

REPOBLIKA DEMOKRATIKA MALAGASY
Tanindrazana - Tolom-piavotana - Fahafahana

WTS
WOSSAC: 6276
631:626.8
(691)

**MINISTERE DE LA PRODUCTION AGRICOLE,
ET DE LA REFORME AGRAIRE**

ETUDE DE REHABILITATION DE PERIMETRES RIZICOLES

**RAPPORT SUR LE PROJET D'AMENAGEMENT
VOLUME 1: PRESENTATION GENERALE
EDITION PROVISOIRE JUIN 1983**

HUNTING TECHNICAL SERVICES LIMITED
Borehamwood, ANGLETERRE
en association avec:
SIR M MACDONALD & PARTNERS LIMITED
Cambridge, ANGLETERRE
Société d'Etudes de Construction
de Maisons et Ouvrages de MADAGASCAR
(SECMO - MADAGASCAR)
Antananarivo, MADAGASCAR

526B
Red.

6276

REPOBLIKA DEMOKRATIKA MALAGASY
Tanindrazana-Tolom-piavotana-Fahafahana

MINISTERE DE LA PRODUCTION AGRICOLE ET DE LA REFORME AGRAIRE

ETUDE DE REHABILITATION DE PERIMETRES RIZICOLES

Rapport sur le Projet d'Aménagement
Volume 1 - Présentation Générale

Edition Provisoire, Juin 1983

Etude financée par le Fonds Européen de Développement
No. Comptable 5100-32-35-014

HUNTING TECHNICAL SERVICES LIMITED
Borehamwood, Herts, ANGLETERRE

en association avec :

SIR M. MACDONALD AND PARTNERS LIMITED
Cambridge, ANGLETERRE

Société d'Etudes de Construction de Maisons et Ouvrages de Madagascar
(SECMO-MADAGASCAR)
ANTANANARIVO, MADAGASCAR

Ce rapport est financé par la Commission des Communautés Européennes sur les ressources du Fonds Européen de Développement et est présenté par HUNTING TECHNICAL SERVICES LTD pour le compte du Gouvernement de la République Démocratique de Madagascar ; il ne représente pas nécessairement l'opinion de ce dernier, ni celle de la Commission des Communautés Européennes.

TABLE DES MATIERES

PAGE

CHAPITRE	1	INTRODUCTION	1
	1.1	Généralités	1
	1.2	Consistance du Rapport	2
	1.3	Termes de Référence	2
	1.4	Programmation de l'Etude	7
CHAPITRE	2	CONTEXTE ECONOMIQUE	9
	2.1	Situation Générale	9
	2.2	Le Secteur Agricole	10
	2.3	Foundations des Analyses Economiques et Financières	14
CHAPITRE	3	CONTEXTE SOCIAL	24
	3.1	Généralités	24
	3.2	Les Contraintes Socio-économiques sur le Développement	25
CHAPITRE	4	CONTEXTE AGRICOLE	30
	4.1	Généralités	30
	4.2	Données agro-pédo-climatiques	34
	4.3	Des cultures irriguées dans les périmètres à réhabiliter	36
	4.4	La riziculture	37
	4.5	Des résultats sur l'emploi des engrais	42
CHAPITRE	5	CONTEXTE RESSOURCES EN EAU	45
	5.1	Climat	45
	5.2	Besoins en Eau	48
	5.3	Disponibilité en Eau	53
CHAPITRE	6	MISE EN VALEUR DES PERIMETRES HYDROAGRICOLLES	55
	6.1	Introduction	55
	6.2	La Situation Nationale	56
	6.3	Les Structures Actuelles de Mise en Valeur aux Huit Périmètres Etudiés	64
	6.4	L'Utilisation des Comparaisons Internationales	71
	6.5	L'Etablissement des Stratégies de Mise en Valeur	73
	6.6	Eléments Généraux de Stratégies de Mise en Valeur	76
	6.7	Seuils d'Investissements pour les Réparations à Court Terme	83

		<u>PAGE</u>
CHAPITRE 7	ESTIMATION DES COUTS ET ANALYSES ECONOMIQUES	86
7.1	Estimation des coûts	86
7.2	Analyses Economiques	86
REFERENCES		87
ABREVIATIONS		88
ANNEXE A	Note sur les Calculs des Valeurs Economiques du Paddy dans les Réseaux	89
ANNEXE B	Budgets d'Exploitation du Paddy	90

FIGURES

Numéro	Titre	Suivant Page
1	Carte de localisation	1
1.1	Programmation de l'étude	2.4
5.1	Précipitation annuelle moyenne	47
5.2	Données climatiques	47
5.3	Calendrier culturel	48
6.1	Organigramme du Ministère	57
6.2	Seuils d'investissement - Périmètre Manombo-Ranozaza	85
6.3	Seuils d'investissement - Périmètre Dabara-Hellot	85
6.4	Seuils d'investissement - Périmètre Ambila-Manakara	85
6.5	Seuils d'investissement - Périmètre Manahavy	85
6.6	Seuils d'investissement - Périmètre Katsaoka-Ambohimandry	85
6.7	Seuils d'investissement - Périmètre Behirijy-Mafaijijo	85
6.8	Seuils d'investissement - Périmètre Andilamena	85

TABLEAUX

Numéro	Titre	Page
2.1	Production et commercialisation du paddy et du riz	11
2.2	Production et exportation des produits agricoles	11
2.3	Importation des engrais, 1978 à 1980	12
2.4	Importation des pesticides, 1978 à 1980	12
2.5	Evolution du crédit agricole	13
2.6	Différentiel entre les prix du paddy et du riz, 1982	16
2.7	Différentiel entre les prix du riz importé et les prix de vente, 1982	16
2.8	Prix sur le marché parallèle du paddy et du riz, 1982	17
2.9	Calcul de la valeur économique du riz, ex les ports de Madagascar	19
2.10	Prix officiels de transport routier	20
2.12	Calcul des prix économiques des engrais	21
2.13	La main-d'oeuvre sur les huit périmètres (suivant	21)
2.14	Salaires financiers et économiques (FMG/jour)	23

3.1	L'accès et la production du riz	27
5.1	Précipitation (mm)	(suivant 47)
5.2	Température (°C)	(suivant 47)
5.3	Les autres éléments du climat	(suivant 47)
5.4	Evapotranspiration de la culture de référence (ET ₀)	
5.5	Taux de percolation et besoins en eau de saturation	(suivant 50)
5.6	Calcul de la quantité d'eau de pluie utile	52
5.7	Efficience de l'irrigation	(suivant 52)
5.8	Sommaire des besoins en eau de l'irrigation	(suivant 52)
5.10	Débits de base	(suivant 54)
6.1	Dépenses totale de l'administration pour les opérations de fonctionnement de d'investissement, 1979 -1983	(suivant 63)
6.2	Volume des crédits votés pour la gestion et l'entretien des réseaux	64
6.3	Classement et organisation de mise en valeur	(suivant 64)
6.4	Système de classement future possible des réseaux hydro-agricoles	(suivant 64)
6.5	Personnel et crédits estimés	65
6.6	L'entretien - Analyse des coûts et des bénéfices	(suivant 67)
6.7	Analyse des opérations de vulgarisation	70
6.8	Critères pour la sélection des périmètres à réhabiliter	(suivant 75)
6.9	Caractéristiques des périmètres utilisés aux budget d'exploitation et aux calculs des seuils de rentabilité	(suivant 85)
6.10	Seuils d'investissement (FMG) périmètre MANOMBO-RANOZAZA réparations à court terme	(suivant 85)
6.11	Seuils d'investissement périmètre DABARA-HELLOT réparations à court terme	(suivant 85)
6.12	Seuils d'investissement (FMG) périmètre AMBILA Réparations à court terme	(suivant 85)
6.13	Seuils d'investissement (FMG) périmètre MAHAVAVY Réparations à court terme	(suivant 85)

- 6.14 Seuils d'investissement
périmètre KATSAOKA-AMBOHIMANDRY
réparations à court terme (suivant 85)
- 6.15 Seuils d'investissement
périmètre MAFALJIJO
Réparations à court terme (suivant 85)
- 6.16 Seuils d'investissement (FMG)
périmètre ANDILAMENA
réparations à court terme (suivant 85)

ANNEXE A

- A1 Calcul de la valeur économique du paddy KATSOAKA -AMBOHIMANDRY
- A2 Calcul de la valeur économique du paddy MAFALJIJO
- A3 Calcul de la valeur économique du paddy ANTETEZANTONA
- A4 Calcul de la valeur économique du paddy MAHAVAVY
- A5 Calcul de la valeur économique du paddy AMBILA-MANAKARA

ANNEXE B

- B1 Budget d'exploitation du paddy (hors projet) MANOMBO-RANOZAZA
- B2 Budget d'exploitation du paddy (hors projet) DABARA-HELLOT
- B3 Budget d'exploitation du paddy (hors projet) AMBILA-MANAKARA
- B4 Budget d'exploitation du paddy (hors projet) MAHAVAVY
- B5 Budget d'exploitation du paddy (hors projet) KATSAOKA-AMBOHIMANDRY
- B6 Budget d'exploitation du paddy (hors projet) BEHIRIJY-MAFALJIJO
- B7 Budget d'exploitation du paddy (hors projet) ANDILAMENA
- B8 Budget d'exploitation du paddy (suivant réparations) MANOMBO-RANOZAZA
- B9 Budget d'exploitation du paddy (suivant réparations) DABARA-HELLOT
- B10 Budget d'exploitation du paddy (suivant réparations) AMBILA-MANAKARA
- B11 Budget d'exploitation du paddy (suivant réparations) MAHAVAVY
- B12 Budget d'exploitation du paddy (suivant réparations) KATSAOKA-AMBOHIMANDRY
- B13 Budget d'exploitation du paddy (suivant réparations) BEHIRIJY-MAFALJIJO
- B14 Budget d'exploitation du paddy (suivant réparations) ANDILAMENA
- B15 Budget d'exploitation du paddy (suivant réhabilitation) MANOMBO-RANOZAZA
- B16 Budget d'exploitation du paddy (suivant réhabilitation) DABARA-HELLOT
- B17 Budget d'exploitation du paddy (suivant réhabilitation) AMBILA-MANAKARA
- B18 Budget d'exploitation du paddy (suivant réhabilitation) MAHAVAVY,
ANDILAMENA
- B19 Budget d'exploitation du paddy (suivant réhabilitation) KATSAOKA-
AMBOHIMANDRY
- B20 Budget d'exploitation du paddy (suivant réhabilitation) MAFALJIJO-
BEHIRIJY
- B21 Tableau sommaire

1 INTRODUCTION

1.1 Généralités

Le Rapport d'Aménagement est le deuxième rapport faisant partie de l'Etude de Réhabilitation des Périmètres Rizicoles, financée par la Commission des Communautés Européennes sur les ressources du Fonds Européen de Développement dans le cadre du projet de "Réparations des dégâts dûs aux dépressions cycloniques 1982".

Le but principal de cette étude est d'accroître la production du riz sur chaque périmètre aussi rapidement que possible, en concentrant tous les efforts sur des actions à court terme telles que des réparations immédiates. La réhabilitation complète et la rationalisation de ces périmètres ne peut être accomplie, là où elle est souhaitable, sans d'autres études de base complémentaires, telles que des levés aériens, des études des sols, hydrologiques, agricoles et sociologiques. Pour beaucoup de ces périmètres, les contraintes imposées par des facteurs qui ne relèvent en rien du génie civil sont graves et indiquent que la réhabilitation de l'infrastructure hydroagricole seule, pourrait ne pas atteindre les objectifs d'accroissement de production du riz. La situation a été déjà brièvement discutée dans le Rapport d'Expertise publié en Avril 1983 et est décrite plus en détail au Volume 1 de ce rapport. Les études de base complémentaires varient de périmètre à périmètre et sont décrites au Volume 2 de ce rapport.

La Figure 1 montre l'emplacement de chaque périmètre. Chacun d'eux est différent et possède ses propres caractéristiques, ses propres facteurs positifs et ses propres facteurs bloquants. En conséquence, il est impossible d'élaborer une méthode uniforme de réhabilitation pour chaque périmètre. Chacun d'eux a été abordé individuellement, selon ses qualités propres et selon la méthode d'approche suivante :

- rassemblement de toutes les données disponibles ;
- visite des lieux afin d'établir la situation existante ;
- discussions de la situation avec les représentants de la Direction de l'Infrastructure Rurale au cours desquelles des accords ont été conclus pour ce qui concerne les actions à court terme, ceci afin de parer aux problèmes immédiats, là où il était possible de le faire ;
- spécification et exécution des travaux topographiques nécessaires afin de planifier et d'évaluer le coût des réparations convenues à court terme ;
- spécification et exécution des études socio-économiques nécessaires afin de développer plus en détail les études socio-économiques pour chaque périmètre ;
- planification et évaluation des coûts pour les actions à court terme proposées ;
- évaluation du travail proposé en utilisant les analyses financière et économique ;
- préparation du plan de mise en oeuvre.

1.1. Objectifs

Le présent rapport a pour objet de présenter les résultats de l'étude de faisabilité de la mise en œuvre d'un système de traitement des eaux usées de la ville de Casablanca. Cette étude a été réalisée dans le cadre du projet de "Réhabilitation des infrastructures hydrauliques de la ville de Casablanca".

Le but principal de cette étude est d'établir la faisabilité de la mise en œuvre d'un système de traitement des eaux usées de la ville de Casablanca. Cette étude a été réalisée dans le cadre du projet de "Réhabilitation des infrastructures hydrauliques de la ville de Casablanca". Les objectifs de cette étude sont les suivants : - Établir la faisabilité technique, économique et sociale de la mise en œuvre d'un système de traitement des eaux usées de la ville de Casablanca. - Établir la faisabilité juridique et administrative de la mise en œuvre d'un système de traitement des eaux usées de la ville de Casablanca. - Établir la faisabilité financière de la mise en œuvre d'un système de traitement des eaux usées de la ville de Casablanca. - Établir la faisabilité environnementale de la mise en œuvre d'un système de traitement des eaux usées de la ville de Casablanca.

La présente étude a été réalisée dans le cadre du projet de "Réhabilitation des infrastructures hydrauliques de la ville de Casablanca". Les objectifs de cette étude sont les suivants : - Établir la faisabilité technique, économique et sociale de la mise en œuvre d'un système de traitement des eaux usées de la ville de Casablanca. - Établir la faisabilité juridique et administrative de la mise en œuvre d'un système de traitement des eaux usées de la ville de Casablanca. - Établir la faisabilité financière de la mise en œuvre d'un système de traitement des eaux usées de la ville de Casablanca. - Établir la faisabilité environnementale de la mise en œuvre d'un système de traitement des eaux usées de la ville de Casablanca.

