

**EVALUATION DES RESULTATS  
TECHNIQUES ET ECONOMIQUES  
DE L'OPERATION "TANETY"  
OBTENUS PAR DES EXPLOITATIONS  
DE L'URER DE TANANARIVE**

---

**METHODE DES SUIVIS  
AGRO - ECONOMIQUES**



**N. GERMAIN - HUYNH VAN NHAN - F. VICARIOT**  
Section d'AGRONOMIE

---

**OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER**

---

**CENTRE DE TANANARIVE**

---

**B.P.434 - TANANARIVE - MADAGASCAR**

---



**JUILLET 1973**



EVALUATION DES RESULTATS TECHNIQUES ET ECONOMIQUES DE L'OPERATION  
"TANETY" OBTENUS PAR DES EXPLOITATIONS DE L'URER DE TANANARIVE

---

METHODE DES SUIVIS AGRO-ECONOMIQUES

---

Projet FAC 133/CD/70/VI/N/2  
Convention n° 23-C-70-N, contrat n° 49/70 MAER/ORSTOM

Nicolas GERMAIN  
HUYNH VAN NHAN  
François VICARIOT

JUILLET 1973

Ont participé à la réalisation de cette étude :

Messieurs GERMAIN Nicolas,  
HUYNH VAN NHAN,  
ROUHAN François,  
ROUHAN Michel,  
VICARIOT François,  
chercheurs de l'O.R.S.T.O.M.

Messieurs RAKOTONIAINA Claude,  
RASAMIMANANA Michel,  
RAZAFIMANDIMBY Janet,  
RALAIARISON Alain,  
ANDRIAMBOLOLONA Hubert,  
RANDRIAMIARINJATOVO Thomas,  
DEUTSCH Henri,

assistants de la section d'Agronomie du Centre O.R.S.T.O.M. de Tananarive.

Messieurs RAKOTONIAINA Georges,  
RAKOTONIAINA Auguste,  
RAKOTOARIMANANA Philibert,  
RANAIVOJAOA,  
ANDRIANAMPIANINA Georges,  
RAHALISON Samuël,  
ANDRIAMIARISOA Julien,  
ABDOUDI Lhamidi,  
RATSIMBAZAFY Claude,  
RANDRIANARISON Samuël,  
RAKOTOARIVONY Jean de la Croix,  
enquêteurs sur le terrain.

Nous tenons à remercier particulièrement :

Monsieur GILLAIN, ancien Directeur de l'U.R.E.R. de Tananarive, Ingénieur  
à la S.A.T.E.C., ainsi que tout le personnel de l'U.R.E.R. de  
Tananarive.

Monsieur GREGOIRE, Ingénieur-Chef d'Opération au M.A.E.R.

\*

\*

\*

# SOMMAIRE

- Pages -

PRESENTATION ET MOTIVATION DE L'ETUDE .....	2
ESPRIT DE L'ETUDE .....	6

## Chapitre I - ASPECT METHODOLOGIQUE

I . INTRODUCTION A LA METHODE .....	8
1 - Les différentes phases .....	8
2 - Ses caractéristiques .....	9
3 - Ses impératifs .....	13
3.1. Précision de l'objet de l'étude et formulation des problèmes .....	14
II . LA DEMARCHE ET SON ADAPTATION A L'OPERATION TANETY .....	17
1 - Analyse globale de situation - Choix des exploitations .....	17
2 - Objet du suivi .....	20
2.1. Recherche et définition des variables expliquées et explicatives .....	21
2.2. Importance de la fonction sociale .....	29
3 - Collecte de l'information .....	30
4 - Analyse préliminaire .....	35
5 - Les autres phases de la méthode .....	38
III . LIMITES ET AVANTAGES DE LA METHODE .....	41
Intérêt de l'étude et place dans un système intégré de recherche agronomique .....	45

## Chapitre II - ASPECT TECHNIQUE

I . CONSIDERATIONS SUR L'INSTALLATION ET LA REALISATION DES S.M.C.S. .	48
1 - Conditions d'installation .....	48
2 - Conduite des S.M.C.S. ....	49
2.1. Travaux de préparation .....	49
2.1.1- Labours .....	49

2.1.2-	La fertilisation .....	50
2.1.2.1	- Le fumier .....	50
2.1.2.2	- La fumure minérale .....	52
2.1.3-	Les semis .....	53
2.1.4-	L'assolement .....	54
2.1.5-	Les façons d'entretien .....	54
II .	RESULTATS PAR CULTURE .....	55
1 -	Le maïs .....	55
1.1.	Résultats globaux .....	55
1.2.	Examen de quelques facteurs du rendement .....	57
1.2.1-	Les dates de semis .....	58
1.2.2-	Les précédents culturaux .....	61
1.2.3-	Les densités .....	63
1.2.4-	La fumure organique .....	65
1.2.5-	La fumure minérale .....	69
1.3.	Conclusion sur la culture du maïs .....	71
2 -	Le haricot .....	72
2.1.	Le haricot en culture pure de 1ère saison .....	72
2.1.1-	Les dates de semis .....	73
2.1.2-	Les densités au moment de la récolte .....	75
2.1.3-	La fumure organique et minérale .....	75
2.1.4-	Le problème phytosanitaire .....	77
2.1.5-	Conclusions sur la culture du haricot pur de 1ère saison .....	77
2.2.	Le haricot en culture pure de 2ème saison .....	77
2.3.	Le haricot en association .....	78
2.3.1-	Le haricot en association de 1ère saison .....	78
2.3.2-	Le haricot en association de 2ème saison .....	81
2.4.	Les types de sols et la culture du haricot .....	82
3 -	Le soja .....	84
4 -	Le voanjobory .....	86
5 -	L'arachide .....	87
6 -	La pomme de terre .....	88
7 -	Le manioc .....	90
8 -	La prairie .....	94
8.1.	Prairie de 1ère année .....	94
8.2.	Prairie de 2ème année .....	95
8.3.	Prairie de 3ème année .....	97
II .	CONCLUSIONS SUR L'ASPECT TECHNIQUE .....	100

Chapitre III - ASPECT ECONOMIQUE

CONVENTIONS ADOPTEES POUR LES DIFFERENTS ELEMENTS DU CALCUL .....	107
Tableau 37 - Plan d'assolement .....	107
Tableau 38 - Groupes de rendement .....	108
Tableau 39 - Prix des produits dans les différentes zones .....	109
LES CONSOMMATIONS INTERMEDIAIRES DE BIENS	
Tableaux 41 à 59 - Résultats économiques par culture .....	117
EXEMPLE DE CALCUL DE QUELQUES AGREGATS ECONOMIQUE	
POUR QUATRE TYPES DE SCHEMA SUR S.M.C.S. ....	136

\*

\*

\*

## INDEX TERMINOLOGIQUE

U.R.E.R. : Unité Régionale d'Expansion Rurale.

S.M.C.S. : Secteur Modernisé de Cultures Sèches appelé encore "Schéma".

C.S.T. : Cultures Sèches traditionnelles.

Tanety : Terres sur reliefs de collines des hauts-plateaux malgaches.

O.P.R. : Opération de Productivité Rizicole.

Unité de production ou exploitation : La notion d'exploitation doit être précisée.

L'exploitation est en général caractérisée par les dimensions de son appareil de production qui comprend, la terre, le capital et le travail. Ces 3 concepts ont peu de sens à Madagascar et de plus sont difficiles à définir. C'est pourquoi nous préférons de beaucoup l'expression : "unité socio-économique de production". Cette notion, extrêmement large est définie par :

- un ou plusieurs centres de décision (en général 1 centre principal, des centres secondaires; ici 1 centre principal qui n'est d'ailleurs pas forcément le même pour les différents systèmes de culture),
- un ou plusieurs systèmes techniques de production,
- des rapports spécifiques de production.

Toutefois, cette expression étant assez lourde, nous la remplacerons souvent dans le texte par le mot "exploitation" sachant que nous entendons par là l'unité socio-économique de production ou plus précisément pour l'Imerina Centrale l'unité familiale de production.

## PRESENTATION ET MOTIVATION DE L'ETUDE

Les différentes actions de vulgarisation entreprises dans des domaines aussi variés que les régions où elles se sont déroulées laissent souvent apparaître une importante distorsion entre les effets induits sur la production agricole au niveau des unités familiales et les résultats de la recherche sur lesquels elles s'appuyaient.

Un problème de fond se pose alors tant au chercheur qu'au vulgarisateur, à savoir la recherche des causes de ces distorsions. Le moyen d'atteindre ce but ou de le résoudre consiste à faire une analyse détaillée et comparative des facteurs mis en jeu ou facteurs de production.

Cette analyse seule ne suffit pas.

Des études antérieures ont montré que l'analyse des facteurs de production à elle seule se révélait insuffisante, que ceux-ci soient appréhendés au niveau le plus bas (parcelle ou unité de production) ou à un niveau plus élevé (terroir ou région).

A cela plusieurs raisons :

- l'étude d'une production isolée ne permet pas d'appréhender l'ensemble de ses composantes,
- pour minimiser les distorsions auxquelles il est fait allusion ci-dessus, il faut pouvoir hiérarchiser les facteurs ou variables dont certains sont spécifiques à la production considérée, d'autres étant liés à l'ensemble au sein duquel est mise en oeuvre cette production,

- dans le contexte actuel de l'agriculture malgache, l'évolution endogène des productions est à un niveau tel que toute opération ou intervention introduit obligatoirement des bouleversements profonds de situation qui ont pour effet de perturber l'équilibre existant et par suite de modifier fondamentalement cette hiérarchie des facteurs ou même des valeurs (puisque ces facteurs sont aussi bien et même plus d'ordre psychologique ou économique que d'ordre technique).

D'où l'intérêt évident d'effectuer une telle analyse dans un système en mutation et donc de la réaliser conjointement à une action de vulgarisation.

Cela permettra d'une part la mise en évidence des dynamismes internes de l'unité de production et d'autre part d'expliquer des mécanismes de façon beaucoup plus vivante et prospective dans la mesure où eux-mêmes sont l'objet d'une mutation.

Cela suppose plusieurs impératifs :

- une observation directe des conditions de production permettant d'éviter un certain nombre d'erreurs ou d'inexactitudes inhérentes aux enquêtes par questionnaire à posteriori,
- une observation continue puisque ces conditions sont par définition appelées à se modifier,
- une action conjointe du chercheur et du vulgarisateur qui seule permet un va et vient continu dans le domaine de l'investigation et la mise en évidence des relations de cause à effet au niveau de la production.

C'est ce qui a été tenté lors de l'opération menée de 1970 à 1972 par les services de vulgarisation dans l'Unité Régionale d'Expansion Rurale (U.R.E.R.) de Tananarive.

De 1965 à 1970, l'objectif de l'U.R.E.R. de Tananarive était l'augmentation de la productivité rizicole.

Le riz étant l'élément de base de l'alimentation des populations concernées, le problème était fondamental et à moins d'erreurs grossières de conception, l'opération était vouée à un succès plus ou moins assuré, la sensibilisation de la masse paysanne étant certaine.

Malgré cela, les résultats obtenus en fin d'opération divergeaient notablement des objectifs fixés ou espérés. Cependant, les thèmes techniques proposés étaient calqués sur les pratiques traditionnelles. Pas de nouveauté ni bouleversement importants dans les calendriers et habitudes mais simplement quelques modifications ou adaptations des techniques déjà utilisées laissaient espérer une adhésion importante des paysans à la méthode proposée, et une application correcte des thèmes.

De nombreuses études techniques ont permis de confirmer des hypothèses prévisibles explicitant les résultats de cette opération, c'est-à-dire une augmentation de production de paddy certes réelle mais bien inférieure à celle attendue. Les principales raisons étant, sur le plan technique toujours, l'application incomplète des principaux thèmes (âge des plants au repiquage, sarclages médiocres, utilisation de terrain interdisant une bonne maîtrise de l'eau, c'est-à-dire essais de la méthode améliorée dans les plus mauvaises conditions).

D'autres études à caractère plus sociologique ont essayé d'expliquer ou de commenter ces résultats en s'appuyant sur des concepts profonds et ont abouti à de véritables dissections de la société paysanne en éléments constitutifs de manière à rendre rationnels les différents comportements rencontrés.

Ce cadre d'analyse, s'il n'est pas erroné, semble extrêmement fixiste et permet seulement d'aboutir au type de conclusion généralement rencontré sinon connu : certains groupes sont fermés à l'évolution, d'autres l'acceptent volontiers et quoiqu'il arrive, notamment vis-à-vis de la riziculture améliorée, l'opération engendre une différenciation de "classes" irréversible. Pourquoi pas ?

Pour l'opération Tanety, prolongation de l'opération Riz, le problème est dans son ensemble plus compliqué :

- sur le plan technique, de nombreuses solutions pouvaient être envisagées et des choix ont dû être opérés, notamment entre intensification des cultures existantes et extension des surfaces cultivées, entre l'orientation vers des ateliers de production et orientation vers la polyculture simple, entre la simple satisfaction de l'autoconsommation et l'obtention d'un surplus commercialisable, etc ...

- étant donné la diversité des choix possibles et la multiplicité des objectifs retenus (1), il était beaucoup plus difficile de maîtriser toutes les conditions propres à assurer un véritable succès puisqu' intervenaient dans l'opération des secteurs ou départements aussi variés que la vulgarisation agricole, l'intendance, le crédit, les Ministères de l'Intérieur, du Commerce et de l'Industrie, etc ... Bref il ne suffisait pas de produire, il fallait "écouler" la production.

L'attitude et la réaction des paysans pouvaient donc être beaucoup plus diversifiées selon les régions, les individus, leurs besoins, leurs capacités de travail, de production, etc ...

Si l'adhésion à la méthode de riziculture améliorée, n'était soumise qu'au seul pouvoir de décision du paysan, lequel était largement motivé par ses seuls besoins personnels, son adhésion au programme Tanety faisait entrer en jeu des facteurs plus variés et plus nombreux tels que :

- les contraintes imposées par la vulgarisation sur le plan des structures et de l'organisation de l'exploitation (technique de production, production et conservation de fourrages, équipement, cheptel de trait, gestion et tenue de trésorerie),
- la décision en matière d'utilisation du surplus,
- l'intégration à des circuits commerciaux,
- le respect de techniques et de calendriers de travaux,

c'est donc une véritable mutation que vont subir les adhérents à la méthode de mise en culture rationnelle des Tanety : passage de l'autarcie à une agriculture de marché.

(1) Nous les ramènerons ici à 3 :

- intensification des systèmes de culture par introduction de la rotation et de la fertilisation minérale et organique,
- association agriculture-élevage,
- obtention d'un surplus monétaire substantiel.

Bref il était intéressant de suivre de près la réponse des paysans aux différentes actions ou thèmes proposés, de connaître leurs réactions, leurs desiderata, leurs avis sur ce qui leur était proposé, leurs interprétations des faits, en un mot leur jugement, de manière à classer en contraintes et avantages l'ensemble des conditions techniques ou économiques proposées ou imposées par ce système de production.

Un dispositif permanent d'observations a donc été mis en place par les Agronomes de l'O.R.S.T.O.M. dans le but de répondre d'une part à ce problème, d'autre part de tester l'efficacité d'une telle action conjointe entre recherche et vulgarisation.

#### ESPRIT DE L'ETUDE

L'étude entreprise en 1970 a été réalisée conformément au projet FAC 133/CD/70/VI/N/2, dans le cadre de la Convention n° 23-C-70-N passée entre le Ministère de l'Agriculture, de l'Expansion Rurale et du Ravitaillement d'une part, l'Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer d'autre part (contrat n° 49/70).

Elle peut être qualifiée de recherche d'accompagnement en ce sens qu'elle repose sur une observation continue des mécanismes mis en jeu au niveau des unités de production, suivie d'une analyse de ces mécanismes dont les résultats sont livrés à la vulgarisation qui peut ainsi orienter son action en fonction des réponses de la masse paysanne.

Se pose d'emblée le problème de l'unité d'observation et de l'échantillon d'observation.

Nous y reviendrons ultérieurement mais la démarche que nous nous sommes fixés correspondait à la demande des utilisateurs à savoir : l'évaluation technique et économique des résultats obtenus au niveau d'un certain nombre d'unités familiales de production.

L'objectif ne consistait pas à analyser les réactions d'une société ou d'une communauté quelconque pour laquelle une étude de terroirs aurait présenté des avantages certains. Au contraire, la vulgarisation voulait toucher des individus, il fallait alors être en mesure d'évaluer des réactions individuelles et non pas collectives.

Cette étude comprendra trois parties :

- 1ère partie = ASPECT METHODOLOGIQUE
- 2ème partie = ASPECT TECHNIQUE
- 3ème partie = ASPECT ECONOMIQUE

\*

\*

\*

*Chapitre I*  
ASPECT METHODOLOGIQUE

## I - INTRODUCTION A LA METHODE

La méthode utilisée pour cette étude est celle des "suivis scientifiques" d'opération. Comme son nom l'indique, elle consiste à observer, décrire, analyser et "expliquer" une situation ou un processus d'évolution.

Dans le cas présent, le suivi est d'ordre agro-économique puisque l'objet de ce suivi est un système de production agricole relativement complexe, proposé par les services de vulgarisation et réalisé par des unités familiales de production agricole (que nous appellerons souvent "exploitations") de l'U.R.E.R. de Tananarive.

### 1 - LES DIFFERENTES PHASES

Les différentes phases de la méthode, tout en s'échelonnant dans le temps sans pour autant se succéder chronologiquement sont :

- l'observation directe et continue "in situ" des phénomènes. Elle a pour but la collecte d'une quantité d'informations recueillies avec le maximum de précision et le minimum d'erreurs aléatoires ou systématiques,
- la description de ces phénomènes est secondaire sinon implicite. Elle aboutit à une connaissance synthétique de situation ou diagnostic provisoire,

- l'analyse porte sur les facteurs de production, c'est-à-dire sur des composantes ou variables dont la résultante et les combinaisons définissent les fonctions de production. Nous verrons qu'elle procède en deux temps :
  - a/ une analyse préliminaire sinon partielle est réalisée en fin de chaque campagne. Elle a pour but de livrer à la vulgarisation des résultats provisoires que nous appellerons des "tendances". Elle est réalisée par secteur ou fonction et porte principalement sur la fonction technique de production,
  - b/ une analyse plus complète sinon globale en fin d'étude et faisant appel à des méthodes plus élaborées permet d'aborder la dernière phase de la méthode à savoir l'explication ou le diagnostic de situation, c'est-à-dire une estimation précise des structures réelles, des fonctions de production étudiées et par suite une bonne connaissance des mécanismes de production ainsi que des problèmes qui apparaissent au niveau des unités de production à l'occasion de leur évolution.

Cette démarche fondée sur une analyse rationnelle des processus de production relève de la méthode expérimentale et aboutit à un "diagnostic" qui s'adapte aussi bien à l'étude de problèmes très particuliers, d'ordre technique par exemple pouvant se poser au niveau de la parcelle de culture ou de l'atelier de production, qu'à des problèmes plus généraux d'ordre économique ou sociologique apparaissant au niveau de l'unité de production, du village ou terroir, voire de la petite région.

Si la démarche est semblable dans tous les cas, l'individu-échantillon varie selon l'objet, lui-même fonction de la nature du problème à étudier.

## 2 - SES CARACTERISTIQUES

Ce n'est pas une étude de bilan qui revêt un aspect statique, dans la mesure où elle consisterait à faire le point à un instant donné, c'est-à-dire à figer par une simple description une certaine situation.

Ce n'est pas non plus une méthode prospective ou prévisionnelle dont les résultats finaux reposeraient sur des hypothèses basées sur des connaissances ou des références théoriques telles que par exemple le champ d'actes possibles, les conséquences prévisibles d'actes connus ou la maximisation d'un critère de valeur.

Il s'agit plus simplement d'une méthode qui permet d'acquérir une connaissance précise des facteurs et mécanismes qui régissent un phénomène.

Dans le cas présent, ce phénomène est "l'activité d'un certain nombre d'unités familiales de production agricole".

Cette activité agricole consiste à mettre en jeu des moyens ou facteurs de production, qui se combinent en fonctions de production et qui aboutissent à la formation d'un certain nombre de résultats ou produits.

La méthode des suivis permet de mesurer, là où ils sont engagés, les différents facteurs de production, et d'appréhender les relations de causes à effets entre facteurs et produits.

Soit F la fonction représentant l'activité de "l'exploitation"  
 Yi les différents secteurs d'activités de l'exploitation  
 Xij les différentes fonctions de l'exploitation (fonctions techniques, économiques et sociales de production)  
 Zijk les facteurs de productions.

L'activité de l'exploitation peut se résumer dans l'expression

$$F (Y_i, X_{ij}, Z_{ijk}) = 0$$

Nous reviendrons sur cette expression mais d'ores et déjà, disons que la démarche adoptée tend à décomposer F en ses composants Y, X, Z de sorte qu'à chaque niveau de l'analyse, on puisse exprimer des résultats ou variables expliquées à l'aide de données plus ou moins élaborées ou variables explicatives.

Les décompositions successives aboutissent à la définition de variables explicatives simples, mesurables et sur lesquelles la vulgarisation peut intervenir directement.

Le tableau suivant exprime ce schéma :

	Variables expliquées	Variables explicatives
Niveau global exploitation	F	$Y_i$ = secteurs d'activité
Niveau diagnostic préliminaire	$X_i$	$X_{ij}$ = fonctions de production
Niveau analyse des factions de production	$X_{ij}$	$Z_{ijk}$ = facteurs de production

Les indices  $i, j, k$  seront définis ultérieurement (Tableau II, p .)

$$X_i = G (X_{ij})$$

$$X_{ij} = H (Z_{ijk})$$

Les relations F, G et H sont en fait les solutions de problèmes qu'ont résolus les agriculteurs. Pour éclairer le raisonnement et guider l'analyse, on peut classer ces problèmes en trois grandes catégories, les problèmes d'ordre technique, les problèmes d'ordre économique et les problèmes d'ordre psychologique ou humain. Mais en réalité, ils sont étroitement liés les uns aux autres car ils dépendent tous de la décision au sein de l'exploitation.

Notons qu'il peut n'y avoir qu'un centre de décision (le chef de famille par exemple) comme il peut en exister plusieurs indépendants ou liés et dans ce dernier cas, on cherchera à dégager le centre de décision principal et les centres secondaires.

Remarquons également que ces relations expriment la façon dont sont mis en jeu et combinés les facteurs de production dans un processus de transformation pour aboutir à des niveaux de production. Nous avons vu que ces facteurs de production participent à l'acte de production et sont en quelque sorte des caractéristiques de l'exploitation.

Certains sont "rigides", d'autres sont variables et la décision de l'exploitant intervient précisément au niveau de la combinaison de ces facteurs et de la quantité de facteurs engagés dans la production.

Nous verrons également que ceux-ci peuvent, dans une certaine mesure, être l'objet de substitutions pour la réalisation d'un même résultat ou d'un résultat meilleur. Les fonctions de production expriment, pour une production, la ou les combinaisons de facteurs de production qui correspondent à un résultat.

La seule approche du résultat est donc très incomplète et surtout statique. C'est ce à quoi aboutissent la plupart des enquêtes ou études de terroir, c'est-à-dire une simple description de situations à un instant donné.

La méthode des suivis permet au contraire, par la mesure précise et surtout continue, répétée dans l'espace et dans le temps :

- a - d'acquérir une connaissance précise des facteurs de production et surtout leur agencement dans le temps. Ceci est très important car il existe toujours une certaine durée entre l'apport des premiers facteurs et l'obtention du résultat, ce que l'on peut exprimer en disant que toute production est une fonction continue du temps ;
- b - de comparer plusieurs fonctions de production. On peut en effet considérer que chaque système de production met en jeu une combinaison de facteurs de production.

Le suivi continu de plusieurs unités permet alors l'analyse comparative des combinaisons de facteurs d'une part et des résultats qu'elles engendrent d'autre part.

- c - de porter un jugement de valeur sur les différentes fonctions étudiées, c'est-à-dire de les hiérarchiser tout en les analysant individuellement ou par groupe, par l'analyse marginale des conditions de production.

Et c'est le dernier aspect de la méthode.

Le nombre de facteurs de production est infini d'une part et d'autre part certains peuvent être individualisés et mesurés pour d'autres, c'est extrêmement difficile.

Quelle que soit la finesse de l'analyse, on ne peut retenir qu'un nombre fini de facteurs. Leur choix est alors guidé par des considérations techniques, économiques, humaines ou simplement par l'objet de l'étude.

Ce regroupement aboutit donc à une simplification des facteurs et à leur classification

- soit en facteurs fixes et variables,
- soit en facteurs principaux, secondaires et spécifiques,
- soit en facteurs techniques, économiques et humains.

En conséquence, toute étude relative à la production pourra se fixer comme cadre d'analyse le schéma ci-dessus et dépasser le stade descriptif de la simple appréhension soit de la production globale par unité de production (surface, habitant, travailleur, ménage) soit même des niveaux de production (ce qui représente un très net progrès par rapport au 1er niveau : production par unité de mesure).

### 3 - SES IMPERATIFS

Dans une étude de type régional ou de type "étude de terroir" où la production agricole ne constitue que l'une des variables explicatives, c'est-à-dire un des éléments du raisonnement, il lui suffit d'être appréhendée globalement ou quantitativement, et sera selon les besoins, exprimée en kilogrammes ou en francs. Elle peut alors l'être à posteriori, c'est-à-dire par enquêtes ou recoupements successifs à d'autres niveaux et en d'autres lieux que ceux où elle prend naissance.

Par contre, dans le cas qui est le nôtre, c'est-à-dire où l'objectif est l'augmentation de la production agricole, elle constitue l'une des principales variables expliquées. Elle devient le centre de l'analyse et ses composantes doivent être connues avec précision.

Il serait alors hasardeux de baser leur connaissance sur une reconstitution "à posteriori" par simple enquête ou questionnaires, mêmes répétés dans le temps, auprès de ses auteurs.

Aussi l'une des bases de la méthode des suivis est-elle "l'observation directe" des phénomènes, seul garant d'un minimum d'exactitude quant à leur réalisation vraie ou de certitude quant à leur crédibilité.

### 3.1. Précision de l'objet de l'étude et formulation des problèmes

Il peut sembler étrange de rappeler que l'objet de l'étude doit être fourni avec précision mais - d'une part, ce n'est pas toujours le cas,

- d'autre part, c'est indispensable à la formulation des problèmes que se propose d'éclaircir ce genre de démarche.

Nous avons vu en effet que la production agricole mettait en jeu un très grand nombre de facteurs, que chaque système de production comme chaque exploitation correspondait à une combinaison particulière de ces facteurs. Nous savons également que les problèmes que rencontrent les exploitants ou les questions que peuvent se poser les vulgarisateurs relèvent d'un nombre limité de facteurs.

Le fait de préciser les objectifs de l'étude et de formuler clairement les problèmes évitera de disperser l'investigation et l'analyse qui n'en seront finalement que plus fécondes sinon plus efficaces quant à l'intérêt des résultats auxquels elles aboutiront.

Bien que toutes ces conditions n'aient pas été remplies au début de l'opération Tanety, nous nous permettrons de formuler ici le problème tel que nous pensons qu'il a été posé.

L'objectif de l'opération étant d'augmenter le volume global de la production agricole par famille ou unité de production, sans modifier profondément la surface cultivée, il a été proposé aux paysans un système de production devant se substituer progressivement aux systèmes traditionnels et reposant sur :

- l'application de techniques culturales nouvelles, sinon rationnelles,
- l'association de l'élevage et de l'agriculture réalisée par la transformation réciproque de produits végétaux en produits animaux d'une part, et l'introduction de la culture attelée d'autre part.

En d'autres termes, l'opération de vulgarisation consistait à introduire dans le milieu rural une innovation, source de progrès technique et économique, et l'étude entreprise par nos soins avait pour but de jauger l'efficacité du système, tant sur le plan de son adoption par les paysans que sur celui des résultats qui en découlaient.

Le problème posé était donc double :

- il s'agissait d'évaluer les résultats induits par ce nouveau système de production,
- il fallait déceler la façon dont sa structure, élaborée à partir des considérations assez théoriques sur le plan humain et sur des résultats techniques et économiques obtenus en station, s'adaptait, se transformait ou même se désagrégeait sur le terrain.

Ceci constitue l'aspect descriptif auquel a voulu répondre notre méthodologie qui, par ailleurs s'est voulue plus complète et qui pour ce faire revêt un deuxième aspect plus analytique et explicatif dans la mesure où le double problème exposé ci-dessus a été abordé sous l'angle suivant :

- l'analyse des conditions réelles de production ainsi que celle des composantes des résultats observés (exprimés par exemple en termes de rendement/ha pour les cultures) devait permettre de révéler les facteurs de production les plus efficaces sur les plans technique et économique,
- de même, l'analyse de la réaction et du comportement des paysans ainsi que leur façon de percevoir ce système de production et de le mettre en pratique, devait permettre d'en déceler les faiblesses, les insuffisances, voir les contradictions.

### 3.2. Niveau de l'investigation

Avant d'aborder le détail de la démarche utilisée, il reste une question à éclaircir : à quel niveau vont être étudiés ces problèmes ?

S'il est utile de quantifier les résultats finaux de l'opération au niveau régional (cf. bilan d'une opération de vulgarisation ou contrôle économique de l'Unité Régionale d'Expansion Rurale) et pour ce faire d'évaluer en termes économiques les coûts de la vulgarisation et les résultats obtenus, l'analyse des problèmes tels que nous venons de les poser ne pouvait se faire ni au niveau régional ni au niveau terroir mais seulement au niveau des unités de production, c'est-à-dire là où apparaissent les problèmes fondamentaux, susceptibles de faire obstacle aux programmes de vulgarisation.

Il s'agissait en effet de cerner et d'étudier des problèmes et non de répertorier, cartographier et régionaliser des données générales.

C'est donc un suivi d' "exploitations" que nous allons réaliser et une deuxième question se posait d'emblée à savoir la représentativité des exploitations étudiées.

Nous reviendrons ultérieurement sur ce point mais dès à présent, disons que c'est un problème secondaire.

- En effet l'objet n'est pas de décrire des "situations-exploitations" mais d'étudier les problèmes qui se posent lors de la mise en oeuvre du nouveau système de culture.
- Il est dès lors évident que la valeur de la réponse apportée ne dépend pas du nombre de cas où le problème est étudié mais de la connaissance précise des exploitations où il est abordé.