- Établir la faisabilité technique, économique et sociale de la mise en œuvre d'un système de traitement des eaux usées de la ville de Casablanca.
- Établir la faisabilité juridique et administrative de la mise en œuvre d'un système de traitement des eaux usées de la ville de Casablanca.
- Établir la faisabilité financière de la mise en œuvre d'un système de traitement des eaux usées de la ville de Casablanca.
- Établir la faisabilité environnementale de la mise en œuvre d'un système de traitement des eaux usées de la ville de Casablanca.
- Établir la faisabilité technique, économique et sociale de la mise en œuvre d'un système de traitement des eaux usées de la ville de Casablanca.
- Établir la faisabilité juridique et administrative de la mise en œuvre d'un système de traitement des eaux usées de la ville de Casablanca.
- Établir la faisabilité financière de la mise en œuvre d'un système de traitement des eaux usées de la ville de Casablanca.
- Établir la faisabilité environnementale de la mise en œuvre d'un système de traitement des eaux usées de la ville de Casablanca.

Map of Location



1.2 Consistance du Rapport

Le Rapport d'Aménagement est basé sur des informations recueillies à Madagascar :

- pendant la phase de reconnaissance en octobre, novembre et décembre 1982 ;
- pendant les discussions avec l'Administration en mars 1983 ;
- pendant les études socio-économiques de décembre 1982 à mars 1983 ;
- pendant les études topographiques de décembre 1982 à avril 1983.

Le rapport se compose de deux parties principales :

- Volume 1 - Présentation Générale
- Volume 2 - Les Dossiers Techniques

Le Volume 1 contient les comparaisons établies entre les périmètres en terme de :

- Contexte Economique
- Contexte Social
- Contexte Agriculture et Sols
- Ressources en eau
- Mise en Valeur des Périmètres.

Le Volume 2 contient un dossier technique séparé pour chaque périmètre. Les dossiers techniques résument la situation actuelle et décrivent les développements proposés à court terme, y compris les projets, l'opération et l'entretien, les estimations des coûts, les analyses économiques et financières et les plans de mise en oeuvre.

Egalement, il y est proposé des solutions à moyen terme qui incluent des descriptions concises des études et des éléments complémentaires qui seraient nécessaires pour obtenir les données essentielles à la planification d'une réhabilitation ou d'un développement plus approfondi. Les calculs des besoins en eau, les estimations détaillées des coûts et les dessins pour les développements proposés à court terme sont inclus dans les annexes A, B et C du Volume 2.

La situation actuelle de chaque périmètre basée sur des données recueillies grâce à un questionnaire circulé pendant la phase de reconnaissance, est décrite à l'Annexe I. Les résultats des Etudes socio-économiques avec les Etudes Topographiques sont donnés à l'Annexe II et à l'Annexe III.

1.3 Termes de Référence

Les termes de référence tels qu'ils sont donnés dans le Contrat d'Etudes N. 01/82 - MPARA/DGPA/DIR/FED entre Monsieur le Ministre de la Production Agricole et de la Réforme Agraire et le Bureau d'Etudes Hunting Technical Services Limited sont décrits ci-après. Au cours de l'étude, certaines des conditions des termes de référence ont été modifiées à la suite de discussions entre l'Administration et l'Attributaire, résultant de questions soulevées au cours de l'étude.

" Art. 2.5 Nature des études et prestations.

2.5.1.1 Généralités

Dans l'optique de rentabiliser au maximum les infrastructures hydroagricoles existantes, l'Administration se propose d'entreprendre des travaux de réhabilitation de quelques périmètres rizicoles.

Ces périmètres appartiennent à l'ensemble des réseaux classés de l'Etat régis par des textes officiels, autrement dit, réseaux dans lesquels l'Etat a consenti des investissements en matière d'aménagement hydroagricole pour le développement de la culture irriguée (principalement le riz).

Chaque année, des travaux de réparation et d'entretien sont nécessaires pour assurer le suivi des zones irriguées ; ces périodes des travaux doivent normalement s'effectuer à la fin de la saison de pluie.

2.5.1.2 Objectifs des études

Les principaux problèmes qui se posent dans les plaines et que l'étude devra s'attacher à résoudre, sont la dégradation des réseaux, et les difficultés d'accès aux périmètres notamment pour l'évacuation des récoltes.

L'objectif des études sera donc de réhabiliter, de rationaliser les réseaux d'irrigation existants en vue d'assurer la desserte de l'ensemble de la superficie cultivable. Ceci dans le double but d'assurer une bonne maîtrise de l'eau à la parcelle, et d'éviter les gaspillages de l'eau afin d'utiliser au maximum le débit disponible.

Par ailleurs, une attention particulière sera accordée à l'étude et la définition du système d'entretien de ces réseaux.

2.5.1.3 Organisation générale des études

Les études sont envisagées pour être exécutées en six (6) mois. Elles se dérouleront en plusieurs phases à savoir :

- a) travaux préparatoires pour le recueil et l'analyse critique des données existantes ;
- b) mission de reconnaissance pour l'établissement d'un premier diagnostic concernant le fonctionnement hydraulique et l'organisation de chaque périmètre (cf paragraphe 3.2) ;
- c) réalisation des études de base complémentaires telles que :
 - topographie
 - hydrologie
 - socio-économie
 - études des schémas d'aménagement de réhabilitation proprement dit de chaque périmètre.

Pour le suivi de ces études, l'Administration mettra en place une cellule d'étude, et y affectera des techniciens malagasy de la Direction des Infrastructures.

Les attributions et composition de cette cellule seront précisées par ordre de service, notifié à l'Attributaire.

2.5.1.4 Périmètres à étudier

Les études seront entreprises sur les périmètres rizicoles ci-après :

x MANOMBO - RANOZAZA	(TOLIARY)
x DABARA HELLOT	(TOLIARY)
x AMBILA - MANAKARA	(FIANARANTSOA)
x MAHAVAVY	(ANTSIRANANA)
KATSAOKA - AMBOHIMANDRY	(ANTANANARIVO)
x BEHIRIJY - MAFALJIJO	(MAHAJANGA)
x ANDILAMENA	(TOAMASINA)

section MAROANDIA
AMBODIVATO
BEMAITSO

ANTETEZANTONA (TOAMASINA)

2.5.1.5.A Consistance des études

Pour chacun des périmètres cités à l'Art. 2.5.1.4 seront entreprises, en tenant compte des données ou études préexistantes, les études suivantes :

a) Etudes des ressources en eau

L'Attributaire procèdera à l'étude des ressources en eau. Ces ressources sont constituées essentiellement par des rivières traversant ou jouxtant les plaines et/ou les retenues de stockage.

Il veillera tout particulièrement à vérifier l'adaptation des réseaux existants et des superficies cultivables aux disponibilités réelles en eau en fonction des besoins en eau de la culture du riz.

b) Etude de la réhabilitation des réseaux

En fonction des résultats des investigations et du paragraphe a) précédent, il sera procédé à une expertise qui doit permettre de dresser l'état actuel des réseaux, de leur fonctionnement et de leur degré d'exploitation.

Note : Les dossiers d'études ont été établis soit par la SOGREAH-SOMEAH, soit par la BDPA pour les périmètres marqués par "x".

Cette expertise réclame une inspection de l'ensemble des infrastructures, y compris réseau primaire et secondaire et éventuel tertiaire, ouvrage d'art, réseau de drainage, ouvrage de protection (digue, protection barrage, etc...), ensablement, etc... Par ailleurs seront analysés les facteurs limitatifs ou contraignants de nature à limiter ou empêcher d'éventuelles modifications du système hydraulique.

c) Etude de voies de communication

Outre les réseaux de pistes classiquement associés aux réseaux d'irrigation et de drainage, dont le rôle est de faciliter la surveillance et l'entretien des ouvrages, les travaux agricoles et l'enlèvement des récoltes, l'Attributaire évaluera les améliorations propres à faciliter les communications générales dans la plaine, et les liaisons entre celles-ci et les grands axes routiers.

d) Etude des problèmes d'encadrement

L'Attributaire procèdera à l'analyse de l'organisation de l'encadrement des moyens de production existants et du mode d'entretien, à savoir notamment :

- personnel de vulgarisation existant dans la zone, moyens de travail, densité d'encadrement
- engrais, pesticides, équipement du paysan
- matériel d'entretien existant, état de ce matériel
- mode d'entretien du périmètre, financement
- structure de mise en valeur et de gestion.

e) Analyse socio-économique

Il ne s'agit pas là de procéder à une étude socio-économique complète des plaines, mais simplement d'exploiter et d'actualiser les informations déjà acquises complétées par une enquête auprès de quelques ménages d'agriculteurs, afin de déterminer les contraintes qui, dans le domaine socio-économique, sont susceptibles d'influer sur la conception du projet d'aménagement ou de mettre obstacle à son exécution.

f) Données économiques

En outre, l'Attributaire rassemblera les données économiques qui permettront d'apprécier la rentabilité de l'opération envisagée au niveau du paysan et de la Collectivité Nationale.

Cette expertise donnera lieu à l'établissement d'un rapport distinct du projet d'aménagement dont le contenu et les bases seront précisés par ordre de service.

Outre le bilan actuel de l'aménagement, le rapport donnera un aperçu des travaux qu'il serait nécessaire d'entreprendre pour assurer le bon fonctionnement du périmètre.

2.5.1.5.B Projet technique de réhabilitation

a) l'expertise décrite au point précédent servira de base à l'établissement d'un projet complet de réhabilitation. Le projet technique pourrait demander des investigations complémentaires notamment des levées topographiques. Il appartiendra à l'Attributaire d'effectuer autant que besoin les relevés topographiques de détails nécessaires à l'établissement du projet, à savoir éventuellement profil en long (total ou partiel) des canaux d'alimentation, d'irrigation, de drainage, digue protection, profil en travers des points caractéristiques, toutes autres indications indispensables à la réalisation de travaux de réhabilitation, les plans étant réalisés aux échelles requises pour la réalisation de l'APD selon instructions de l'Administration notifiées par ordre de service.

Dans le cas où des ouvrages d'art nouveaux devraient être réalisés, l'Attributaire fournira le dossier complet d'exécution à savoir : plan d'implantation, coupe longitudinale, coupe transversale, les cotes de références, plan de détail à l'échelle appropriée nécessaire à l'exécution par un entrepreneur qualifié des ouvrages ou partie d'ouvrage présentant des sujétions particulières de conception ou d'exécution.

Les expertises et investigations complémentaires précitées doivent aboutir à permettre la mise en valeur rationnelle du périmètre étudié existant tout en tenant compte des contraintes liées à une extension future; pour ce faire, il sera procédé à :

- l'étude des améliorations éventuelles à apporter aux retenues de stockage (si elles existent) et ouvrages de prise;
- l'étude des travaux à entreprendre sur le réseau d'irrigation et de drainage existant ;
- l'étude des travaux à réaliser sur les pistes existantes associées aux réseaux d'irrigation ;
- l'évaluation des améliorations des voies de communications.

Au cours de l'établissement du projet technique, l'Attributaire portera tout particulièrement son attention sur les points suivants :

- la gestion optimale des ressources en eau disponibles pour utiliser au mieux les potentialités rizicoles existantes du périmètre ;
- les problèmes de protection, d'entretien et de pérennité des réseaux et ouvrages ;
- les charges récurrentes à l'entretien et au fonctionnement du réseau et du périmètre.

2.5.1.6 Projet d'aménagement

Le dossier de chaque périmètre sera établi sur les bases suivantes :

- a) la présentation générale du périmètre existant, en particulier sa situation géographique par rapport à d'autres périmètres;
- b) la description succincte de l'état des périmètres (ceci rejoint en fait la conclusion du rapport d'expertise) en mettant en évidence les conséquences sur le plan technique, économique et sociologique de la dégradation des réseaux.
- c) description du projet : ressource en eau, bilan des ressources et des besoins.
- d) l'organisation générale de l'irrigation et du drainage : organisation des réseaux, superficies dominées et cultivables.
- e) la stratégie et les moyens courants devant être affectés par le gestionnaire à l'entretien des réseaux et pistes: matériels ? Temps de travaux et coûts annuels d'entretien ?
- f) les moyens devant être affectés aux périmètres pour l'encadrement des producteurs et la vulgarisation.
- g) la définition des intrants agricoles pouvant contribuer à l'augmentation de la production (stockage, engrais, pesticides).
- h) dossier technique, étudié au stade du projet d'exécution détaillé, comprenant tous les plans, métrés, descriptifs des ouvrages et des travaux de réhabilitation.
- i) évaluation des coûts de réalisation des travaux : les bases d'évaluation du coût des travaux seront indiquées.
- j) le planning des réalisations.
- k) une analyse économique où sera étudiée la rentabilité du projet pour chaque agent économique concerné, à savoir le producteur, la collectivité régionale, la collectivité nationale."

1.4 Programmation de l'Etude.

L'étude a été réalisée par Hunting Technical Services Limited en association avec Sir M. MacDonald & Partners Limited qui s'est chargé de l'étude de réalisation technique pour l'irrigation, et la Société d'Etudes de Construction de Maisons et Ouvrages de Madagascar (SECMO - MADAGASCAR), qui a fourni un agronome malagasy et un agro-économiste malagasy ainsi que les bureaux à Madagascar et l'expertise locale. Les études topographiques et socio-

Programmation de l'Étude

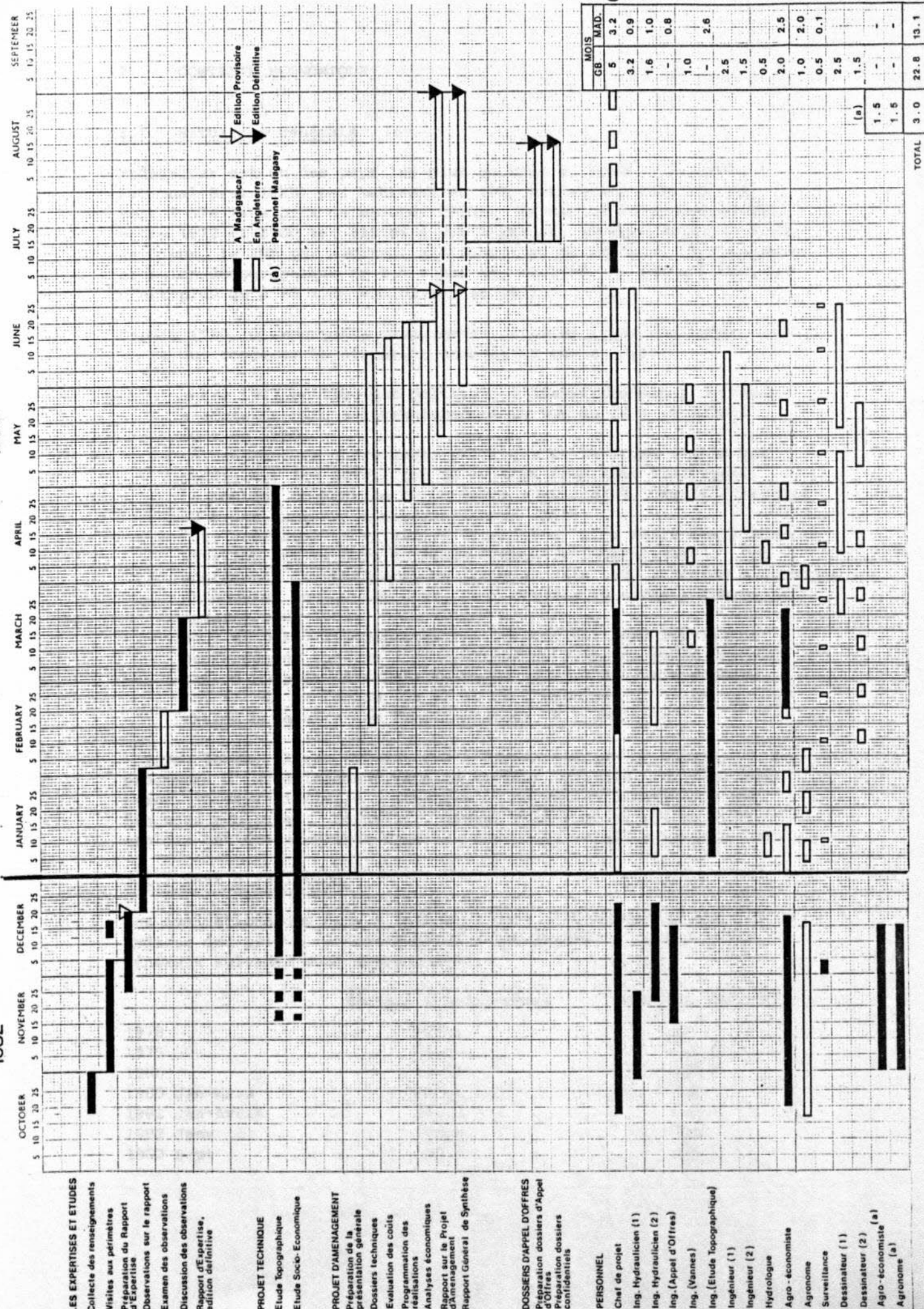
économiques ont été sous-traitées par la SECMO.

La programmation de l'étude et la planification du personnel sont présentées à la Figure 1.1 ci-après.

Programmation de l'Etude

1983

1982



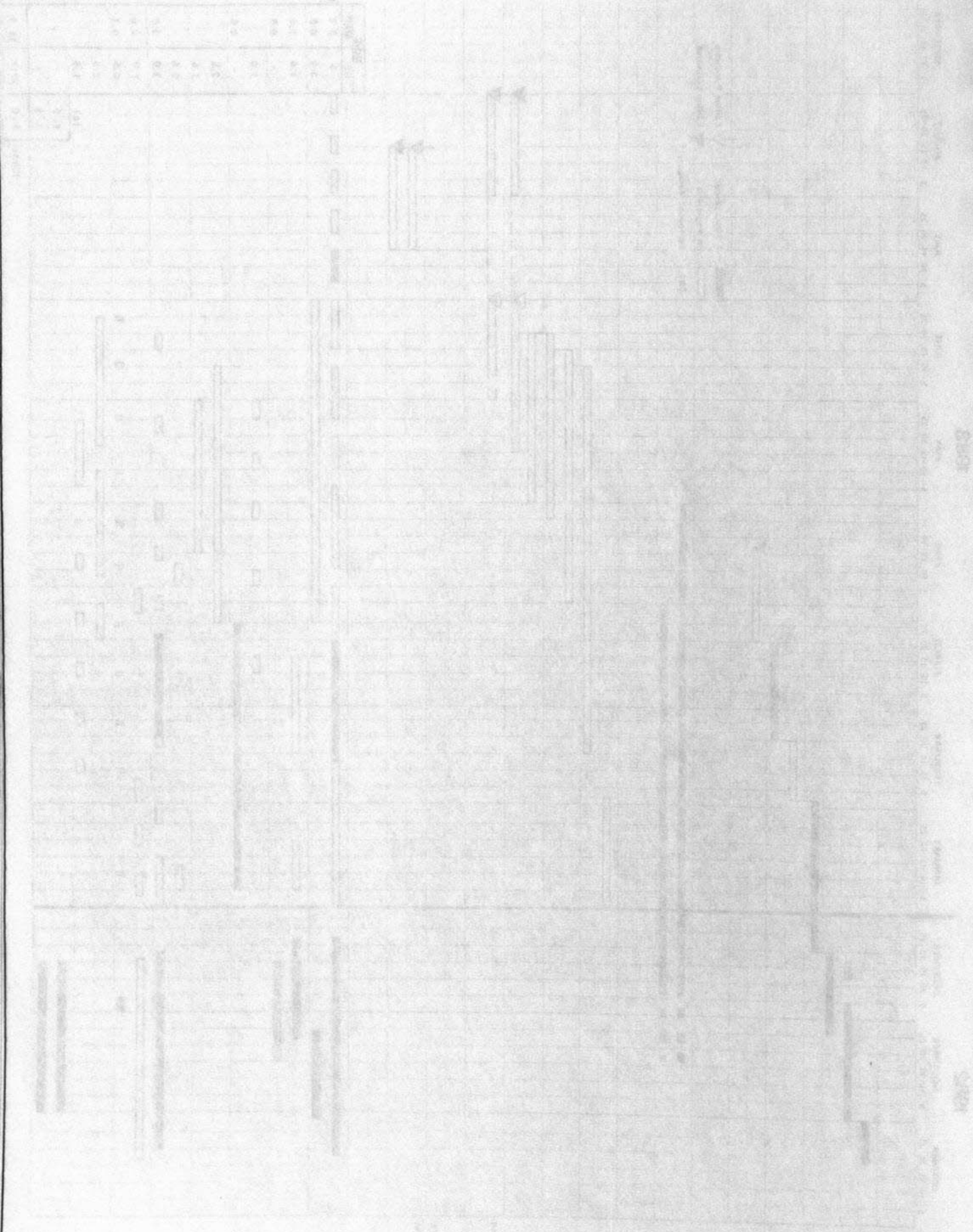


Figure 1
 Programation de l'Étude

1980 1981 1982 1983

Préparation

Enquête

Définition du sujet

Recherche bibliographique

Choix du terrain

Prise de contact

Préparation des questionnaires

Préparation des entretiens

Réalisation des entretiens

Réalisation des questionnaires

Recueil des données

Tri et classement des données

Analyse des données

Rédaction du rapport

2 CONTEXTE ECONOMIQUE

2.1 Situation Générale

Madagascar est un des pays les plus pauvres du monde. Le Produit National Brut (PNB) par habitant en 1980 est estimé à 79 100 FMG soit \$ 374 (aux prix de marché, 1980). Le taux d'évolution du PNB entre 1972 et 1980 est estimé à 0,6 % par an. Pendant cette période de 8 ans, le PNB par habitant a diminué; si on prend un taux de progression démographique de 2,5 % par an, en 1980, le PNB par habitant n'est plus qu'à 88 % de son niveau en 1972.

Depuis 1980, d'importants changements, soit de ligne politique, soit en ce qui concerne la situation économique, ont eu lieu:

- entre 1977 et 1980 une politique d'investissement à outrance a accru la part d'investissement au PNB de 13 % en 1978 à 20 % en 1980;
- La conjoncture entre cette politique et la crise économique mondiale a été suivie par de sérieux problèmes financiers. Le montant du service de la dette a multiplié jusqu'à atteindre 32 % des recettes d'exportation en 1981;
- Pour redresser la situation financière, il a fallu que l'Administration ait recours au Fonds Monétaire International. Une conférence des bailleurs de fonds en Juin 1982 a décidé d'accorder un nouveau soutien au pays, pour couvrir le déficit financier externe pour 1982;
- Pour sa part, l'Administration introduisait des mesures de redressement interne : dévaluation du franc malgache, augmentation des prix officiels du paddy (33 %), du riz ordinaire (86 %), de la farine (66 %) et de l'essence (21 %) et augmentation du salaire des fonctionnaires (4 % seulement).

A moyen terme, il est évident que l'Administration va réorienter le programme d'investissement vers le secteur agricole. Mais en même temps, il sera difficile d'attendre de nouvelles prestations des finances publiques. Le déficit global doit être réduit et 6000 emplois ont été supprimés dans les effectifs budgétaires pour 1982.

2.1.1 Taux d'inflation

Les évaluations des taux d'inflation doivent être basées sur les indices des prix à la consommation à ANTANANARIVO. Les chiffres généraux suivants sont disponibles :

	Ménages traditionnels	Ménages modernes
1978	100,0	100,0
1979	114,1	110,9
1980	134,8	125,8
1980 Jan-Mars	126,2	120,5
1981 Jan-Avril	163,2	145,8
1982 Janv	196,0	172,4
1982 Sept	249,4	222,2

En 1981 et 1982, Madagascar a souffert d'une pénurie généralisée de produits de première nécessité. Cette pénurie, la dévaluation du FMG et les augmentations des prix officiels ont conjointement abouti à un taux d'inflation pour la période entre Janvier 1982 et Novembre 1982, estimé à 37,5 %.

2.1.2 Taux d'échange

Les taux d'échange entre le franc malgache et le dollar Etats Unis ont évolué de la manière suivante :

Moyenne Annuelle	\$ 1.00 = FMG
1975	214,3
1976	239,0
1977	245,7
1978	225,6
1979	212,7
1980	211,3
Mai 1982 (avant la dévaluation)	305,0
Mai 1982 (après la dévaluation)	348,8
Octobre 1982	380,0
Février 1983	400,9

2.1.3 Balance des paiements

La balance commerciale, équilibrée en 1977, s'est dégradée nettement. En 1977 les importations étaient de 76,6 milliards FMG tandis qu'en 1981, elles montaient à 177,9 milliards; les exportations sont restées à une valeur à peu près constante de 91 milliards. En 1977, le riz représente 5,1 % des importations, en 1981 10,2 %.

2.2 Le Secteur Agricole

Le secteur agricole domine l'économie de Madagascar. 85 % de la population habite en dehors des villes. Le secteur représente 40 % du PIB et 80 % des revenus d'exportation (surtout café, girofle et vanille). Environ 80 % de la population active travaille dans le secteur, qui comporte l'agriculture, l'élevage, la pêche et l'exploitation des forêts.

La superficie cultivée est d'environ 2,2 millions d'hectares. Le riz occupe 50 % de cette superficie. Environ 10 % de cette superficie est irriguée, pour la plupart pour la culture du riz. Les autres cultures irriguées sont la canne à sucre, le coton, les arachides et le blé.

2.2.1 Le riz

Le riz est l'alimentation de base des malgaches. La consommation est estimée à 160 kgs par tête par an, soit 410 g par tête par jour. La production du paddy n'a guère changé depuis 1974, restant aux alentours de 2 050 000 mt. Le taux annuel de croissance de la production du paddy était au-dessous de 1 % entre 1972 et 1979. Jusqu'en 1972, le pays produisait suffisamment de riz pour être exportateur net. Depuis, le volume des importations s'est accru (voir Tableau 2.1).

Tableau 2.1 - Production et Commercialisation du Paddy et du Riz

	1977	1979	1980	1981 (provisoire)	1982 (provisoire)
Paddy					
- Superficie (.000 ha)	1175	1163	1199	1163	n/d
- Production (.000 T)	2067	2139	2110	1999	n/d
- Rendement (T/ha)	1,76	1,84	1,81	1,72	n/d
- Commercialisé (.000 T)	262	240	236	131	n/d
Riz					
- Commercialisé (.000 T)	176	161	158	88	n/d
- Importé (.000 T)	77	156	177	192	351
- Importé (FMG milliards)	4,3	8,9	11,7	18,1	29,2
- Pourcentage de la valeur des importations totales		5,0	5,7	10,2	16,5

Source : INSRE, Rapports de la Banque Mondiale, Banque Centrale de Madagascar

n/d = non disponibles.

A cause des dégâts cycloniques du début 1982, il est estimé que la production du riz a baissé de 100 000 tonnes en 1982 et que les importations en 1982 dépasseraient 350 000 tonnes.

2.2.2 Les autres cultures importantes

La production et l'exportation des autres produits agricoles les plus importants sont présentées dans le Tableau 2.2.

Tableau 2.2 - Production et Exportation des Produits Agricoles

Culture	Production (1980)		Exportation (1980)	
	Tonnes	Valeur (Prix constant de 1970) (millions FMG)	Tonnes	Valeur (prix 1980) (millions FMG)
Paddy	2 108 910	29 940	1464(a)	218
Mais	127 200	1 272	-	-
Manioc	1 691 675	5 495	-	-
Pommes de terre	166 150	1 591	-	-
Haricots	38 375	1 200	265	32
Bananes	269 495	1 077	2268	150
Café	79 885	10 672	69470	45110
Cacao	1 690	96	1529	677
Clous de Girofle	4 670	1 167	4360	6583
Poivre sec	2 755	344	3096	1122
Pois du cap	5 910	177	3766	599
Raphia	7 640	450	2573	512
Vanille	2 960(b)	562	410	3945
Arachides	38 945	934	390	50
Canne à sucre	1 441 685	2 883	10580(c)	2415
Coton	23 215	1 114	-	-
Sisal	13 980	465	13457	1711

Notes : (a) Riz de luxe ; (b) Vanille verte ; (c) Sucre

Source : Statistiques Agricoles - Annuaire 1980.