Cette considération est extrêmement importante car elle va guider le choix de l'échantillonnage, lequel peut s'effectuer en dehors de tout souci de représentativité au niveau de la région.

Nous nous proposons maintenant d'aborder la démarche utilisée à l'occasion de cette étude et nous verrons enfin quelle peut être sa généralisation. En effet les enseignements que nous avons retirés des différentes études réalisées jusqu'à présent nous permettent aujourd'hui de formuler d'une part une méthodologie générale des suivis agronomiques, d'autre part l'adaptation que nous avons fait de cette méthodologie au problème posé lors de cette étude.

II - LA DEMARCHE ET SON ADAPTATION A L'OPERATION TANETY
--

### 1 - ANALYSE GLOBALE DE SITUATION - CHOIX DES EXPLOITATIONS

Elle a pour but de prendre connaissance des conditions générales de production de la région considérée et permet ainsi de guider le choix des points d'observation en fonction de leur environnement naturel, c'est-à-dire physique, social et économique.

Ceci est extrêmement important. Si la nature de la réponse apportée est indépendante du nombre de points où il est étudié par contre elle peut dépendre du type de situations dans lesquelles il se pose.

Or les exploitations de l'U.R.E.R. de Tananarive se trouvaient, au début de l'étude, dans des situations très variées : aussi bien sur le plan de leur environnement physique que de leur environnement social et de leur environnement économique.

De plus, la vulgarisation des cultures sur Tanety intervenait après une première opération de vulgarisation portant sur la riziculture et les réponses des paysans à cette opération, différentes d'un secteur à l'autre permettaient d'avancer deux hypothèses :

- certaines régions étaient plus ouvertes que d'autres à l'innovation,
- la vulgarisation n'était pas homogène et certains secteurs "marchaient" mieux que d'autres.

Enfin, le système proposé aux paysans est unique quant à ses objectifs et à l'orientation souhaitée des productions, alors que les activités agricoles préexistantes étaient plus ou moins adaptées à la vocation naturelle des différentes zones de l'U.R.E.R.. Au vu de toutes ces considérations cette première analyse de situation nous a conduit à choisir des exploitations dans 3 zones bien différentes de l'U.R.E.R. de Tananarive.

a - La zone de Mahabo (canton d'Ambohidratrimo)

Sur le plan du milieu physique, c'est la plus caractéristique de l'ensemble des hauts plateaux. Bien que proche de Tananarive, on y rencontre sur le plan économique et humain un paysannat traditionnel non encore influencé par un pôle d'attraction quelconque (proximité d'une ville, faveur d'axes routiers, orientation particulière d'activités secondaires, etc ...). C'est également la zone la plus anciennement touchée par la vulgarisation rizicole et cependant c'est celle où le pourcentage d'exploitants adhérents (1) est le plus faible puisqu'il n'atteint en 1970-1971 que 71 %.

b - La zone de Manjakandriana

Proche de la bordure orientale des hauts plateaux, cette zone présente un relief assez perturbé et une pluviométrie mieux répartie dans l'année. La vulgarisation touchant l'élevage bovin laitier (insémination artificielle, implantation des cultures fourragères) y a rencontré avant l'O.P.R. un certain succès. C'est également la zone où il y a le plus d'adhérents à l'opération Riz.

Enfin les activités secondaires ou para-agricoles y sont anciennes et nombreuses, les trois plus importantes étant l'exploitation de la forêt (fabrication de charbon de bois, sciage du bois), le petit commerce ambulancier (entre Tananarive et la Côte Est) et le travail saisonnier dans le bassin du Lac Alaotra.

---

(1) Nous appelons "adhérent" l'agriculteur qui pratique le schéma de cultures proposé par la vulgarisation.

### c - La zone d'Ambatolampy

Le milieu y est rendu particulièrement favorable à l'agriculture par la présence d'importants recouvrements de matériaux volcaniques donnant des sols particulièrement riches et d'une pluviosité bien répartie dans l'année. Cependant l'altitude moyenne y est assez élevée et l'on y observe de fréquentes gelées matinales. L'habitat y est dispersé et le centre d'Ambatolampy constitue avec son marché hebdomadaire un pôle d'attraction important.

Le petit artisanat y est assez développé et les activités secondaires (marchands ambulants) importantes.

Le tableau I montre que les exploitations suivies lors de cette étude sont par certains côtés assez différentes de l'ensemble des exploitations de la région. Nous reviendrons sur ce point dans la 2ème partie du présent rapport et nous verrons que ce n'est un obstacle ni pour la poursuite de l'analyse, ni pour l'interprétation des résultats.

Disons simplement pour l'instant que cette particularité ne vient pas d'un choix spécial au moment de l'échantillonnage mais du fait que ce sont les premiers à avoir adhéré à l'opération Tancty.

L'un des intérêts de l'étude résidant dans le fait que le suivi était conduit simultanément à l'opération, nous avons retenu, dans les zones étudiées, la totalité des premiers adhérents à l'exception de la zone d'Ambatolampy où leur nombre élevé nous a obligé à faire un sondage basé sur 2 critères :

- la surface en riz (plus ou moins d'un hectare),
- la présence de tabac en tête d'assolement du schéma.

La riziculture étant l'activité principale des paysans (tant sur le plan alimentaire, que monétaire et psychologique ainsi que sur le plan du temps qui lui est consacré dans l'année), nous avons ainsi 2 types d'agriculteurs (les gros riziculteurs ou propriétaires fonciers et les autres).

D'autre part, le tabac étant la seule culture exclusivement de rente dans la zone, nous avons également des paysans tournés vers un marché (particulier bien sûr), et les autres.

Le suivi a donc porté sur 4 types de paysans bien définis.

Tableau I - Quelques caractéristiques des exploitations suivies et des exploitations moyennes de l'U.R.E.R. de Tananarive

Caractéristiques d'exploitations	Exploitations suivies				Exploitations moyennes de l'U.R.E.R. de Tananarive
	Ambatolampy	Mahabo	Manjakandriana	Moyenne	
SAU	158	164	81	142	125
Surface Riz	87	138	62	99	65
Surface C.S.T.	71	26	19	43	55
% d'exploitations possédant					
- boeufs de trait	74	94	79	82	23
- charrettes	68	60	50	61	12
- charrues	49	88	73	68	12
- herses	70	96	76	80	19

## 2 - OBJET DU SUIVI

L'analyse de situation offre le double avantage suivant :

- a - elle permet d'apprécier (en première approximation) à quels niveaux se situent les problèmes posés et de préciser à quelle échelle et sur quel plan ils se présentent,
- b - elle permet également de les situer par rapport à un ensemble plus vaste, c'est-à-dire dans leur contexte réel et éventuellement ainsi de les reformuler et de les poser en vrais problèmes.

Elle a donc pour but de préciser voire délimiter l'objet ou les objets du "suivi".

Dans le cas présent, l'objet du suivi est le système de production préconisé par la vulgarisation. Nous le précisons en disant qu'il s'agit :

- d'un schéma de culture rationnelle et intensive sur Tanety,
- d'un système de production animale qui lui est lié.

voyons comment a été abordé ce double problème et quel est le gain apporté par la méthode des suivis scientifiques sur d'autres méthodes classiques basées :

- soit sur l'enquête directe mais instantanée sur le terrain (type étude de terroir ou enquête statistique),
- soit sur les bilans ou études synthétiques réalisées en majeure partie sur documents.

## 2.1. Recherche et définition des variables expliquées et explicatives

Le problème principal se situant au niveau des unités familiales de production, la fonction F dont nous avons parlé antérieurement peut être définie comme étant "l'activité agricole" des exploitants ou chefs de ménage .

2.1.1- Au niveau global, ses composantes ou variables explicatives sont les différents secteurs d'activité de l'exploitant que l'analyse de situation a révélés comme étant :

- les activités agricoles proprement dites : ce sont celles qui résultent de la combinaison de l'ensemble des moyens de production de l'exploitation,
- les activités para ou extra-agricoles : leur présence est souvent liée à un besoin bien précis (le besoin d'argent par exemple). Elles ont généralement un caractère périodique (mais peuvent être plus importantes que les premières) et surtout, elles ne consomment le plus souvent qu'une partie des moyens de production et arrivent ainsi à créer, au sein de l'exploitation, un déséquilibre quant à l'utilisation et la complémentarité de ces moyens, qu'il est parfois difficile de redresser.

Actuellement, les principaux secteurs d'activités de ces unités de production sont :

- la riziculture,
- les cultures sèches sur Tanety,
- l'élevage,
- les activités para ou extra-agricoles (marchands ambulants, transporteurs, scieurs de long, artisans, agents d'administration, ...)

Tableau 2 - Décomposition des activités en secteurs, fonctions et facteurs de production

FONCTIONS DE PRODUCTION SECTEURS D'ACTIVITE $(\bar{Y})$	$(j)$ Fonctions techniques	Fonctions économiques	Fonctions sociales
RIZICULTURE	$(R)$ - Superficies - Productions - Ensemble des façons culturales - Calendrier cultural - Temps et modes de travaux - Cultures de contre saison	Produit brut par 10 ares Cons. Int. de Biens Cons. Int. de Services V.A.T.P. M.T.B./production	Travail familial disponible Organisation du travail Travail engagé (fam. E.A., sal) Besoins alimentaires Besoins monétaires
TANETY	- Superficies - Types de culture CST - Façons culturales et - Calendrier cultural SMCS - Productions - Temps et modes de travaux - Rotations - Types de sols	Produit brut par 10 ares Cons. Int. de Biens Cons. Int. de Services V.A.T.P. M.T.B.	Utilisation du patrimoine foncier Acquisition de terrain Amélioration de l'alimentation Utilisation de la production Acquisition d'1 revenu monétaire
ELEVAGE	- Types de spéculation - (Bovins, Porcins, Volailles) (Trait, Embouche, Naisseur) - Effectifs - Races - Conduite des troupeaux	Investissements Charges d'entretien et gardiennage Produit brut/tête ou atelier Valeur ajoutée technique Marge technique nette	Motivations diverses : - Patrimoine - Besoins traction - Besoins monétaire (ventes ou services divers)
DIVERS (Para ou Extra-agric.)	A définir suivant le type d'activité - Matériel utilisé - Temps consacré	Nature et montant des investissements charges diverses Revenus monétaires	Acquisition de biens de cons. Formation Revenu monétaire Utilisation du Revenu Obligations diverses
EXPLOITATION	Superficies cultivées (SAU) Statut foncier Spéculations rencontrées Matériel équipement Technicité	Entretien Mat. et Inst. M.O. salariée totale Amortissements Fermages payés Val. loc. des terres V.A.T.E. M.T.B.E. R.B.E. R.N.R.E. R.N.T.E.	Main-d'oeuvre familiale disponible

Ce sont les  $Y_i$  dans l'expression générale de la fonction  $F$  et dans le tableau de la page 22,  $i = R$  (Riziculture),  $T$  (Tanety),  $E$  (Elevage) ou  $D$  (Divers = para ou extra-agricoles).

2.1.2- Au niveau du diagnostic préliminaire, les variables expliquées sont les  $Y_i$ , les variables explicatives étant les  $X_{ij}$  ou fonctions de production.

Nous les avons regroupées en trois types affectés de l'indice  $j$  :

- les fonctions techniques de production,
- les fonctions économiques de production,
- les fonctions sociales de production.

Les fonctions techniques expriment la manière dont sont mis en oeuvre les moyens de production ainsi que leur affectation aux différents secteurs de production. Elles permettent donc de décrire et analyser les techniques et l'appareil de production, leur interdépendance ou leur complémentarité ainsi que les résultats décrivant l'organisation de l'activité technique de "l'exploitation" : gammes de produits, secteurs de production, cycles de production.

Les fonctions économiques sont une forme d'expression des résultats de l'activité de l'exploitation. Bien que le terme de "fonction" ne soit pas très heureux ici, nous le conservons par analogie avec les fonctions techniques et sociales car, nous y incluons les résultats d'une décision de l'exploitant, exprimés en termes monétaires. On utilisera pour cet aspect des agrégats qui ont le double but :

- d'exprimer des résultats économiques comme nous venons de le dire,
- de constituer de nouveaux éléments d'analyse de l'exploitation (analyse des techniques de production, analyse de l'organisation interne de l'exploitation donc de la décision de l'exploitant).

Les fonctions sociales expriment les motivations profondes du paysan et nous verrons ultérieurement l'importance qu'elles revêtent dans le choix des variables explicatives des autres fonctions. Il serait donc logique de les aborder en premier lieu mais le risque est alors de limiter l'investigation et d'interdire par suite toute analyse prospective.

2.1.3- Au niveau de l'analyse des mécanismes, les variables expliquées sont les  $X_{ij}$ , les variables explicatives étant les  $Z_{ijk}$ , c'est-à-dire les facteurs techniques de production, les résultats économiques et les motivations de l'exploitant affectés de l'indice  $k$ .

Nous allons détailler un peu plus longuement cet aspect notamment en ce qui concerne les variables explicatives des fonctions économiques.

2.1.3.1. L'étude des fonctions techniques s'appuie sur l'ensemble des caractéristiques mesurables de la production, que nous classons en deux catégories : les variables de structure des "exploitations" et les variables de technicité de la production.

Les premières comprennent essentiellement les superficies cultivées et les types de spéculations. Les secondes concernent les calendriers culturaux, les façons culturales, la fertilisation, les rotations, la conduite et l'alimentation des troupeaux.

Les combinaisons de ces différentes variables permettent d'aboutir à des classifications d'exploitations suivant les structures ou leurs modalités de production.

2.1.3.2. L'étude des fonctions économiques a pour but d'aboutir à la formation d'agrégats ou de critères qui constituent d'une part des résultats bruts, d'autre part des éléments d'analyse ou de décision aussi bien pour l'exploitant qui veut les utiliser que pour le planificateur ou le vulgarisateur (éléments de choix d'une politique d'intervention).

Les agrégats que nous élaborons ici sont tels qu'ils permettent de décrire des situations (c'est l'aspect résultat brut) mais également d'expliquer et de comprendre, par des méthodes d'analyse mathématique appropriées à ces situations.

De plus ils doivent permettre de comparer entre eux les différents secteurs d'activité ainsi que leur participation au résultat global de l'exploitation, donc d'analyser les résultats techniques au niveau des productions et au niveau des exploitations.

Pour les secteurs de production, nous retenons :

Agrégat n° 1 - La valeur ajoutée technique par production (V.A.T.P.)

C'est une bonne représentation de la technicité de l'exploitant. Il exprime la liaison existant entre la production et les consommations immédiatement nécessaires à sa réalisation (ou consommations intermédiaires).

$$V.A.T.P. = P.B. - C.I.B.$$

où P.B. est le produit brut, c'est-à-dire la quantité de produit récolté dans l'exercice exprimée en termes monétaires, C.I.B. est la Consommation Intermédiaire de Biens :

- engrais minéraux, et organiques utilisés pour la campagne,
- semences,
- traitements divers sur semences et cultures,
- soins vétérinaires,
- frais de saillies,
- aliments du bétail achetés ou fournis.

Pour éliminer le facteur taille, la V.A.T.P. sera calculée par unité de production (animal ou superficie : l'unité de surface retenue est celle correspondant à la taille d'une sole en S.M.C.S., à savoir 10 ares).

Nota - par convention, nous excluons de ce poste les frais d'entretien du matériel et des installations, minimes et de surcroît difficilement affectables à chaque production. Ils seront décomptés globalement au niveau de l'exploitation.

Agrégat n° 2 - La Marge Technique Brute par production (M.T.B.)

$$M.T.B. = V.A.T.P. - M.O. \text{ sal.}$$

C'est la différence entre le Produit Brut et les charges spéciales proportionnelles engagées dans cette production à l'exclusion toujours de l'entretien du matériel et des installations. Cela revient à déduire de la V.A.T.P. la main-d'oeuvre salariée affectée à cette production.

Cet agrégat est plus un résultat économique qu'un élément d'analyse. Il est intéressant en effet pour comparer entre eux les mêmes secteurs d'activités ou cultures dans différentes exploitations mais il permet également de révéler comment chaque production participe à la couverture de toutes les charges non proportionnelles de "l'exploitation", car il exprime en fait "l'utilité économique de chaque production à l'égard des engagements à long terme de l'exploitation".

Agrégat n° 3 - La Valeur Ajoutée Technique sur l'Exploitation (V.A.T.E.)

$$V.A.T.E. = \sum (V.A.T.P.) - \text{entretien.}$$

C'est la somme des V.A.T.P. des différentes productions de l'exploitation moins les frais d'entretien du matériel et des installations (que nous prenons par convention égaux à 5 % des valeurs neuves).

Cet agrégat indique la capacité qu'a la production agricole à couvrir -

- la main-d'oeuvre,
- les charges d'équipement,

c'est-à-dire le travail, les investissements (augmentation de capital) et les amortissements (maintien du capital). La V.A.T.E. permet ainsi d'expliquer le fonctionnement interne des exploitations. C'est un bon indicateur de leurs possibilités d'évolution et par suite un critère de classification à ne pas négliger.

Agrégat n° 4 - La Marge Technique Brute sur Exploitation (M.T.B.E.)

$$M.T.B.E. = V.A.T.E. - M.O. \text{ sal.}$$

C'est la V.A.T.E. dans laquelle on a retiré les services, c'est-à-dire la Main-d'oeuvre salariée et les travaux à l'entreprise. La M.T.B.E. est la plus simple expression économique des résultats obtenus au niveau de l'unité de production ou exploitation. C'est un bon critère de classification.

Agrégat n° 5 - Le Résultat Brut d'Exploitation (R.B.E.)

Il s'obtient en déduisant de la Marge Technique Brute sur l'exploitation, les fermages payés en nature ou en espèces.

$$R.B.E. = M.T.B.E. - \text{fermages payés.}$$

Cet agrégat est intéressant à retenir car il correspond à une réalité tangible pour le paysan qui entretient régulièrement son matériel. C'est ce qui reste au paysan quand il a payé toutes les charges réelles dont la majorité sont d'ailleurs monétaires et qui interviennent directement sur son niveau de production.

De plus, il révèle la capacité qu'a la production de couvrir les charges d'équipement calculées (amortissements, valeurs locatives des terres).

Agrégat n° 6 - Le Résultat Net Réel d'Exploitation (R.N.R.E.)

Il s'obtient en déduisant du Résultat Brut d'exploitation, les charges d'amortissement du matériel et des installations.

$$R.N.R.E. = R.B.E. - \text{amortissements.}$$

Cet agrégat révèle la façon dont la production agricole participe à la "marge bénéficiaire (calculée) de l'exploitation" qui ne dégrade pas son capital.

Agrégat n° 7 - Le Résultat Net Théorique d'Exploitation (R.N.T.E.)

C'est le R.N.R.E. duquel on a déduit les charges fictives suivantes :

- valeur locative des terres,
- équivalent monétaire du travail familial.

$$R.N.T.E. = R.N.R.E. - (\text{val. loc. des terres} + \text{Trav. famil.})$$

C'est l'efficacité théorique de l'exploitation.

Remarques -

- 1 - Dans la mesure du possible, tous ces agrégats sont exprimés globalement puis subdivisés en termes monétaires et non monétaires. Ainsi la valeur ajoutée monétaire technique sur l'exploitation indiquera la manière dont les ventes de produits agricoles participent à la couverture des coûts de facteurs utilisés par "l'exploitation"; une fois déduits les inputs monétaires, c'est-à-dire les achats pour consommations intermédiaires de biens. Au niveau des Marges et des Résultats bruts et nets d'exploitation, les parties monétaires permettront d'apprécier comment les productions participent à la couverture des différentes charges réelles, calculées ou fictives, et d'évaluer les revenus monétaires tirés de l'activité agricole, permettant ainsi la comparaison au niveau revenu monétaire familial avec les revenus dus aux activités diverses.
- 2 - Dans le cas présent où l'un des objectifs du développement agricole était la formation d'un revenu monétaire au niveau des unités de production, la connaissance des fractions monétaires des différents agrégats retenus revêt une importance particulière.

3 - Sur le plan d'une analyse plus approfondie des mécanismes de production, on pourra élaborer un certain nombre de ratios qui auront chacun une signification bien précise. La liste en étant très large, nous ne les citerons pas. Disons simplement qu'ils permettent de définir un certain nombre de critères ou notions telles que l'efficacité, la rentabilité du travail, du capital, des investissements, les différents seuils de production, la valorisation de l'unité de travail, de surface, de temps, etc ...

Indiquons qu'il ne faut pas utiliser à tort et à travers ces ratios qui quantifient en réalité des concepts très élaborés, utiles au planificateur mais souvent ignorés par le paysan.

En conclusion, l'intérêt de ces désagrégations successives des fonctions de production est que, suivant les étapes, on passe d'une simple description des phénomènes à une explication de plus en plus fine des mécanismes qui les régissent. On peut ainsi resituer d'une part chaque production dans un ensemble (ici l'exploitation considérée comme unité de production) et connaître d'autre part la répartition de chaque facteur de production (travail, fertilisation, terre, etc ...) entre les différentes activités ou productions.

Dans le cas présent, bien que l'objet du suivi fut le schéma de cultures rationnelles sur Tanety, nous nous sommes efforcés dans la mesure du possible de suivre également les autres secteurs d'activité et principalement le secteur rizicole. Cela nous a permis de connaître la répartition des principaux facteurs de production entre les différents secteurs et surtout les motivations de cette répartition. Si l'introduction de cette nouvelle activité (le S.M.C.S.) se traduisait par la saturation de certains facteurs (le travail par exemple), il était intéressant pour la suite de l'opération de connaître :

- l'incidence de cette saturation sur les autres activités,
- le remède apporté par l'agriculteur.

Cependant, dans la suite de cet exposé, nous nous limiterons dans la mesure du possible, aux aspects de l'étude concernant le S.M.C.S.

## 2.2. Importance de la fonction sociale

Par analogie avec les autres fonctions de production, disons que la fonction sociale est définie par l'ensemble des raisons (correspondant avec nos notations aux variables  $Z_k$ ) qui motivent le paysan, c'est-à-dire qui le déterminent à agir compte tenu des moyens dont il dispose, des combinaisons de facteurs qu'il tolère ou qu'il juge possibles et intéressants, dans son contexte personnel, de mettre en jeu ... pour atteindre un résultat donné.

En agriculture techniquement évoluée, ce résultat est en général le profit et le planificateur ou vulgarisateur raisonne alors en termes monétaires, en coût des facteurs, coûts marginaux des facteurs, etc ...

Dans le cas qui nous intéresse, nous allons voir qu'il en est tout autrement. En effet, si lors de l'analyse de situation, on aborde le problème dans sa dimension agronomique certes mais également sociologique, on s'aperçoit que la fonction sociale du paysan malgache des hauts plateaux se situe au niveau d'une combinaison ordonnée par les trois pôles de l'économie familiale qui sont :

- le besoin en riz,
- le besoin d'argent,
- la position de l'individu au sein du groupe.

Dès lors il ne s'agit plus de rechercher la meilleure combinaison des moyens de production telle qu'elle optimise la fonction économique par exemple, mais telle qu'elle satisfasse aux trois impératifs suivant :

- satisfaction des besoins alimentaires,
- satisfaction des besoins monétaires,
- respect des normes imposées par le groupe.

Ceci va nous guider dans le choix des variables explicatives de l'ensemble des fonctions de production, à ne pas omettre lors de la collecte de l'information, ainsi que dans l'établissement éventuel de modèles de références.

Vu sous cet angle, on peut d'ores et déjà penser que l'introduction d'une innovation technique, économique et psychologique comme c'est le cas du schéma de culture rationnelle sur Tanety va faire apparaître des contraintes telles que :

- le partage entre une activité productrice et une activité traditionnelle de subsistance,
- l'organisation nouvelle du calendrier de travail,
- l'achat des moyens ou facteurs de production tels que l'engrais, le petit matériel agricole, etc ... ou même la main-d'oeuvre,
- l'interdépendance de plus en plus étroite des secteurs d'activité de l'exploitation,
- la dépendance des exploitations vis-à-vis des circuits commerciaux ou de "l'administration" notamment par l'introduction du crédit agricole,
- etc ...

Pour ces raisons également, et bien que l'objet du suivi fut le schéma de cultures sur Tanety, il nous a paru indispensable à une bonne compréhension des problèmes qu'il posait et à une juste pondération de ses résultats et de leur estimation, de suivre également les autres secteurs d'activités des exploitations qui à priori au départ pouvaient être considérés comme autonomes à savoir :

- la riziculture,
- les cultures sèches traditionnelles,
- l'élevage (quand il existait),
- les activités para ou extra-agricoles,

les deux premiers assurant généralement l'essentiel de la consommation, les deux derniers assurant la principale source du revenu monétaire de l'exploitation.

### 3 - COLLECTE DE L'INFORMATION

Nous venons de voir qu'il ne suffit pas de répertorier des facteurs de production mais qu'il faut les sélectionner en fonction des problèmes posés et d'une connaissance générale des conditions de production. De plus l'analyse dont ils font l'objet étant quantitative, la précision des résultats fournis dépend de la précision des données d'information.

On aurait pu penser à priori, et l'expérience l'a prouvé, que seule une mesure directe des données permet, aux erreurs de mesure près, une certaine confiance. De plus, cette mesure doit être effectuée par des personnes étrangères soit à l'exploitation, soit au dispositif de vulgarisation pour éviter toute erreur ou déviation subjective même involontaire.

Enfin la comparaison des résultats obtenus la même année chez 2 exploitants différents ou 2 années consécutives chez le même exploitant repose sur l'analyse d'une différence entre 2 fonctions de production, c'est-à-dire sur une différence de niveaux de  $x$  couples de facteurs de production.

Si la mesure quantitative de ces facteurs est entachée d'erreurs, on ne sait quelle part de la différence attribuer à l'erreur ou à une réelle différence de niveaux de facteurs ? Ceux ci doivent donc être mesurés directement et individuellement ce qui rejette l'hypothèse d'enquêtes à postériori.

Les exemples cités en note infra-paginale (1) montrent le type et l'importance des erreurs inhérentes à de telles enquêtes. Ces dernières permettront

- (1) - Estimation des surfaces cultivées : on ne peut attendre d'un paysan pour qui la notion mathématique de surface n'a aucun sens d'indiquer la surface d'une rizière ou encore moins d'un ensemble de parcelles. De plus comment peut-on exiger ou se contenter d'un chiffre en unités de mesures du système métrique alors que le paysan utilise une toute autre unité : nombre de repiqueuses, quantités de semences, etc ...

On utilise souvent pour les rizières l'unité de repiqueuse. Des mesures précises nous ont montrés que suivant les régions et, dans une même région, suivant les exploitations, la repiqueuse repique en 1 journée des surfaces allant de 2,5 à près de 4 ares. De plus cette surface par repiqueuse varie selon le degré de mise en boue, selon son âge, selon son statut de travail (salarial, entraide ou familial), etc ... On ne peut donc se baser sur cette unité pour des mesures parcellaires de rendement à l'hectare. Par contre au niveau régional où l'enquête jouerait sur un très grand nombre d'exploitations une estimation des surfaces par le nombre de repiqueuses pourrait à la rigueur convenir. Quoique là, une meilleure estimation serait obtenue par photo-interprétation si les photos existaient.

- Estimation de la production : il est très rare qu'un paysan "mesure" sa production puisqu'il ne fait pas de gestion et ne tient pas de comptabilité. Tout au plus l'apprécie-t-il quelque fois en unités de mesure très personnelles alors que nous la voudrions en système métrique !

certes de dire que les rendements varient pour une culture de 2 à 4 tonnes par hectare mais certainement pas d'expliquer les raisons de cette variation. Or c'est précisément ces raisons que veulent connaître le vulgarisateur comme le paysan, de manière à pouvoir remédier aux faibles niveaux de production. Nous voyons donc l'importance que revêt la collecte de l'information.

### Réalisation pratique

Cette collecte s'effectue de façon continue et permanente pendant plusieurs campagnes.

a/- En effet, la mise en jeu des facteurs de production est continue voire désordonnée. Ceci nécessite la présence permanente de l'enquêteur dont le travail consiste à observer et enregistrer l'ensemble des activités de l'exploitant.

L'expérience d'une première année de suivis nous a montré qu'un enquêteur qualifié peut suivre simultanément environ 25 exploitations, ce qui lui permet d'effectuer 2 à 3 passages minimum par mois.

b/- Le suivi sur plusieurs campagnes présente l'avantage d'éliminer les anomalies d'ordre climatique, technique et même humain (liées à des événements sociaux, familiaux ou politiques). Ceci permet donc par comparaison des résultats obtenus sur une longue période de détecter des phénomènes qui n'apparaîtraient pas si le suivi se limitait à une seule campagne.

---

Suite note infra-paginale (1) p. 31

- (1) - Deuxièmement si un paysan indique avoir récolté 3 "daba" de haricots, est-ce avant ou après défalcation des quelques kilogrammes consommés lors de la récolte ou rendus au voisin par exemple ? Et quelle était l'humidité des graines au moment de cette récolte.

On s'apercevra par la suite que ces quelques kilogrammes consommés au moment de la récolte correspondent à l'efficacité d'un sarclage par exemple ou que la différence de pesée totale d'une récolte à 70 % de MS. ou à 85 % (rendement commercialisable) correspond également à un sarclage ou à l'apport d'un élément fertilisant (2ème azote) par exemple).

Autre exemple : pour une même année et dans un même secteur, un retard de 15 jours dans un semis de maïs par exemple aura le même effet qu'une différence de densité de l'ordre de 10.000 pieds/hectare ou que l'absence de traitement des semences. Or ce délai de 15 jours correspond à peu près à la précision de date que peut fournir un exploitant 2 ou 3 mois après l'opération.

Pour diverses raisons liées notamment au calendrier des travaux et particulièrement à celui du riz, principale activité des exploitants, nous avons fixé comme date de début de campagne le 1er juillet de chaque année. A l'avenir il semblerait plus opportun de l'avancer au 1er mai car nous verrons que l'augmentation des surfaces cultivées sur Tanety a incité le paysan à commencer les labours dès le mois de mai. Or la campagne doit inclure, pour faciliter la gestion et comptabilité, le maximum de travaux afférant à une année de production.

c/- On peut classer les suivis sur le terrain en 2 catégories :

- les suivis ou enregistrements systématiques,
- les suivis ou enquêtes spécifiques.