2.2.3 Engrais

Depuis 1974, presque tous les engrais utilisés à Madagascar proviennent de dons d'organismes tels que NORAD, FAO, RFA et IMPHOS. Un programme pour la promotion de l'utilisation des engrais a été lancé en 1978 (Programme Engrais Malagasy) avec le concours de la FAO et du gouvernement norvégien.

Les importations des engrais entre 1978 et 1980 sont détaillées dans le Tableau 2.3.

Tableau 2.3 - Importation des Engrais, 1978 à 1980

	1978 tonnes	1979 tonnes	1980 tonnes
Azotés	13312	6216	9126
Phosphatés	3548	586	1469
Potassiques	6900	7448	3286
Complexes	5232	5074	7546

Source : INSRE

Il est à remarquer qu'une partie importante des engrais importés est destinée aux cultures autres que le paddy. Des statistiques récentes ne sont pas disponibles, mais en 1972 47 % des engrais était destiné à la riziculture, 31 % à la canne à sucre, 10 % au coton et 12 % aux autres cultures.

Il est peu probable que le pourcentage des engrais dédié aux rizières se soit accru depuis 1972, ce qui nous mène donc à un chiffre d'environ 10.000 tonnes d'engrais pour 1.100.000 hectares de paddy, soit 9 kg par hectare. Pour la riziculture améliorée, un approvisionnement de 350 kgs d'engrais par hectare serait attendu (11.22.16 - 300 kg plus 50 kg d'urée), ce qui démontre nettement la pénurie des engrais.

2.2.4 Pesticides

Tous les pesticides utilisés sont importés. Pour la plupart, ce sont des insecticides, qui sont demandés par les riziculteurs surtout pour combattre les attaques de poux de riz (*hispa gestroi*). Les volumes importés sont détaillés dans le Tableau 2.4.

Tableau 2.4 - Importation des Pesticides, 1978 à 1980 (tonnes)

	1978	1979	1980
Insecticides	1090	2523	1733
Rodenticides	3	6	9
Herbicides	123	107	117

Source : INSRE

2.2.5 Crédit Agricole

Il y a deux sources primordiales de crédit agricole pour le riziculteur. Dans son milieu rural, il existe un réseau social duquel il peut obtenir des prêts familiaux, ou des prêts d'amis ou encore il peut avoir recours à des prêteurs d'argent locaux. Egalement, la BTM (BANKIN NY TANTSAHA MPAMOKATRA - Banque Nationale pour le Développement Rural) prête de l'argent pour les activités agricoles. Les statistiques globales sur les deux sources de crédit n'existent pas et il est même impossible d'estimer leur importance relative.

La BTM a commencé à faire des prêts dans les périmètres qui sont le sujet de cette étude, en 1978. Normalement les crédits passaient par un comité d'octroi au niveau du FOKONTANY, comité qui coordonnait les demandes d'emprunts et aidait à la collecte des remboursements. Si un cultivateur dans le FOKONTANY ne remboursait pas son emprunt, tout le FOKONTANY était "fermé". Dans quelques régions, ce système, qui utilise les intérêts de la collectivité locale pour faire pression sur les mauvais payeurs, a bien marché. Néanmoins les problèmes de remboursement se sont posés fréquemment et les niveaux des prêts à la production en 1978 n'ont jamais été atteints depuis. Fréquemment les agences de la BTM se sont décidées à limiter leurs prêts aux cultures plus payantes que le riz. Dans le cadre de l'Opération de Développement Rural Intégré, la BTM a relancé des prêts aux riziculteurs dans quelques régions, mais de telles opérations "ODRI" n'ont été entreprises qu'après des enquêtes intensives concernant les spéculations locales, et les prêts ont été strictement limités aux cultivateurs "améliorés" qui sont bien placés pour rembourser des prêts.

Sur le plan national, l'évolution du crédit agricole est montrée dans le Tableau 2.5.

Tableau 2.5 - Evolution du Crédit Agricole (millions FMG)

	1978	1979	1980
Crédit Agricole Classique			
Riz	4602	257	1083
Café	-	52	250
Canne à sucre	-	1	167
Vanille	-	20	177
Arachide	-	2	116
Pois du cap	77	2	-
Coton	110	6	-
Girofle	1018	-	20
Cacao	-	-	178
Autres	-	77	250
Sous total	5807	417	2241
Petit Crédit Agricole	17091	274	561

Tableau 2.5 (cont)

	1978	1979	1980
<u>Crédit à la Commercialisation des Produits</u>			
Riz	-	-	14609
Café	-	-	19647
Autres	-	-	13841
Sous total	-	-	48097
<u>Financement du Monde Rural</u>	-	668	748
<u>Total</u>	22898	1359	51647

Source: Statistiques Agricoles, Annuaire 1980.

Les fluctuations affectant les montants et les destinations des prêts dans les trois années 1978, 1979 et 1980 montrent que le système de crédit agricole cherchait encore un régime de croisière.

2.3 Fondations des Analyses Economiques et Financières

2.3.1 Généralités

Dans le Rapport d'Expertise, il a été noté que toutes les analyses s'appuieront sur les éléments cités ci-après :

a) Les Prix

Les prix seront toujours exprimés en FMG: prix de marché mi-novembre 1982.

b) Taux d'Echange

Les taux d'échange financiers sont basés sur les taux effectifs de mi-novembre 1982, soit :

Livre Sterling (LS) 1,00 = 650 FMG

Dollar Etats Unis (\$EU) 1,00 = 380 FMG

Franc français (FF) 1,00 = 52 FMG

En tenant compte de la situation actuelle de la Balance des Paiements (voir Section 2.1.3) et de l'existence d'un marché noir de devises, sur lequel la valeur du Franc malgache est très réduit s'il est comparé à sa valeur officielle (voir Section 2.1.2), les taux d'échanges économiques suivants ont été déterminés :

LS 1,00 = 800 FMG

\$EU 1,00 = 475 FMG

FF 1,00 = 65 FMG

c) Inflation

Les prix actuels de mi-novembre 1982 seront utilisés à chaque fois qu'ils sont disponibles. Si des prix anciens devront être actualisés on utilisera l'index ci-dessous basé sur l'inflation rapportée par la Section 2.1.1 :

Moyenne	1978	=	100
Moyenne	1979	=	113
Janvier/Mars	1980	=	123
Moyenne	1980	=	131
Janvier/Avril	1981	=	158
Janvier	1982	=	187
Avril	1982	=	203
Septembre	1982	=	244
Novembre	1982	=	257

Dans les paragraphes suivants les prix utilisés dans les analyses financières et économiques pour le riz, les engrais, les pesticides, le transport et la main d'oeuvre seront présentés. En même temps seront discutés les systèmes de commercialisation pour le riz et les intrants.

2.3.2 Le Riz et le Paddy

La commercialisation du paddy et du riz est réservée aux Sociétés d'Etat et aux personnes privées ou publiques auxquelles des responsabilités spécifiques ont été assignées. La commercialisation, qui est réglée par l'Ordonnance 82-017 de juillet 1982 et par le Decret 82-336 d'août 1982, englobe toutes les opérations allant de la collecte jusqu'à la vente des produits issus de cette collecte.

L'importation du riz est surveillée par une division de la Banque Centrale de Madagascar. La Société principale qui dirige les opérations d'importation est la SINPA. Le riz importé est transporté aux régions déficitaires. La distribution est aussi surveillée par la Banque Centrale, mais effectuée en général par les Sociétés d'Etat (SINPA, SOMACODIS...) ou par les collectivités intéressées (FIVONDRONONA ou FOKONTANY). Le riz ordinaire est vendu aux consommateurs au niveau du FOKONTANY suivant un rationnement basé sur la taille de la famille. Le riz de luxe est vendu sur le marché libre, soit par les magasins de Société d'Etat, soit par les commerçants privés, qui sont approvisionnés par les Sociétés d'Etat.

Les prix de vente sont déterminés au niveau national et une opération de péréquation est surveillée par la SINPA et la Banque Centrale. Suivant la hausse importante des prix de 1982 (voir Section 2.1), le prix fixe de vente du riz ordinaire est de 140 FMG le kg, le prix du riz de luxe est de 300 FMG le kg.

Le paddy est acheté par les Sociétés d'Etat (SINPA, SOMACODIS, SICA, SOMALAC, etc), aidé par des agents spéciaux au niveau de chaque FOKONTANY. L'agent et le FOKONTANY reçoivent chacun une commission d'un franc malgache pour chaque kilo de paddy vendu. Le paddy est stocké au niveau du FOKONTANY dans un bâtiment appartenant au FOKONTANY. La Société d'Etat intéressée prend la responsabilité de la collecte du paddy du FOKONTANY ainsi que de tout le transport, l'usage, le stockage et la distribution du paddy et du riz jusqu'à la vente aux consommateurs.

Le prix fixe du paddy depuis la hausse des prix de 1982 (voir Section 2.1) est de 60 FMG le kilo, au producteur, au FOKONTANY. (Pour la campagne 1983/84 les prix d'achat étaient fixés, en janvier 1983, à 65 à 70 FMG le kg). Le transport du paddy jusqu'au bâtiment de stockage du FOKONTANY est à la charge du producteur.

Les coûts moyens des activités des Sociétés d'Etat, entre l'achat du paddy et la vente du riz ordinaire, se trouvent dans le Tableau 2.6. Il n'est pas possible de faire une analyse semblable pour les coûts de commercialisation du riz importé, mais les renseignements disponibles sont présentés dans le Tableau 2.7. Il est à remarquer que le riz ordinaire importé peut être divisé en trois groupes. Les différences de qualité représentées ne sont pas connues précisément, mais le riz le moins cher contient sans doute un pourcentage de brisures assez élevé (plus de 30%).

Tableau 2.6 - Différentiel entre les prix du paddy et du riz, 1982

Poste de Différentiel	FMG/tonne
Prix d'achat au producteur	60 000
Commissions au niveau du FOKONTANY	2 000
Transport à l'achat	5 600
Frais d'intervention de la Société d'Etat	4 800
Perte et dessiccation	2 896
Frais financiers	4 330
Prix de revient du paddy rendu usine	79 626
Valeur des sous-produits	(4 000)
Forfait d'usinage	3 628
Prix de revient du riz (rendement 67%)	118 290
Transport du riz usiné de l'usine au magasin du centre de distribution	4 210
Prix du riz rendu au magasin de stockage	122 500
Marge de gros	1 000
Marge de détail	1 500
Prix de vente théorique au consommateur	125 000
Prix de vente réel	140 000

Source: SINPA

Tableau 2.7 - Différentiel entre les prix du riz importé et les prix de vente, 1982

	Riz ordinaire			Riz de luxé
Groupe (1)	I	II	III	
Prix CAF (\$Etats Unis/tonne)	185-215	244-270	295-335	nd
Prix CAF (FMG/tonne)	71000- 74500	94000- 96500	99000- 119000	166800
Assurance (FMG/tonne)	900-1600	1700-2000	1900-2200	4000
Frais d'approche (transport et frais d'intervention)	17500	17500	17500	17500
Prix de revient	89400- 93600	113200- 116000	118400- 138700	188300
Prix de cession	137500	137500	137500	297500
Prix de vente au consommateur	140000	140000	140000	300000

Source: Banque Centrale de Madagascar et Consultants

Note: (1) Ces groupes sont artificiels, identifiés par le Consultant. Toutes les importations de 1982 sont incluses dans les trois rangées de prix identifiées.

Il est évident que même après les hausses de prix de 1982, le riz ordinaire de bonne qualité (groupe III en Tableau 2.7) reste quelquefois vendu à un prix subventionné. Néanmoins, sur le plan général, la situation est stabilisée et l'Etat ne subventionne plus l'importation et la distribution du riz.

Pendant l'année 1982, le système de commercialisation décrit ci-dessus n'a pas donné les résultats attendus. La plupart du paddy commercialisé par les riziculteurs malgaches a été vendue sur le marché parallèle et les prix effectifs du paddy et du riz ont été fréquemment bien plus élevés que les prix officiels. Les Sociétés d'Etat n'ont trouvé que des quantités de paddy minimales à acheter aux prix fixes, et les rizeries importantes qui n'usinaient que du paddy commercialisé par les Sociétés d'Etat ont dû être fermées.

Dans le Tableau 2.8 sont montrés les prix du paddy et du riz en 1982 dans les périmètres faisant l'objet de cette étude.

Tableau 2.8 - Prix sur le Marché Parallèle du paddy et du riz, 1982

Périmètre	Prix du paddy (FMG/kg)			Prix du Riz (FMG/kg)		
	Après Récolte	Normale	Période de Soudure	Après Récolte	Normale	Période de Soudure
MANOMBO-RANOZAZA	83	167	167	175	280	280
DABARA-HELLOT	65-70	95	170-180	140	210	265
AMBILA-MANAKARA	nd	nd	nd	143	nd	370
MAHAVAVY	nd	100	175	175	350	350-525
KATSOAKA-AMBOHIMANDRY	70-80	100-115	150-250	140-150	210-245	285-315
BEHIRIJY-MAFAIJIJO	83	83-104	125-167	nd	nd	167-250
ANDILAMENA	nd	nd	nd	nd	nd	nd
ANTETEZANTANO	nd	nd	nd	nd	140	450

Notes: nd = non disponible

Source: Consultants

Il est évident que les prix à l'époque de la récolte sont de 10 à 20% au-dessus des prix officiels. Les prix normaux sur le marché parallèle sont de 50 à 100% plus élevés que les prix officiels et en période de soudure, les prix sont quelquefois de 2,5 à 4 fois plus élevés que les prix officiels.

Trois facteurs contribuent à l'existence du marché parallèle:

- Le riz n'est pas une commodité homogène. Les différences de qualité de riz ordinaire importé ont été notées et il existe toujours des variétés locales plus appréciées que celles des riz ordinaires importés. On peut donc toujours s'attendre à des primes d'au moins de 10 à 20% sur le prix du riz importé, pour les variétés locales préférées, même si le riz ordinaire importé peut être acheté partout;

- b) Les problèmes de transport et de distribution ont abouti à des situations où des régions mal servies ont souffert des périodes de soudure sans approvisionnement suffisant en riz ordinaire importé. C'est pendant de telles périodes que les prix maximums remarquables dans le Tableau 2.8 ont été atteints;
- c) Les consommateurs, approvisionnés par le système de rationnement géré par les FOKONTANY, sont prêts à augmenter leurs ressources en achetant du riz à un prix plus élevé sur le marché parallèle.

Même si ces facteurs expliquent l'existence du marché parallèle, ils ne l'excusent pas. Les problèmes concernant la commercialisation du paddy et du riz en 1982 étaient complexes et l'Administration Malgache, avec l'aide de la Banque Mondiale, a lancé une étude du Secteur Rizicole, orientée surtout vers les problèmes de production et de commercialisation. La politique future dans ce secteur dépendra des résultats de cette étude.

2.3.3 Prix Financiers et Economiques du Paddy

Le prix financier du paddy utilisé dans les analyses au niveau du producteur doit refléter la valeur actuelle du paddy au riziculteur. Normalement, on devrait utiliser le prix officiel du paddy (60 FMG le kg pour la campagne 1982/83), mais en 1982 les volumes commercialisés à ce prix aux périmètres qui nous intéressent ont été minimes. Les volumes de paddy commercialisés à des prix plus élevés ne sont pas connus. En tenant compte du fait que ces dernières années, le volume total commercialisé était de 6 à 11% de la production (voir Section 2.2.1) et du fait que la hausse des importations en 1982 suggère que la production a baissé, on peut estimer qu'entre 3 et 6% de la production en 1982 ont été commercialisés sur le marché parallèle. Le volume vendu à des prix très élevés (150 FMG le kg et plus) est sans doute infime.

Le choix d'un prix financier qui reflète la valeur du paddy au producteur reste subjective, mais le chiffre doit évidemment se placer entre 60 FMG et 100 FMG le kg. Un chiffre de 75 FMG le kg sera utilisé dans les analyses financières, mais la sensibilité des conclusions au choix du chiffre minimum (60 FMG le kg) sera indiquée.

Le prix économique (prix de référence) doit être basé sur le prix futur du riz importé. Dans le Tableau 2.9, le prix CAF économique du riz importé aux ports de Madagascar est calculé en prenant comme base les prix projetés par la Banque Mondiale pour 1990.

Une comparaison entre les Tableaux 2.9 et 2.7 indique que le prix d'importation prévu (\$EU 282/tonne) est un peu inférieur aux prix du riz ordinaire de bonne qualité (Tableau 2.7, Groupe III), en 1982. Un tel résultat paraît raisonnable parce que:

- Le riz local est comparable aux meilleurs des riz ordinaires importés;
- La Banque Mondiale attend une diminution de 10 à 12% dans les prix internationaux du riz entre 1981 et 1990.

Les valeurs économiques du paddy à chaque périmètre seront fondées sur la valeur économique export du riz (FMG 145 950/tonne), en tenant compte des coûts de transport, des coûts d'usinage et des frais d'intervention des Sociétés d'Etat. Des calculs précis sont présentés en Annexe A où un chiffre arrondi de 95 FMG le kg est dérivé, pour la valeur économique du paddy à tous les périmètres.

Tableau 2.9 - Calcul de la valeur économique du Riz, ex les ports de Madagascar

	Unité	Prix par tonne du riz
Prix projeté par BIRD pour l'année 1990 (prix de 1981) (Riz de Thaïlande, 5% brisures, FOB Bangkok)	\$ Etats Unis	425
Prix projeté par BIRD pour l'année 1990 converti au prix de novembre 1982 (Taux d'inflation international de 7% entre mi-1981 et novembre 1982)	\$ Etats Unis	455
Prix du riz aux ports de Madagascar (Riz ordinaire - basé sur le ratio entre les prix Bangkok et les prix CAF Madagascar en 1980 et 1981)	\$ Etats Unis	282
Valeur économique du riz, CAF, aux ports de Madagascar (utilisant le taux d'échange économique)	FMG	133 950
Assurance	FMG	2 000
Frais au port (débarquement, magasinage, désinfection, transport, manutention)	FMG	10 000
Prix économique du riz, ex port	FMG	145 950

Source: Consultants

2.3.4 Transport

Les tarifs officiels de transport par camion ont été fixés par arrêté ministériel en juin 1982 (voir Tableau 2.10). Il paraît que ces prix officiels reflétaient les coûts du transport routier en novembre 1982 et ils sont utilisés dans les calculs économiques.

Le prix du transport ferroviaire du riz de TAMATAVE à ANTANANARIVO était de 4268 FMG la tonne en novembre 1982. Ce prix ne reflétait pas les coûts de transport par chemin de fer et une augmentation générale des tarifs ferroviaires était prévue pour le début 1983. Un prix de 6000 FMG par tonne est utilisé, pour mieux refléter les vrais coûts du transport du riz entre TAMATAVE et ANTANANARIVO.

Tableau 2.10 - Prix Officiels de Transport Routier

	FMG par tonne kilométrique
Route révisée en bon état	61,85
Route révisée en mauvais état	70,22
Route en terre facile	89,82
Route en terre difficile	120,54

Source: Arrêté Interministériel Numéro 3023/82 du 30 juin 1982.

Les prix de cabotage varient. Normalement ils reflètent les vrais coûts de transport. Des tarifs récents cités par la Banque Centrale sont les suivants:

TAMATAVE - MANAKARA - 5495 FMG la tonne de riz
 MAHAJANGA - MAINTIRANO - 5933 FMG la tonne de riz

2.3.5 Engrais et Pesticides

La plupart des engrais et des pesticides qui ont été importés récemment proviennent de dons. Ils sont commercialisés soit par le Service d'Approvisionnement de la Direction de la Vulgarisation, soit par les Sociétés d'Etat. Les prix de vente du Service d'Approvisionnement sont les mêmes partout à Madagascar (Voir Tableau 2.11). Les prix de vente aux grosses sociétés, aux plantations et aux éléments privés importants sont plus élevés. La même situation s'applique aux prix aux commerçants privés.

Les recettes des ventes des intrants sont versées à un Fonds de Roulement, et servent à payer les frais de distribution et de transport et à faire de nouveaux achats à l'extérieur.

Tableau 2.11 - Prix des Engrais et des Produits Phytosanitaires vendus par le Service d'Approvisionnement Agricole

Désignation	Unité	Prix unitaire en FMG
<u>Engrais</u>		
Sulfate d'ammoniaque	kg	100
Urée 46%	kg	100
Chlorure de potassium	kg	60
NPK 11.22.16	kg	100
Dolomie	kg	24
Semences améliorées	kg	100
<u>Produits Phytosanitaires</u>		
HCH 25%	kg	30
Aldrine 5%	kg	260
Malathion 50%	litre	1 300
Sumithion 3%	kg	30

Source: Service de l'Approvisionnement Agricole

Pour les analyses financières, les prix actuels (voir Tableau 2.11) des intrants seront utilisés. Pour les analyses économiques, les prix doivent être basés sur les prix d'importation. Les calculs des prix économiques des engrais, ex port Madagascar, sont détaillés dans le Tableau 2.12.

Tableau 2.12 - Calcul des Prix Economiques des Engrais

	Unité	Urée	Hyper-phosphate	Chlorure de Potassium
Prix ex port Madagascar, fin 1981	\$EU/tonne (prix 1981)	225	155	170
Change du prix international prévu par la Banque Mondiale 1981 à 1990	%	+ 23%	+ 21%	- 2%
Prix économique utilisé ex port Madagascar	\$EU/tonne (prix 1981)	277	188	167
Prix économique, ex port Madagascar	\$EU/tonne (prix nov. 1982)	296	201	179
Prix économique, ex port Madagascar	FMG/tonne (prix nov. 1982, taux d'échange économique)	140600	95475	85025

Source: Prévisions de prix des commodités, Banque Mondiale, juillet 1982, et Consultants.

Les prix économiques des engrais à chaque périmètre seront fondés sur les prix ex port du Tableau 2.12, plus les frais d'intervention et les coûts de transport. Pour l'Urée et le Chlorure de Potassium, ils seront bien plus élevés que les prix financiers.

2.3.6 La Main d'Oeuvre

La situation de la main d'oeuvre varie beaucoup d'une région à l'autre. Depuis longtemps, le pays a été sujet à des mouvements migratoires, quelquefois saisonniers, quelquefois plus permanents. En général, le sud, l'est et les hautes terres sont les origines des émigrants et le nord et l'ouest sont leurs destinations. On peut dire qu'il y a tout un réseau de routes migratoires, routes courtes de quelques kilomètres ou routes longues de plus de mille kilomètres.

Il résulte que la situation de l'offre et de la demande pour la main d'oeuvre, ne peut être examinée qu'au niveau des périmètres spécifiques. Un résumé de la situation pour chaque périmètre est présenté dans le Tableau 2.13.

Tableau 2.13 - La Main d'Oeuvre sur les Huit Périètres

Périètre	Pénurie de main d'Oeuvre	Immigration	Activités Concurrentes	Salaires par homme/jour FMG	Notes	Contrainte sur la Réhabilitation
MANOMBO-RANOZAZA	Aux périodes de pointe	De Tuléar pour l'exploitation du coton et autres cultures commerciales	Coton, Pois du Cap, Maïs, Manioc, élevage	600		Non
DABARA-HELLOT	Sérieuse	Des mouvements locaux entre le Delta et l'Interfluve, seulement	Complexe sucrier, élevage	600-850	Manque d'intérêt de la population locale	Oui
AMBILA-MANAKARA	Aux périodes de pointe	Néant. Les ouvriers ont plutôt tendance à émigrer à MANAKARA et même aux autres régions de l'île	Palmiers à huile, opération café poivre	750-1500	L'entretien des palmiers ne chevauche pas le calendrier agricole	Oui
MAHAVAVY	Sérieuse	Des Comores et du sud, mais tendance à la baisse	Sucrierie, Coton, Café, Poivre, etc	600-800		Oui
KATSOAKA-AMBOHIMANDRY	Au période du repiquage	Des villages voisins aux périodes de pointe	Tomates	750		Oui, mais pas sérieuse
BEHIRIJY-MAFAIJIJO	Aux périodes de pointe	Actuellement des rizi-culteurs vont aux autres périètres	La pêche	600		Non
ANDILAMENA	Sérieuse dans les parties nouvelles du périmètre	Auparavant, l'immigration provenait des hauts plateaux.	Elevage	500 + repas	Les FOKONTANY sont fermés au crédit, et les propriétaires ne peuvent pas continuer payer la main d'oeuvre qui immigreraient auparavant des hauts plateaux	Oui
ANTETEZANTONA	Oui	-	Emploi dans la ville de TAMATAVE	500		Oui

Source : Consultants

Le Tableau 2.13 et les commentaires plus détaillés se trouvant en Annexe I mettent en évidence les faits suivants :

- L'existence des opportunités concurrentes est l'aspect le plus important déterminant la pénurie de la main d'oeuvre rizicole;
- Aux périodes de pointe, il y a toujours des pénuries locales (surtout pour le repiquage et la récolte). Dans les régions où la densité de la population est importante (KATSOAKA), des ouvriers locaux peuvent toujours être recrutés. Dans les régions moins fortement peuplées, la pénurie de la main d'oeuvre à l'époque de la récolte peut devenir une contrainte importante, surtout quand on trouve un chevauchement des périodes de pointe de plusieurs exploitations (canne à sucre, coton et riz de première saison à MAHAVAVY, complexe sucrier à DABARA-HELLOT);
- Un affaiblissement dans le nombre des immigrants a été remarqué dans les régions réceptrices. Les Comoriens trouvent moins d'intérêt à venir à Madagascar et les Malgaches du Sud, de l'Est et des Hautes Terres trouvent plus d'opportunités chez eux. On ne peut donc proposer de nouvelles extensions de la riziculture dans les régions d'immigration, sauf si la population installée actuellement exploite les nouvelles rizières. Par exemple, dans la région de MAINTIRANO, une extension de 200 hectares à BEHIRIJY-MAFAIJIJO pourrait être exploitée par la population actuelle. Une extension de 1000 hectares ne pourrait être exploitée que par des immigrants, et sa fiabilité serait donc douteuse;
- Les salaires dépendent de la localité, de l'âge et du sexe de l'employé et surtout de la période de l'année. En général, les salaires aux périodes de pointe sont de 30 à 40% plus élevés que les salaires normaux, mais quelquefois ils doublent (AMBILA-MANAKARA).

Pour une étude sophistiquée, il faudrait faire des enquêtes bien plus approfondies avant le choix des salaires de la main d'oeuvre pour les analyses financières et économiques. Il faudrait en particulier étudier les revenus des activités concurrentes sur chaque périmètre pour établir le taux de salaire de marge. Pour cette étude on ne prendra que deux critères pour la détermination des salaires:

- a) S'il est constaté que la pénurie de la main d'oeuvre est une contrainte sérieuse à la réhabilitation, les salaires économiques sont égaux aux salaires financiers; sinon les salaires économiques sont nivelés aux deux tiers des salaires financiers;
- b) Les salaires aux périodes de pointe (le repiquage et la récolte) seront de 30 à 40% plus élevés que les salaires 'normaux'.

Les salaires déduits sont indiqués dans le Tableau 2.14.

Tableau 2.14 - Salaires Financiers et Economiques (FMG/jour)

Périmètre	Périodes normales		Périodes de pointe	
	Financier	Economique	Financier	Economique
MANOMBO-RANOZAZA	600	400	800	530
DABARA-HELLOT	600	600	800	800
AMBILA-MANAKARA	750	750	1000	1000
MAHAVAVY	600	600	800	800
KATSAOKA-				
AMBOHIMANDRY	600	400	800	530
BEHIRIJY-MAFAIJIJO	600	400	800	530
ANDILAMENA	600	600	800	800
ANTETEZANTONA	500	500	650	650

Source: Consultants

3 CONTEXTE SOCIAL

3.1 Généralités

La population totale de Madagascar est d'environ 9.212.000 habitants (fin 1982). Elle est répartie entre 8 FARITANY (ancienne province) qui sont sub-divisés en FIVONDRONANA (ancienne Préfecture), eux-mêmes divisés en FIRAISANA (ancienne sous-Préfecture). L'organisme administratif de base est le FOKONTANY qui peut être un village, ou la réunion de quelques villages ou hameaux.

Les périmètres étudiés sont toujours localisés dans un seul FIVONDRONANA mais quelquefois ils se rapportent à deux ou plusieurs FIRAISANA. Le nombre de FOKONTANY concernés varie de 2 (ANTETEZANTONA) à plus de 25 (MAHAVAVY, DABARA-HELLOT). Les populations intéressées varient de 1.700 à plus de 25.000 habitants.