Pour les premiers sont établis des fiches que l'enquêteur remplit directement sur le terrain et qui lui permettent de programmer son travail. Pour les seconds sont également élaborées des fiches adaptées au problème posé.

#### c.1- Les suivis ou enregistrements systématiques

c.11. Au niveau parcelle, une fiche technique parcellaire indique :

- la superficie,
- les précédents sur 5 ans,
- la culture de l'année en cours,
- la succession des travaux depuis la précédente récolte avec :
  - date d'exécution,
  - mode d'exécution,
  - temps consacré,
  - forme de travail.

Elle est remplie au jour le jour par l'enquêteur qui, dans la mesure du possible s'informe à chaque passage chez l'exploitant de son programme de travail pour les jours suivants et qui s'efforce d'assister aux travaux pour noter entre autres :

- la date exacte des travaux,
- le temps consacré et le nombre de travailleurs,
- les quantités de fertilisants épandus.

c.12. Une fiche de sondage récolte est ouverte sur laquelle seront notés 2 fois pendant la période de végétation l'état de la végétation :

- hauteur,

- accidents (maladies),
- état de propreté,
- état de maturation.

Grâce à ces passages répétés sur la parcelle, l'enquêteur peut estimer en fin de végétation le moment à partir duquel il pourra faire le sondage de récolte, programmer son calendrier de sondages et avertir l'exploitant de sa date probable de passage.

De plus, dans le mois qui précède la récolte, il pose les stations selon un protocole qui est décrit en annexe. Ainsi au cas où l'exploitant déciderait d'effectuer la récolte avant le passage de l'enquêteur, il peut s'exécuter en laissant sur pied les parties correspondant aux stations.

c.13. Au niveau des systèmes de cultures : une fiche récapitulative et synthétique indique :

- le nombre de parcelles,
- leur localisation,
- la culture supportée,
- les techniques autres que traditionnelles,
- la production de chaque parcelle,
- le rendement par hectare,
- la destination des produits entre les 3 secteurs : autoconsommation, alimentation du bétail, vente.

c.14. Une fiche d'inventaire du cheptel est remplie en début de campagne et en fin de campagne.

c.15. Une fiche de mouvements d'animaux est remplie mensuellement ou bimensuellement et porte :

- pour les animaux achetés = l'origine, l'âge, le prix,
- pour les animaux vendus = la destination, le prix,
- pour les naissances = la date, le nombre.

c.16. Une fiche d'inventaire du matériel est remplie en début de chaque campagne et porte :

- l'état et l'âge,
- le prix d'achat ainsi que sa valeur actualisée du matériel.

Enfin une fiche technico-économique d'exploitation récapitule l'ensemble des données mesurables recueillies pour chaque exploitation.

#### c.2- Les suivis ou enquêtes spécifiques

Chaque fois que le besoin s'en fait sentir ou chaque fois qu'un thème nouveau est mis en vulgarisation, une enquête spécifique est réalisée, adaptée au problème posé, et ceci grâce à l'étroite collaboration existant entre vulgarisation et recherche. Les deux raisonnant à la même échelle : l'unité de production, l'une proposant l'autre "suivant" une innovation, il s'établit aisément des liens étroits et réciproques entre action et estimation des résultats.

Ceci est extrêmement fécond car, un thème peut être déformé dans la phase "transmission" ou mal interprété dans la phase "exécution" ou encore donner des résultats inattendus par le biais d'interactions non prévues. L'estimation immédiate des résultats permet au vulgarisateur de le modifier dans le sens et en temps voulus, avant qu'il soit profondément entré dans les moeurs.

#### 4 - ANALYSE PRELIMINAIRE

Si l'une des caractéristiques de la méthode des suivis réside dans la continuité de l'observation dans le temps et sur plusieurs campagnes, l'autre caractéristique réside dans l'ajustement perpétuel de cette observation en fonction des résultats ou conclusions partielles qu'elle autorise.

A priori et avant toute analyse, il n'y a pas lieu de sous-estimer un facteur de production vis-à-vis de son poids sur le niveau de production. Cependant l'observation ne peut porter que sur un nombre fini de facteurs. Un choix raisonné permettra de conserver ceux qui semblent à priori les plus importants.

L'analyse préliminaire a pour but de déceler, à l'aide des résultats de campagne exprimés soit en unités physiques, soit par des critères ou indicateurs appropriés :

- les secteurs d'activité prioritaires aux yeux de l'exploitant,

- les fonctions prépondérantes qui devront faire plus tard l'objet d'une analyse détaillée,
- les facteurs de production les plus significatifs de ces fonctions.

Par des méthodes simples, du type analyse de groupe ou analyse en plans factoriels, on peut déterminer les facteurs sources des plus importantes variations des résultats. Ceci permet lors de la campagne suivante de porter l'effort sur l'observation ou l'examen plus approfondi de ces facteurs, tout en laissant de côté ceux qui ne se sont pas révélés comme ayant une grande influence sur le résultat mesuré ou expliqué.

La part de la variance non expliquée par l'ensemble des facteurs retenus permet ensuite de poser un certain nombre de problèmes.

Et c'est le second objet des suivis à savoir la détection des problèmes apparaissant au niveau de l'unité de production à l'occasion d'une innovation quelconque ou de sa simple évolution.

L'expérience prouve que ces problèmes n'apparaissent pas de manière constante et définitive, mais que certains sont les mêmes pour toutes les exploitations, d'autres sont propres à chaque individu ou chaque type d'exploitation.

De plus, quand un problème est résolu, sa solution en fait généralement apparaître un autre que l'on ne pourra déceler encore une fois que par la persévérance de l'observation et de l'analyse.

Pour classer ou hiérarchiser ces problèmes, la méthode d'analyse de groupes est intéressante :

- elle permet de révéler les problèmes communs à des groupes d'exploitations et donc au dispositif de vulgarisation de les affronter efficacement car en action de masse, si l'on raisonne sur une somme de cas isolés on ne peut agir que sur un ensemble,
- elle permet également d'éliminer des cas particuliers, en d'autres termes de simplifier le nombre de facteurs, et de tester ensuite leur influence, donc d'opérer une classification de ces facteurs.

## Classification des problèmes et formulation

Il est possible de classer ces problèmes en deux catégories :

1 - Les problèmes d'ordre général ou à caractère synthétique :

Ils résultent de l'organisation de l'agencement interne de facteurs qui participent à la production et qui par leur nature la déterminent dans un cadre rigide au moins à court terme.

Ces facteurs sont en général d'ordre foncier, psychologique ou économique. Certains sont internes à l'exploitation, d'autres sont liés à son environnement et constituent alors des obstacles parfois puissants à toute évolution importante de la production.

La formulation de ces problèmes servira de base à l'élaboration d'une typologie des exploitants.

2 - Des problèmes plus analytiques relatifs généralement aux techniques de production.

Ils relèvent de facteurs techniques (donc de la décision de l'exploitant) qui pour la plupart peuvent être modifiés sans contraintes importantes.

Leur étude est abordée par le biais des niveaux de production. Il est en général possible de pondérer les facteurs de production ou variables explicatives, c'est-à-dire d'attacher à chaque différence de niveaux de production le poids d'un certain nombre de variables. On détermine ainsi pour chaque type ou groupe d'exploitation :

- les voies de passage d'un niveau à un autre,
- les contraintes et les seuils de production,
- et par suite les principaux obstacles à l'évolution.

Cette analyse exploratoire ainsi que la formulation des problèmes aboutissent finalement à trois types de conclusions sur le double plan pratique de la recherche et de la vulgarisation :

- a - certains problèmes n'apparaissant qu'à certains niveaux trouvent leurs solutions dans d'autres niveaux, c'est-à-dire qu'ils ne relèvent que d'un simple ajustement de facteurs. Ces solutions sont viables ou "certaines" puisqu'elles proviennent de l'analyse de groupes d'exploitations qui les mettent en pratique ou en d'autres termes qui "ont déjà résolu ces problèmes",

- b - d'autres doivent être approfondis par enquête (recherche de solutions dans d'autres exploitations similaires) ou doivent faire l'objet de thèmes à expérimenter en priorité :
- soit en station, s'il s'agit de thèmes uniquement techniques dont l'étude nécessite des conditions particulières telles que la maîtrise de certains facteurs de production par exemple;
  - soit dans les exploitations elles-mêmes ce qui est beaucoup plus probant sur le plan de la certitude des résultats et sur celui de leur acceptation par l'exploitant lui-même puisqu'ils intègrent l'ensemble des dimensions de l'exploitation.
- c - d'autres enfin peuvent faire l'objet de recherches plus approfondies, sur des sujets très particuliers. Ils seront alors livrés à la recherche et formulés en thèmes d'autant plus précis que les conditions dans lesquelles ils se posent sont mieux définies.

## 5 - LES AUTRES PHASES DE LA METHODE

A partir de là, il est difficile d'établir une chronologie générale des différentes phases de la méthode. Celle-ci dépend en effet du problème posé et de l'objectif de l'étude.

5.1. Nous venons de voir qu'elle peut se limiter à un diagnostic de situation. On s'arrêtera alors au niveau de l'analyse préliminaire qui permet à la fois de décrire une situation donnée et d'évaluer qualitativement et surtout quantitativement la production ou les résultats de la vulgarisation. On utilise alors des méthodes descriptives d'analyse mathématique : analyse factorielle en composantes principales, en correspondance, analyse en segmentation ou classification automatique, etc ...

5.2. Elle peut aboutir à l'étude approfondie des problèmes soulevés ou détectés lors de l'analyse préliminaire. Ces problèmes sont en fait des contraintes qui s'opposent avec plus ou moins d'acuité au processus d'évolution élaboré et proposé par la vulgarisation. Leur nature et leur importance varient selon les exploitations mais également selon les options retenues et les objectifs fixés.

Nous avons vu que certains peuvent trouver une solution dans les conclusions de l'analyse (la solution provient alors d'observations effectuées dans les exploitations elles-mêmes), d'autres peuvent faire l'objet d'une simple expérimentation, d'autres enfin doivent faire l'objet de recherches plus approfondies.

5.3. La phase expérimentation dans les exploitations est intéressante à développer ici. Pour l'illustrer, nous citerons deux exemples :

5.3.1- L'analyse des techniques culturales a mis en évidence l'importance pour le maïs de la densité, du précédent cultural et de la fumure. Ces 3 facteurs ont alors été testés chez un exploitant où nous avons conduit sur ses propres parcelles et avec ses propres moyens de production (fumier, engrais, outils, semences) une expérimentation très simple permettant de préciser les poids respectifs de ces 3 facteurs. Les résultats extrêmement clairs sont d'autant plus probants que c'est l'exploitant lui-même qui les a obtenus. Ils touchent l'ensemble des conditions de production de ce dernier et éliminent l'objection fréquente de résultats inaccessibles car mis en évidence par des "étrangers" dans des conditions "inconnues".

5.3.2- Le deuxième exemple est la conduite par les paysans eux-mêmes d'un test d'alimentation de porcs établi d'après les résultats expérimentaux de l'I.E.M.V.T. Huit paysans ont fourni à leurs porcs pendant quelques mois une ration constituée de produits végétaux provenant de leur exploitation et calculée par la vulgarisation en fonction des résultats obtenus en station. Les "gains quotidiens moyens" de l'ensemble des porcs soumis à ce test ont été 3 fois supérieurs à ceux des porcs des mêmes exploitations qui n'y étaient pas soumis.

L'intérêt de cette expérimentation en vraie grandeur est double :

- les conditions dans lesquelles elle est réalisée sont exactement semblables aux conditions naturelles de production rencontrées en milieu rural,
- si les résultats sont probants leur acceptation par les paysans est grandement facilitée par le fait que ce sont eux qui les ont obtenus. Ils sont donc à leur portée et ne nécessitent pas d'intense propagande pour être vulgarisés.

5.4. La connaissance précise des conditions de production, des limites ou contraintes naturelles auxquelles se heurtent les exploitants, ainsi que des possibilités réelles d'évolution qu'il est permis d'espérer compte tenu des moyens dont ils disposent et des innovations qu'ils peuvent accepter autorise l'élaboration de "modèles de références" aussi bien au niveau des exploitations, que des ateliers de production ou de la petite région.

Ces modèles seront d'autant plus crédibles qu'ils reposeront non pas sur des hypothèses fragiles et partielles mais sur une connaissance à la fois globale (aspect synthèse) et approfondie (aspect analyse) des phénomènes qui régissent la production.

Nous ne nous étendrons pas ici sur le détail des méthodes d'analyse. Sachons simplement que ce sont des méthodes d'analyse multidimensionnelle qui nécessitent l'utilisation des ordinateurs. En effet chaque point observation est caractérisé par un ensemble de variables ou caractéristiques qui sont en fait ses coordonnées dans un espace à autant de dimensions qu'il y a de caractéristiques. Dans cet espace, l'ensemble des points constitue un nuage et les méthodes d'analyse utilisées ont pour but d'étudier ces nuages, les proximités entre points, etc ... Les algorithmes utilisés sont tels qu'ils rejettent tout essai de calcul manuel. Par contre en utilisant les puissants moyens des ordinateurs et des programmes appropriés, on peut traiter simultanément un très grand nombre de données et en tirer par suite une information précieuse.

C'est ce que nous réalisons au niveau de l'analyse des fonctions de production et de celle des contraintes révélées par les suivis d'exploitations ou de problèmes.

Malheureusement, le temps nécessaire à la mise au point localement des programmes a été extrêmement long et nous n'avons pu à ce jour traiter l'ensemble des données.

Nous ne fournirons donc dans la seconde partie que des résultats partiels ou plutôt moins élaborés que nous ne l'aurions voulu notre intention étant maintenant de poursuivre ces analyses dont les conclusions seront fournies ultérieurement.

III - LIMITES ET AVANTAGES DE LA METHODE
--

Pour terminer cet aperçu méthodologique nous aborderons les limites et avantages des suivis scientifiques tels que nous avons pu les percevoir au cours de l'étude.

### 3.1. Les limites

3.1.1- Le principal grief que l'on peut faire à cette méthode est qu'elle n'est pas prospective. Elle consiste en effet à comparer des résultats obtenus par des paysans et à en déduire des propositions de progrès découlant de l'analyse de ces résultats.

L'examen des causes d'une différence  $\Delta$  de résultats (rendements par exemple) a pour but d'indiquer le processus que peut adopter l'exploitant  $E_1$  qui obtient un résultat  $R_1$  pour atteindre le même résultat  $R_2$  que l'exploitant  $E_2$ .

De plus comme les conclusions sont essentiellement basées sur l'observation, elles se limitent volontairement au cadre de références existant réellement en milieu paysannal et se privent de toute investigation non vérifiée et supposée être source de progrès important.

D'où un certain aspect statique que l'on peut reprocher à une telle méthode si l'on considère qu'elle doit aboutir à des résultats à long terme.

C'est donc une méthode d'étude à court terme qui doit être reprise à chaque fois qu'une innovation importante s'est implantée dans le milieu.

Cependant, cette limite n'est qu'apparente dans la mesure où l'expérimentation conduite en milieu paysannal (cf. § 4 alinéa 4.3.) permet, de dégager à moyen terme des propositions ou innovations réellement adaptées aux situations rencontrées.

3.1.2- Les méthodes mathématiques d'analyse utilisées exigent une très grande précision au niveau de la collecte de l'information, ce qui nécessite d'avoir sur le terrain un dispositif permanent d'observateur. L'incompatibilité régnant entre la quantité et la qualité de l'information pose le problème de la généralisation des résultats.

Pour éviter une trop grande lourdeur du dispositif d'observation qui aboutirait alors à une inefficacité certaine, nous procédons par sondage. Tout dépend alors de la qualité du sondage. Celui-ci est en fait orienté par l'analyse globale de situation dont le but n'est pas de dresser un inventaire exhaustif de l'ensemble des situations existant dans la région mais de déceler un certain nombre de cas (ici des unités de production) où l'étude de problèmes donnés est favorable.

Ces problèmes sont parfois des contraintes liées à des situations particulières et nous n'avons pas pour ambition d'épuiser la totalité des situations existantes (à la limite, il y en a autant que d'individus). Parfois ce sont des problèmes précis (gestion ou technique de production par exemple) et il n'est pas besoin de multiplier les observations pour en obtenir ou analyser toutes les données.

Donc le problème de la représentativité de l'échantillon observé n'est pas un obstacle majeur, dans la mesure où l'on se limite à une étude de problèmes posés dans des situations connues.

De plus il peut être remédié à cet inconvénient de la façon suivante :

- nous avons vu que le choix des exploitations suivies est guidé par l'analyse globale de situation qui peut être réalisée sous forme de pré-enquête effectuée sur document ou sur terrain,
- parallèlement au suivi d'exploitation, peut être réalisé une étude du type terroir qui consiste à "suivre" l'ensemble des exploitations d'un même village. Il s'instaure alors un va et vient permanent entre les suivis d'exploitations et les suivis de villages, ce qui permet de mieux situer les exploitations dans leur contexte villageois et qui atténue donc fortement l'aspect ponctuel des observations.

3.1.3- Enfin, une des limites de la méthode provient de l'enquête elle-même. Il faudrait pouvoir compléter les observations directes par des interviews des exploitants, pour améliorer la connaissance des raisons d'être des phénomènes observés. Nous avons vu qu'il était possible de décrire et d'expliquer les mécanismes de la production. Il faudrait pouvoir aller au-delà et analyser la décision de l'exploitant. On saurait ainsi pour quelles raisons les mécanismes observés sont mis en jeu. C'est ce que nous appelons la "dimension humaine" de l'acte de production.

L'intermédiaire que constitue l'enquêteur et le difficile contact qui existe entre ce dernier et le paysan constituent un obstacle non négligeable à une meilleure compréhension des problèmes.

Ceci ne doit pas être interprété sous un angle péjoratif. Mais il est bien évident que chaque fois qu'une information "transite" par un intermédiaire, elle perd de sa richesse quand elle n'est pas déformée.

### 3.2. Les avantages et les possibilités

3.2.1- Toute l'analyse repose sur des comparaisons entre une (ou des) situation (s) de départ et une (ou des) situation (s) "objectif". Or ces situations objectif, loin d'être imaginées ou élaborées à partir d'hypothèses plus ou moins fondées, reposent sur des faits observés en milieu paysannal.

De même qu'expérimentalement, on construit une courbe point par point pour en calculer ensuite l'équation et définir la fonction qu'elle représente, de même la méthode des suivis permet de caractériser un certain nombre de points et de tracer ensuite, selon la bonne vieille méthode expérimentale un certain nombre de voies de progrès avec la certitude que ces points sont réels, existent et sont accessibles ou compatibles avec les conditions actuelles de production existant dans le milieu rural, ce qui n'est pas toujours le cas de l'expérimentation en station.

La méthode est donc expérimentale, le champ d'expérience étant la parcelle située dans le contexte de l'exploitation ou l'exploitation située dans son milieu environnant. Cette "expérimentation" introduit donc de façon globale, l'effet de l'ensemble des variables "humaines" non contrôlables quoique de grande importance.

3.2.2- L'observation continue et par approches successives, évite le passage par des enquêtes instantanées et a posteriori. Elle autorise ainsi une certaine crédibilité de l'information. Celle-ci étant de plus recueillie par des agents autres que le paysan ou le vulgarisateur, est relativement objective.

3.2.3- La prolongation sur plusieurs campagnes des suivis évite de baser les conclusions sur des exceptions ou anomalies. Elle permet en plus d'apprécier les variations obligatoires d'une année sur l'autre et nous verrons que l'analyse de ces variations est très révélatrice.

Dans le même ordre d'idée, c'est le seul moyen d'analyser de façon la moins erronée possible un processus d'évolution puisque l'observation continue prend en compte tous les stades de l'évolution. A plus long terme, la prolongation de ces suivis par des services compétents permettrait d'avoir des séries chronologiques d'enregistrement, outil extrêmement précieux pour évaluer l'évolution psychologique, technique et économique du monde rural.

3.2.4- L'analyse globale de situation permet de situer les problèmes dans leur contexte et d'introduire ainsi dans l'analyse non pas toutes leurs dimensions mais au moins les plus importantes du fait de leurs effets.

Le suivi d'exploitations permet de déceler, de formuler et de hiérarchiser les problèmes pertinents et de les soumettre ensuite soit à la recherche soit à la vulgarisation.

3.2.5- Enfin, ce type de recherche se situe à la fois en amont et en aval de l'intervention bien que réalisée en même temps que celle-ci. Elle se situe en amont en ce sens qu'elle fournit, au vu des résultats obtenus en milieu paysannal, des propositions concrètes d'intervention aux organismes de vulgarisation, et en aval en ce sens qu'elle permet d'évaluer les résultats de celle-ci. C'est donc une recherche d'accompagnement qui permet une bonne appréciation des structures réelles de production et dont l'originalité est caractérisée par une liaison étroite voire nécessaire entre recherche, études et intervention.

## INTERET DE L'ETUDE ET PLACE DANS UN SYSTEME INTEGRE DE RECHERCHE AGRONOMIQUE

En termes concis, on peut dire que cette méthode des suivis scientifiques aboutit à l'étude et l'analyse des structures réelles de production agricole en milieu rural tout en autorisant l'évaluation permanente des résultats des opérations de développement.

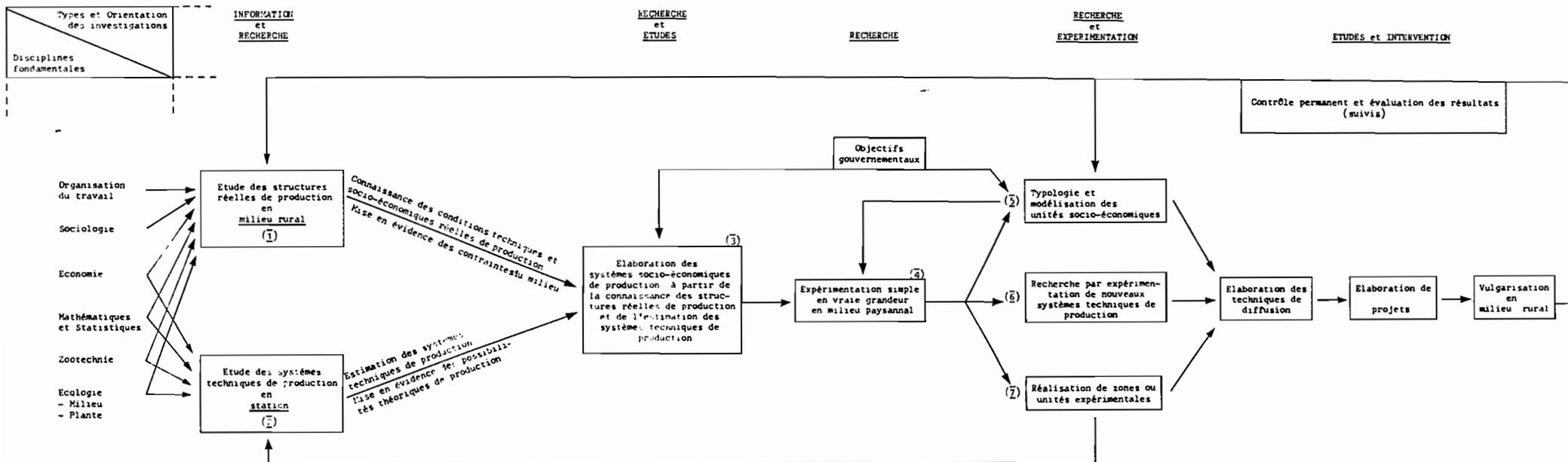
Pour mieux situer l'intérêt de ce type d'étude, essayons de voir comment elle s'articule dans un système de recherche et d'intervention, allant des disciplines fondamentales de recherche à la vulgarisation. Le graphe que nous présentons ci-après essaie d'intégrer et de faire ressortir les liaisons nécessaires entre la recherche, l'expérimentation, les études et l'intervention.

À ce propos notons que la distinction faite trop souvent entre recherche fondamentale et recherche appliquée est tout à fait artificielle (ces 2 types de recherche mettent en oeuvre les mêmes disciplines fondamentales qui reposent toutes sur des sciences exactes et visent aux mêmes objectifs). Notons également que nous avons limité le graphe à la phase "intervention". Après celle-ci, il y aurait :

- l'aspect commercialisation et consommation des produits agricoles,
- l'aspect technologie de ces produits. C'est le domaine de l'Agro-industrie.

Sur ce graphe figurent tout d'abord quelques unes des disciplines fondamentales mises en oeuvre par la recherche agronomique. Ce sont bien là des disciplines qui reposent sur des sciences exactes telles que les mathématiques, la physique, la chimie, etc ... Ces différentes disciplines concourent à 2 types de recherches qui bien que spécifiques sont étroitement complémentaires :

- les recherches en milieu rural,
- les recherches en station.



PROPOSITION D'UN SYSTEME INTEGRE DE RECHERCHE AGRONOMIQUE  
 METTANT EN EVIDENCE LES LIAISONS NECESSAIRES  
 ENTRE RECHERCHES, ETUDES ET INTERVENTION

oOo

AGRONOMIE - O.R.S.T.O.M. - TANANARIVE

oOo

Alors que les premières visent à déceler les causes A des effets B, les secondes visent à mesurer les effets B des causes A.

En station on fait jouer un facteur A et l'on en recherche l'effet B sur la production par exemple. En milieu rural, on observe un effet B et l'on en recherche l'origine A, c'est-à-dire les facteurs causes de cet effet.

Les études en milieu rural aboutissent donc à mettre en évidence les facteurs techniques, économiques et humains, les contraintes positives ou négatives qu'ils représentent pour la production. Elles aboutissent donc à une connaissance des conditions actuelles ou réelles de production sur les plans technique et socio-économique, c'est ce que nous appelons les structures réelles de production.

Les études en stations aboutissent à la mise en évidence des possibilités théoriques et techniques de production et par suite à l'estimation de systèmes techniques de production.

Pour que les systèmes techniques de production aient des chances de passer dans le milieu, il faut qu'ils soient compatibles avec les structures réelles de production. D'où l'intérêt de confronter ces 2 types de recherche pour aboutir à l'élaboration de systèmes socio-économiques de production intégrant d'une part les résultats techniques obtenus en station et d'autre part les contraintes observées dans le milieu (temps de travaux, trésorerie, etc ...).

Ces systèmes sont encore assez "théoriques" et certaines inconnues peuvent être levées par une expérimentation simple ou des tests en vraie grandeur chez les exploitants. Il s'agit par exemple des précédents culturaux, des qualités de semences ou de fumier, de conditions particulières de sols, etc ...

Toujours au niveau recherche et expérimentation, 3 types d'investigations sont alors possibles sinon souhaitables :

- la modélisation d'unités de production reposant à la fois sur la triple connaissance des structures réelles de production, la typologie des exploitations et systèmes techniques de production,
- la recherche de systèmes techniques nouveaux,

- la mise en place de zones expérimentales dans lesquelles il est possible de tester la réaction du milieu et de donner à l'expérimentation une autre dimension que celle de la station.

On peut également y mesurer les effets des techniques proposées, l'inertie et les réactions du milieu face aux thèmes proposés, ce qui permet la mise au point des techniques de diffusion.

L'élaboration de projets peut alors être réalisée avec le maximum de confiance car elle tient compte à la fois d'hypothèses, de résultats et de tests en vraie grandeur.

La vulgarisation peut alors intervenir de façon beaucoup plus certaine que si elle se basait uniquement, comme cela a souvent été le cas, sur les résultats obtenus en station. Son coût, ses effets, son impact sont connus par avance.

Dans un tel système la méthode des "suivis scientifiques" intervient essentiellement au niveau de l'étude des structures réelles de production.

La démarche que nous avons décrite plus haut prévoit ensuite l'étude de problèmes qui débouchent sur les phases (4), (6) et (7) du graphe. La phase 5 constitue alors une suite logique avant de passer à la vulgarisation.

*Chapitre II*  
*ASPECT TECHNIQUE*

<p>I - CONSIDERATIONS SUR L'INSTALLATION ET LA REALISATION DES S.M.C.S.</p>
---

1 - CONDITIONS D'INSTALLATION

Dans la quasi-totalité des cas, les S.M.C.S. ont été installés sur des terrains vierges, ce qui occasionne pour les réalisations d'importants travaux de défrichage et de microaménagement dans un but de D.R.S.

Si diverses possibilités leur étaient offertes, la totalité des agriculteurs suivis et ayant adhéré aux méthodes de cultures rationnelles sur Tanety ont installé ces cultures en deux temps :

- mise en culture de 4 soles de 10 ares soit 40 ares la première année,
- mise en culture de 2 soles supplémentaires de 10 ares soit 20 ares la deuxième année.

Pour les travaux de défrichage et les premiers labours, la majorité des agriculteurs ont eu recours aux moyens mis à leur disposition par les services de vulgarisation, à savoir les labours et pulvérisages au tracteur.

2 raisons à cela :

- augmentation importante et brutale des surfaces cultivées,
- impossibilité d'exécuter dans les délais corrects, les gros travaux.

Ce type d'intervention s'est souvent soldé par un échec car les labours réalisés par du personnel incompétent en la matière ont été fort mal exécutés. Il en est de même des pulvérisages qui de surcroît ont été réalisés à

une mauvaise époque (août-septembre) étant donné la nature du terrain après labour. Il faut par contre admettre que ces aléas de la première campagne ne se sont pas reproduits par la suite car les adhérents des 2ème et 3ème années, forts de l'expérience des premiers ont pu réaliser ces travaux d'installation par leurs propres moyens et dans des délais plus larges.

## 2 - CONDUITES DES S.M.C.S.

### 2.1. Travaux de préparation

#### 2.1.1- Labours

Si les adhérents de première, voire de deuxième année ont souvent réalisé ces labours quand ils en avaient le temps donc à des époques souvent peu propices et des dates extrêmement variables, allant sur un même schéma de juin à octobre, en vitesse de croisière où dès la troisième année (parfois la seconde), ces labours se sont regroupés dans le temps d'une part, et d'autre part on constate qu'ils sont réalisés de plus en plus tôt. Mis à part les paysans qui réalisent une deuxième culture qui occupera donc l'une ou l'autre sole jusqu'en juin ou juillet, voire septembre, il est fréquent de voir l'ensemble des labours (30 ares) réalisés dans un délai de 8 à 15 jours maximum et ceci vers avril-mai.