La répartition professionnelle des chefs de famille ruraux à Madagascar prend les pourcentages suivants :

- propriétaire exploitant	84,5 %
- fermier	0,1 %
- métayer	2,5 %
- salarié	2,8 %
- journalier	9,7 %
- autres ou non-spécifiés	0,2 %

L'exploitation rizicole la plus importante est l'exploitation familiale en faire-valoir direct. Sa taille moyenne varie entre 80 ares et 1,0 ha. Le propriétaire s'en occupe lui-même et la main d'oeuvre recrutée est toujours saisonnière et occasionnelle, lorsqu'elle n'est pas uniquement familiale. Sur les exploitations plus grandes, le propriétaire peut employer des salariés ou des journaliers, mais les exploitations de plus de 2 ha ne représentent que 12 % du total.

Il existe divers types de métayers. Ceux qui vivent sur les grandes plantations et se consacrent au métayage, représentent le 2,5 % des chefs de famille cités ci-dessus. Il y a aussi des métayers à mi-temps qui travaillent et sur leurs propres terres en faire-valoir direct, et sur les terres d'un autre en métayage, et des sous-métayers qui travaillent pour le compte d'un autre métayer. Les contrats de métayage sont le plus souvent oraux et ils varient en fonction du propriétaire, des procédés culturels et de la région. Le type de contrat le plus fréquent accorde un tiers de la récolte au propriétaire et deux tiers au métayer. Le propriétaire ne fournit que la terre, le métayer fournissant tous les intrants ainsi que tout le travail.

Le fermage est assez rare à Madagascar et n'a pas été trouvé sur les périmètres sujets de la présente étude.

Les salariés permanents travaillent normalement pour les grandes plantations spécialisées dans les produits tropicaux autres que le riz. Pour les retenir sur ces plantations, on leur donne quelquefois quelques ares de rizière dont ils peuvent garder la récolte. Dans d'autres cas, on leur accorde une ration quotidienne de riz.

Le travailleur journalier est payé soit à la journée, soit à la tâche. Le recours aux "ouvriers-journaliers" tend à remplacer l'ancienne tradition de l'entr'aide. En général, les journaliers sont soit payés en espèces, soit en produits agricoles et en espèces.

Sur un des périmètres étudiés, il existe une forme originale de mise en valeur des terres, "l'emprunt". A ANTEZANTONA, de nombreux exploitants n'habitent pas le périmètre. Ils mettent leurs lots à la disposition des emprunteurs qui paieront à titre symbolique à chaque récolte une rubrique de paddy appelée "LANGO".

3.2 Les Contraintes Socio-économiques sur le Développement

Dans les périmètres étudiés, on peut distinguer plusieurs contraintes socio-économiques. Les problèmes associés avec la main d'oeuvre sont discutés dans la Section 2.3.6. Entre autres contraintes, on trouve le système foncier, les problèmes d'accès et les problèmes de motivation.

3.2.1 Le Système Foncier

Dans les projets de réhabilitation, on ne trouve pas fréquemment de contraintes sérieuses liées au système foncier. Les terres sont normalement loties, distribuées, cultivées. Ce sont les questions des extensions aux périmètres qui causent les problèmes fonciers graves - remembrement des terres, redistribution des terres, nouvelles affectations des rizières, etc... Néanmoins, sur les 8 périmètres sujets de l'étude actuelle, on trouve des contraintes liées au système foncier actuel.

Sur deux périmètres (MANOMBO-RANOZAZA, DABARA-HELLOT), les parcelles irriguées sont trop petites pour permettre une distribution d'eau efficace, et ceci en dépit du fait que la surface totale des exploitations rizicoles sur ces deux périmètres est plus grande que la moyenne (1,2 ha à MANOMBO-RANOZAZA ; 1,5 ha à DABARA-HELLOT). Une tentative de consolidation des parcelles est à considérer dans le contexte de réhabilitation sur ces deux périmètres.

Sur un autre périmètre, ANDILAMENA, on trouve le problème inverse : les rizières sont trop grandes (4,2 ha est la moyenne). Auparavant, les propriétaires bénéficiaient de la main d'oeuvre immigrée. Les ouvriers agricoles venaient de la région des hauts plateaux pendant les périodes de pointe pour travailler dans les régions du LAC ALAOTRA et ANDILAMENA. Récemment, les mouvements migratoires ont diminué (voir aussi Section 2.3.6), car les ouvriers trouvent plus d'opportunités chez eux et parce que les riziculteurs à ANDILAMENA ne peuvent plus obtenir de crédit pour payer la main d'oeuvre, à cause des taux faibles de remboursement des prêts. En conséquence, le repiquage n'est plus fait que sur 14 % de la superficie rizicole à ANDILAMENA et il semblerait qu'il faudrait mécaniser (culture attelée ou tracteurs), comme au LAC ALAOTRA, pour intensifier la riziculture dans le périmètre. L'introduction possible du semis mécanique en ligne est discutée au Chapitre 4.

Sur deux autres périmètres, c'est le procédé cultural qui oblige à une amélioration de la culture. Dans la plaine de MAHAVAVY, un pourcentage important des riziculteurs sont des métayers. A ANTEZANTONA, des parcelles sont fréquemment cultivées par des métayers ou des journaliers. Dans ces deux cas, ils sont contraints à utiliser des systèmes améliorés de riziculture, car ceux qui paieraient pour les intrants ne recevraient qu'une proportion des bénéfices résultant de leurs dépenses.

Sur certains périmètres, un autre problème foncier est à noter. La distribution des terres est très inégale. A ANTETEZANTONA, quelques propriétaires importants sont partis abandonnant leurs terres. Sur ce périmètre, une nouvelle répartition des terres devrait précéder une opération effective de réhabilitation. A ANDILAMENA, les lots cultivés vont de 0,46 à 20 ha. A MANOMBO-RANOZAZA, une mauvaise organisation foncière fait naître une inégalité sociale flagrante. 65 % de la population n'a pas de terres, d'où la pratique du métayage.

Parmi les autres problèmes fonciers rencontrés, on a trouvé :

- . le risque de morcellement des lots lors du partage des terres par les héritiers
- . l'éloignement des parcelles par rapport aux villages (surtout à ANDILAMENA où les rizières se trouvent quelquefois à 5-10 km des villages).

Il est à remarquer que trois des périmètres étudiés sont touchés par la réglementation foncière applicable aux Aires de Mise en Valeur Rurale (A.M.V.R.). Ce sont des zones soumises à une réglementation domaniale et foncière où l'état entend réaliser des investissements et des aménagements. Les AVMR ont été établies dans les années 1950. A partir de terres qui étaient d'abord domaniales, des parcelles ont été loties et distribuées à titre provisoire. Normalement, les titres peuvent devenir définitifs après un délai de 10 à 15 ans et après le paiement des redevances prévues. Les trois périmètres touchés par cette réglementation sont ANDILAMENA, AMBILA-MANAKARA et DABARA-HELLOT. En général, le système foncier est figé sur de tels périmètres parce que les titres ne sont jamais devenus définitifs et tout échange des terres est interdit.

3.2.2 Problèmes d'Accès

Une analyse des problèmes d'accès doit prendre en compte quelques facteurs :

- a) L'accès peut être soit un facteur positif, soit une contrainte sur le développement. Quelques-uns des périmètres étudiés sont bien localisés, avec de bonnes routes goudronnées les reliant aux grandes villes proches.
- b) Il faut distinguer les problèmes liés à la conjoncture économique et les problèmes spécifiques des périmètres. Le manque de crédits pour l'entretien des routes et la pénurie de pièces détachées sont des problèmes communs à tous les périmètres. Néanmoins, ces problèmes sont beaucoup plus graves pour les périmètres éloignés qui dépendent des liaisons routières ou de cabotage.
- c) Du point de vue des réseaux de transport, on peut fréquemment concevoir l'Ile de Madagascar comme un archipel plus que comme une île unique. Des régions entières sont presque complètement coupées et de nombreuses villes ne sont approvisionnées que par des services de cabotage qui ne passent qu'une ou deux fois par mois.
- d) Sur quelques périmètres, les pistes intérieures sont presque impraticables ou non-carrossables. Ce problème doit être vu comme une contrainte sur l'entretien et la gestion corrects du périmètre. Il n'est pas nécessairement une contrainte directe sur la production du paddy et pour cette raison, le problème est discuté dans le contexte des aménagements des réseaux.

Du point de vue de la production de riz, les aspects importants relatifs aux problèmes d'accès sont les suivants :

- i) La distance du périmètre à la région déficitaire la plus proche. Le prix officiel du paddy reste le même, quel que soit la distance du marché ; mais le prix sur le marché parallèle et les possibilités d'utilisation du marché parallèle sont bien meilleures si une région déficitaire est proche et si les routes de liaison sont bonnes.
- ii) La disponibilité des produits de consommation intéressantes dans la région du périmètre. Il est évident que le manque de produits à acheter peut réduire la motivation de produire du paddy. Il est aussi évident qu'un intérêt à produire d'autres produits commerciaux peut montrer que ce n'est pas un manque de produits à acheter qui décourage la production du riz.

Dans le Tableau 3.1, les facteurs ci-dessus, pour les huit périmètres, sont comparés. Pour cinq des périmètres, l'accès est un facteur positif au développement du riz. Pour les autres, l'accès est une contrainte, contrainte plus sérieuse pour les périmètres MANOMBO-RANOZAZA et ANDILAMENA. Mais même dans le cas de MANOMBO-RANOZAZA, la contrainte ne doit pas être exagérée. La route en terre qui relie le périmètre à la ville de TOLIARY, bien que difficilement praticable en saison des pluies, demeure très fréquentée.

Tableau 3.1 L'Accès et la Production du Riz

Périmètre	Distance du centre du périmètre à la zone déficitaire la plus proche (km)	Qualité des routes d'accès (1)	Disponibilité des produits de consommation dans les environs du périmètre (2)	Motivation de cultiver d'autres produits de commercialisation (3)	Evaluation totale
MANOMBO -RANOZAZA	70	-2	-2	+1	Contrainte majeure
DABARA -HELLOT	10	+2	+1	+1	Facteur positif
AMBILA -MANAKARA	14	+2	+2	+2	Facteur très positif
MAHAVAVY	10	+2	+2	+3	Facteur très positif
KATSAOKA -AMBOHIMANDRY	20	-1	-1	+2	Facteur positif
BEHIRIJY -MAFAIJIJO	10	+3	-1	-2	Contrainte mineure
ANDILAMENA	415	-2	+1	-2	Contrainte majeure
ANTETEZANTONA	12	+2	+3	+2	Facteur très positif

- Notes : (1) +3 route goudonnée ; -3 route presque impraticable
 (2) +3 excellente rangée de produits à acheter tout près du périmètre
 -3 pas de magasins intéressants aux environs du périmètre
 (3) +3 cultivateur exploitant d'autres produits à commercialiser avec énergie
 -3 manque total de motivation dans l'exploitation des produits à commercialiser

Source : Consultants

3.2.3 Motivation et Autosuffisance

Dans la section précédente, un aspect de la motivation a été examiné : la motivation de produire un excédent de paddy pour le vendre et donc pour acheter d'autres produits. Il ne nous semble pas que les problèmes d'accès et de disponibilité des produits à acheter explique bien la motivation de produire du riz.

Une motivation bien plus forte est le désir de devenir auto-suffisant dans l'alimentation de base. Des études du secteur rural dans le tiers monde montre qu'en général, le paysan pauvre veut surtout minimiser son risque de faim pendant la période de soudure. Sa première priorité est toujours de produire assez de riz pour alimenter sa famille, avec un petit surplus, peut-être, pour stocker au cas où l'année suivante, la récolte serait mauvaise et pour se garantir des semences. Dès que ce besoin prioritaire est satisfait, le paysan cherche la culture la plus payante. Si cette culture n'est pas le riz, il se contentera de son niveau actuel de production et il ne produira pas d'excédents pour alimenter la population des villes.

Il est évident qu'une telle motivation psychologique est renforcée à Madagascar par la situation financière. Si le paysan est déficitaire, il lui faudra payer au moins 140 FMG/kg pour acheter du riz (le prix officiel). S'il lui faut acheter du riz sur le marché parallèle, il paiera entre 250 et 500 FMG/kg (voir Tableau 2.8). Le paysan valorisera donc le paddy pour sa propre consommation à un prix entre 98 FMG et 175 FMG (ou même plus). La valeur du paddy vendu au prix officiel est de 60 FMG la kilo. Au marché parallèle, le prix est de 65 à 175 FMG (voir Tableau 2.8). Le paddy produit pour autoconsommation possède donc pour le paysan une valeur financière de 50% plus élevée que le paddy produit pour vendre aux autres.

Dans les huit périmètres étudiés, il n'y en avait qu'un qui était sans doute déficitaire - BEHIRIJY-MAFAIJIJO, et on remarque sur ce périmètre une motivation forte pour l'accroissement de la production du paddy. Sur cinq autres périmètres, les riziculteurs produisaient assez pour satisfaire leurs propres besoins, même si la région du périmètre est déficitaire (AMBILA-MANAKARA, MAHAVAVY, ANTETEZANTONA, MANOMBO-RANOZAZA, DABARA-HELLOT).

Dans le cadre de l'étude actuelle, il n'a pas été possible de calculer les ristournes brutes (par hectare et par journée de travail) pour les cultures concurrentes avec le riz et l'identification des cultures plus payantes n'est donc que préliminaire. Une comparaison avec le Tableau 2.13 suggère que la production du riz est concurrencée à MANOMBO-RANOZAZA (coton, pois du cap, etc...), AMBILA-MANAKARA (café, poivre), DABARA-HELLOT (complexe sucrier, élevage) et MAHAVAVY (canne à sucre, coton, café, poivre). A ANTETEZANTONA, c'est la possibilité de travailler dans la ville de TAMATAVE qui fait concurrence à la production de riz.

Enfin, du point de vue de la motivation, il faut conclure qu'un périmètre, BEHIRIJY-MAFAIJIJO, offre un environnement très encourageant. Sur deux autres périmètres, les problèmes de motivation ne doivent pas être des contraintes sérieuses (KATSAOKA-AMBOHIMANDRY et ANDILAMENA, régions où la production du paddy n'est pas en concurrence avec les autres cultures).