#### Mode de réalisation

- Les propriétaires d'une charrue l'utilisent en général pour retourner en fin de campagne les soles 1, 2 et 3. A Ambatolampy, ils préfèrent utiliser l'angady pour retourner les soles de prairies, alors qu'à Mahabo et Manjakandriana, ils continuent à retourner la prairie à la charrue bien que le travail ne soit pas satisfaisant. En effet la charrue, mal adaptée à ce genre de travail ne pénètre pas assez profondément et ne brise pas suffisamment les mottes ou touffes de racines.

- Ceux n'ayant pas de charrue font de moins en moins appel au travail à façon effectué à la charrue (sept paysans seulement ont encore fait réaliser leurs labours par un tracteur à Mahabo). Le labour à la charrue doit en effet être repris à l'angady (travail de pulvérisage) et l'ensemble des 2 opérations revient finalement aussi cher (7 à 800 FMG pour 10 ares) qu'un labour à l'angady qui de surcroît est en général plus profond et mieux fini.

En conclusion, les labours qui sont certainement la façon culturale la plus importante se réalisent à des dates de plus en plus précoces, sauf cas de force majeure (cas d'une culture d'arrière saison ou cas d'une sole non sarclée sur laquelle les adventices sont pâturées jusqu'en juin-juillet) et dans des conditions de plus en plus favorables (charrue sur ancienne culture, angady sur défriche ou sur prairie). Ceci est à notre avis un bon indicateur de l'intérêt croissant que portent la majorité des adhérents à leur schéma.

## 2.1.2- La fertilisation

### 2.1.2.1. Le fumier

#### Fabrication

Une étude sur la typologie et la qualité des fumiers réalisés chez les adhérents de la Z.E.R. 04 a montré que les conditions de fabrication du fumier sont souvent déplorables.

40 % des étables ou fumières sont à ciel ouvert. Si 33 % des paysans ont réalisé dans cette région une fumière type U.R.E.R. dans laquelle le fumier ou les reliquats des cultures sont plus ou moins régulièrement transportés, cela n'est pas le cas dans les autres Z.E.R. A Mahabo par contre, les quelques paysans ayant réalisé une fumière U.R.E.R., l'ont tous abandonnée après une campagne. La présence en grandes proportions de "bozaka" arraché en touffes avec mat racinaire et terre ainsi que l'apport massif et tardif de ce matériau dans les fosses ou fumières dont moins du 1/3 sont drainées, rend extrêmement difficile voire impossible une bonne décomposition donc une fabrication correcte de ces fumiers. Notons qu'à Mahabo (Z.E.R. 01) de nombreux paysans fauchent le bozaka et obtiennent ainsi des fumiers pailleux sans terre et de meilleure qualité.

### Destination

Les dépouillements de cette enquête "Fumier" et de l'ensemble des fiches techniques parcellaires indiquent une certaine évolution dans la destination des fumiers.

Si traditionnellement, ces derniers étaient destinés en priorité à la rizière et à quelques cultures sèches, on assiste actuellement à une évolution vers l'utilisation massive sur cultures sèches, la fumure organique étant avantageusement et de plus en plus remplacée sur rizière par la fumure minérale.

### Utilisation

- 1/ Les premières années le fumier était mis, selon les normes de l'U.R.E.R. en partie en plein, en partie en trou ou au sillon. On assiste en 1971-1972 à un recul, c'est-à-dire à une tendance très nette à la mise exclusive au trou ou au sillon.  
Si les effets de cette pratique ne sont pas forcément négatifs, il est à noter qu'elle risque de favoriser elle-même un retour vers la méthode traditionnelle qui consiste à disposer ce fumier sous la semence (la raison invoquée par les quelques paysans qui pratiquent cette méthode étant une protection plus efficace contre la sécheresse après le semis).
- 2/ Les quantités de fumier produites sur les exploitations étant souvent insuffisantes et inférieures aux quantités préconisées par les services de vulgarisation, les paysans respectent rarement les normes proposées et pallient à cet état de fait en répartissant leur fumier sur les 3 premières soles. Ceci constitue un pis-aller acceptable à notre avis dans la conjoncture actuelle et dans le contexte de la rotation (cas rencontré fréquemment où la sole 3 supporte des cultures exigeantes : haricot, maïs par exemple).

En conclusion, les conditions actuelles de fabrication de fumier sont incompatibles avec les quantités et qualités exigées par les S.M.C.S. tels qu'ils sont réalisés.

On peut considérer que le thème "Utilisation du fumier sur Tanety" est en général compris et accepté par les paysans mais que de gros efforts en matière de vulgarisation sont encore nécessaires car la mise en pratique de ce thème est généralement défectueuse.

De plus, la composition actuelle de ces fumiers est à notre avis incompatible avec leur seule localisation au trou ou au sillon, c'est-à-dire leur application extrêmement tardive (au moment du semis). Il nous semble souhaitable à l'heure actuelle d'en épandre une partie en plein, l'autre sous la semence et ceci tant que ces fumiers ne seront pas produits en quantité suffisante avec une qualité satisfaisante.

#### 2.1.2.2. La fumure minérale

Dans ce domaine également, de nombreux aménagements sont à prévoir dans les meilleurs délais.

En effet, la majorité (plus de 90 %) des paysans ont recours au crédit pour les fumures minérales de fond et d'entretien. Bien que certains d'entre eux utilisent une partie de cette fumure sur rizière ou C.S.T., la majorité l'utilisent sur leur schéma et les doses ainsi appliquées sont plus ou moins respectées.

Mais le problème se situe dans les types d'engrais et dates d'épandage. En effet quelle que soit la nature de l'engrais utilisé (PO ou NPK), la date d'épandage est identique du fait du déblocage tardif du crédit. Or il est certain que le Phosphate du PO et du NPK n'ont pas la même solubilité et ne doivent pas être épandus à la même époque ni au même endroit.

De plus, ces fumures de fond sont toujours épandues juste avant les semis alors qu'elles devraient l'être au moment du labour, 4 à 5 mois avant ces semis. Mais nous croyons savoir qu'à cette époque et dans le système actuel de distribution et de crédit, ces engrais ne sont pas disponibles en avril-mai.

### 2.1.3- Les semis

4 problèmes retiendront ici notre attention :

- a/ Les dates de semis : dans un premier temps, elles ont été arrêtées par région. Il est certain qu'une étude fréquentielle des climats permettrait d'améliorer ou d'aménager les dates limites préconisées par la vulgarisation. Dans un ~~secons~~ <sup>second</sup> temps et avant que cette étude ne soit réalisée, on pourrait laisser plus de latitude aux paysans pour choisir et arrêter leurs dates de semis.
- Cette contrainte de dates, indépendante des aléas et variations climatiques annuelles ainsi que des conditions pédo-climatiques que seul l'agriculteur est actuellement apte à connaître est psychologiquement mauvaise.
- b/ Les densités : bien que les adhérents aient fait un réel effort sur ce point, les densités observées sont partout inférieures à celles préconisées et malgré cela, ceux-ci se plaignent qu'elles sont trop élevées (Ambatolampy).
- Une forte densité ne suffit pas en effet à obtenir un fort rendement. Tant que le paysan n'a pas compris qu'à forte densité doit correspondre fertilisation intense, entretien correct et protection phytosanitaire efficace, nous comprenons son grief contre des densités trop élevées à son avis.
- c/ Le traitement des semences : ce thème n'est absolument pas passé dans les esprits. Sa pratique liée à ses exigences et aux soins qu'il demande font que les paysans les rejettent et ceci d'autant plus pour ceux qui l'ont essayé que des traitements mal appliqués sur des semences en mauvais état n'ont donné aucun résultat appréciable. Ce thème fait en effet appel à un haut degré de technicité ainsi qu'à une compréhension et une maîtrise parfaite d'un ensemble de conditions et facteurs techniques nécessaires à une bonne production. Réfléchissons pour comprendre cet état de choses à la remarque avancée par plusieurs paysans : "le traitement des semences se traduit par une mortalité importante de nos volailles ...". Si donc les traitements préventifs n'existent pas, les paysans ont conscience du problème et s'acharnent sur des traitements curatifs plus ou moins efficaces : resemis, lutte manuelle contre les prédateurs, etc ... C'est donc un problème de vulgarisation simple à résoudre et qui devrait retenir l'attention des responsables.

c/ La qualité des semences : au lieu d'être sélectionnées dès la récolte pour la prochaine campagne, ne sont retenus comme semence que les rebuts minimum et nécessaire après consommation de la récolte, alors que c'est au contraire les meilleurs produits qui devraient être réservés à cet usage. Ce dernier cas est fréquemment rencontré à Mahabo.

#### 2.1.4- L'assolement

A l'exception de Mahabo où les paysans respectent strictement l'assolement maïs, manioc-haricot, prairie, on constate dans les autres zones, avec le vieillissement des schémas, un certain laisser aller ou un certain "folklore" dans les assolements. Ne partons pas de jugement mais cherchons en les explications. Plusieurs raisons ont été avancées :

- manque de semences entraînant une division des soles entre plusieurs cultures (parfois 4 ou 5),
- essais ou recherche d'une plante adéquate entraînant également une division des soles,
- besoins spécifiques importants en maïs ou haricot dans un but souvent d'alimentation soit familiale soit des salariés soit de l'élevage entraînant la présence sur plusieurs soles d'une même culture : nombreux ont été cette année, les maïs rencontrés sur soles 2 et 3, ou les haricots sur 3 soles.

#### 2.1.5- Les façons d'entretien

C'est peut-être l'aspect le plus négligé.

Les buttages et billonnages sont plus ou moins effectués suivant les zones. Les parcelles ne reçoivent en général qu'un sarclage ce qui est peut-être suffisant sur les maïs mais nettement insuffisant sur les haricots et les maniocs. Celui-ci est d'ailleurs réalisé à la faveur du buttage. Là encore, il faut considérer ce facteur dans un ensemble. Nous pensons qu'avec l'évolution de la technicité (passage d'un système de jardinage ou de cucillette à un système de production), les façons d'entretien seront de mieux en mieux réalisées.

II - RESULTATS PAR CULTURE
----------------------------

### 1 - LE MAÏS

#### 1.1. Résultats globaux

Le maïs vient généralement en tête d'assolement du schéma de l'U.R.E.R. de Tananarive. Dans la zone d'Ambatolampy, il partage cette place avec le tabac et la pomme de terre surtout en deuxième et troisième années après installation. A Manjakandriana, il est souvent associé avec d'autres cultures (haricot, voanjobory). Quand il est cultivé seul, la sole est subdivisée et la superficie par parcelle y est souvent inférieure à 6 ares. En tête d'assolement on y note également le haricot et la pomme de terre. Le tableau 3 montre l'évolution de cette culture en 3 ans.

Tableau 3 - Répartition du nombre de parcelles cultivées en maïs

Zone	Année	Nombre de S.M.C.S. suivis	Nb de parcelles cultivées en maïs	Maïs en S <sub>1</sub>	Maïs en S <sub>2</sub> ou S <sub>3</sub>
MAHABO	1969-1970	25	25	25	-
	1970-1971	55	55	55	-
	1971-1972	55	55	55	-
AMBATOLAMPY	1969-1970	29	21	15	6
	1970-1971	72	48	22	26
	1971-1972	72	74	39	35
MANJAKANDRIANA	1970-1971	34	7		
	1971-1972	34	20		

Tableau 4 - Moyennes de rendement en maïs grains à 15 % MS

Zone	Année	Superficie moyenne	Nombre d'observations	Rendements moyens tonnes/ha
MAHABO	1969-1970	8,8 ares	22	1,72
	1970-1971		50	3,03
	1971-1972		46	2,36
AMBATOLAMPY	1969-1970	8,5 ares	20	2,08
	1970-1971		36	3,52
	1971-1972		76	2,10
MANJAKANDRIANA	1970-1971	5,2 ares	7	4,63
	1971-1972		18	3,08

Si l'extension de la culture du maïs se constate avec l'augmentation du nombre d'adhérents chaque année (cas de Mahabo), il est à remarquer que parmi les anciens adhérents, cette culture prend de plus en plus d'importance, généralement en remplacement du haricot (ou soja) et des parcelles de prairies retournées. Ainsi à Manjakandriana la proportion des exploitants pratiquant la culture du maïs a plus que doublé d'une année à l'autre, et à Ambatolampy le phénomène est encore plus marqué par le fait de l'existence de 2 voire 3 parcelles de maïs dans le schéma d'un même exploitant : 14 cas sur 72 en 1971-1972. Il en résulte que la surface totale plantée en maïs est passée chez les exploitants suivis dans cette zone de 3,06 hectares en 1970-1971 à plus de 6,29 hectares en 1971-1972.

Cet engouement pour la culture du maïs est encourageant pour l'avenir de la conquête des terres de collines à condition que la fourniture des engrais soit régulière et les doses d'engrais augmentées afin de maintenir un niveau de rendement satisfaisant.

L'examen des moyennes de rendement nous montre que pour Mahabo et Ambatolampy il y a une augmentation du niveau des rendements par rapport à l'année d'installation du schéma lors de laquelle les techniques nouvelles n'étaient pas encore maîtrisées. L'année la plus favorable fut 1970-1971 où les niveaux des rendements furent les plus élevés grâce d'une part à une année à pluvio-

métrie favorable et à une augmentation de la dose d'urée qui passait de 70 kg/ha en 1969-1970 à 105 kg/ha en 1970-1971. La chute de la moyenne en 1971-1972 a eu pour principale cause le cyclône du mois de février 1972 qui a fait verser les pieds de maïs arrivés déjà au stade de début de floraison mâle, les dégâts étant d'autant plus important que le semis était plus précoc, ce qui fut généralement le cas. On peut grossièrement estimer cette perte à 30-40 %. Une autre hypothèse peut encore être formulée pour expliquer la baisse de la moyenne des rendements de la troisième année de culture sur S.M.C.S.: souvent le maïs vient après le retournement d'une prairie de mélinis. Celle-ci soumise depuis deux années à plusieurs coupes, et généralement sans autres apports d'engrais que quelques épandages d'urée en quantité toujours faible (moins de 50 kg/ha quand ils ont eu lieu), a fortement appauvri le sol au point de vue minéral. La remise en culture en maïs avec la seule dose d'entretien préconisée ne suffit vraisemblablement pas. Par ailleurs, la masse de matière végétale est souvent mal enfouie et le travail du sol en est gêné ainsi que le démarrage des jeunes plants. De plus on observe des carences d'azote marquées sur la plupart des cultures.

#### 1.2. Examen de quelques facteurs du rendement

Nous ne revenons pas sur la description des travaux du sol et de l'enfouissement des engrais. Retenons seulement que le labour et surtout l'enfouissement des fumures de fond (minérale et organique) ont eu lieu moins de 15 jours à 3 semaines avant le semis et ont donc été trop tardifs. Ceci était dû au fait que la fourniture d'engrais soumise au système de crédit n'est ouverte qu'à partir du mois d'août, début de campagne agricole. Il est à noter que pour la campagne 1972-1973, l'ouverture de crédit a eu lieu au mois de mai.

Ceci dit nous n'examinerons dans ce rapport que les facteurs suivants du rendement :

- 1 - les dates de semis,
- 2 - les précédents culturaux,
- 3 - les densités au semis et à la récolte,
- 4 - la fumure organique,
- 5 - la fumure minérale.

Il est bien entendu que nous nous appuyons sur des résultats déjà acquis en ce qui concerne la connaissance des types de sols.

1.2.1- Les dates de semis

La répartition des dates de semis est portée dans le tableau 5 et la pluviométrie dans le tableau 6 (p. 59).

Tableau 5 - Répartition des dates de semis

Epoques de semis	Mahabo			Manjakandriana	Ambatolampy		
	69-70	70-71	71-72	1971-1972	69-70	70-71	71-72
Semis en septembre			1			1	12
1 <sup>re</sup> décade d'octobre			1			7	11
2 <sup>de</sup> -"-			9			9	12
3 <sup>de</sup> -"-			16			11	16
1 <sup>re</sup> décade de novembre		17	6	5	5	3	18
2 <sup>de</sup> -"-	13	30	4	3	6	2	4
3 <sup>de</sup> -"-	7	5	5	3	6	1	1
1 <sup>re</sup> décade de décembre			1	2	3		2
2 <sup>de</sup> -"-				2			
3 <sup>de</sup> -"-				2			
1 <sup>re</sup> décade de janvier						1	
Total	20	52	42	17	20	35	76

La pluviométrie est donnée par décade pour les principaux mois de la saison agricole. Pour Mahabo nous avons fait la moyenne des stations de la Météorologie nationale suivantes : Mahitsy, Ambohidratrimo, Fihaonana, Ankazobe et Miantso ; pour Manjakandriana la moyenne des stations de Manjakandriana, Ankadimanga, Ambatomanga, Angavokely, Alarobia-Centre, Sadabe ; pour Ambatolampy la moyenne des stations de Tsinjoarivo, Manjakatampo, Andriambilany, Ambatolampy.

Tableau 6 - Pluviométrie

\* sur parcelle essai à Mahabo

	Mahabo			Normale 10,7	Manjak	Normale 19,6	Ambatolampy			Normale 29,8
	69-70	70-71	71-72		71-72		69-70	70-71	71-72	
Septembre (3 décad.)	12,7	trace	30,3	10,7	31,6	19,6	trace	trace	60,0	29,8
1 <sup>o</sup> décade octobre	8,3	1,0	3,8	44,1	1,6	46,4	-	20,8	2,7	64,9
2 <sup>o</sup> -"-	6,1	8,3	1,5		20,7		1,6	16,3	9,2	
3 <sup>o</sup> -"-	67,5	7,7	11,8		1,4		58,9	8,6	25,0	
1 <sup>o</sup> décade nov bre	73,8	77,7	11,1	160,4	17,7	152,7	91,7	98,4	2,8	175,8
2 <sup>o</sup> -"-	12,4	56,5	39,7		52,4		12,0	57,2	39,8	
3 <sup>o</sup> -"-	19,0	123,3	137,7		179,3		39,6	96,6	112,7	
1 <sup>o</sup> décade décembre	87,3	41,3	136,0	295,9	175,8	275,4	100,0	29,5	214,4	291,7
2 <sup>o</sup> -"-	141,4	40,6	78,3		33,3		111,9	45,5	37,9	
3 <sup>o</sup> -"-	193,3	153,2	* 61,1 81,5		63,9		189,2	128,9	31,5	
1 <sup>o</sup> décade janvier	168,1	77,0	* 66,2 21,7	307,6	10,6	277,5	135,8	53,7	32,7	309,7
2 <sup>o</sup> -"-	64,2	133,1	* 23,9 36,2		48,2		84,6	37,1	62,9	
3 <sup>o</sup> -"-	34,8	149,4	* 128,3 109,2		182,7		49,8	186,6	145,6	
1 <sup>o</sup> décade février	87,4	142,7	* 165,6 215,9	245,7	179,9	220,2	96,9	96,4	48,4	267,0
2 <sup>o</sup> -"-	28,7	113,1	* 209,3 308,9		251,1		52,5	94,7	169,9	
3 <sup>o</sup> -"-	33,6	90,9	* 53,9 18,2		68,5		21,0	88,1	19,5	
1 <sup>o</sup> décade mars	83,4	32,2	* 137,5 110,3	244,3	122,4	216,1	25,8	45,3	115,8	259,9
2 <sup>o</sup> -"-	76,3	44,3	* 86,3 87,1		59,5		82,0	159,1	58,3	
3 <sup>o</sup> -"-	14,3	0,6	* 56,3 25,9		59,6		61,1	16,5	71,8	
1 <sup>o</sup> décade avril	6,8	0,6	* 8,0 5,0	45,8	6,4	48,5	36,2	23,7	16,8	75,9
2 <sup>o</sup> -"-	2,5	16,1	* 12,0 1,6		19,8		8,2	2,6	21,3	
3 <sup>o</sup> -"-	12,8	-	* 6,9 12,5		23,6		20,1	0,4	11,6	
1 <sup>o</sup> décade mai	-	0,8	* 4,5 2,5	11,1	5,9	24,4	5,0	15,0	14,8	37,9
2 <sup>o</sup> -"-	-	0,2	* 18,1 10,2		11,2		6,0	9,6	26,2	
3 <sup>o</sup> -"-	-	12,6	* 14,9 1,8		8,2		3,2	15,4	25,1	
1 <sup>o</sup> décade juin	-	-	10,1	5,4	5,4	27,5	3,9	4,3	3,1	25,5
2 <sup>o</sup> -"-	1,7	-	-		-		12,2	8,4	-	
3 <sup>o</sup> -"-	0,4	0,6	0,6		1,3		13,6	4,2	0,6	
Juillet (3 décades)	-	8,9	18,5	7,3	33,8	33,8	13,5	28,0	51,1	23,6
Août (3 décades)	5,8	0,3	16,9	8,3	25,7	39,1	17,5	6,1	59,7	24,4

L'année d'installation (1969-1970) les semis de maïs sont groupés dans le mois de novembre conformément aux instructions de l'U.R.E.R. Pour les 2 autres années, bien que ces instructions n'aient pas changé, les dates de semis semblent être conditionnées par la pluviométrie des mois de septembre et octobre. En effet à Mahabo où la quantité d'eau tombée au mois d'octobre 1970 était de 17 mm, 99,8 % des semis ont eu lieu en novembre et ont été répartis comme suit sur les 52 parcelles suivies :

- 1ère décade ..... 32,6 %,
- 2ème décade ..... 57,6 %,
- 3ème décade ..... 9,6 %.

Par contre à Ambatolampy où la quantité d'eau tombée au mois d'octobre 1970 était de 45,7 mm, les semis ont commencé plus tôt soit pour 35 parcelles :

- 1ère décade d'octobre 1970 ..... 22,8 %,
- 2ème .. -"- .. ..... 25,7 %,
- 3ème : : -"- : : ..... 31,4 %,
- 1ère décade de novembre 1970 ..... 8,5 %,
- 2ème -"- ..... 5,7 %,
- 3ème -"- ..... 5,6 %.

Nous constatons que le semis est étalé du mois d'octobre au mois de novembre avec 79,9 % des parcelles semées au mois d'octobre.

Quant à l'année 1971-1972 où la pluviométrie du mois de septembre était relativement élevée 30,3 mm à Mahabo et 60,0 mm à Ambatolampy (traces pour les deux années précédentes), les semis ont commencé un mois plus tôt : à Mahabo sur 42 parcelles suivies, 59,5 % sont semées en octobre 1971-1972 contre 0 % en octobre 1970-1971 ; à Ambatolampy sur 76 parcelles suivies, 15,7 % sont semées en septembre 1971-1972 contre 2,8 % en septembre 1970-1971 ; octobre 1971-1972 : 51,3 % ; novembre 1971-1972 : 30,2 %.

A Ambatolampy, le semis du maïs a lieu généralement un mois plus tôt qu'à Mahabo.

A Manjakandriana où l'importance de la culture du maïs est encore faible, le semis a lieu au mois de novembre (64,7 % sur 17 parcelles en 1971-1972) et au mois de décembre (35,2 %). Il semble rester indépendant de la pluviométrie des mois de septembre et octobre.

Il est à remarquer qu'au niveau de l'analyse du rendement, la précocité du semis semble être un facteur favorable. Les semis effectués avant la 3ème décennie du mois d'octobre donneraient des rendements supérieurs, malgré des petites périodes de sécheresse intervenant après le semis contre lesquelles il est encore possible de remédier par des resemis.

### 1.2.2- Les précédents culturaux

Nous n'envisageons ici que les cas des deux zones de Mahabo et d'Ambatolampy. Il y a trop peu de données à Manjakandriana pour pouvoir effectuer une interprétation dans cette zone où par ailleurs, comme nous l'avons déjà signalé, la culture du maïs sur S.M.C.S. a pris seulement une extension très récente.

A Mahabo les précédents culturaux sont :

- prairie naturelle d'Aristida Sp. pour 1969-1970 (rendement moyen : 1,72 t/ha) et 1970-1971 (rendement moyen : 3,03 t/ha),
- prairie naturelle d'Aristida Sp. (13 cas sur 46 - rendement moyen : 2,59 t/ha) - prairie de mélinis de deux ans (33 cas sur 46 - rendement moyen : 2,28 t/ha).

A Ambatolampy la situation est plus diversifiée comme le montre le tableau 7.

Tableau 7

Précédents culturaux	1969-1970		1970-1971		1971-1972	
	Nombre	Rendt. moyen	Nombre	Rendt. moyen	Nombre	Rendt. moyen
Jachère	3	2,13	-	-	-	-
Défriche	10	2,02	21	3,41	7	2,11
Tabac	-	-	4	4,04	10	2,54
Maïs	2	2,78	4	3,45	4	1,77
Haricot ou Soja	1	1,83	3	3,85	9	2,58
Prairie de Mélinis	-	-	-	-	33	1,89
Pomme de terre	-	-	3	2,60	8	2,03
Cultures juxtaposées *	4	1,91	-	-	3	1,77
Arachide	-	-	1	6,02	-	-
Nombre total de parcelles suivies	20	2,08	36	3,52	74	2,08

\* Pomme de terre et haricot, maïs et haricot, pomme de terre et maïs

Compte non tenu d'autres facteurs de rendement, les précédents culturaux semblent agir sur le rendement : les précédents les plus favorables seraient les légumineuses (haricot, soja, arachide) et le tabac.

Les légumineuses exportent peu d'éléments fertilisants et enrichiraient le sol en azote. Le tabac reçoit ordinairement une bonne fumure organique et minérale dont l'arrière effet profite au maïs.

Le précédent le plus défavorable serait la prairie de mélinis. Les rendements obtenus après mélinis sont très hétérogènes et varient de 600 kg/ha à 5.000 kg/ha .

Ceci mérite un examen plus détaillé en faisant intervenir les types de sol et les fumures organiques et minérales remises pour la mise en place du maïs, soit en sole 1, soit en sole 2, pour l'année 1971-1972.

Faisons un classement des rendements suivant les deux critères de classification suivant :

Type de sol : deux modalités à savoir : sols à structure favorable (groupes typiques pénévulés, rajeunis enrichis en quartz à horizon friable) et sols à structure défavorable (groupes rajeunis et enrichis en quartz à structure plus ou moins dégradée).

Fumure organique et minérale : - bon niveau de fumure avec remise ou non de dolomie,  
- mauvais niveau de fumure.

Le bon niveau de fumure, après retournement de prairie peut être défini par :

- Ambatolampy : 40 à 150 charrettes de fumier par hectare,  
300 à 1.000 kg de poudre d'os par hectare,  
50 à 100 kg de KCl par hectare,  
140 kg d'urée.

- Mahabo : 60 à 300 charrettes de fumier,  
80 à 300 kg d'urée,  
les autres éléments PK et dolomie n'étaient pas recommandés par l'U.R.E.R. pour cette campagne (pour ceux qui les ont appliqués, le rendement a augmenté sensiblement).

Le niveau de fumure que nous caractérisons d'insuffisants correspond à des quantités d'engrais remises en quantité inférieure aux normes U.R.E.R. par exemple :

- Ambatolampy : 30 à 80 charrettes de fumier à l'hectare, sans autres éléments (PO, KCl).
- Mahabo : moins de 80 charrettes de fumier à l'hectare, moins de 100 kg d'urée.

Il est bien entendu que nous avons, par jugement, équilibré fumure organique et fumure minérale pour classer les parcelles dans chacun des quatre types de culture du maïs.

Nous obtenons les résultats suivants, en ne considérant que les moyennes et les extrêmes des données de rendement. Nous ne faisons pas une interprétation statistique dans le cadre de cette étude. Nous nous contentons de signaler quelques tendances.

D'après le tableau 8 (p. 64) nous constatons les tendances suivantes :

- quel que soit le type de sol, pour une fumure il n'y a pas de différence entre les arrières effets d'une prairie de mélinis ou une autre culture;
- par contre pour les niveaux de fumure insuffisants les rendements obtenus après retournement de prairie de mélinis sont inférieurs aux rendements obtenus par ailleurs;
- après retournement de prairie de mélinis, le rendement est d'autant plus bas que le niveau de fumure est plus faible, avec des niveaux de rendements dépendant des types de sol;
- après une autre culture que la prairie de mélinis, ce dernier phénomène est peu visible.

### 1.2.3- Les densités

Les densités observées au moment de la récolte sont reportées dans le tableau 9 (p. 64).

Il ne semble pas qu'il y ait des différences entre les densités des trois zones ni pour la même année, ni d'une année à l'autre. Elles se stabilisent autour de 30.000 pieds/ha. Il y a une tendance vers une diminution de la perte au semis avec la pratique du schéma, ce qui peut s'expliquer par de meilleurs soins apportés à cette opération et au resemis quand cela est possible (semis de septembre-octobre).

Tableau 8 -

	Type de sol favorable		Type de sol défavorable	
	Bon niveau de fumure	Niveau de fumure insuffisant	Bon niveau de fumure	Niveau de fumure insuffisant
Rendements de maïs après prairie de mélinis	Moyenne = 2.754 kg/ha n = 15 Extrênum = 1.923-4.920	Moyenne = 1.799 kg/ha n = 25 Extrênum = 712-3.300	Moyenne = 2.355 kg/ha n = 13 Extrênum = 600-5.046	Moyenne = 1.331 kg/ha n = 7 Extrênum = 485-2.435
Rendements de maïs après une autre culture que la prairie	Moyenne = 2.791 kg/ha n = 17 Extrênum = 1.441-4.698	Moyenne = 2.099 kg/ha n = 7 Extrênum = 1.222-2.942	Moyenne = 2.250 kg/ha n = 10 Extrênum = 1.183-3.316	Moyenne = 1.987 kg/ha n = 7 Extrênum = 1.659-2.223

Tableau 9 -

Zone	1969-1970			1970-1971			1971-1972		
	Nombre	Moyenne écart-type coef. variat.	Extrênum	Nombre	Moyenne écart-type coef. variat.	Extrênum	Nombre	Moyenne écart-type coef. variat.	Extrênum
Mahabo	22	27,5 6,05 22,0 %	16,3-37,7	52	32,4 7,55 23,3 %	21,0-59,1	46	28,7 6,56 22,8 %	16,1-49,0
Manjakandriana				7	28,2 9,36 33,2 %	18,1-45,0	16	32,2 12,65 39,2 %	10,7-59,4
Ambatolampy	16	29,1 4,92 16,9 %	22,1-39,3	35	30,6 5,97 19,5 %	16,8-42,9	67	28,9 8,04 27,8 %	12,6-53,9
Ensemble des trois zones	38	28,1 5,59 19,8 %	16,3-39,3	94	31,4 7,17 22,8 %	16,8-59,1	129	29,2 8,29 28,3 %	10,7-59,4

En effet à Mahabo nous avons constaté que :

- pour 1969-1970 ce taux moyen a été de 24,7 %,
- pour 1970-1971 il a été de 12,3 %,
- pour 1971-1972 (année de cyclône) il a été de 16,4 %.

La dispersion des densités au semis a été de même ordre que celle des densités à la récolte. En effet à Mahabo nous avons trouvé :

- pour 1969-1970 = moyenne : 36.500 pieds/ha (22 observations),  
                   écart-type : 5,66  
                   C.V. : 15,5 %.
- pour 1970-1971 = moyenne : 36.700 pieds/ha (52 observations),  
                   écart-type : 8,92  
                   C.V. : 24,3 %.
- pour 1971-1972 = moyenne : 34.300 pieds/ha (46 observations),  
                   écart-type : 7,45  
                   C.V. : 21,7 %.

#### 1.2.4- La fumure organique

Le problème du fumier est primordial dans la réussite de la culture sur Tanety. Il est très difficile de le maîtriser. Les facteurs intervenant dans l'approche de ce problème sont nombreux et nous ne pouvons en maîtriser imparfaitement que quelques uns.

En ce qui concerne la quantité mise au champ nous retenons le nombre de charrettes mis à l'hectare. Les renseignements recueillis et les observations faites ne permettent pas de donner la correspondance exacte entre le nombre de charrettes et le tonnage mis à l'hectare. En effet le fumier chargé sur la charrette est de qualité plus ou moins pailleuse, de densité et d'humidité très variables, au chargement la charrette est plus ou moins pleine. L'U.R.E.R. de Tananarive a estimé le poids moyen du contenu fumier de la charrette à 300 kg, ce qui correspond pour une tête d'assolement et pour une dose de 40 t/ha à 130 charrettes par hectare. En réalité, le poids varie entre 250 kg à 450 kg suivant le niveau de remplissage de la charrette dépendant lui-même des difficultés de parcours.

Une enquête entreprise sur l'ensemble des paysans suivis en 1969-1970 faite en septembre 1970 portait sur la description de l'étable, du mode de parage des animaux, sur les effectifs animaux, sur la nature et la quantité de litière mise, sur le degré de décomposition du fumier et sur la quantité produite par tête de bétail a donné les résultats résumés dans le tableau 10 (p.67).

La qualité du fumier est généralement médiocre et surtout elle est très hétérogène d'une exploitation à l'autre. Les étables couvertes avec un coin réservé pour entasser le fumier donnent les meilleurs fumiers.

Depuis les deux dernières campagnes, le paysan affecte généralement son fumier de bonne qualité sur le S.M.C.S., ce qui n'était pas le cas de l'année de démarrage de l'opération où le fumier bien décomposé fut réservé pour les rizières.

Nous examinons seulement dans ce qui suit la quantité de fumier à l'hectare apportée sur maïs. Nous négligerons le côté qualité qu'il est impossible d'appréhender d'une façon précise au niveau de chaque parcelle. Malgré cela nous allons remarquer dans l'analyse du rendement que la quantité de fumier épandue a une influence importante dans l'explication des écarts de rendements. D'autre part l'examen du rôle du fumier doit être fait sur deux ou trois cultures successives car son effet résiduel d'une année à l'autre n'est pas négligeable.

Nous allons distinguer trois groupes de doses de fumier :

- inférieure à 65 charrettes à l'hectare,
- 66 à 130 charrettes à l'hectare,
- plus de 130 charrettes à l'hectare.

Nous donnerons les moyennes des rendements correspondants sans tenir compte d'aucun autre facteur.

Les apports de fumier et les rendements en maïs grain sont portés dans le tableau 11 (p. 68).

Tableau 10 - Résultats globaux sur l'enquête "Fumier" effectuée à Mahabo en septembre 1970 (Les pourcentages sont faits sur matière fraîche)

Nature de l'étable	Humidité %	Densité	M.O %	C/N	N ‰		CaO ‰	MgO ‰	K <sub>2</sub> O ‰	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ‰	Quantité produite par bête et par an
					Matière fraîche	Fumier séché					
Boeufs de fosse nb = 2	52	0,52	19,2	20,4	8,0	5,7	2,8	5,5	11,7	2,6	12 tonnes
Etable couverte fumier mis en tas dans l'étable nb = 9	44,5	0,62	11,6	19,3	4,5	3,8	1,8	1,7	2,5	2,4	5,6 tonnes
Parc non couvert avec abri fumier couvert nb = 12	44,5	0,54	13,4	22,7	4,3	3,5	1,7	1,3	3,0	2,4	4 tonnes
Parc non couvert sans abri fumier nb = 13	45	0,55	15,0	20,3	4,1	4,5	1,9	1,4	2,4	2,7	3,7 tonnes
Porcherie couverte fumier de porc nb = 6	44	0,54	16,3	18,4	6,1	5,1	3,0	2,0	3,5	4,8	1,5 tonne

Les boeufs de fosse sont en stabulation permanente pendant 3 à 4 mois.  
Dans les étables et parcs non couverts les animaux sont rentrés seulement pour la nuit.

Tableau 11

Quantité fumier	Mahabo			Manjakandriana		Ambatolampy	
	69-70	70-71	71-72	70-71 *	71-72	70-71	71-72
Moins de 65 ch/ha							
Nombre de parcelles	1	3	17	-	-	2	42
Nb moyen de charrettes	63	52	42	-	-	55	38
Moyennes des rendements	3.101	2.894	2.341	-	-	3.421	1.990
De 66 à 130 ch/ha							
Nombre de parcelles	16	20	16	2	10	24	21
Nb moyen de charrettes	105	105	93	113	89	119	89
Moyennes des rendements	1.678	2.986	2.234	4.107	3.468	3.631	2.357
Plus de 130 ch/ha							
Nombre de parcelles	4	20	7	3	1	9	4
Nb moyen de charrettes	168	180	168	171	209	152	155
Moyennes des rendements	1.764	3.300	2.565	6.541	2.705	3.334	2.461
<u>Moyenne générale :</u>							
- charrettes	115	136	84	130	99	123	61
- rendement	1.762	3.125	2.337	4.784	3.398	3.542	2.133

\* Très peu de maïs sur S.M.C.S., situé surtout en terre de colluvion riche.

Les doses moyennes les plus fréquentes sont entre 90 et 120 charrettes de fumier par hectare, sauf pour l'année 1971-1972 à Ambatolampy où il y a eu une grande extension des parcelles de maïs sur le même schéma, ce qui se traduit par une baisse notable de la dose de fumier mise à l'hectare. Ceci peut s'expliquer aisément par la disponibilité en fumier des paysans qui n'a pas augmenté proportionnellement au nombre de parcelles de maïs planté. Quarante deux parcelles sur 67 parcelles ont reçu moins de 65 charrettes à l'hectare avec une dose moyenne de 38 charrettes à l'hectare soit environ 11 tonnes par hectare au lieu de 40 tonnes à l'hectare préconisées par l'U.R.E.R.

En ce qui concerne le rendement, l'effet de la dose du fumier semble être masqué par les autres facteurs notamment les facteurs sols, fumure minérale compensatrice, les précédents culturaux, et le cyclône de février 1972. Signalons le cas d'Ambatolampy, pour l'année 1971-1972 où la faible dose de fumier se traduit par un net abaissement du rendement.

#### 1.2.5- La fumure minérale

Les normes de l'U.R.E.R. pour les années 1969-1970, 1970-1971, 1971-1972 sont généralement bien suivies. Cependant certains paysans sont amenés à rectifier la fumure de leur propre chef pour tenir compte des exigences des cultures ( $S_2$  en maïs par exemple à Ambatolampy).

Compte tenu de la surface réelle de la sole de maïs nous avons pour Mahabo et pour les trois années de suivi les moyennes suivantes en kilogrammes par hectare.

Tableau 12

	Urée	PK 21/16	Dolomie	Observations
1969-1970	86	923	1.236	Sur l'ensemble des 22 parcelles de maïs établies sur défriche
1970-1971	153	809	1.131	Sur l'ensemble des 52 parcelles de maïs toujours après défriche
1971-1972	110 (n = 33)	419 (n = 7) 0 (n = 26)	0 (n = 33)	Sur 33 parcelles de maïs après prairie dont 26 ne reçoivent que de l'UREE et du fumier
	154	794	1.106	Sur 13 parcelles de maïs défriche

Nous constatons qu'après prairie de mélinis la fumure azotée est en dessous de la dose préconisée par l'U.R.E.R. La remise de l'engrais binaire PK 21/16 est rare et à dose faible. Ceci contribue à expliquer le faible rendement du maïs obtenu après retournement de prairie où des carences en azote ont été les plus visibles sur l'ensemble des parcelles observées.

Quant aux parcelles nouvellement défrichées la fumure est conforme aux instructions U.R.E.R.

A Ambatolampy pour l'année 1971-1972 outre l'urée, nous avons les doses moyennes suivantes pour les autres éléments :

- Sole 1 = poudre d'os : 545 kg/ha (n = 20) 0 pour 12 parcelles,  
           KCl : 166 kg/ha (n = 20) 0 pour 12 parcelles,  
           dolomie : 1.023 kg/ha (n = 12) 0 pour 20 parcelles.
- Sole 2 = poudre d'os : 367 kg/ha (n = 16),  
           KCl : 120 kg/ha (n = 18),  
           dolomie : 1.001 kg/ha (n = 2) 0 pour 14 parcelles.

La dolomie en sole 2 a été remise pour les parcelles venant après défriche. Pour la sole 1 la dolomie a été remise pour les parcelles venant après prairie de mélinis (7 cas) ou après défriche (5 cas).

Il semble donc que le paysan a tendance à rectifier la fumure minérale après la prairie de mélinis, avec une fumure pratiquement égale à celle d'installation. Cette initiative est indépendante des instructions de l'U.R.E.R., en ce qui concerne cette campagne 1971-1972. La moyenne des rendements obtenus dans ces 7 cas est de 2,65 tonnes par hectare de grains à l'hectare, elle est supérieure à la moyenne générale d'Ambatolampy en sole 1 qui est de 1,90 tonne par hectare pour la même année.

\*

\*                    \*

L'analyse complète du rendement ne peut se faire que sur ordinateur étant donné le grand nombre de facteurs (quantitatifs et qualitatifs) entrés en jeu. Celle-ci fera l'objet d'un autre rapport.

### 1.3. Conclusions sur la culture du maïs

#### Les tendances observées :

Les semis précoces sont généralement favorables.

Pour une fumure correcte, l'effet du précédent cultural n'est pas visible. Par contre après la prairie de mélinis, une fumure insuffisante fait chuter le rendement, ceci est d'autant plus visible que le type de sol est plus défavorable.

La densité moyenne des trois zones tourne autour de 30.000 pieds par hectare au moment de la récolte. La perte au semis, forte la première année d'installation (25 %) se stabilise autour de 15 à 16 %.

La fumure organique est très hétérogène en quantité et qualité. Si les normes de 130 charrettes à l'hectare sont respectées les premières années, les doses vont en diminuant avec le développement en surface par exploitation de la culture du maïs. La tendance à l'extension de la culture du maïs est réelle.

#### Les recommandations :

Labour et enfouissement des engrais de fond : mai-juin.

Deuxième labour, pulvérisage dès les premières pluies : octobre.

Semis : septembre-octobre (avant le 30 octobre si la pluviométrie le permet).

Densité au semis : 45 à 50.000 pieds par hectare.

Fumure organique : 40 tonnes par hectare de bon fumier est un optimum satisfaisant.

Fumure minérale : remise de 500 à 1.000 kg de dolomie, 140 kg d'urée, 120 unités de  $P_{2}O_5$  et 100 unités de  $K_2O$ . La dolomie, le PK doivent être enfouis avec le premier labour. Quant à l'urée il y aurait tout intérêt à fractionner l'épandage en au moins deux fois : par exemple moitié au semis, moitié au sarclage, ou moitié au 1<sup>er</sup> sarclage et moitié à la floraison mâle. Nos observations ne nous permettent pas de faire un choix. Ce problème déjà étudié en expérimentation en station gagnerait à être approfondi en milieu paysannal où la masse de matière végétale enfouie (fumier pailleux et résidus des cultures, surtout la prairie) est très variable en quantité et qualité.

Les normes de l'U.R.E.R. de Tananarive sont satisfaisantes à partir de la campagne 1972-1973.

## 2 - LE HARICOT

Le haricot rentre dans l'assolement soit en sole 2 derrière maïs, tabac ou pomme de terre, soit en sole 3. La première année d'installation, le haricot vient soit sur défriche (cas de Mahabo et de Manjakandriana) soit sur terrain déjà mis en culture (Ambatolampy). Il occupe une place importante dans la priorité des choix du paysan, car il s'agit d'un produit facilement commercialisable et qui rentre dans le menu quotidien. On voit même à Manjakandriana des cultures successives de haricot sur plusieurs années, sans interruption, jusqu'à deux cycles par an sur la même parcelle.

C'est pourquoi nous distinguons :

- les haricots en culture pure de 1ère saison,
- les haricots en culture pure de 2ème saison,
- les haricots en association avec le manioc ou quelque fois avec le maïs (cas de Manjakandriana).

Nous examinerons dans ce qui suit les facteurs suivants : dates de semis, densité à la récolte, fumure organique et minérale et enfin le pourcentage des grains avariés qui reflètent l'état phytosanitaire de la culture. Ces grains ne sont pas impropres à la consommation. Ils présentent simplement des taches dues à l'anthracnose ou à la grasse. S'ils ne sont pas commercialisés, ils sont en général consommés par la famille, à l'exception de cas extrêmes où ils sont donnés aux animaux.

C'est pourquoi ils ont été conservés dans le calcul des rendements que nous donnons ici en kilogrammes par hectare. Notons cependant qu'ils sont exclus des graines conservées pour la semence.

### 2.1. Le haricot en culture pure de 1ère saison

Le tableau 13 nous montre l'importance de cette culture dans les schémas ainsi que l'évolution des rendements sur 3 ans. Notons que ce type de culture n'existe pas à Mahabo.

Tableau 13 - Evolution de la culture dans les exploitations suivies

		Manjakandriana 34 S.M.C.S. *	Ambatolampy 72 S.M.C.S.
1969-1970	Nb de parcelles sondées	-	n = 15
	Superficie moyenne	-	8,9 ares
	Rendement moyen	-	500 kg/ha
1970-1971	Nb de parcelles sondées	n = 55	Sole 1 n = 1 Sole 2 n = 45 Sole 3 = n = 8
	Superficie moyenne	5,2 ares	8,9 ares
	Rendement moyen	780 kg/ha	878 kg/ha
1971-1972	Nb de parcelles sondées	n = 23	Sole 1 n = 3 Sole 2 n = 38 Sole 3 n = 12
	Superficie moyenne	6,6 ares	8,9 ares
	Rendement moyen	868 kg/ha	968 kg/ha

\* On observe sur ce tableau que le nombre de parcelles sondées dépasse, pour Manjakandriana, le nombre de schémas suivis. Deux raisons : la division des parcelles de 10 ares entre plusieurs cultures et la présence de haricot sur plusieurs soles d'un même schéma.

Nous constatons d'autre part que la moyenne des rendements augmente régulièrement de 1969 à 1972 et que, pour Ambatolampy, les moyennes des soles 2 et 3 ne sont pas significativement différentes.

#### 2.1.1- Les dates de semis

Les dates de semis à Manjakandriana sont assez tardives (novembre et décembre) alors que celles d'Ambatolampy ont eu lieu un mois plus tôt (octobre-novembre). Le tableau 14 indique leur répartition dans le temps ainsi que l'évolution des rendements en fonction des dates de semis.

Tableau 14

Date de semis	Avant le 30/10		du 1-16/11		15-30/11		1-15/2		Après le 15/12	
Campagne	70-71	71-72	70-71	71-72	70-71	71-72	70-71	71-72	70-71	71-72
Nombre de parcelles	2	15	9	4	20	3	3	-	16	1
MANJAKANDRIANA										
Moyenne des rendements	722	964	765	599	838	641	1.150	-	797	686
Nombre de parcelles	28	22	19	14	5	9	-	-	-	-
AMBATOLAMPY										
Moyenne des rendements	919	1.001	825	885	876	803	-	-	-	-

Si le rendement semble rester indépendant de la date de semis à Manjakandriana, par contre il y a une tendance favorable pour un semis précoce, avant fin octobre, pour la zone d'Ambatolampy.

### 2.1.2- Les densités au moment de la récolte

A la récolte, les densités observées sont très variables comme le montre le tableau 15 (p. 76).

Elles sont en effet de moins de 100.000 pieds par hectare à plus de 200.000 pieds par hectare et si pour des densités comprises entre 100.000 à 250.000 pieds par hectare, les effets de variations de densité semblent masqués par d'autres facteurs, par contre les densités supérieures à 250.000 pieds par hectare semblent favorables.

Il est à noter que les conditions actuelles de culture (végétation en pleine saison des pluies, prolifération des adventices due à un entretien insuffisant des parcelles) favorisent le développement des maladies cryptogamiques. Conscients de ce fait, les paysans sèment clair : 10 % seulement appliquent la densité préconisée par l'U.R.E.R.

### 2.1.3- La fumure organique et minérale

Les normes de l'U.R.E.R. à savoir 70 charrettes de fumier à l'hectare et 400 kg de PK 21/16 ou 300 kg de poudre d'os et 100 kg de CLK, sont approximativement respectées.

Pour Manjakandriana la quantité moyenne de fumier enfouie est de :

- 100 charrettes/ha pour la campagne 1970-1971 avec des variations allant de 20 à plus de 200 charrettes,
- 63 charrettes/ha pour la campagne 1971-1972 avec des variations allant de 30 à 130 charrettes.

Et pour Ambatolampy :

- 75 charrettes pour la campagne 1970-1971,
- 55 charrettes pour la campagne 1971-1972.

Comme nous l'avons signalé pour le maïs, la quantité de fumier mise a tendance à diminuer du fait de l'extension de cette culture. Cependant le rendement moyen en haricot ne semble pas en souffrir dans l'ensemble de la zone.

Tableau 15 - Les densités à la récolte et les rendements en haricots

	Densité	Moins de 100.000 pieds par hectare		100.000 à 150.000 p/ha		150.000 à 200.000 p/ha		200.000 à 250.000 p/ha		Plus de 250.000 p/ha	
		Campagne	70-71	71-72	70-71	71-72	70-71	71-72	70-71	71-72	70-71
Manjakandriana	Nombre de parcelles	-	1	5	6	9	3	7	6	29	2
	Moyenne des rendements	-	693	779	677	617	1.130	847	694	872	972
Ambatolampy	Nombre de parcelle	7	10	11	17	17	9	13	9	5	6
	Moyenne des rendements	436	869	825	826	957	1.171	848	883	1.381	1.343

#### 2.1.4- Le problème phytosanitaire

La plupart des cultures de haricot est atteinte de maladies cryptogamiques (anthracnose, rouille, etc ...). La proportion des graines avariées nous donne une idée de l'importance des dégâts :

- Manjakandriana = moyenne : 34 % de graines avariées sur le rendement donné pour l'année 1971-1972,  
   nb. d'observ. : 22,  
   écart-type : 22,6.
- Ambatolampy = moyenne : 23 % pour l'année 1970-1971,  
   nb. d'observ. : 54,  
   écart-type : 12,7,  
   moyenne : 30 % pour l'année 1971-1972,  
   nb. d'observ. : 52,  
   écart-type : 15,0.

Si les grains avariés sont conservés dans le calcul des rendements bruts, il faut les éliminer dans le calcul des rendements commercialisables qui sont donc inférieurs aux premiers de 25 à 30 %.

Il est donc essentiel de sélectionner et de traiter les semences correctement avant le semis. Il est également déconseillé de faire deux cultures de haricot sans interruption sur la même parcelle.

#### 2.1.5- Conclusions sur la culture du haricot pur de 1ère saison

Il est possible d'améliorer la production du haricot en augmentant la densité au semis en semant avant fin octobre, en sélectionnant les semences et en les traitant préventivement contre l'anthracnose et la rouille.

Les rendements en culture pure des campagnes 1970-1971 et 1971-1972 sont en moyenne de l'ordre de 800 à 1.000 kg desquels il faut enlever 25 à 30 % de graines avariées. Il est possible d'atteindre en moyenne des rendements supérieures à 1.000 kilos par hectare.

#### 2.2. Le haricot en culture pure de deuxième saison

A Manjakandriana la culture d'un deuxième haricot soit sur la parcelle ayant déjà la même culture en 1ère saison soit sur une parcelle n'ayant pas encore reçue de culture, est fréquente.

Le semis se fait de fin janvier à fin février et parfois même au mois de mars. Sur les S.M.C.S. nous avons dénombré pour 1970-1971, 5 parcelles et pour 1971-1972, 14 parcelles dont la superficie moyenne par parcelle est de 5,15 ares. Les rendements obtenus varient de 300 kg à 1.300 kilos par hectare.

Les moyennes obtenues pour 1970-1971 et 1971-1972 ont été de 685 kg par hectare et de 526 kg par hectare.

Il est à remarquer que le pourcentage des graines avariées est plus faible pour le haricot de 2ème saison que pour celui de 1ère saison. Il est en moyenne de 18 % au lieu de 33 % pour la même campagne 1971-1972.

### 2.3. Le haricot en association

Le haricot est en association soit avec le manioc (Mahabo sur la totalité des S.M.C.S. suivis) soit avec le maïs (à Manjakandriana l'association manioc x haricot est plus fréquente que l'association manioc x maïs sur S.M.C.S. Sur culture sèche traditionnelle il est en association aussi avec la pomme de terre).

#### 2.3.1- Haricot en association de première saison

Les rendements du haricot associé à une autre plante et cultivé en début de saison de pluies (1ère saison) sont reportés dans le tableau 16.

Tableau 16

	Mahabo			Manjakandriana	
	1969-70	1970-71	1971-72	1970-71	1971-72
Nombre de parcelles	26	52	47	19	17
Surface moyenne	7,7	8,9	9,6	5,41	6,94
Rendement moyen en kg/ha	443	628	589	1.046	853

A Manjakandriana le rendement moyen obtenu en culture associée est proche de celui obtenu en culture pure.

A Mahabo le rendement moyen est nettement plus faible et dépasse rarement les 700 kg par hectare. Ceci est dû essentiellement à la dominance des types de sol peu favorables et à une faible densité au semis.

### 2.3.1.1. Les dates de semis

Les dates de semis s'étalent entre le mois d'octobre et le mois de janvier. Le nombre de renseignements sur les dates de semis est inférieur au nombre total des données de rendements à cause des imprécisions de certaines dates.

On constate sur le tableau 17 (p.80) que les semis précoces sont généralement favorables, mais les rendements sont très hétérogènes dans chacune des périodes de semis, ce qui ne permet aucune conclusion précise ceci d'autant plus que le nombre de données est souvent très faible.

### 2.3.1.2. Les densités à la récolte

Le tableau 18 (p. 80) indique pour chaque classe de densité, les rendements moyens observés.

A Mahabo 94 % des parcelles ont une densité à la récolte inférieure à 150.000 pieds par hectare ce qui représente moins d'un tiers de la densité préconisée par l'U.R.E.R. La densité reste donc nettement insuffisante. La moyenne pour 1970-1971 fut de 88.000 pieds par hectare. La densité moyenne à Manjakandriana est de 240.000 pieds par hectare. La faible densité à Mahabo s'explique par le coût élevé de la semence (80 FMG/kg) et par des instructions erronées de certains moniteurs de l'U.R.E.R., en particulier dans la cellule 0114 où il a été préconisé une ligne de haricot au lieu de 2 entre deux lignes de manioc.

### 2.3.1.3. La fumure organique et minérale

Le tableau 19 (p. 81) indique les quantités moyennes d'engrais épandues chaque année par les paysans suivis dans les 2 zones de Mahabo et Manjakandriana.

A Mahabo la dose moyenne de PK pour 1971-1972 a été de 455 kg par hectare ce qui est conforme aux instructions de l'U.R.E.R. mais appliquée seulement par 71 % des paysans suivis. Le reste n'en a pas remis pour cette campagne. Nous constatons pour cette culture un relachement par rapport aux normes de l'U.R.E.R. tant du point de vue fumure organique que minérale.

Tableau 17 - Les dates de semis

	Avant le 31 octobre			du 1er au 15 nov.			du 16 au 30 nov.			1er au 15 déc.			après le 15 déc.		
	69-70	70-71	71-72	69-70	70-71	71-72	69-70	70-71	71-72	69-70	70-71	71-72	69-70	70-71	71-72
<u>Mahabo</u>															
Nombre de parcelles	-	-	3	2	10	5	3	22	4	3	7	9	8	11	17
Rendement moyen	-	-	884	808	749	708	608	584	418	554	574	856	349	689	490
<u>Manjakandriana</u>															
Nombre de parcelles	-	1	6	-	4	3	-	7	4	-	3	1	-	3	3
Rendement moyen	-	1.580	1.207	-	965	585	-	1.060	705	-	1.367	892	-	726	597

Tableau 18 - Les densités à la récolte

Densité pieds/hectare	Moins de 100.000			de 100.000 à 150.000			de 150.000 à 200.000			de 200.000 à 250.000			Plus de 250.000		
	69-70	70-71	71-72	69-70	70-71	71-72	69-70	70-71	71-72	69-70	70-71	71-72	69-70	70-71	71-72
<u>Mahabo</u>															
Année	69-70	70-71	71-72	69-70	70-71	71-72	69-70	70-71	71-72	69-70	70-71	71-72	69-70	70-71	71-72
Nombre de parcelles	7	31	32	9	16	19	2	3	1	-	-	-	-	-	-
Moyenne rendement	384	517	566	558	788	476	516	1.136	542	-	-	-	-	-	-
<u>Manjakandriana</u>															
Nombre de parcelles	-	1	5	-	2	3	-	6	5	-	2	-	-	8	1
Moyenne rendement	-	1.090	853	-	1.176	1.154	-	1.129	1.034	-	706	-	-	1.051	633

Tableau 19

		1970-1971	1971-1972
Mahabo	Urée	102 kg/ha	72 kg/ha
	Dolomie	1.124 kg/ha	-
	PK	595 kg/ha	455 kg/ha
	Fumier	90 ch/ha	47 ch/ga
Manjakandriana	Urée	-	-
	Dolomie	890 kg/ha	-
	PK	596 kg/ha	434 kg/ha
	Fumier	73 ch/ha	61 ch/ha

#### 2.3.1.4- Le problème phytosanitaire

Nous donnons le pourcentage des graines avariées sur le rendement global y compris les graines avariées.

- Manjakandriana - Pour 1971-1972 : moyenne = 45 %,  
 écart-type = 17,5,  
 nb. d'obser. = 16.

- Mahabo - Pour 1970-1971 : moyenne = 21 % ;  
 écart-type = 14,2,  
 nb. d'observ. = 49.

Pour 1971-1972 : moyenne = 26 %,  
 écart-type = 20,5,  
 nb. d'observ. = 47.

Nous avons ici les mêmes conclusions que pour la culture pure de haricot. Le taux moyen de graines avariées à Manjakandriana est particulièrement fort.

#### 2.3.2- Le haricot en association, de deuxième saison

Il existe seulement à Manjakandriana. Le semis se fait aux mois de janvier-février. Le rendement moyen obtenu en 1971-1972 fut de 539 kg par hectare sur 16 parcelles de superficie moyenne de 6,80 ares. La densité moyenne à la récolte fut de 170.000 pieds par hectare avec une fumure organique de 52

charrettes par hectare et une fumure minérale à base de PK 21/16 et d'urée. Le pourcentage de graines avariées est nettement plus faible que celui de 1ère saison soit 24 % contre 45 %.

#### 2.4. Les types de sols et la culture du haricot

Pour Ambatolampy les types de sols retenus sont :

- 1 - sur roche volcanique les sols rajeunis typiques et rajeunis enrichis en quartz à horizon friable soit V (sols favorables),
- 2 - sur roche cristalline les sols pénévolués, rajeunis typiques, et rajeunis enrichis en quartz à horizon friable soit C<sub>1</sub> (sols favorables),
- 3 - sur roche cristalline les sols rajeunis enrichis en quartz à structure plus ou moins dégradée soit C<sub>2</sub> (sols défavorables),
- 4 - sur alluvion soit A1 (sols favorables sauf engorgement).

Nous avons le tableau des rendements moyens suivants (exprimés en kg/ha).

Tableau 20

Sols Année	V.	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	A1
1969-1970	619 (n = 7)	420 (n = 2)	429 (n = 2)	366 (n = 4)
1970-1971	882 (n = 22)	993 (n = 7)	711 (n = 8)	850 (n = 8)
1971-192	1.008 (n = 26)	891 (n = 6)	822 (n = 5)	1.058 (n = 7)
Rendements moyens sur 3 ans	908	875	710	824

En l'absence d'analyse statistique précise, nous nous limitons à indiquer les tendances qui se dégagent de ces résultats :

- il y a peu de différence entre les rendements obtenus sur V et C<sub>1</sub>,

- ceux obtenus sur sols formés sur les terrasses alluviales, bien qu'étant légèrement inférieurs aux précédents n'en sont pas très différents,
- par contre, ceux obtenus sur C<sub>2</sub> sont nettement inférieurs aux précédents.

Ces résultats se rapprochent beaucoup des conclusions tirées de l'étude sur les relations entre les types de reliefs, les types de sols et leurs aptitudes culturales. De cette étude, il ressortait notamment que les propriétés physiques des sols conditionnent leurs aptitudes.

Or, les sols V, C<sub>1</sub> et A1 présentent de bonnes propriétés physiques. Par contre celles des sols C<sub>2</sub> sont plus mauvaises d'où le faible rendement moyen obtenu sur ces sols.

Pour Mahabo les types de sols retenus pour le classement sont :

- 1 - sols rajeunis typiques et rajeunis typiques à tendance pénervoluée soit C<sub>1</sub> (sols favorables),
- 2 - sols rajeunis typiques à structure plus ou moins dégradée soit C<sub>2</sub> (sols plus ou moins favorables),
- 3 - sols rajeunis enrichis en quartz à structure plus ou moins dégradée soit C<sub>3</sub> (sols plus ou moins défavorables).