3.2.4 Autres Problèmes Socio-économiques

Sur certains périmètres, d'autres problèmes existent :

- le problème des jours FADY (tabous). A ANDILAMENA, on ne travaille pas deux jours par semaine (le jeudi et le dimanche), ce qui limite sérieusement le travail aux périodes de pointe ; à ANTEZANTONA, les jours FADY sont le mardi et le jeudi.
- le problème des FADY qui touchent à l'utilisation du fumier. A BEHIRIJY-MAFAIJIJO, il est, paraît-il, défendu de toucher au fumier dans les parcs de bétail, parce que le fumier est considéré comme sale ou parce que le rang social du propriétaire est mesuré par la profondeur du fumier dans son parc.
- à AMBILA-MANAKARA, il existe une société traditionnelle avec l'institution du système des MPANJAKA (rois). La population ANTEMORO est très conservatrice. Toute forme d'exploitation d'autrui ou de richesse est bannie. Les possibilités de progrès rapide sont limitées par le besoin d'éviter d'agresser l'équilibre traditionnel en introduisant des méthodes ou techniques sophistiquées.
- la combinaison de plusieurs ethnies à DABARA-HELLOT. Chaque ethnie suit un calendrier agricole différent. Des décalages et des conflits entre activités rizicoles s'ensuivent.
- les problèmes de sécurité. A ANDILAMENA et à MAFAIJIJO, les vols de boeufs sont tellement sérieux que les riziculteurs ne veulent pas avoir leur bétail dans la région des rizières. Il s'ensuit donc une contrainte sur la culture attelée et sur l'intensification de la production. A MAFAIJIJO, il y a même une tendance actuelle à vendre tout le cheptel pour pouvoir investir dans d'autres domaines.

4 CONTEXTE AGRICOLE

4.1 Généralités

Le développement agricole a depuis fort longtemps préoccupé les responsables malgaches ; l'ancienne monarchie MERINA, puis l'administration coloniale française, ensuite l'administration malgache et enfin le Pouvoir Révolutionnaire ont perçu la nécessité d'un développement agricole harmonieux, développement centré principalement sur l'augmentation de la production des cultures vivrières et surtout de la culture rizicole.

Les orientations préconisées par la Ministère de la Production Agricole sont précises :

- proposer des innovations techniques aux paysans par l'entreprise de travaux d'infrastructures hydrauliques (réparation, réhabilitation...) en vue de maîtriser pleinement l'irrigation et ce, dans une optique cohérente et réaliste*.

En effet, toute maîtrise de la riziculture dépend dans une large mesure de la maîtrise de l'irrigation, et cette riziculture occupe dans tout Madagascar plus de 61 % de la superficie totale cultivée.

Pour avoir un ordre d'idées, nous nous référons à la publication du Service de la Statistique Agricole (1979/80) et ses données suivantes :

Superficies cultivées en	Superficies (ha x 10 ³)	Pourcentage
- paddy	1.180,70	73,3
- légumineuses (haricot, pois du cap, etc...)	78,50	4,9
- manioc	226,29	14,0
- pomme de terre	32,075	2,0
- patate	83,345	5,2
- taro	10,00	0,6
Total	1.610,97	100,0

Ces superficies cultivées représentent, en ce qui concerne la valeur de leur production :

	Valeur 10 ³ FMG	Pourcentage
- part du paddy	30.376	31,8
- part culture vivrière	39.711	41,6

pour une valeur totale globale de production de 95.296×10^3 FMG.

* "la réparation, la modernisation et l'achèvement des travaux d'irrigation reviennent moins cher et entraînent des bénéfices plus élevés et plus rapides que la construction de nouvelles installations" ("Production rizicole des pays ACP" - FAO - Département de l'Agriculture - 1981).

L'ensemble structurel de l'agriculture malgache est basé sur un certain nombre de données plus ou moins liées entre elles et avec lesquelles il serait possible d'établir un scénario de développement, à savoir :

- les types de production
- la taille moyenne des exploitations
- la mise en valeur des rizières
- la saison des cultures
- le mode de culture
- le système de culture
- la fertilisation
- l'encadrement technique
- l'encadrement financier.

4.1.1 Les types de production

En ce qui concerne les types de production des exploitations, les statistiques du Ministère de la Production Agricole font ressortir les données suivantes :

- 1,5 % de l'effectif de l'ensemble des exploitations fait exclusivement du paddy et occupe près de 1 % des superficies cultivées.
- 13,5 % de l'effectif de l'ensemble des exploitations associent la riziculture à l'élevage sur 10 % des terres.
- 85 % de l'effectif sont constitués par les exploitations mixtes pour 89 % des terres.

Il va sans dire que la dernière catégorie préoccupe en premier lieu les autorités compétentes.

4.1.2 La taille moyenne des exploitations

A partir des éléments fournis par le Service de la Statistique du Ministère de la Production Agricole, la taille moyenne des exploitations se répartit selon les caractéristiques suivantes :

- la superficie des rizières inférieure à 50 ares par exploitation ne représente que 16 % de l'ensemble des exploitations sur environ 6 % des superficies. Ces petites surfaces de rizières se rencontrent notamment dans les FARITANY d'ANTANANARIVO, FIANARANTSOA et TULÉAR.
- La superficie de rizières comprise entre 50 ares et 2 hectares représente plus de 25 % de l'ensemble des exploitations sur 20 % des superficies.
- La superficie de rizières supérieure à 2 hectares représente plus de 50 % de l'ensemble des exploitations sur 74 % des terres. Ce groupe de superficies se rencontre dans les FARITANY de TULÉAR, ANTISRANANA (DIÉGO-SUAREZ), MAJUNGA, TOAMASINA.

4.1.3 La méthode de mise en valeur

La méthode de mise en valeur des rizières peut se faire de deux façons:

- a) en irrigué, c'est à dire, une maîtrise plus ou moins complète de l'eau d'irrigation. Cette méthode est bien acquise par le paysan malgache et dans l'ensemble, 72,7 % des exploitations la pratiquent, pour 27,4 % en riziculture de première saison (fin saison sèche) et 45,3 % en riziculture de deuxième saison (saison des pluies).
- b) en pluvial, c'est à dire une riziculture tributaire de l'installation des pluies (Décembre-Janvier). La culture du riz pluvial représente 27,3 % dont 7,1 % en riziculture pluviale sur TANETY (colline) et 20,2 % en riziculture pluviale de TAVY (culture sur brûlis forestier).

Si la riziculture pluviale ne représente que le quart de l'ensemble des méthodes de mise en valeur des rizières, elle est un des moyens (outre la maîtrise complète de l'irrigation) pour une certaine extension de la riziculture sèche (moyen-ouest).

4.1.4 La saison des cultures

La répartition des superficies rizicoles en fonction de la saison des cultures est dominée par la culture de deuxième saison, c'est à dire, la mise en place du riz au moment de l'installation des pluies (Décembre-Janvier) pour un pourcentage de 84 % de la superficie rizicultivée.

La mise en place de la riziculture de première saison (de Juillet à Septembre) ne représente que 16 % de la superficie rizicultivée et se rencontre principalement dans les FARITANY d'ANTANANARIVO, FIANARANTSOA et TULÉAR.

4.1.5 Le mode de culture

On distingue deux types : le type traditionnel et le type amélioré. Sur l'ensemble de l'île, 87 % des superficies sont rizicultivées en méthode traditionnelle.

a) On entend par méthode traditionnelle :

- semis en pépinière très dense (jusqu'à 35 kg de semences par are) avec un séjour des plants allant de 45 à 70 jours. La pépinière est mal préparée et mal soignée.
- repiquage en tous sens (en foule) avec de 4 à 8 brins.
- ou semis direct en rizière très dense avec une quantité de semis allant de 130 kg à 200 kg par hectare.

b) La méthode améliorée se définit comme suit :

- pépinière avec planage soigné, fumure organo-minérale adéquate, semis clair (6 à 12 kg par are), durée de séjour des plants en pépinière très courte ($\leq$ à 45 jours).
- rizière bien plane, recevant une fumure organo-minérale adéquate, repiquage de plants jeunes avec 2 à 3 brins.
- repiquage en lignes, sarclages à la houe rotative, conduite soignée de la lame d'eau d'irrigation.

4.1.6 Le système de culture

On peut définir le système de culture à partir de l'équipement utilisé par les exploitations.

On peut donc sérier ce système par :

- i) la culture manuelle, avec utilisation de l'ANGADY (bêche) uniquement comme équipement principal. Ce système est largement utilisé dans les six FARITANY et y prédomine.
- ii) la culture attelée, avec utilisation de charrues, herses, charrettes, semoir (éventuellement).

Ce système de culture est surtout adopté là où la superficie rizicultivée de chaque exploitation est importante d'une part (FARITANY de TAMATAVE et MAJUNGA) et dans les FARITANY où des efforts cohérents ont été entrepris pour une utilisation rationnelle de la culture attelée (FARITANY d'ANTANANARIVO).

- iii) La culture semi-mécanisée et mécanisée prévoit la motorisation des travaux de préparation du sol (labour, pulvérisage), de battage et de transport. Ce système, très localisé, n'intéresse en fait que les grandes exploitations (FARITANY d'ANTSIRANANA, MAJUNGA, TAMATAVE).

4.1.7 La fertilisation

Si la finalité de toute opération repose sur une augmentation de la productivité, celle-ci entraînerait, de facto, l'utilisation de plus en plus grande de procédés modernes, en l'occurrence l'utilisation des engrais chimiques. Actuellement la fertilisation des rizières par des engrais minéraux au niveau paysannal n'est totalement connue que dans les FARITANY de FIANARANTSOA (avec 67 kg par hectare d'engrais en riziculture) et d'ANTANANARIVO (89,7 kg par hectare en riziculture).

4.1.8 L'encadrement des riziculteurs

Les enquêtes menées auprès des paysans par le Service de la Statistique (MPARA) font ressortir une insuffisance patente quant à la formation de ceux-ci en vue d'une meilleure maîtrise des nouvelles techniques rizicoles.

Grâce aux initiatives ponctuelles des organismes de vulgarisation (GOPR entre autre) dont ont bénéficié les agriculteurs des FARITANY de FIANARANTSOA et d'ANTANANARIVO, un certain avantage a été acquis par ceux-ci.

4.1.9 L'encadrement financier

L'utilisation des crédits bancaires pourrait être un levier puissant pour faire sortir les exploitations de leur sous-équipement et leur permettre l'achat des différents intrants agricoles nécessaires.

Actuellement (1982), un pourcentage infime (2 %) des exploitants ont eu recours au crédit bancaire (BTM) alors que 5 % des exploitants totaux déclarent être liés par contrat à des particuliers (avance en espèces avec en contrepartie la culture warrantée, etc...)

4.2 Données agro-pédo-climatiques

4.2.1 Sols

Les types de sol que l'on rencontre dans les périmètres en étude sont de nature très diverse :

- hydromorphes minéraux (MANOMBO - RANOZAZA) ;
- hydromorphes peu humifères à gley ou pseudogley (DABARA-HELLOT, BEHIRIJY-MAFAIJIJO, ANDILAMENA) ;
- sols de marais (AMBILA-MANAKARA) ;
- alluvions plus ou moins évolués (AMBILA-MANAKARA, MAHAVAVY, KATSAOKA-AMBOHIMANDRY) ;
- enfin, sableux (ANTETEZANTONA).

Ils sont cultivés en riz, et leur fertilité naturelle va de faible à moyenne, selon leur texture, structure et leur capacité d'échange.

Dans le but d'obtenir des rendements convenables, la recherche indique que l'on peut recourir à l'application de la formule économique de fertilisation titrant 30.60.45 U/Ha avec une espérance de rendement de plus de 1.000 kg/Ha en moyenne (cf. Expérimentations rizicoles dans "COLLOQUE SUR LA FERTILITE DES SOLS TROPICAUX - Novembre 1967").

A noter cependant le problème de toxicité à l'Alumine dans les eaux d'irrigation du périmètre AMBILA-MANAKARA, qui devra être résolu à court terme par l'utilisation combinée de variétés résistantes de riz et d'une formule de fertilisation bien équilibrée. Un bon drainage sera assuré également dans toutes les parcelles.

4.2.2 Données Climatiques

Les précipitations qui varient de 759 mm à 3.034 mm selon les régions, peuvent être caractérisées par leur irrégularité.

Le tableau récapitulatif ci-dessous en donne l'illustration.

PERIMETRES	Précipitations moyennes annuelles (en mm)	Nombre de mois pendant la saison humide	% des précipitations pendant ces mois humides
MANOMBO - RANOZAZA	827	3 mois	65
DABARA - HELLOT	760	4 mois	91
AMBILA - MANAKARA	2.427	10 mois	92
MAHAVAVY	1.888	6 mois	94
KATSAOKA-AMBOHIMANDRY	1.417	5 mois	88
BEHIRIJY - MAFALJIJO	978	4 mois	86
ANDILAMENA	916	5 mois	89
ANTETEZANTONA	2.972	11 mois	97

Il paraît clairement qu'il suffit d'un mois de retard des pluies (qui commencent généralement en Décembre) pour qu'une variété de riz de 180 jours soit complètement perturbée dans son cycle cultural, surtout sur les périmètres recevant moins de 1.000 mm de précipitations (MANOMBO-RANOZAZA, DABARA-HELLOT, BEHIRIJY-MAFALJIJO, ANDILAMENA).

D'où l'apparition de la pratique du semis direct, même dans les périmètres bien arrosés (MAHAVAVY), liée essentiellement aux caprices des précipitations qui se raréfient par endroits depuis quelques années (sécheresse prolongée,...).

La vulgarisation du semis mécanisé en ligne ne nous semble pas utopique dans la mesure où la réceptivité des exploitants aux innovations est en progression évidente (incitation due essentiellement à l'augmentation du prix du paddy), à l'heure actuelle, et dans la mesure où des matériels adéquats sont disponibles de partout auprès de l'Entreprise 3A.

Des unités d'intervention motorisées seront à organiser pour assurer la conduite de l'opération semis en ligne, opération qui nécessite malgré tout des précautions à prendre surtout en matière de lutte contre les adventices (herbicides).

4.3 Des cultures irriguées dans les périmètres à réhabiliter

L'ensemble de la population utilisatrice et tributaire des réseaux hydrauliques ressent avec une acuité plus ou moins grande le problème de l'alimentation en eau, problème lié essentiellement :

- aux conditions atmosphériques défavorables (sécheresses)
- aux dégradations conscientes ou inconscientes de l'homme (manque d'entretien, passage des boeufs, cultures sur les cavaliers, etc...)
- au laxisme et à un certain laisser-aller dans l'entretien du réseau et dans la gestion de l'eau.
- à l'anarchie dans l'établissement des prises.