Tableau 21 - Moyenne des rendements de haricot associé au manioc en fonction du type de sol (Mahabo) en kilogrammes/hectare

Année \ Sols	Sols		
	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>
1969-1970 Après défriche	434 n = 6	471 n = 5	391 n = 12
1970-1971 Après maïs	853 n = 9	675 n = 8	647 n = 17
1971-1972 Après maïs	794 n = 9	538 n = 8	593 n = 21

Après la culture de maïs le haricot semble donner un meilleur rendement sur les sols rajeunis typiques ou rajeunis typiques à tendance pénévoluée à bonne structure physique que sur les autres types de sol. Mais ceci n'est qu'une tendance car l'analyse statistique basée sur ce seul facteur sol sans tenir compte des autres facteurs du rendement ne donne pas de différences significatives.

### 3 - LE SOJA

Le soja se pratique essentiellement à Ambatolampy où l'on voit une extension rapide de cette culture. Il est passé de 3 parcelles observées en 1969-1970 à 22 parcelles en 1970-1971 puis à 34 parcelles en 1971-1972 (soit 49 % des S.M.C.S. suivis). Il occupe généralement la sole 3.

Il se rencontre également à Manjakandriana.

Il est inexistant à Mahabo jusqu'à la campagne 1971-1972. Il commence à apparaître pendant la campagne 1972-1973.

Son extension est liée au développement de l'élevage porcin pour lequel une ration à base de maïs et de soja cuit a été mis au point par l'U.R.E.R. et l'I.E.M.V.T.

Les moyennes des rendements des deux campagnes suivies à Manjakandriana et à Ambatolampy sont données dans le tableau 22.

Tableau 22

	Ambatolampy		Manjakandriana	
	1970-1971	1971-1972	1970-1971	1971-1972
Nombre de parcelles	22	34	11	5
Superficie moyenne par parcelle	8,5 a	8,5 a	2,2 a	5,8 a
Rendements moyens	1.190	1.270	1.390	740
Extrémum	600- 2.500	500- 3.120	400- 2.570	500- 1.200

### 3.1. Les dates de semis

Les dates de semis à Ambatolampy sont groupées entre fin octobre et fin novembre.

A Manjakandriana elles sont plus étalées et se situent entre mi-novembre à fin janvier.

### 3.2. Les densités

Elles sont groupées autour des moyennes suivantes :

- pour Ambatolampy et pour 1970-1971 = 171.000 pieds par hectare,  
   "-                  et pour 1971-1972 = 171.000 pieds par hectare  
                                   avec des maximum de 360.000 pieds par hectare.
- pour Manjakandriana = 255.000 pieds par hectare pour 1970-1971,  
                                   et seulement de 147.000 pieds par hectare pour 1971-1972.

### 3.3. La fumure organique et minérale

Le fumier a été mis seulement pour une partie des parcelles.

Le tableau 23 donne les doses moyennes de fumier mises et les rendements correspondants.

Tableau 23

		Fumier	Rendements
Ambatolampy	Moyenne 1970-1971	55 ch/ha	1.250 kg/ha (n = 12)
		-	1.120 kg/ha (n = 9)
	Moyenne 1971-1972	36 ch/ha	1.480 kg/ha (n = 10)
		-	1.102 kg/ha (n = 21)
Manjakandriana	Moyenne 1970-1971	96 ch/ha	1.390 kg/ha (n = 11)
		-	- (n = 0)
	Moyenne 1971-1972	75 ch/ha	798 kg/ha (n = 4)
		-	520 kg/ha (n = 1)

L'hétérogénéité des données sur le fumier ainsi que les rectifications compensatrice en engrais minéraux faites par les paysans ne nous permettent pas de tirer des conclusions claires, d'autant plus que le nombre de données est faible.

La fumure minérale est à base de poudre d'os (300 kg/ha) et de chlorure de potassium (100 kg/ha) pour Ambatolampy et à base de PK 21/16 pour Manjakandriana (de 300 à 1.000 kg/ha pour 1970-1971).

#### 3.4. La protection phytosanitaire

La culture du soja nécessite une attention particulière pour le traitement contre les chenilles qui sont capables, en 24 h, de dévorer toutes les feuilles, ce qui occasionne alors la perte totale de la culture.

### 4 - LE VOANJOBORY

Cette culture est répandue à Manjakandriana et à Ambatolampy. A Manjakandriana, les soles sont souvent divisées et le voanjobory occupe des parcelles de faible superficie, le respect de l'assolement y est aléatoire. Quant à Ambatolampy le voanjobory rentre dans l'assolement en sole 3 (12 sur 70 S.M.C.S. en 1970-1971, 16 sur 70 S.M.C.S. en 1971-1972) ou assez exceptionnellement en sole 2.

Les dates de semis ont eu lieu aux mois d'octobre, novembre, décembre et même janvier. Si à Ambatolampy, la majorité des paysans a semé avant fin novembre (24 cas sur 30), il n'en est pas de même pour Manjakandriana où seulement 21 cas sur 37 ont semé avant cette date. Certains (5 cas) ont même semé très tardivement pendant la première quinzaine de janvier.

Le tableau 24 (p. 87) donne pour chaque zone les rendements moyens obtenus et les densités correspondantes.

A Ambatolampy pour 1970-1971 seulement 3 parcelles sur 14 ont reçu du fumier pour cette culture avec une moyenne de 66 charrettes à l'hectare. Pour 1971-1972 aucune parcelle n'a reçu de fumier.

Par contre à Manjakandriana la plupart des parcelles ont reçu du fumier soit 14 parcelles sur 17 pour 1970-1971 avec une dose moyenne de 77 charrettes à l'hectare ; pour 1971-1972 seulement la moitié des 16 parcelles ont reçu du fumier avec une dose plus faible (50 charrettes par hectare).

Tableau 24

Zones	Années		Surface	Rendement kg/ha	Densités poquets/ha
Ambatolampy	1970-1971	Moyenne	6,1 ares	860	74.000
		nb	12	14	14
		Extrémum	2,0 - 10,0	200 - 1.500	50.000 - 133.000
	1971-1972	Moyenne	8,7 ares	920	78.000
		nb	16	16	16
		Extrémum	2,5 - 10,3	100 - 3.000	30.000 - 130.000
Manjakandriana	1970-1971	Moyenne	4,8 ares	1.810	115.000
		nb	21	19	19
		Extrémum	1,1 - 10,6	550 - 3.200	90.000 - 180.000
	1971-1972	Moyenne	6,2	1.210	92.000
		nb	16	13	16
		Extrémum	1,0 - 14,6	230 - 3.460	25.000 - 170.000

Quant à la fumure minérale elle a été conforme aux normes de l'U.R.E.R.,

## 5 - L'ARACHIDE

Cette culture est présente surtout dans les S.M.C.S. de Manjakandriana. Elle y a pris légèrement de l'extension et est passée de 16 parcelles à 19 parcelles. On observe quelques parcelles dans les schémas d'Ambatolampy. Elle est inexistante à Mahabo. Elle ne reçoit pas de fumure organique (sole 3). La fumure minérale n'a été mise que pour moins de la moitié des parcelles observées et à des doses inférieures à celles préconisées par l'U.R.E.R.

La majorité des semis a été effectuée aux mois de novembre et décembre. L'intervalle semis-récolte a été de 130 à 150 jours.

Le tableau suivant donne les rendements moyens obtenus à Manjakandriana avec les densités moyennes correspondantes.

Tableau 25

		Surface (ares)	Rendement (kg/ha)	Densité (pieds/ha)
1970-1971	Moyenne	5,3	1.680	135.000
	nb d'obs.	16	15	11
	Extrême	2,2 - 9,1	500 - 2.200	50.000 - 240.000
1971-1972	Moyenne	4,8	1.295	160.000
	nb d'obs.	19	17	17
	Extrême	1,0 - 10,6	400 - 2.300	55.000 - 250.000

## 6 - LA POMME DE TERRE

Elle est cultivée surtout à Ambatolampy et à Manjakandriana. Elle partage la tête d'assolement ( $S_1$ ) avec le maïs et le tabac. Ainsi à Ambatolampy en 1970-1971 sur 34 parcelles de pomme de terre nous avons observé 29  $S_1$  - 3  $S_2$  et 2  $S_3$ . Il en est de même pour 1971-1972 : 23  $S_1$  , 5  $S_2$  et 3  $S_3$ .

Le tableau suivant (p. 89) donne les rendements moyens obtenus en tubercules frais, les densités et les doses de fumier correspondantes.

La fumure minérale est dans l'ensemble conforme aux normes de l'U.R.E.R. La dose de fumier a tendance à baisser (mêmes observations que pour le maïs). Il en est de même des rendements.

Ainsi en 1970-1971 seulement 14 % des parcelles ont donné moins de 10 tonnes par hectare, alors qu'en 1971-1972 40 % des parcelles sont dans cette catégorie. Pour les rendements supérieurs à 20 tonnes par hectare, nous avons trouvé en 1970-1971 33 % des parcelles, et en 1971-1972 seulement 13 %

des parcelles. La baisse des rendements est due à une augmentation considérable des parcelles à faible rendement et à une diminution importante des parcelles à forts rendements.

Tableau 26

Zones	Années		Surface ares	Rendement kg/ha	Densité pieds/ha	Fumier char/ha
Ambatolamy	1970-1971	Moyenne	8,3	16.200	55.500	120
		nb obser.	34	34	34	34
		Extrêmes	2,1 - 11,0	4.840 - 27.200	36.000 - 76.000	70 - 180
	1971-1972	Moyenne	8,0	12.600	57.600	85
		nb obser.	32	32	30	81
		Extrêmes	3,0 - 10,6	3.200 - 30.200	27.000 - 84.000	19 - 167
Manjakandriana	1970-1971	Moyenne	3,9	16.400	45.800	133
		nb obser.	16	13	15	13
		Extrêmes	0,3 - 9,3	8.100 - 25.300	25.000 - 93.000	22 - 285
	1971-1972	Moyenne	4,5	16.400	45.800	88
		Nb obser.	28	28	27	22
		Extrêmes	1,1 - 10,6	1.900 - 24.000	30.000 - 70.000	36 - 160

#### 6.1. Les dates de semis

Pour la saison pluviale, les dates de semis s'étalent du mois d'octobre au mois de décembre, comme le montre le tableau suivant (p. 90).

A Ambatclamy la majorité des semis se fait avant le 31 octobre, c'est un facteur favorable.

A Manjakandriana les dates de semis sont plus étalées, 70 % des parcelles ont été semées avant le 30 novembre, date limite selon les normes de l'U.R.E.R. Le rendement semble rester indépendant de la date de semis tant que celle-ci se passe avant le 15 décembre.

Tableau 27

Zones	Années		Semis avant 31 octobre	Semis entre 1 et 30/11	Semis entre 1 et 15/12	Semis après le 15/12
Ambatolampy	1970-1971	Nb d'observ.	28	6	-	-
		Moyenne des rendements	16.250	14.100	-	-
	1971-1972	Nb d'observ.	28	2	2	-
		Moyenne des rendements	13.000	10.200	8.850	-
Manjakandriana	1970-1971	Nb d'observ.	1	8	4	-
		Moyenne des rendements	14.600	17.250	19.900	-
	1971-1972	Nb d'observ.	8	12	3	5
		Moyenne des rendements	9.500	10.800	8.200	5.800

## 7 - LE MANIOC

Le manioc est en soles 2 et 3 du schéma. Il est en association avec le haricot. Il est cultivé par plus de la moitié des exploitations suivies à Manjakandriana, par 100 % des exploitations suivies à Mahabo. Il est presque inexistant dans les schémas d'Ambatolampy.

A Manjakandriana l'installation du manioc a été souvent tardive faute de temps et de bouture. La qualité des boutures est médiocre ; on utilise en effet des têtes de tiges dont le diamètre ne dépasse guère 2 cm, aussi y observe-t-on des non-reprises importantes. Pour remédier à cet inconvénient les paysans de Manjakandriana ont recours à des densités de plantation très importantes (jusqu'à 40.000 boutures par hectare, au lieu de 20.000 préconisées par l'U.R.E.R.).

A Mahabo les paysans respectent généralement les instructions de l'U.R.E.R.

Le cycle du manioc sur les plateaux porte sur 2 campagnes, planté en novembre-décembre 1969 il ne sera récolté qu'au mois de mai-juin 1971. La première année, en association avec le haricot, le manioc se voit sarclé une fois au moment de la récolte du haricot vers le mois de février. En deuxième année, moins de la moitié des parcelles suivies reçoit un sarclage qui est lui-même très tardif (février), bien après que les mauvaises herbes aient eu le temps de prendre tout son développement. L'insuffisance des travaux d'entretien est très préjudiciable au rendement de cette culture. Son rendement moyen est ainsi à peine supérieur à celui trouvé sur les cultures traditionnelles sur terre de colluvion.

A Manjakandriana, nous avons les résultats moyens suivants.

Tableau 28

		Surface ares	Rendement en t/ha	Densité pieds/ha	Nb de tubercules par hectare
1970-1971	Moyenne	4,4	15,3	65.000	226.000
	nb d'observ.	9	9	9	9
	Extrêmes	2,0 - 7,0	5,2 - 25,2	43.000 - 77.000	97.000 - 343.000
1971-1972	Moyenne	7,5	15,1	21.000	133.600
	nb d'observ.	6	6	6	6
	Extrêmes	3,7 - 10,4	2,8 - 36,0	10.800 - 52.800	63.000 - 260.000

Nous avons sensiblement le même rendement moyen d'une année à l'autre bien que la densité de plantation passe de 65.000 pieds par hectare à 21.000 pieds. Le nombre de tubercules par pied est ainsi passé de 3,5 à 6,4 et le poids moyen d'un tubercule de 67 g à 113 g.

Ce résultat montre qu'il vaut mieux avoir une plantation de densité moyenne de l'ordre de 20.000 pieds par hectare avec des boutures vigoureuses qu'une densité de plus de 40.000 avec des boutures de qualité médiocre.

Pour mémoire nous donnons le rendement moyen en culture traditionnelle obtenue en 1971-1972 :

17,05 tonnes par hectare avec 8 données sur une superficie moyenne de 4,6 ares par parcelle, avec une densité moyenne de 46.300 pieds par hectare et un nombre moyen de tubercules de 159.800 par hectare.

A Mahabo il y a lieu de distinguer les rendements obtenus en 1970-1971 provenant de l'installation du manioc en 1969-1970 année de démarrage de l'opération Tanety après défriche et fumure de redressement et les rendements obtenus en 1971-1972 provenant de deux types différents : après défriche avec une fumure de redressement et après le précédent maïs, avec la seule fumure d'entretien.

Les deux tableaux suivants nous donnent les rendements moyens obtenus en 1970-1971 et en 1971-1972.

Tableau 29

	Surface ares	Rendement ha en tubercules à 40 % MS	Densité	Nb de tubercules par hectare
Moyenne	8,4	9,1	16.200	57.800
nb d'observ.	27	36	38	38
Extrêmes	4,3 - 11,4	2,1 - 27, 3	4.900 - 27.800	10.000 - 150.000

La densité est nettement plus faible qu'à Manjakandriana. Par contre le poids moyen d'un tubercule qui est de 157 g est nettement plus important.

Le rendement moyen en 1971-1972 est supérieur à celui de l'année 1970-1971.

Si la densité est peu différente sur parcelle après défriche ou sur parcelle après la culture du maïs, le nombre de tubercules ainsi que le rendement est supérieur après la culture du maïs. Celle-ci n'aurait pas utilisé toute la fumure organique et minérale, elle aurait en outre, par les travaux du sol et son enracinement, ameubli le sol.

Tableau 30

	Surface ares	Rendement en t/ha	Densité pieds/ha	Nb de tubercules par hectare	Fumier ch/ha
<u>Sur fumure de redressement</u>					
Moyenne	9,0	12,3	17.500	69.500	110
nb d'observ.	14	14	14	14	9
Extrêmes	6,0 - 13,0	5,9 - 25,0	11.000 - 24.000	37.400 - 94.000	61 - 158
<u>Après maïs avec une fumure d'entretien</u>					
Moyenne	9,0	15,5	18.600	82.700	90
nb d'observ.	32	31	32	32	26
Extrêmes	6,0 - 15,0	4,3 - 33,0	11.200 - 25.000	30.000 - 143.500	11 - 150

L'effet du sarclage du manioc en deuxième année

Nous avons vu qu'après la récolte du haricot la parcelle de culture associée haricot x manioc reçoit un sarclage. En deuxième année la majorité des parcelles ne reçoit plus de travaux d'entretien, sur les parcelles sur sols favorables il n'est pas rare de voir les mauvaises herbes (*Hyparhenia rufa*, *Eulesina indica*, *Setaria* sp.) dépasser en hauteur les tiges de manioc. Le paysan s'en sert pour l'affouragement de ses animaux.

Le tableau comparatif suivant classé selon le seul critère sarclage, sur les parcelles de manioc planté après maïs nous montre un écart important entre les moyennes obtenues avec sarclage et sans sarclage en 2ème année.

Tableau 31

	Avec sarclage en 2ème année	Sans sarclage en 2ème année
Moyenne	18,0	13,1
nb d'observ	10	22
Extrêmes	12,3 - 31,7	3,4 - 28,0
Ecart-type	8,66	6,26

Donc malgré l'hétérogénéité des données et compte tenu seulement du seul facteur sarclage, nous constatons que ce facteur agit sur le rendement d'une façon décisive. Un sarclage en deuxième année de culture et même deux sarclages sur sols favorables (rajeunis typiques) amènerait sûrement une augmentation du rendement de plus de 5 tonnes par hectare.

A titre indicatif nous donnons les rendements obtenus en culture traditionnelle pour l'année 1971-1972 :

- moyenne de 12,5 tonnes par hectare pour 11 parcelles de superficie moyenne de 6,9 ares, avec une densité moyenne de 31.000 pieds à l'hectare et un nombre de tubercules à l'hectare de 90.300. La seule fumure fut du fumier à raison de 26 charrettes à l'hectare en moyenne, soit de 8 à 15 tonnes par hectare mis au pied de la bouture de manioc au moment de la plantation.

## 8 - LA PRAIRIE

La plante fourragère cultivée est le mélinis multiflora . Elle doit occuper trois soles 4, 5, 6 des 6 soles du schéma.

A Mahabo la superficie moyenne par parcelle cultivée en mélinis est de 8,4 ares, à Manjakandriana elle est de 9,4 ares et à Ambatolampy de 9,0 ares.

### 8.1. Prairie de 1ère année

La date de semis est généralement bien respectée mais la dose de semence nous semble trop faible et le terrain souvent mal pulvérisé et mal nettoyé. Les graines ont tendance à être emportées par les fortes pluies de novembre et sont ainsi rassemblées dans de petites dépressions. La levée est souvent irrégulière et l'installation très lente. Ainsi à Mahabo, le recouvrement du sol est inférieur à 40 % au moment de la coupe unique (quand cela est possible) de l'année vers fin mai en 1970-1971. Pire, en 1971-1972 la majorité des parcelles semées n'ont donné aucune coupe en première année et ne recouvre que 10% de la parcelle cultivée. Cette dernière est envahie de mauvaises herbes dominées par Oldenlandia Sp. (Fandorovahiny). Il en résulte une action érosive très forte des eaux de pluies de toute la saison humide.

Il n'en est pas de même dans les autres zones où la prairie s'installe bien dans la majorité des cas bien que lentement puisque la première coupe s'étale entre février et juin. 16 % seulement des exploitants d'Ambatolampy, 22 % de Manjakandriana ont pu récolter avant le 1er mars pour l'année 1970-1971.

Donc en 1ère année d'installation on ne peut espérer, au mieux, qu'une seule coupe dont le rendement est donné dans le tableau suivant pour les sondages faits en 1969-1970, 1970-1971 et 1971-1972.

Tableau 32 - Moyennes des rendements des prairies  
de mélinis de 1ère année

Zones	Mahabo			Manjakandriana		Ambatolampy		
	69-70	70-71	71-72	70-71	71-72	69-70	70-71	71-72
Année	69-70	70-71	71-72	70-71	71-72	69-70	70-71	71-72
Nb de sondages effectués	50	29	-	31	15	23	58	17
Rendement en vert t/ha	5,3	6,9	-	18,2	17,9	14,4	17,5	19,0
Taux de MS	35 %	39 %	-	26 %	22 %	26 %	24 %	26 %
Rendement en MS t/ha	1,85	2,69	-	4,73	3,96	3,74	4,20	4,94
% de parcelles n'ayant pas produit	-	59 %	100 %	-	29 %	-	20 %	68 %

Nous constatons des niveaux de production semblables à Manjakandriana et à Ambatolampy par contre la production à Mahabo est très faible avec un taux de MS élevé, donc fournit un fourrage de qualité médiocre.

#### 8.2. Prairie de deuxième année

Il est possible de faire deux coupes de mélinis dans l'année pour la deuxième année d'installation. La première coupe a lieu entre mi-janvier et début mars, la deuxième coupe entre fin mai et début juin. Cependant plus de la moitié des paysans n'arrive pas à faire deux coupes par an, car, faute, de remise d'azote après chaque coupe, le mélinis redémarre difficilement et très lentement et ne permet qu'une seule coupe bien après le mois de mars.

A titre indicatif pour Mahabo où 20 parcelles ont été soumises à deux coupes nous avons les résultats suivants pour l'année 1970-1971.

Tableau 33 - Moyennes des rendements des prairies de 2ème année  
soumises à deux coupes par an (Mahabo)

	Date	Nombre	MV en t/ha	MS	MS en t/ha
1ère coupe	14 janvier	7	7,1	29	2,7
2ème coupe	26/05 au 2/06	7	10,2	41	4,2
Total		7			6,9
1ère coupe	4/02 au 25/02	9	10,0	31	3,4
2ème coupe	2/06 au 8/06	9	11,4	44	5,0
Total		9			8,4
1ère coupe	4 mars	4	11,9	34	3,9
2ème coupe	8 juin	4	7,5	52	3,9
Total		4			7,8

Moyenne générale : 7,7 tonnes MS/hectare

Nous remarquons que le taux de MS est élevé même pour la première coupe, il passe de 29 % (mi-janvier) à 31 % (mi-février) puis à 34 % (début mars). Quant au taux de MS de la deuxième coupe elle est en moyenne de 45 %, ce qui est très élevé. La valeur de fourrage obtenu est médiocre. Le foin qu'on pourrait en obtenir est très cassant et peu appétible.

Le tableau suivant nous donne un aperçu des rendements obtenus dans les 3 zones, pour des parcelles où nous n'avons fait qu'un seul sondage de rendement, après le mois de janvier.

Tableau 34 - Moyennes des rendements des prairies de  
2ème année soumise à une seule coupe

Zones	Mahabo		Manjakandriana		Ambatolampy	
	70-71	71-72	70-71	71-72	70-71	71-72
Année						
Nombre de parcelles	44	27	18	22	28	19
Rendement en vert t/ha	10,2	7,3	11,9	10,6	14,6	13,5
Taux de MS	34 %	36 %	30 %	30 %	28,5 %	36 %
Rendement en MS t/ha	3,47	2,63	3,57	3,18	4,16	4,86

Il est possible de faire deux coupes en deuxième année de culture pour un certain nombre de parcelles le rendement pourrait alors être estimé à :

- 7,7 tonnes de MS à Mahabo avec un fourrage en vert d'une forte teneur en matière sèche et de qualité médiocre,
- 7-9 tonnes de MS à Manjakandriana et à Ambatolampy d'une teneur en MS de l'ordre de 30 % d'un fourrage de qualité moyenne à bonne.

### 8.3. Prairie de 3ème année

Sondage effectué seulement en 1971-1972.

Nous avons obtenu les résultats suivants pour une seule coupe située après le mois de mars.

Tableau 35

Zones	Mahabo	Manjakandriana	Ambatolampy
Nombre de sondages	24	10	5
Rendement en vert t/ha	6,85	6,9	9,7
Taux de MS	45 %	33 %	40 %
Rendement en MS t/ha	3,1	2,3	3,9

Il y a une détérioration des prairies en troisième année : le taux de matière sèche ayant augmenté fortement et le rendement en vert baissé dans des proportions notables. A la végétation, le démarrage en début de campagne a été lente et pénible, des signes de carences diverses apparaissaient depuis la deuxième année de culture (et souvent même en 1ère année de culture).

En effet la prairie de mélinis a été très handicapée par une fumure insuffisante :

- fumure de redressement avec 1.000 kg de dolomie à l'hectare, 750 kg de PK 21/16 et 140 kg d'urée épandue en deux fois pour la première année, mais souvent il n'y a qu'un seul épandage d'urée de 70 kg,
- en deuxième et troisième années de culture ( $S_5$ ) le paysan doit remettre 140 kg d'urée en deux fois, mais ceci a été généralement omis volontairement.

Durant toute sa végétation le mélinis a présenté des signes de carence complexes dénotant une insuffisance notable en  $P_2O_5$ , MgO, N, essentiellement.

Tableau 36 - Récapitulatif des résultats des cultures vivrières obtenus sur S.M.C.S. par les exploitations suivies au cours des campagnes 1969-1970, 1970-1971 et 1971-1972

Culture	Nombre de sondages	Rendement moyen en kg/ha	De	Paysans ayant obtenu		
				Plus de ... kg/ha	Pourcentage	Rendement moyen en kg/ha
Maïs	271	2.600	Grains secs	4.000	13,3	5.030
Pomme de terre	107	13.260	Tubercules	20.000	16,8	23.000
Haricots	361	762	Graines sèches	1.000	23,0	1.370
Soja	72	1.227	Graines sèches	2.000	8,3	2.450
Voanjobory	62	1.240	Coques sèches	2.000	19,3	2.590
Arachides	32	1.475	Coques sèches	2.000	12,5	2.570
Manioc	96	12.500	Tubercules frais	20.000	18,7	24.200

III -- CONCLUSIONS SUR LES ASPECTS TECHNIQUES DES CULTURES DU S.M.C.S.
---

Le tableau 36 montre les moyennes des rendements obtenus par culture sur l'ensemble des trois campagnes de suivi. Elles sont très proches des prévisions de l'U.R.E.R., mais restent légèrement en dessous. Cependant des marges de progrès restent importantes. En effet plus de 15 % des parcelles sondées ont obtenu des rendements moyens supérieurs de 80 à 100 % à ces moyennes générales.

L'augmentation des rendements pourrait s'obtenir par l'amélioration des facteurs suivants :

- le fumier,
- la fumure minérale,
- le travail du sol, choix des terres favorables,
- le respect des normes U.R.E.R. en ce qui concerne les dates de semis et la densité,
- la rotation culturale,
- la protection phytosanitaire .

Le fumier a été mis à des doses conformes ou mêmes supérieures aux normes de l'U.R.E.R. pour les deux premières années du S.M.C.S. Ces doses ont tendance à baisser à partir de la campagne 1971-1972 par suite de l'extension de la culture du maïs pour laquelle le paysan sent la nécessité d'apporter du fumier. La production du fumier en quantité reste insuffisante au niveau de l'exploitation. Un effort important de vulgarisation axé sur le thème fumier pourrait améliorer facilement la quantité et la qualité de ce sous-

produit de l'élevage. Le tableau 10 de la page 67 nous donne un aperçu de la qualité du fumier produit à Mahabo ainsi que la quantité produite par tête de bétail. Il est possible d'arriver rapidement à l'objectif suivant :

- 6 à 8 tonnes par boeuf de trait et par an, d'un fumier bien décomposé, peu pailleux et ayant 5 ‰ d'azote, 3 ‰ de  $P_2O_5$ , 4 % de  $K_2O$ , 2 ‰ de  $CaO$  et 2 ‰ de  $MgO$ .

Quant à la fumure minérale, les doses pratiquées semblent insuffisantes surtout pour de forts rendements. Il est recommandé de remettre de la dolomie pour chaque retour à la tête d'assolement soit tous les trois ans (schéma sans prairie), soit tous les six ans (schéma avec prairie). Dans ce dernier cas, les résidus végétaux dus au retournement de la prairie doivent être bien enfouis et une dose supplémentaire d'azote doit être apportée en même temps que le fumier. Cette dose doit être d'autant plus élevée que le fumier est plus pailleux et d'un degré de maturation médiocre. Elle permettrait une accélération d'activité microbienne qui favoriserait la décomposition des masses importantes de matières végétales brutes enfouies. Quant au phosphore et à la potasse nous pensons qu'à chaque tête d'assolement il y a lieu de remettre une forte dose (par exemple 750 kg/ha de PK 21/16), comme pour la fumure de redressement ; ceci est justifié par de nombreuses observations de signes de carence en phosphore sur la presque totalité des parcelles de maïs venant après le retournement de la prairie. Par ailleurs le manioc exporte beaucoup de potasse (plus de 200 unités  $K_2O$  pour un rendement de 14 tonnes par hectare de tubercules).

Pour l'installation de la prairie quand celle-ci doit être exploitée intensivement (production de viande par les boeufs de fosse, ou production laitière) la dose préconisée par l'U.R.E.R., en vitesse de croisière, semble insuffisante en ce qui concerne la fumure de fond en  $P_2O_5$  et  $K_2O$ . D'autre part pour assurer un bon démarrage de la prairie il y a lieu de mettre du fumier. A titre purement indicatif nous pensons, en vitesse de croisière à une fumure de type suivant : (dose pour 10 arcs).

	Dolomie	PK 21/16	KCl	Urée	Fumier
Tête d'assolement S1 (maïs, pomme de terre, tabac)	100 kg	75 kg	-	14 kg	4 t
Sole 2 (haricot, soja, manioc, voanjobory, patate douce, arachide)	-	40 kg	-	7 kg	2 t
Sole 3 (soja, haricot, manioc, patate douce, arachide, voanjobory)	-	40 kg	-	7 kg	-
Prairie de 1ère année	-	75 kg	-	14	2 t
Prairie de 2ème année	-	-	10 kg	14	-
Prairie de 3ème année	-	-	10 kg	14	-
Total pour 60 ares	100 kg	230 kg	20 kg	70 kg	8 t
Coût monétaire (FMG)	500	2.990	320	1.890	Total = 5.700

Avec ce type de fumure nous pouvons espérer, sur des types de sol plus ou moins favorables, des rendements moyens suivants :

- maïs	3,5 t/ha	de valeur	7.000 FMG/10 ares
- pomme de terre	20 t/ha		25.000 --
- haricot	1.000 kg/ha		6.000 --
- soja	2.000 kg/ha		6.000 --
- voanjobory			
- arachide			
- manioc	20 t/ha		14.000 --
- prairie de 1ère année	3.000 UF/ha		3.900 --
- prairie de 2ème année	3.000 UF/ha		3.900 --
- prairie de 3ème année	2.000 UF/ha		2.600 --

Le produit brut obtenu avec le schéma du type maïs, haricot, soja, prairie serait de 7.000 + 6.000 + 6.000 + 9.400 = 28.400 FMG. La consommation intermédiaire de biens atteindrait 17.000 FMG pour les engrais, semences et fumier. La valeur ajoutée technique du schéma de 60 ares serait alors de 11.400 FMG au lieu de 9.000 FMG trouvés pour les rendements moyens actuels (voir tableau 60, p. 138). L'augmentation de la valeur ajoutée technique serait de plus de 25 %.

Le travail du sol se fait actuellement à des périodes très dispersées. La meilleure époque pour le labour serait aux mois de mai-juin ainsi que pour l'épandage du fumier et des engrais de fond (dolomie et PK). Le travail à l'angady nous semble très approprié, surtout après une prairie. Cependant la charrue permet de gagner beaucoup de temps et la qualité du travail est suffisante après les soles 1, 2 et 3. Pour l'installation de la prairie, l'affinage a été généralement négligé. Un affinage grossier des mottes de terre laisse des micro-dépressions dans lesquelles la semence vient s'entasser après les grosses pluies. Des observations répétées sur plusieurs campagnes nous ont montré que dans de tels cas, la prairie s'installe relativement bien mais le recouvrement du sol reste très médiocre en première année. En comparaison avec d'autres parcelles mieux affinés, à première vue, l'affinage grossier semble favorable par suite de la concentration des semences. Néanmoins grâce aux expériences effectuées par l'I.R.A.M. à Mahabo où la dose en semence fut 2,5 fois supérieure à celle préconisée par l'U.R.E.R. (20 kg au lieu de 8 kg de semences de mélinis), nous pensons que l'affinage poussé des mottes de terre serait bénéfique à condition de mettre une dose de semence suffisante. Par ailleurs, pour la culture du maïs, les mottes de terre mal pluvérisées ne sont absolument pas explorées par les racines de cette plante. Celles-ci les contournent sans pouvoir les pénétrer. Ce phénomène s'observe facilement dans les profils culturaux faits sur sol rajecuni enrichi en quartz avec un horizon compact à moins de 18 cm.

En ce qui concerne les relations sol-plante, nous avons constaté un rôle important des types de sol sur le rendement en maïs. Les sols les plus favorables sont des sols à bonne structure physique, sans horizon compact. Ils se trouvent généralement sur les pentes des collines. Le choix des terrains plats sur sommet de colline serait à déconseiller en général. (Pour plus de détails consulter "Relations entre le relief, les types de sols et leurs aptitudes culturales sur les hautes terres malgaches", publication O.R.S.T.O.M.-E.N.S.A. Tananarive).

Les normes de l'U.R.E.R. en ce qui concerne les dates de semis et les densités se sont révélées satisfaisantes. Cependant si les dates de semis ont été généralement respectées par les paysans, il n'en est pas de même des densités.

La rotation culturale n'a pas toujours été appliquée, surtout à Manjandriana où l'on voit plusieurs cultures de haricot se succéder sur la même parcelle. Sauf pour certains éleveurs, la place de la prairie n'a pas été comprise. La prairie paraît comme un mal nécessaire supporté par les paysans sans pouvoir pratiquer le schéma surtout quand ils n'ont que peu de bêtes à nourrir. La campagne 1972-1973 qui correspond à la 4ème année depuis l'installation du schéma a vu la place de la prairie se réduire : 2 parcelles <sup>voire 1 au lieu de 3 précédentes. Si la liberté de choix</sup> était laissée au paysan, l'assolement retenu ne comprendrait plus de prairie. Nous verrons alors des types d'assolement sur 3 ans avec les plantes suivantes :

- maïs , haricot x manioc, manioc,
- pomme de terre, maïs, haricot,
- maïs, haricot, soja,
- tabac, maïs, soja,
- etc .....

Si nous adoptons la fumure figurant à la page 102, son coût serait de 2.770 FMG pour la fumure minérale et 6.000 FMG pour les 6 tonnes de fumier pour 30 ares. Le produit brut du schéma du type maïs - haricot - soja serait de 19.000 FMG. La consommation intermédiaire des biens (engrais + semences + fumier) serait de 11.300 FMG ce qui laisserait une valeur ajoutée technique de 7.700 FMG pour 30 ares soit 15.400 FMG pour les 60 ares du schéma, au lieu de 11.400 FMG pour un schéma avec prairie.

L'assolement que nous venons de choisir est le moins favorable des assolements cités ci-dessus au point de vue valeur monétaire sur le marché actuel.

Nous pensons donc que la tendance vers l'adoption d'un schéma sans prairie sera inévitable.

Le schéma actuel ne continuera à se développer que si l'on développe une action de masse sur le thème élevage bovin en vue du naissage, de la production de viande (ou de lait), conjointement à celle déjà entreprise pour les cultures sur Tanety.

Comme nous avons vu, le facteur "structure physique du sol" est primordial. Pour les types de sol à structures dégradées plus ou moins défavorables, la prairie contribue puissamment à améliorer la structure, au moins pour les 15 à 20 premiers centimètres de sol.

A long terme l'assolement court de trois ans sans prairie risque de buter sur le facteur limitant qui serait la dégradation de la structure du sol, d'autant plus que les besoins doublés en fumier seraient difficilement couverts pour les 60 ares par exploitation.

En conséquence il y a lieu de songer très rapidement à une vulgarisation de masse axée simultanément sur l'agriculture et sur l'élevage. Etant donnés les besoins actuels en viande et en lait de la province de Tananarive, une action de développement de l'élevage bovin dans le cadre de l'U.R.E.R. de Tananarive a ses chances de réussite. Par le suivi agro-économique que la section d'Agronomie du Centre O.R.S.T.O.M. de Tananarive a pratiqué depuis 1969, les données de bases sont suffisantes pour l'élaboration d'un tel projet.

En ce qui concerne la protection phytosanitaire des plantes couramment cultivées, un effort important doit être prévu et en recherches et en vulgarisation. Sinon toute amélioration de rendement due à la fertilisation et aux techniques culturales serait réduit à néant.

*Chapitre III*  
*ASPECT ECONOMIQUE*

Dans la première partie de cette étude, il a été proposé un certain nombre d'agrégats économiques permettant :

- la réalisation d'une comptabilité simplifiée des exploitations tant au niveau spéculatif qu'au niveau global,
- l'évaluation en termes monétaires des résultats techniques obtenus par les exploitants,
- la comparaison des différentes spéculations sur le plan de leur capacité à participer à la formation d'un revenu monétaire ou à couvrir certaines charges variables ou fixes de main-d'oeuvre ou d'équipement.

Dans cette troisième partie, nous n'appliquerons ces agrégats qu'au schéma modernisé de cultures sèches (S.M.C.S.) objet de l'action menée par la vulgarisation depuis 1969 sur les Tanety.

Rappelons que le modèle proposé aux paysans variait suivant les régions où cette action a eu lieu. En plus de cela, les modèles adoptés par ceux-ci ne sont pas toujours conformes aux propositions qui leur étaient faites notamment quant aux types de culture préconisés pour chaque sole.

Les types de schéma rencontrés lors des suivis se révèlent donc nombreux et variés ce qui rend très délicate la description d'un schéma moyen.

Nous nous limitons dans les pages qui suivent à la présentation et au calcul de la Valeur Ajoutée Technique par Production (V.A.T.P.) pour les différentes cultures rencontrées et dans tous les cas où elles ont été observées. Pour faciliter les comparaisons, nous l'exprimons en FMG. C'est donc l'équivalent monétaire de la V.A.T.P. qui est reproduit dans les tableaux. Chacun pourra donc y retrouver sa propre situation et agréger ainsi les résultats correspondant à son schéma pour en dégager le résultat global.

Cependant, nous nous sommes efforcés de faire ce raisonnement pour quelques schémas correspondant aux types les plus fréquemment rencontrés à savoir :

- sole 1            Tabac, Maïs, Pomme de terre,
- sole 2            Manioc-Haricot ou Haricot pur, Maïs,
- sole 3            Manioc, Soja, Voanjobory ou Haricot,
- soles 4, 5, 6 Prairie.

CONVENTIONS ADOPTEES POUR LES DIFFERENTS ELEMENTS DU CALCUL

1 - Selon que le schéma est en première année d'installation, en deuxième ou troisième année, les cultures sont installées sur défriche ou sur précédent et reçoivent alors soit une fumure de redressement,  
soit une fumure d'entretien.

Les deux cas ont donc été étudiés pour les cultures qui se trouvaient dans l'une et l'autre situation conformément au tableau d'assolement suivant.

Tableau 37 - Plan d'assolement

Années Parcelles	Années					
	1°	2°	3°	4°	5°	6°
P <sub>1</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>6</sub>
P <sub>2</sub>		S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>5</sub>
P <sub>3</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>6</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>
P <sub>4</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>6</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>
P <sub>5</sub>		S <sub>4</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>6</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>
P <sub>6</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>6</sub>	S <sub>1</sub>

Les calculs sont effectués au vu des résultats de l'année 1971-1972 à l'exception des haricots en fumure de redressement qui n'existent pas en 1971-1972 et pour lesquels sont retenus les rendements moyens obtenus sur 2 ans (1969-1970 et 1970-1971).

2 - Pour chaque culture, les rendements sont classés en 3 catégories conformément au tableau 38.

Si l'on compare ces résultats avec ceux portés dans le tableau général des rendements moyens obtenus sur 2 ans dans les différentes zones et dans l'ensemble des exploitations suivies (tableau n° 36), on s'aperçoit que ceux de 1971-1972 sont légèrement inférieurs aux moyennes. Ceci est dû au passage du cyclone Eugénie du mois de février 1971 qui a provoqué sur les cultures des dégâts assez importants et par suite des chutes de rendement non négligeables.

Tableau 38 - Groupes de rendement

Groupes de rendement par Culture	I	II	III
Tabac	$R < 100.000$ FMG	$100.000 \text{ FMG} \leq R < 200.000$ FMG	$R \geq 200.000$ FMG
Maïs	$R < 2 \text{ t}$	$2 \text{ t} \leq R < 4 \text{ t}$	$R \geq 4 \text{ t}$
Pomme de terre	$R < 10 \text{ t}$	$10 \text{ t} \leq R < 20 \text{ t}$	$R \geq 20 \text{ t}$
Haricot (pur ou associé)	$R < 500 \text{ kg}$	$500 \text{ kg} \leq R < 1.000$ kg	$R \geq 1.000$ kg
Soja	$R < 1.000 \text{ kg}$	$1.000 \text{ kg} \leq R < 2.000$ kg	$R \geq 2.000$ kg
Arachide	$R < 1.000 \text{ kg}$	$1.000 \text{ kg} \leq R < 1.500$ kg	$R \geq 1.500$ kg
Voanjobory	$R < 500 \text{ kg}$	$500 \text{ kg} \leq R < 1.000$ kg	$R \geq 1.000$ kg
Manioc (tubercules frais)	$R < 10 \text{ t}$	$10 \text{ t} \leq R < 20 \text{ t}$	$R \geq 20 \text{ t}$
Mélinis (M.S.)	$R = 0$	$R < 5 \text{ t}$	$R \geq 5 \text{ t}$

Tableau 39 - Prix des produits dans les différentes zones  
(en FMG par kilos)

Zones		01		02		04	
		70-71	71-72	70-71	71-72	70-71	71-72
Tabac	1					100	110
	2					90	95
	3					85	80
	4					70	50
Pomme de terre	A			10	12,5	10	12,5
						8-15	10-20
Maïs	A	17	17	17	17	18	20
	B	15-20	15-20			15-20	18-25
Manioc (Tubercules frais)	A	7	7	10	10	7	7
	B	6-8	6-8	8-12	8-12	6-8	6-8
Haricot	A	60	60	75	80	70	80
	B	50-60	50-60	70-90	70-90	60-80	60-100
Soja	A				30	60	80
	B						
Arachide (coques)	A			30	30	25	25
	B			30	30	25-30	25-30
Voanjobory (coques)	A	50	50	50	50	50	50
	B	50	50	50	50	50	50

A : prix moyen

B : écarts

1, 2, 3, 4 : catégories SEITA correspondant aux différentes qualités.

3 - Pour le calcul des Produits Bruts, les prix adoptés sont ceux pratiqués aux producteurs sur les marchés dans les différentes zones au moment des ventes maximum en 1971-1972. Signalons simplement ici les variations de prix d'une zone à l'autre suivant les années et les époques (tableau 39, p. 109). Si nous exprimons les rendements en kilos ou tonnes par hectare, pour être plus proches de la réalité, nous exprimons les résultats économiques (produits bruts, valeurs ajoutées, etc ...) en FMG pour 10 ares.

4 - Les consommations intermédiaires de biens comprennent :

- les semences,
- les traitements phytosanitaires,
- la fumure minérale,
- la fumure organique.

En l'absence de données précises sur les comportements et l'utilisation par les plantes entre la 1ère année et les suivantes, de la dolomie, du  $P_2O_5$  (PK ou poudre d'os), du CLK et de l'urée, par convention nous faisons supporter à la tête d'assolement la totalité de la fumure minérale de redressement. Pour la fumure organique, de nombreuses observations de profils nous font émettre l'hypothèse suivante, retenue par les calculs.

Tableau 40

Consommation en Apport de	Sole 1	Sole 2	Sole 3
40 tonnes/hectare	30 t/ha	10 t/ha	-
20 tonnes/hectare	-	15 t/ha	5 t/ha
Consommation par sole	30 t/ha	25 t/ha	5 t/ha

Le prix retenu pour le fumier est 1.000 FMG par tonne, ce qui correspond à peu près au prix de revient et au prix que payent les agriculteurs qui en achètent (300 FMG environ la charrette de 300 kg). Rappelons toutefois que ceci est exceptionnel, c'est pourquoi, par convention, le fumier est compté en charge non monétaire.

Le détail du coût des fumures minérales est donc le suivant :

- fumure de redressement pour 10 ares :

• Dolomie .....	100 kg à 5 FMG	=	500 FMG
• Poudre d'os .....	65 kg à 15 FMG	=	975 FMG
• CLK .....	20 kg à 16 FMG	=	320 FMG
• Urée .....	7 kg à 27 FMG	=	189 FMG
			1.984 FMG
		soit	1.984 FMG
		arrondis à	1.980 FMG

A Mahabo (01) et à Manjakandriana (02) la poudre d'os et le CLK sont remplacés par du PK 21/16 : 75 kg à 13 FMG ce qui réduit le coût de cette fumure de fond à 1.664 FMG pour 10 ares arrondis à 1.665 FMG.

- fumure d'entretien pour 10 ares :

• Poudre d'os .....	30 kg à 15 FMG	=	450 FMG
• CLK .....	10 kg à 16 FMG	=	160 FMG
			610 FMG
		soit	610 FMG
		arrondis à	600 FMG

A Mahabo (01) et Manjakandriana (02) - PK 40 kg à 13 FMG = 520 FMG

Urée 7 kg à 27 FMG = 189 arrondis à 190 FMG

Il est à noter que les prix des engrais varient suivant les époques et les quantités achetées. Par exemple le PK 21/16 est vendu entre 11 et 17 FMG. Nous retenons comme prix moyen : 13 FMG/kg, c'est-à-dire le prix du PK vendu au détail entre le 1er mai et le 31 août. C'est le prix que payent la majorité des paysans.

5 - Pour les prairies, les semences ont été fournies gracieusement par l'U.R.E.R. En vitesse de croisière, il est prévu qu'elles proviennent de l'exploitation. Elles ne sont donc pas imputées aux consommations intermédiaires. Si l'on voulait les imputer, il faudrait rajouter au P.B. calculé sur la seule production d'herbe une somme correspondant à la production de semences, ce qui ne changerait en rien la V.A.T.P.

Dans environ 70 % des cas, l'ensemble des soles de prairie n'ont pas reçu la fumure type U.R.E.R. à savoir :

- sole 4 : PK ou ClK et 2 azotes
- soles 5 et 6 : 2 azotes.

A Ambatolampy, on constate fréquemment l'absence de ClK (surtout en 1971-1972) quant à l'épandage d'azote qui doit avoir lieu après la première coupe, très peu de parcelles l'ont reçu. Ceci explique, en partie au moins, que dans 60 % des cas, la prairie s'est très mal installée ou a très mal repris. Bien que bon nombre de rendements soient négligeables ou nuls, nous avons compté en consommations intermédiaires pour le groupe I des prairies en entretien, la fumure suivante :

- en sole 4 : 40 kg de PK ou 30 kg de ClK + 7 kg d'urée
- en soles 5 et 6 : 7 kg d'urée seulement.

En effet, l'absence de végétation n'ayant pas justifié de coupes, il n'y a pas eu de 2ème épandage d'azote.

D'après les analyses effectuées sur les échantillons de fourrage, nous avons retenu la valeur moyenne de 0,50 UF/kg de MS de fourrage vert et aux rendements moyens obtenus, nous affectons la valeur de 13 FMG l'UF.

## COMMENTAIRES

- Les consommations intermédiaires de biens sont élevées car elles comprennent les charges de fumier qui, dans la quasi-totalité des cas est fourni par l'exploitation. Si le paysan ne le paie pas, sa fabrication lui coûte cependant le prix de 1 FMG/kg.  
Ce raisonnement nous semble également valable car il existe un marché du fumier. Chaque paysan pourra ainsi voir suivant ses résultats (V.A.T.P.), s'il a intérêt à utiliser son propre fumier ou à le vendre.
- Certaines semences sont systématiquement achetées (soja et haricot, à Mahabo et Manjakandriana), d'autres proviennent de l'exploitation. Nous les avons donc affectées soit en charges monétaires, soit en charges non monétaires.

- En divisant la consommation intermédiaire globale de biens par le prix du kilogramme de produit, on obtient le rendement critique minimum, c'est-à-dire celui qui ne couvre que cette consommation de biens.
  
- L'examen des tableaux 41 à 59 permet de voir que les cultures les plus intéressantes sur le plan monétaire, c'est-à-dire celles qui peuvent couvrir le maximum de charges monétaires (main-d'oeuvre salariée, travaux à l'entreprise, fermages en espèces, amortissements, entretien) ou non monétaires (travail familial, valeur locative des terres), sont pour des rendements moyens (groupe II).

Le tabac

La pomme de terre

Le manioc

Le maïs

Le soja

Le haricot

Le voanjobory.

Signification des consommations intermédiaires monétaires  
et non monétaires que l'on trouve dans les tableaux suivants

C I	Fumure de fond		Fumure d'entretien			Semences	traite- ment
	minérale	organique	minérale	organique	urée		
9.000		3.000				6.000 (p de t)	
8.500				2.500		6.000 (p de t)	
7.500		1.500				6.000 (p de t)	
6.500				500		6.000 (p de t)	
4.750				2.500		2.250 (haricot)	
3.750		1.500				2.250 (haricot)	
3.050		3.000				50 (maïs)	
3.050				3.000		50 (maïs)	
3.000		3.000					
3.000				3.000		(tabac)	
2.960			520		190	2.250 (haricot)	
2.750				500		2.250 (haricot)	
2.605			260		95	2.250 (haricot)	
2.550				2.500		50 (maïs)	
2.500				2.500			
2.360	1.980				380		
2.170	1.980				190		
2.100			600			1.500 (Voanjob.)	
1.980	1.980						
1.855	1.475				380		
1.710			520		190	1.000 (arachide)	
1.665	1.475				190		
1.550		1.500				50 (maïs)	

Signification des consommations intermédiaires monétaires  
 et non monétaires que l'on trouve dans les tableaux suivants (suite)

C I	Fumure de fond		Fumure d'entretien			Semences	traitement
	minérale	organique	minérale	organique	urée		
1.500						1.500 (voanjobo)	
1.250				1.250			
1.000						1.000 (arachide)	
980			600		380		
900			520		380		
865			600			240 (soja)	25
860			480		380		
840			600			240 (soja)	
710			520		190		
670			480		190		
654			260		94	300 (b.manioc)	
600			600				
550				500		50 (maïs)	
500				500			
380					380		
297					297		
265						240 (soja)	25
240						240 (soja)	
190					190		

Produits	Bruts
----------	-------

Valeurs Ajoutées Techniques par Production	Cons. Int. de <u>Biens</u>
--	----------------------------

Valeurs Ajoutées Techniques sur Exploitation	Entretien des matériels et installations
--	--

Marge Technique Brute par Production	Cons. Int. de <u>Services</u> (Salaires et Travaux à l'entr.)
--------------------------------------	--

Marge Technique Brute sur Exploitation	Cons. Int. de Services - pour production - communs	= $\sum$ M.T.B.P. - $\sum$ Services communs
--	--	---

Résultat Brut d'exploitation	Fermages payés
------------------------------	----------------

Résultat Net Réel d'exploitation	Amortiss <sup>t</sup>
----------------------------------	-----------------------

Résultat Net Théorique d'exploitation	Val. loc. Terres Trav. famil.
---------------------------------------	----------------------------------

Tableau 41

## RESULTATS ECONOMIQUES

Zone : Mahabo (01)

Culture : Maf's

Soles recevant une fumure de :	Groupes de Rendt.	Rendt. en kg/ha	P.B./10 ares en FMG	CONSOMMATION INTERMEDIAIRE DE BIENS			V.A.T.P. en FMG/10 ares				
				Catégorie	Sole 1	Sole 2	Sole 3	Sole 1	Sole 2	Sole 3	
<u>Redressement</u>	I	1 443 n = 30	2 453	Monétaire	1 855	:	:	2 790	:	:	
				Non monétaire	3 050	:	:	-	:	:	
				Global	4 905	:	:	- 2 452	:	:	
	- Sole 1 (1ère & 2ème années)	II	2 853 n = 40	4 850	Monétaire	1 855	:	:	2 995	:	:
					Non monétaire	3 050	:	:	-	:	:
					Global	4 905	:	:	- 55	:	:
	- Sole 2 (1ère année)	III	4 695 n = 12	7 981	Monétaire	1 855	:	:	6 126	:	:
					Non monétaire	3 050	:	:	-	:	:
					Global	4 905	:	:	3 076	:	:
<u>Entretien</u>	I	1 524 n = 12	2 591	Monétaire	297	:	:	2 294	:	:	
				Non monétaire	3 050	:	:	-	:	:	
				Global	3 347	:	:	- 756	:	:	
	- Sole 1 (3ème année)	II	2 641 n = 14	4 490	Monétaire	297	:	:	4 193	:	:
					Non monétaire	3 050	:	:	-	:	:
					Global	3 347	:	:	1 143	:	:
	- Sole 3 (2ème & 3ème années)	III	4 506 n = 4	7 660	Monétaire	297	:	:	7 363	:	:
					Non monétaire	3 050	:	:	-	:	:
					Global	3 347	:	:	4 313	:	:

Tableau 42

## RESULTATS ECONOMIQUES

Zone : Mahabo (01)

Culture : Haricot

Soles recevant une fumure de :	Groupes de Rendt.	Rendt. en kg/ha	P.E./10 ares en FMG	CONSUMMATION INTERMEDIAIRE DE BIENS			V.A.T.P. en FMG/10 ares				
				Catégorie	Sole 1	Sole 2	Sole 3	Sole 1	Sole 2	Sole 3	
<u>Redressement</u>	I			Monétaire	:	:	:	:	:	:	
				Non monétaire	:	:	:	:	:	:	
				Global	:	:	:	:	:	:	
	- Sole 1 (1ère & 2ème années)	II			Monétaire	:	:	:	:	:	:
					Non monétaire	:	:	:	:	:	:
					Global	:	:	:	:	:	:
	- Sole 2 (1ère année)	III			Monétaire	:	:	:	:	:	:
					Non monétaire	:	:	:	:	:	:
					Global	:	:	:	:	:	:
<u>Entretien</u>	I	333 n = 45	1 998	Monétaire	:	2 605	:	:	607	:	
				Non monétaire	:	1 250	:	:	-	:	
				Global	:	3 855	:	:	- 1 857	:	
	- Sole 1 (3ème année)	II	749 n = 40	4 494	Monétaire	:	2 605	:	:	1 889	:
					Non monétaire	:	1 250	:	:	-	:
					Global	:	3 855	:	:	639	:
	- Sole 3 (2ème & 3ème années)	III	1 257 n = 12	7 542	Monétaire	:	2 605	:	:	4 937	:
					Non monétaire	:	1 250	:	:	-	:
					Global	:	3 855	:	:	3 687	:

Tableau 43

## RESULTATS ECONOMIQUES

Zone : Mahabo (01)

Culture : Manioc

Soles recevant une fumure de :	Groupes de Rendt.	Rendt. en kg/ha	P.B./10 ares en FMG	CONSOMMATION INTERMEDIAIRE DE BIENS			V.A.T.P. en FMG/10 ares				
				Catégorie	Sole 1	Sole 2	Sole 3	Sole 1	Sole 2	Sole 3	
<u>Redressement</u>	I			Monétaire	:	:	:	:	:	:	
				Non monétaire	:	:	:	:	:	:	
				Global	:	:	:	:	:	:	
	II - Sole 1 (1ère & 2ème années)				Monétaire	:	:	:	:	:	:
					Non monétaire	:	:	:	:	:	:
					Global	:	:	:	:	:	:
	III - Sole 2 (1ère année)				Monétaire	:	:	:	:	:	:
					Non monétaire	:	:	:	:	:	:
					Global	:	:	:	:	:	:
<u>Entretien</u>	I	6,040 n = 39	4 228	Monétaire	:	:	654	:	:	3 678	
				Non monétaire	:	:	1 250	:	:	-	
				Global	:	:	1 904	:	:	2 428	
	II - Sole 1 (3ème année)	14,060 n = 32	9 842		Monétaire	:	:	654	:	:	9 188
					Non monétaire	:	:	1 250	:	:	-
					Global	:	:	1 904	:	:	7 938
	III - Sole 3 (2ème & 3ème années)	25,030 n = 14	17 521		Monétaire	:	:	654	:	:	16 867
					Non monétaire	:	:	1 250	:	:	-
					Global	:	:	1 904	:	:	15 617

Tableau 44

## RESULTATS ECONOMIQUES

Zone : Mahabo (01)

Culture : Mélinis

Soles recevant une fumure de :	Groupes de Rendt.	Rendt. en kg/ha	P.B./10 ares en FMG	CONSUMMATION INTERMEDIAIRE DE BIENS			V.A.T.P. en FMG/10 ares			
				Catégorie	Sole 1	Sole 2	Sole 3	Sole 1	Sole 2	Sole 3
<u>Redressement</u>	I	0	0	Monétaire	1 665	1 665		- 1 665	- 1 665	
				Non monétaire	-	-		-	-	
				Global	1 665	1 665		- 1 665	- 1 665	
	II	2 398 n = 28	1 559	Monétaire	1 855	1 855		- 296	- 296	
				Non monétaire	-	-		-	-	
				Global	1 855	1 855		- 296	- 296	
	III			Monétaire						
				Non monétaire						
				Global						
<u>Entretien</u>	I	0	0	Monétaire	710	190	190	- 710	- 190	- 190
				Non monétaire	-	-	-	-	-	-
				Global	710	190	190	- 710	- 190	- 190
	II	2 571 n = 61	1 671	Monétaire	900	380	380	771	1 291	1 291
				Non monétaire	-	-	-	-	-	-
				Global	900	380	380	771	1 291	1 291
	III	7 624 n = 30	4 956	Monétaire	900	380	380	4 056	4 576	4 576
				Non monétaire	-	-	-	-	-	-
				Global	900	380	380	4 056	4 576	4 576

Tableau 45

## RESULTATS ECONOMIQUES

Zone : Manjakandriana (02)

Culture : Pomme de terre

Soles recevant une fumure de :	Groupes de Rendt.	Rendt. en kg/ha	P.B./10 ares en FMG	CONSOMMATION INTERMEDIAIRE DE BIENS			V.A.T.P. en FMG/10 ares				
				Catégorie	Sole 1	Sole 2	Sole 3	Sole 1	Sole 2	Sole 3	
<u>Redressement</u>	I	6 100 n = 19	7 625	Monétaire	1 855	:	:	5 770	:	:	
				Non monétaire	9 000	:	:	-	:	:	
				Global	10 855	:	:	- 3 230	:	:	
	- Sole 1 (1ère & 2ème années)	II	13 200 n = 16	16 500	Monétaire	1 855	:	:	14 645	:	:
					Non monétaire	9 000	:	:	-	:	:
					Global	10 855	:	:	5 645	:	:
	- Sole 2 (1ère année)	III	22 000 n = 6	27 500	Monétaire	1 855	:	:	25 645	:	:
					Non monétaire	9 000	:	:	-	:	:
					Global	10 855	:	:	16 645	:	:
<u>Entretien</u>	I			Monétaire	:	:	:	:	:		
				Non monétaire	:	:	:	:	:		
				Global	:	:	:	:	:		
	- Sole 1 (3ème année)	II			Monétaire	:	:	:	:	:	
					Non monétaire	:	:	:	:	:	
					Global	:	:	:	:	:	
	- Sole 2 (2ème & 3ème années)	III			Monétaire	:	:	:	:	:	
					Non monétaire	:	:	:	:	:	
					Global	:	:	:	:	:	

Zone : Manjakandriana (02)

Culture : Maïs

Soles recevant une fumure de :	Groupes de Rendt.	Rendt. en kg/ha	P.B./10 ares en FMG	CONSOMMATION INTERMEDIAIRE DE BIENS			V.A.T.P. en FMG/10 ares				
				Catégorie	Sole 1	Sole 2	Sole 3	Sole 1	Sole 2	Sole 3	
<u>Redressement</u>	I	1 011 n = 5	1 719	Monétaire	1 855	:	:	- 136	:	:	
				Non monétaire	3 050	:	:	-	:	:	
				Global	4 905	:	:	- 3 186	:	:	
	- Sole 1 (1ère & 2ème années)	II	2 901 n = 8	4 932	Monétaire	1 855	:	:	3 077	:	:
					Non monétaire	3 050	:	:	-	:	:
					Global	4 905	:	:	- 1 828	:	:
	- Sole 2 (1ère année)	III	6 950 n = 7	11 815	Monétaire	1 855	:	:	9 960	:	:
					Non monétaire	3 050	:	:	-	:	:
					Global	4 905	:	:	6 910	:	:
<u>Entretien</u>	I			Monétaire	:	:	:	:	:		
				Non monétaire	:	:	:	:	:		
				Global	:	:	:	:	:		
	- Sole 1 (3ème année)	II			Monétaire	:	:	:	:	:	
					Non monétaire	:	:	:	:	:	
					Global	:	:	:	:	:	
	- Sole 2 (2ème & 3ème années)	III			Monétaire	:	:	:	:	:	
					Non monétaire	:	:	:	:	:	
					Global	:	:	:	:	:	
- Sole 3 (2ème & 3ème années)				Monétaire	:	:	:	:	:		
				Non monétaire	:	:	:	:	:		
				Global	:	:	:	:	:		

Tableau 47

## RESULTATS ECONOMIQUES

Zone : Manjakandriana (02)

Culture : Haricot pur

Soles recevant une fumure de :	Groupes de Rendt.	Rendt. en kg/ha	P.B./10 ares en FMG	CONSOMMATION INTERMEDIAIRE DE BIENS			V.A.T.P. en FMG/10 ares				
				Catégorie	Sole 1	Sole 2	Sole 3	Sole 1	Sole 2	Sole 3	
<u>Redressement</u>	I			Monétaire	:	:	:	:	:	:	
				Non monétaire	:	:	:	:	:	:	
				Global	:	:	:	:	:	:	
	II				Monétaire	:	:	:	:	:	:
					Non monétaire	:	:	:	:	:	:
					Global	:	:	:	:	:	:
	III				Monétaire	:	:	:	:	:	:
					Non monétaire	:	:	:	:	:	:
					Global	:	:	:	:	:	:
<u>Entretien</u>	I	360 n = 16	2 880	Monétaire	:	2 960	:	:	- 80	:	
				Non monétaire	:	1 250	:	:	-	:	
				Global	:	4 210	:	:	- 1 330	:	
	II	700 n = 41	5 600		Monétaire	:	2 960	:	:	2 640	:
					Non monétaire	:	1 250	:	:	-	:
					Global	:	4 210	:	:	- 1 590	:
	III	1 370 n = 20	10 960		Monétaire	:	2 960	:	:	8 000	:
					Non monétaire	:	1 250	:	:	-	:
					Global	:	4 210	:	:	6 750	:

Tableau 48

## RESULTATS ECONOMIQUES

Zone : Manjakandriana (02)

Culture : Haricot en association

Soles recevant une fumure de :	Groupes de Rendt.	Rendt. en kg/ha	P.B./10 ares en FMG	CONSOMMATION INTERMEDIAIRE DE BIENS			V.A.T.P. en FMG/10 ares				
				Catégorie	Sole 1	Sole 2	Sole 3	Sole 1	Sole 2	Sole 3	
<u>Redressement</u>	I			Monétaire	:	:	:	:	:	:	
				Non monétaire	:	:	:	:	:	:	
				Global	:	:	:	:	:	:	
	II				Monétaire	:	:	:	:	:	:
					Non monétaire	:	:	:	:	:	:
					Global	:	:	:	:	:	:
	III				Monétaire	:	:	:	:	:	:
					Non monétaire	:	:	:	:	:	:
					Global	:	:	:	:	:	:
<u>Entretien</u>	I	371 n = 8	2 968	Monétaire	:	2 605	:	:	363	:	
				Non monétaire	:	1 250	:	:	-	:	
				Global	:	3 855	:	:	- 887	:	
	II	754 n = 13	6 032		Monétaire	:	2 605	:	:	3 427	:
					Non monétaire	:	1 250	:	:	-	:
					Global	:	3 855	:	:	2 177	:
	III	1 440 n = 15	11 520		Monétaire	:	2 605	:	:	8 915	:
					Non monétaire	:	1 205	:	:	-	:
					Global	:	3 655	:	:	7 665	:

Tableau 49

## RESULTATS ECONOMIQUES

Zone : Manjakandriana

Culture : Arachide

Soles recevant une fumure de :	Groupes de Rendt.	Rendt. en kg/ha	P.B./10 ares en FMG	CONSOMMATION INTERMEDIAIRE DE BIENS			V.A.T.P. en FMG/10 ares				
				Catégorie	Sole 1	Sole 2	Sole 3	Sole 1	Sole 2	Sole 3	
<u>Redressement</u>	I			Monétaire	:	:	:	:	:	:	
				Non monétaire	:	:	:	:	:	:	
				Global	:	:	:	:	:	:	
	II - Sole 1 (1ère & 2ème années)				Monétaire	:	:	:	:	:	:
					Non monétaire	:	:	:	:	:	:
					Global	:	:	:	:	:	:
	III - Sole 2 (1ère année)				Monétaire	:	:	:	:	:	:
					Non monétaire	:	:	:	:	:	:
					Global	:	:	:	:	:	:
<u>Entretien</u>	I ← 1 t	628 n = 7	1 884	Monétaire	:	1 710	1 000	:	174	884	
				Non monétaire	:	2 500	500	:	-	-	
				Global	:	4 210	1 500	:	- 2 326	384	
	II 1 t	1 329 n = 9	3 987	Monétaire	:	1 710	1 000	:	2 277	2 987	
				Non monétaire	:	2 500	500	:	-	-	
				Global	:	4 210	1 500	:	- 223	2 487	
	III > 1,5 t	1 990 n = 16	5 970	Monétaire	:	1 710	1 000	:	4 260	4 970	
				Non monétaire	:	2 500	500	:	-	-	
				Global	:	4 210	1 500	:	1 760	4 470	

Tableau 50

## RESULTATS ECONOMIQUES

Zone : Manjakandriana (02)

Culture : Soja

Soles recevant une fumure de :	Groupes de Rendt.	Rendt. en kg/ha	P.B./10 ares en FMG	CONSOMMATION INTERMEDIAIRE DE BIENS			V.A.T.P. en FMG/10 ares				
				Catégorie	Sole 1	Sole 2	Sole 3	Sole 1	Sole 2	Sole 3	
<u>Redressement</u>	I			Monétaire	:	:	:	:	:	:	
				Non monétaire	:	:	:	:	:	:	
				Global	:	:	:	:	:	:	
	II - Sole 1 (1ère & 2ème années)				Monétaire	:	:	:	:	:	:
					Non monétaire	:	:	:	:	:	:
					Global	:	:	:	:	:	:
	III - Sole 2 (1ère année)				Monétaire	:	:	:	:	:	:
					Non monétaire	:	:	:	:	:	:
					Global	:	:	:	:	:	:
<u>Entretien</u>	I	583 n = 7	1 749	Monétaire	:	840	240	:	909	1 509	
				Non monétaire	:	2 500	500	:	-	-	
				Global	:	3 340	740	:	1 591	1 009	
	II - Sole 1 (3ème année)		1 436 n = 7	4 308	Monétaire	:	865	265	:	3 343	4 043
					Non monétaire	:	2 500	500	:	-	-
					Global	:	3 365	765	:	943	3 543
	III - Sole 2 (2ème & 3ème années)				Monétaire	:	865	265	:	6 422	7 022
					Non monétaire	:	2 500	500	:	-	-
					Global	:	3 365	765	:	3 922	6 522
- Sole 3 (2ème & 3ème années)	III	2 429 n = 2	7 287	Monétaire	:	865	265	:	6 422	7 022	
				Non monétaire	:	2 500	500	:	-	-	
				Global	:	3 365	765	:	3 922	6 522	

Tableau 51

## RESULTATS ECONOMIQUES

Zone : Manjakandriana (02)

Culture : Voanjobory

Soles recevant une fumure de :	Groupes de Rendt.	Rendt. en kg/ha	P.B./10 ares en FMG	CONSUMMATION INTERMEDIAIRE DE BIENS			V.A.T.P. en FMG/10 ares				
				Catégorie	Sole 1	Sole 2	Sole 3	Sole 1	Sole 2	Sole 3	
<u>Redressement</u>	I			Monétaire	:	:	:	:	:	:	
				Non monétaire	:	:	:	:	:	:	
				Global	:	:	:	:	:	:	
	II				Monétaire	:	:	:	:	:	:
					Non monétaire	:	:	:	:	:	:
					Global	:	:	:	:	:	:
	III				Monétaire	:	:	:	:	:	:
					Non monétaire	:	:	:	:	:	:
					Global	:	:	:	:	:	:
<u>Entretien</u>	I	255 n = 4	1 275	Monétaire	:	2 100	1 500	:	- 825	- 225	
				Non monétaire	:	2 500	500	:	-	-	
				Global	:	4 600	2 000	:	- 3 325	- 725	
	II	773 n = 8	3 865		Monétaire	:	2 100	1 500	:	1 769	2 365
					Non monétaire	:	2 500	500	:	-	-
					Global	:	4 600	2 000	:	- 735	1 865
	III	2 048 n = 21	10240		Monétaire	:	2 100	1 500	:	8 140	8 740
					Non monétaire	:	2 500	500	:	-	-
					Global	:	4 600	2 000	:	5 640	8 240

Tableau 52

## RESULTATS ECONOMIQUES

Zone : Manjakandriana (02)

Culture : Manioc

Soles recevant une fumure de :	Groupes de Rendt.	Rendt. en kg/ha	P.B./10 ares en FMG	CONSOMMATION INTERMEDIAIRE DE BIENS			V.A.T.P. en FMG/10 ares				
				Catégorie	Sole 1	Sole 2	Sole 3	Sole 1	Sole 2	Sole 3	
<u>Redressement</u>	I			Monétaire	:	:	:	:	:	:	
				Non monétaire	:	:	:	:	:	:	
				Global	:	:	:	:	:	:	
	- Sole 1 (1ère & 2ème années)	II			Monétaire	:	:	:	:	:	:
					Non monétaire	:	:	:	:	:	:
					Global	:	:	:	:	:	:
	- Sole 2 (1ère année)	III			Monétaire	:	:	:	:	:	:
					Non monétaire	:	:	:	:	:	:
					Global	:	:	:	:	:	:
<u>Entretien</u>	I	4 000 n = 2	4 000	Monétaire	:	:	654	:	:	3 346	
				Non monétaire	:	:	1 250	:	:	-	
				Global	:	:	1 904	:	:	2 096	
	- Sole 1 (3ème année)	II	13 700 n = 20	13 700	Monétaire	:	:	654	:	:	13 046
					Non monétaire	:	:	1 250	:	:	-
					Global	:	:	1 904	:	:	11 796
	- Sole 3 (2ème & 3ème années)	III	27 800 n = 3	27 800	Monétaire	:	:	654	:	:	27 146
					Non monétaire	:	:	1 250	:	:	-
					Global	:	:	1 904	:	:	25 896

Zone : Ambatolampy (04)

Culture : Tabac

Soles recevant une fumure de :	Groupes de Rendt.	Rendt. en kg/ha	P.B./10 ares en FMG	CONSOMMATION INTERMEDIAIRE DE BIENS			V.A.T.P. en FMG/10 ares				
				Catégorie	Sole 1	Sole 2	Sole 3	Sole 1	Sole 2	Sole 3	
<u>Redressement</u>	I			Monétaire	:	:	:	:	:	:	
				Non monétaire	:	:	:	:	:	:	
				Global	:	:	:	:	:	:	
	- Sole 1 (1ère & 2ème années)	II			Monétaire	:	:	:	:	:	:
					Non monétaire	:	:	:	:	:	:
					Global	:	:	:	:	:	:
	- Sole 2 (1ère année)	III	2 860	25 450	Monétaire	2 170	:	:	23 280	:	:
					Non monétaire	3 000	:	:	:	:	:
					Global	5 170	:	:	20 280	:	:
<u>Entretien</u>	I	554	4 710	Monétaire	190	:	:	4 520	:	:	
				Non monétaire	3 000	:	:	:	:	:	
				Global	3 190	:	:	1 520	:	:	
	- Sole 1 (3ème année)	II	1 726	12 948	Monétaire	190	:	:	12 760	:	:
					Non monétaire	3 000	:	:	:	:	:
					Global	3 190	:	:	9 758	:	:
	- Sole 3 (2ème & 3ème années)	III			Monétaire	:	:	:	:	:	:
					Non monétaire	:	:	:	:	:	:
					Global	:	:	:	:	:	:

Tableau 54

## RESULTATS ECONOMIQUES

Zone : Ambatolampy (04)

Culture : Pomme de terre

Soles recevant une fumure de :	Groupes de Rendt.	Rendt. en kg/ha	P.B./10 ares en FMG	CONSOMMATION INTERMEDIAIRE DE BIENS			V.A.T.P. en FMG/10 ares				
				Catégorie	Sole 1	Sole 2	Sole 3	Sole 1	Sole 2	Sole 3	
<u>Redressement</u>	I	9,67	12 087	Monétaire	1 980	1 980		10 107	10 107		
				Non monétaire	9 000	7 500		-	-		
				Global	10 980	9 480		- 1 107	2 607		
	- Sole 1 (1ère & 2ème années)	II	14,03	17 537	Monétaire	1 980	1 980		15 557	15 557	
					Non monétaire	9 000	7 500		-	-	
					Global	10 980	9 480		6 557	8 057	
	- Sole 2 (1ère année)	III	23,17	28 962	Monétaire	1 980	1 980		26 982	26 982	
					Non monétaire	9 000	7 500		-	-	
					Global	10 980	9 480		17 982	19 482	
<u>Entretien</u>	I	5,45	6 812	Monétaire	-	600	-	6 812	812	6 812	
				Non monétaire	9 000	8 500	6 500	-	-	-	
				Global	9 000	9 100	6 500	- 2 188	- 2 288	312	
	- Sole 1 (3ème année)	II	13,04	16 300	Monétaire	-	600	-	16 300	15 700	16 300
					Non monétaire	9 000	8 500	6 500	-	-	-
					Global	9 000	9 100	6 500	7 300	7 200	9 800
	- Sole 2 (2ème & 3ème années)	III	26,73	33 412	Monétaire	-	600	-	33 412	27 412	33 412
					Non monétaire	9 000	8 500	6 500	-	-	-
					Global	9 000	9 100	6 500	24 412	24 312	29 912

Zone : Ambatolampy (04)

Culture : Maïs

Soles recevant une fumure de :	Groupes de Rendt.	Rendt. en kg/ha	P.B./10 ares en FMG	CONSOMMATION INTERMEDIAIRE DE BIENS			V.A.T.P. en FMG/10 ares				
				Catégorie	Sole 1	Sole 2	Sole 3	Sole 1	Sole 2	Sole 3	
<u>Redressement</u>	I	1 551	3 100	Monétaire	2 360	2 360		740	740		
				Non monétaire	3 050	1 550		-	-		
				Global	5 410	3 910		- 2 310	810		
	- Sole 1 (1ère & 2ème années)	II	2 541	5 080	Monétaire	2 360	2 360		2 720	2 720	
					Non monétaire	3 050	1 550		-	-	
					Global	5 410	3 910		- 330	1 170	
	- Sole 2 (1ère année)	III	4 077	8 155	Monétaire	2 360	2 360		5 795	5 795	
					Non monétaire	3 050	1 550		-	-	
					Global	5 410	3 910		2 745	4 245	
<u>Entretien</u>	I	1 486	2 970	Monétaire	380	980	380	2 590	1 990	2 590	
				Non monétaire	3 050	2 550	550	-	-	-	
				Global	3 430	3 530	930	- 460	- 560	2 040	
	- Sole 1 (3ème année)	II	2 635	5 270	Monétaire	380	980	380	4 890	4 290	4 890
					Non monétaire	3 050	2 550	550	-	-	-
					Global	3 430	3 530	930	1 840	1 740	4 340
	- Sole 2 (2ème & 3ème années)	III	4 430	8 860	Monétaire	380	980	380	8 480	7 880	8 480
					Non monétaire	3 050	2 550	550	-	-	-
					Global	3 430	3 530	930	5 430	5 330	7 930

Tableau 56

## RESULTATS ECONOMIQUES

Zone : Ambatolampy (04)

Culture : Haricot

Soles recevant une fumure de :	Groupes de Rendt.	Rendt. en kg/ha	P.B./10 ares en FMG	CONSOMMATION INTERMEDIAIRE DE BIENS			V.A.T.P. en FMG/10 ares							
				Catégorie	Sole 1	Sole 2	Sole 3	Sole 1	Sole 2	Sole 3				
<u>Redressement</u>	I	298	2 385	Monétaire	:	1 980	:	:	405	:				
				Non monétaire	:	3 750	:	:	-	:				
				Global	:	5 730	:	:	- 3 345	:				
	- Sole 1 (1ère & 2ème années)	II	691	5 530	Monétaire	:	1 980	:	:	3 550	:			
					Non monétaire	:	3 750	:	:	-	:			
					Global	:	5 730	:	:	- 200	:			
	- Sole 2 (1ère année)	III	1 335	10 680	Monétaire	:	1 980	:	:	8 700	:			
					Non monétaire	:	3 750	:	:	-	:			
					Global	:	5 730	:	:	4 950	:			
<u>Entretien</u>	I	362	2 895	Monétaire	:	600	:	-	:	2 295	:	2 895		
				Non monétaire	:	4 750	:	2 750	:	-	:	-	:	
				Global	:	5 350	:	2 750	:	- 2 455	:	145	:	
	- Sole 1 (3ème année)	II	741	5 930	Monétaire	:	600	:	-	:	5 330	:	5 930	
					Non monétaire	:	4 750	:	2 750	:	-	:	-	:
					Global	:	5 350	:	2 750	:	580	:	3 180	:
	- Sole 2 (2ème & 3ème années)	III	1 408	11 265	Monétaire	:	600	:	-	:	10 665	:	11 265	
					Non monétaire	:	4 750	:	2 750	:	-	:	-	:
					Global	:	5 350	:	2 750	:	5 915	:	8 515	:

Tableau 57

## RESULTATS ECONOMIQUES

Zone : Ambatolampy (04)

Culture : Soja

Soles recevant une fumure de :	Groupes de Rendt.	Rendt. en kg/ha	P.B./10 ares en FMG	CONSOMMATION INTERMEDIAIRE DE BIENS			- V.A.T.P. en FMG/10 ares				
				Catégorie	Sole 1	Sole 2	Sole 3	Sole 1	Sole 2	Sole 3	
<u>Redressement</u>	I			Monétaire	:	:	:	:	:	:	
				Non monétaire	:	:	:	:	:	:	
				Global	:	:	:	:	:	:	
	- Sole 1 (1ère & 2ème années)	II			Monétaire	:	:	:	:	:	:
					Non monétaire	:	:	:	:	:	:
					Global	:	:	:	:	:	:
	- Sole 2 (1ère année)	III			Monétaire	:	:	:	:	:	:
					Non monétaire	:	:	:	:	:	:
					Global	:	:	:	:	:	:
<u>Entretien</u>	I	654	1 760	Monétaire	:	840	240	:	920	1 520	
				Non monétaire	:	2 500	240	:	-	-	
				Global	:	3 340	740	:	- 1 580	1 020	
	- Sole 1 (3ème année)	II	1 387	4 160	Monétaire	:	865	265	:	3 295	3 895
					Non monétaire	:	2 500	500	:	-	-
					Global	:	3 365	765	:	795	3 395
	- Sole 3 (2ème & 3ème années)	III	2 673	8 020	Monétaire	:	865	265	:	7 155	7 755
					Non monétaire	:	2 500	500	:	-	-
					Global	:	3 365	765	:	4 655	7 255

Tableau 58

## RESULTATS ECONOMIQUES

Zone : Ambatolampy (04)

Culture : Voanjobory

Soles recevant une fumure de :	Groupes de Rendt.	Rendt. en kg/ha	P.B./10 ares en FMG	CONSUMMATION INTERMEDIAIRE DE BIENS			V.A.T.P. en FMG/10 ares				
				Catégorie	Sole 1	Sole 2	Sole 3	Sole 1	Sole 2	Sole 3	
<u>Redressement</u>  - Sole 1 (1ère & 2ème années)  - Sole 2 (1ère année)	I			Monétaire	:	:	:	:	:	:	
				Non monétaire	:	:	:	:	:	:	
				Global	:	:	:	:	:	:	
	II				Monétaire	:	:	:	:	:	:
					Non monétaire	:	:	:	:	:	:
					Global	:	:	:	:	:	:
	III				Monétaire	:	:	:	:	:	:
					Non monétaire	:	:	:	:	:	:
					Global	:	:	:	:	:	:
<u>Entretien</u>  - Sole 1 (3ème année)  - Sole 2 (2ème & 3ème années)  - Sole 3 (2ème & 3ème années)	I	195	975	Monétaire	:	2 100	1 500	:	- 1 125	- 525	
				Non monétaire	:	2 500	500	:	-	-	
				Global	:	4 600	2 000	:	- 3 625	- 1 025	
	II	585	2 925		Monétaire	:	2 100	1 500	:	825	1 425
					Non monétaire	:	2 500	500	:	-	-
					Global	:	4 600	2 000	:	- 1 675	925
	III	2 138	10 690		Monétaire	:	2 100	1 500	:	8 590	9 190
					Non monétaire	:	2 500	500	:	-	-
					Global	:	4 600	2 000	:	6 090	8 690

Tableau 59

## RESULTATS ECONOMIQUES

Zone : Ambatolampy (04)

Culture : Mélinis

Soles recevant une fumure de :	Groupes de Rendt.	Rendt. en kg/ha	P.B./10 ares en FMG	CONSOMMATION INTERMEDIAIRE DE BIENS			V.A.T.P. en FMG/10 ares				
				Catégorie	Sole 1	Sole 2	Sole 3	Sole 1	Sole 2	Sole 3	
<u>Redressement</u>	I = 0	0	0	Monétaire	1 980	1 980		- 1 980	- 1 980		
				Non monétaire	-	-		-	-		
				Global	1 980	1 980		- 1 980	- 1 980		
	- Sole 1 (1ère & 2ème années)	II < 5 t	2,98	1 940	Monétaire	2 170	2 170		- 230	- 230	
					Non monétaire	-	-		-	-	
					Global	2 170	2 170		- 230	- 230	
- Sole 2 (1ère année)	III > 5 t	9,53	6 200	Monétaire	2 170	2 170		4 030	4 030		
				Non monétaire	-	-		-	-		
				Global	2 170	2 170		4 030	4 030		
<u>Entretien</u>	I = 0	0	0	Monétaire	670	190	190	- 670	- 190	- 190	
				Non monétaire	-	-	-	-	-	-	
				Global	670	190	190	- 670	- 190	- 190	
	- Sole 1 (3ème année)	II < 5 t	3,71	2 410	Monétaire	860	380	380	1 550	2 030	2 030
					Non monétaire	-	-	-	-	-	-
					Global	860	380	380	1 550	2 030	2 030
	- Sole 2 (2ème & 3ème années)	III > 5 t	6,34	4 120	Monétaire	860	380	380	3 260	3 740	3 740
					Non monétaire	-	-	-	-	-	-
					Global	860	380	380	3 260	3 740	3 740

EXEMPLE DE CALCUL DE QUELQUES AGREGATS ECONOMIQUES  
POUR QUATRE TYPES DE SCHEMA SUR S.M.C.S.

Dans le tableau 60, sont calculés les éléments suivants :

- 1 - Produit Brut exprimé en FMG (cf. prix indiqués dans le tableau 39),
- 2 - Consommation Intermédiaire de Biens (C.I.B.) monétaire,
- 3 - Consommation Intermédiaire de Biens (C.I.B.) non monétaire,
- 4 - Valeur Ajoutée Technique monétaire (1) - (2),
- 5 - Valeur Ajoutée Technique monétaire réelle : c'est la différence entre la somme des produits réellement vendus et les consommations intermédiaires de biens.

C'est ainsi qu'après observation nous avons retenu pour chaque produit les proportions moyennes vendues suivantes :

- pomme de terre : 75 %,
- tabac : 100 %,
- maïs : 50 % à Ambatolampy et 80 % à Mahabo,
- manioc : 75 %,
- haricot : 50 %,
- soja : 100 %.

Pour la prairie, rien n'est réellement vendu. Elle sert à l'amélioration de la ration des boeufs de trait, ou des vaches laitières (Manjakandriana).

- 6 - Entretien du matériel : il a été affecté au schéma un pourcentage d'utilisation du matériel =  $\frac{1}{3}$  pour la charrette,  
 $\frac{1}{2}$  pour la charrue,  
 $\frac{1}{3}$  pour la herse,  
et  $\frac{1}{2}$  pour l'étable.

Est donc décomptée comme charge d'entretien, 5 % de la valeur neuve de la part du matériel affecté au S.M.C.S. soient 15.000, 7.000, 500, 5.000, 2.500 FMG respectivement pour la charrette, la charrue, la herse, l'étable et divers. Les charges d'entretien peuvent donc être estimées à 1.500 FMG.

- 7 - V.A.T. globale sur schéma = P.B. - somme des C.I.B. monétaires et non monétaires - charges d'entretien;
- 8 - Salaires payées en espèces,
- 9 - frais divers en espèces,
- 10 - Marge Technique Brute sur schéma (M.T.B.) = V.A.T. sur schéma - charges salariales et diverses payées en espèces,

- 11 - Amortissements estimés à 2.800 FMG dont le détail est indiqué dans le tableau suivant :

Matériels	Durée d'amortissement	Part à amortir	Annuité
Charrette	15	15.000	1.000
Charrue	10	7.000	700
Herse	5	500	100
Etable	10	5.000	500
Divers	5	2.500	500
			2.800

- 12 - Fermages : nuls sur Tanety,  
 13 - Revenu Brut sur schéma ou Revenu Net Réel sur schéma = M.T.B. sur schéma - amortissements,  
 14 - Revenu Net Réel monétaire sur schéma = V.A.T. monétaire réelle - entretien - salaires payés - amortissements,  
 15 - Valorisation de la journée de travail familial = Revenu Net Réel divisé par le nombre de journées de travail consacrées au schéma,  
 16 - nombre de journées consacrées à la réalisation du S.M.C.S. par la main-d'oeuvre familiale.

#### COMMENTAIRES DU TABLEAU 60

Rappelons que nous avons retenu les résultats moyens obtenus sur S.M.C.S. Les résultats les plus forts sont obtenus par environ 15 % des parcelles sondées, ils sont de 80 à 100 % supérieurs aux résultats moyens retenus pour le calcul économique.

Tableau 60 - Agrégats économiques concernant quelques types de  
S.C.M.S. les plus fréquemment rencontrés (en FMG)

138

Agrégats économiques	Type I = Pomme de terre Maïs Haricot Prairie	Type II = Tabac Maïs Haricot Prairie	Type III = Maïs Haricot Soja Prairie	Type IV = Maïs Haricot x manioc Manioc Prairie
1 - Produit brut	32.986	29.634	20.846	22.531
2 - C.I.B. monétaire	2.600	2.590	2.145	5.216
3 - C.I.B. non monétaire	14.300	8.300	8.300	5.550
4 - V.A.T. monétaire (1) - (2)	30.386	27.044	18.701	17.315
5 - V.A.T. monétaire réelle (partie vendue)	15.225	15.958	9.760	6.657
6 - Entretien matériel	1.500	1.500	1.500	1.500
7 - V.A.T. globale sur schéma (4) - (3) - (6)	14.586	17.244	8.901	10.265
8 - Salaires payés	3.440	3.440	3.440	2.800
9 - Divers payés	560	560	560	500
10 - M.T.B. sur schéma (7)-(8)-(9)	10.586	13.244	4.901	6.965
11 - Amortissement	2.800	2.800	2.800	2.800
13 - Revenu net réel sur schéma (10) - (11)	7.786	11.444	2.101	4.165
14 - Revenu net réel montaire sur schéma (5)-(6)-(8)-(9)-(11)	6.925	7.658	1.460	- 943
15 - Valorisation de la journée de travail familial	155	176	42	69
16 - Nombre de journées de travail familial	50 j	65 j	50 j	60 j

Ceci étant dit, nous constatons que le produit brut le plus fort obtenu est assuré par les types I et II dont les têtes d'assolement sont la pomme de terre et le tabac qui sont, en plus, des produits prêtant à une commercialisation facile car le circuit commercial existe et est très actif. Ces types assurent d'autre part un revenu net réel monétaire important.

Les marges techniques brutes, en vitesse de croisière, pour des schémas à résultats techniques moyens, varient de 5.000 FMG à 13.000 FMG par an, ce qui permet de supporter l'amortissement de la fumure de redressement. Celle-ci peut être estimée à 9.000 FMG pour les 60 ares (3.000 FMG de dolomie et 6.000 FMG de PK), ce qui revient à des annuités d'amortissement de 1.500 FMG. Pour les schémas réussis, on peut penser raisonnablement obtenir des M.T.B. de 10.000 FMG à 26.000 FMG.

Quant au revenu net réel monétaire, son niveau dépend du volume des produits vendus et de l'autoconsommation familiale. Il est négatif dans le cas du schéma de Mahabo (maïs, haricot x manioc, prairie) car les paysans de cette zone achètent leur semence de haricot qui est une lourde charge monétaire (2.250 FMG pour dix ares). Cependant si nous comparons les deux schémas de types III et IV nous constatons, en ce qui concerne le revenu net réel la supériorité du schéma ayant une association haricot x manioc, le manioc étant vendu sur le marché à un prix très favorable.

La valorisation de la journée de travail familial varie de 40 à 180 FMG, toute autre charge déduite. Ainsi si nous fixons comme salaire journalier de l'ouvrier agricole temporaire à 150 FMG, les schémas de types I et II (avec pomme de terre et tabac) peuvent se permettre de faire appel à la main-d'oeuvre salariée pour l'ensemble des opérations sur le S.M.C.S.

Nous n'avons pas examiné ici la valorisation des produits obtenus sur S.M.C.S. par l'animal, car dans la majorité des cas le paysan moyen de notre échantillon de suivi ne la pratique pas. Cependant avec l'extension de l'élevage du porc à partir du maïs et du soja cuit, le schéma de type III (maïs, haricot, soja, prairie) serait très intéressant, car alors le maïs et le soja seraient valorisés à des valeurs nettement supérieures aux prix retenus de 20 et de 30 FMG par kilogramme.

Quant à la prairie qui occupe la moitié de la superficie cultivée, elle ne contribue pas à la formation du revenu monétaire sauf quelques cas isolés d'engraissement de boeufs de fosse. La valeur de la prairie est délicate à apprécier car elle dépend, outre les facteurs techniques examinés, de l'utilisation qu'en a fait le paysan. Souvent elle ne sert qu'à l'amélioration de la ration de base des animaux de trait (Mahabo et Ambatolampy).