Si les travaux de réhabilitation (ou de réparation) sont terminés, chaque périmètre retrouvera sans doute sa pleine capacité, mais le problème risque de rester entier dans certains périmètres où la riziculture n'est pas prépondérante et où se pratiquent des cultures plus ou moins exigeantes en eau, voir l'exigence en eau des usines en amont du réseau, à savoir :

- dans le périmètre de MANOMBO-RANOZAZA
 - le coton en culture pluviale avec appoint d'irrigation ;
 - le palma rosa (plante à parfum) en pluviale avec appoint d'irrigation éventuel.
- dans le périmètre de la MAHAVAVY
 - la canne à sucre (irrigation permanente)
- dans le périmètre de DABARA - HELLOT
 - la canne à sucre (irrigation permanente)
 - le besoin de la sucrerie d'ANALAIVA qui dépasse largement (en période d'étiage) le débit nominal au droit de la prise de cette usine.

Une discipline, à tous les niveaux, dans la distribution de l'eau sera de rigueur sur chaque périmètre. Ce sera le rôle des comités (des utilisateurs et de la gestion du réseau) qui seront appuyés par les techniciens du Service Public en place.

Il est évident que la résolution de l'ensemble des points cités plus haut permettra de situer le degré d'évolution de chaque périmètre et partant de résoudre dans un contexte plus précis les problèmes

- de main d'oeuvre (salariale ou familiale)
- de calage du calendrier cultural afin d'éviter le chevauchement des pointes de travail
- de l'adaptation des techniques culturales permettant l'institution d'un calendrier souple ou serré.

4.4 La riziculture

4.4.1 Saison de culture

Son analyse montre que l'on pratique partout une saison de riz durant la saison des pluies (de Novembre à Avril) :

- Vakiambiaty à KATSAOKA ;
- Tsipala à MANOMBO-RANOZAZA ;
- Asarabe à TOAMASINA ;
- Asara à BEHIRIJY - MAFAIJIJO ... ;
- Vatomandry à MANAKARA.....

Durant la période sèche de l'année (de Mai à Septembre), si l'irrigation est suffisante, une saison de culture est toujours possible :

- Godra à TOLIARY, MORONDAVA (*) ;
- Hosy à MANAKARA ;
- Jeby à MAHAVAVY, BEHIRIJY.

Et suivant les années, une troisième culture de riz peut se faire à MORONDAVA avec des variétés à cycle court (3 mois environ).

Les détails sur le calendrier de chaque saison sont donnés en Annexe 1, dans les Etudes Socio-économiques et la Situation Actuelle.

(*)A noter que la riziculture perd son caractère pluvial dans le Sud, où elle dépend essentiellement de l'irrigation.

4.4.2 Des méthodes de culture

- Du système cultural

Selon l'équipement possédé et/ou utilisé, on distingue trois systèmes de culture :

- la culture manuelle ;
- la culture attelée ;
- la culture semi-mécanisée.

Le tableau ci-dessous donne la situation qui prévaut actuellement dans chaque périmètre (cf. Résultats Etudes Socio-économiques).

PERIMETRES	C U L T U R E		
	Manuelle	Attelée	Semi-mécanisée
- MANOMBO - RANOZAZA		+	
- DABARA - HELLOT		+	
- AMBILA - MANAKARA	+	•	
- MAHAVAVY			+
- KATSAOKA		+	•
- ANDILAMENA	+		•
- BEHIRIJY - MAFAIJIJO	+		•
- ANTETEZANTONA	+	•	

Légende : + Situation actuelle
• Possibilité future.

- Des méthodes de culture

Sommairement explicitées dans le tableau de répartition ci-dessous, elles sont tributaires de l'alimentation en eau (suffisante ou non). La situation pendant la campagne 1981/82 était la suivante :

	<u>Repiquage (%)</u>	<u>Semis direct (%)</u>
MANOMBO - RANOZAZA	100	-
DABARA - HELLOT	100	-
AMBILA - MANAKARA	100	-
MAHAVAVY	86	14
KATSAOKA	100	-
ANDILAMENA	14	86
BEHIRIJY - MAFAIJIJO (80/81)	80	20
ANTETEZANTONA	7	93

Il est clair que les avantages dus au repiquage par rapport au semis direct sont nombreux, entre autres :

- économie de semences (repiquage = 65 Kg/Ha, semis direct = 150 kg/Ha) ;
- maîtrise des mauvaises herbes (à la main, à la houe rotative) ;
- rendements meilleurs...

En revanche, la méthode du repiquage est contraignante sur les points suivants :

- besoin en main d'oeuvre important ;
- allongement du cycle (10 - 15 jours) ;
- difficulté et/ou impossibilité de mise en place en cas de sécheresse prolongée.

4.4.3 Le travail dans l'unité de production

La maîtrise de la terre dans l'exploitation traditionnelle est assurée presque entièrement par la famille.

La force humaine de travail joue un rôle primordial. Si, dans quelques périmètres, l'exploitant exerce des activités secondaires qui sont parfois très attrayantes, l'essentiel de la force de travail familiale est consacré aux champs des cultures vivrières (riz, manioc, etc...).

Dans tous les cas, le travail dans l'exploitation se décompose en travail interne, c'est à dire, le travail des membres de l'unité de production, et travail externe, celui des personnes extérieures à l'unité de production.

Concernant le travail interne, il est traditionnellement réparti entre les hommes d'une part, les femmes (et les enfants) de l'autre.

Ainsi, pour la culture du riz les tâches sont réparties comme suit :

DESIGNATION	Hommes	Femmes
Défrichement (s'il existe).....	+	
Labour, pulvérisage.....	+	
Entretien des canaux.....	+	
Semis pépinières.....	+	
Epandage fumier, engrais.....	+	
Arrachage plants pépinière.....		+
Repiquage.....		+
Sarclage : Manuel.....		+
Houe rotative.....	+(enfants)	
Traitements.....	+	
Récolte, battage, transport.....	+	
Vannage.....		+
Ensachage.....	+	

4.4.4 De l'utilisation des intrants

Face à l'accroissement démographique constaté dans l'ensemble des périmètres, le développement de la production rizicole devient un impératif de plus en plus pressant. Néanmoins, on peut espérer beaucoup de l'accroissement de la productivité par l'utilisation :

- des semences sélectionnées
- de la fumure organique
- des engrais minéraux
- des produits pesticides et herbicides divers.

Si cette observation est ressentie à tous les niveaux, il n'en est pas de même quant à l'application pratique d'une politique cohérente au niveau local et régional.

D'abord, si dans certains périmètres (DABARA-HELLOT, ANDILAMENA, AMBILA-MANAKARA, etc.), un effort continu a été entrepris avant 1976 pour un meilleur approvisionnement des périmètres, un certain nombre de contraintes (rythme de stock, état des routes, arrêt de la distribution) a obligé le service responsable à rayer de leur programme la vulgarisation de l'ensemble des intrants. La structure de distribution (Centre Principal d'Approvisionnement Agricole - CPAA) existe encore actuellement dans les périmètres, mais faute de produits à vendre, les responsables perçoivent un salaire qui ne correspond à aucun service rendu.

Ensuite, dans certains périmètres, un bon nombre de paysans n'estiment pas qu'il soit rentable d'utiliser les intrants (sols fertiles, attaques d'insectes moindres, etc...) et on peut constater que la vulgarisation sur place n'oriente point leur action vers une meilleure utilisation des intrants (augmentation des rendements) surtout pour la riziculture sauf pour les régions de l'IMERINA et du BETSILEO.

On peut constater, dans les paragraphes qui vont suivre l'état actuel quant à l'utilisation des intrants et biocides divers.

- Le fumier de ferme : il est surtout connu par l'exploitant des Hautes Terres et utilisé dans la rizière, rarement sur les cultures sèches (racines et tubercules). En général, les doses utilisées dépassent rarement les 5 Tonnes/Ha.

Dans les autres régions, malgré la présence d'un cheptel considérable, l'emploi du fumier ne figure pas dans la tradition, sauf dans le périmètre de DABARA-HELLOT où l'exploitant utilise plutôt de la poudrette pour les rizières.

Cette situation paradoxale procède de l'existence d'un certain nombre de contraintes difficiles à surmonter en milieu paysannal. En effet, les méthodes de fabrication (eau, litière), le transport et l'épandage du fumier constituent toujours la pierre d'achoppement de l'utilisation du fumier.

- Les engrais chimiques et autres intrants agricoles : l'inégalité inter-régionale est frappante en ce qui concerne :

- . l'action de la vulgarisation : qui, sur les engrais chimiques est particulièrement concentrée sur les Hauts Plateaux ;
- . la distribution et la commercialisation : qui semble bien organisée dans les régions centrales du pays.

Quant à la multiplication et la distribution des semences améliorées, la répartition paraît normale.

En effet, il existe un Centre de Multiplication de Semences (CMS) dans les environs immédiats de chaque périmètre cité ci-dessous :

- AMBOHITSILAOZANA	pour	ANDILAMENA ;
- MAROFARIHY	pour	AMBILA-MANAKARA ;
- MAHABO	pour	DABARA-HELLOT ;
- BETANATANANA	pour	MAFALJIJO-BEHIRIJY ;
- IVOLOINA	pour	ANTETEZANTONA.
- ANKILILAOKA	pour	MANOMBO-RANOZAZA
- AMBANJA	pour	MAHAVAVY

Sous l'impulsion du Programme Semencier FAO créé récemment dans le pays (1982/83), ces centres seront appelés à se développer et auront un impact certain sur les périmètres en étude dans un avenir plus ou moins proche [Recherche de variétés à cycle court 3,5 mois à 4 mois(*)].

(*) Dans l'état actuel, le problème de semences sur les huit périmètres en étude repose tant sur le plan qualitatif (variétés à cycle long 165-180 j.) que sur le plan quantitatif, les CMS n'arrivant pas à satisfaire toutes les demandes.

A noter également l'existence du Programme Engrais Malagasy/FAO qui prévoit l'extension prochaine de ses activités (relance de l'emploi des engrais minéraux, distribution et commercialisation des engrais, ...) dans toute l'Ile. Une consommation de 12.000 tonnes environ d'engrais chimiques a été relevée pour la riziculture en 1982/83 dans le pays.

Pour les antiparasitaires et autres herbicides, hormis les produits utilisés pour enrayer le pou du riz (HCH, ELOCRON,...), ils n'entrent pas en général dans les habitudes agraires, soit que leur utilisation nécessiterait l'achat d'un matériel de traitement, soit que leurs prix sont plutôt prohibitifs. Des subventions de l'état seront à prévoir pour le lancement de ces produits en milieu paysan.

4.5 Des résultats sur l'emploi des engrais

4.5.1 Sur les Hauts Plateaux

Concernant la riziculture sur les Hauts Plateaux (KATSAOKA), les recommandations du Programme Engrais Malagasy sont à retenir, à savoir l'application :

- soit d'un engrais ternaire NPK 15.15.15 à la dose de 400 Kg/Ha;
- soit d'un engrais ternaire NPK 11.22.16 à la dose de 300 Kg/Ha, plus supergranulés d'Urée à la dose de 59 Kg/Ha (**).

Dans les deux cas, on espère un accroissement de rendement de :
+ 1.500 Kg/Ha (soit 3,75 Kg de paddy par kg de fertilisant).

4.5.2 Sur les autres périmètres

Sur les autres périmètres, la formule IRAM est valable, à condition d'utiliser un ternaire du type 11.22.16 à 300 Kg/Ha. L'accroissement de rendement escompté est de l'ordre de : + 1.000 kg/Ha.

Selon les résultats obtenus au Lac Alaotra (culture directe SOMALAC 1968 à 1972) et à MORONDAVA (essais à MALAIMBANDY en 1976), les semis en ligne donnent pratiquement les mêmes résultats que le repiquage. Avec les engrais, on peut donc compter sur un accroissement de :
+ 1.000 Kg/Ha (soit 3,33 Kg de paddy par kg de fertilisant).

-
- (**) L'apport de N par les supergranulés est préconisé sur les rizières en terrasses où l'irrigation se fait en cascades. Le but à atteindre est de pouvoir diminuer les pertes en N dans les eaux d'irrigation.

4.5.3 Approche financière

Les bases de calcul sont les prix financiers actuels (Novembre 1982) :

- urée : 100 FMG le kg
- engrais ternaire NPK : 100 FMG le kg
- paddy (calcul de base) : 75 FMG le kg (voir Section 2.3.3)
- paddy (analyse de sensibilité) : 60 FMG le kg (voir Section 2.3.3).

Pour le calcul de base, l'avantage de l'utilisation des engrais, du point de vue du riziculteur, se présente comme suit :

	<u>Hauts Plateaux</u>	<u>Autres Régions</u>
Coût (1 kg de fertilisant)	100 FMG	100 FMG
Accroissement de rendement (kg paddy)	3,75	3,33
Valeur de l'accroissement (FMG)	281 FMG	250 FMG

Le rapport coût:bénéfice varie entre 1:2,5 et 1:2,8. Les observations internationales indiquent qu'un tel rapport est normalement suffisant pour inciter les cultivateurs à utiliser des engrais.

Si, par contre, on utilise le prix officiel du paddy de Novembre 1982, (60 FMG le kg), le rapport coût:bénéfice est réduit à un niveau de 1:2,0 à 1:2,3. Ce rapport se trouve légèrement inférieur au niveau considéré nécessaire pour intéresser les cultivateurs à utiliser des engrais. Il semble donc que l'accès au marché parallèle serait nécessaire en 1982 pour que le prix du paddy offert au riziculteur soit suffisant pour l'inciter à utiliser des engrais.

4.5.4 Approche économique

Du point de vue de l'état, il est nécessaire d'assurer que la valeur économique ajoutée par l'utilisation des engrais excède le coût économique.

Les bases de calculs sont :

- engrais ternaire : 120 FMG le kg (voir Annexe B)
- paddy : 95 FMG le kg (voir Section 2.3.3)
- coût d'une journée de travail : 530 à 1000 FMG (voir Section 2.3.6).

En général, l'utilisation des engrais demande du travail supplémentaire pour l'épandage et la récolte etc... du paddy. Dans les calculs suivants des estimations maximales, les besoins supplémentaires sont exagérés, afin d'éviter une surestimation des bénéfices économiques.

	Hauts Plateaux	Autres Régions
Engrais ternaire pour un hectare (kg)	400	300
Coût économique d'engrais (FMG)	48 000	36 000
Accroissement de rendement attendu (kg de paddy/ha)	1 500	1 000
Valeur économique de l'accroissement de rendement (FMG/ha)	142 500	95 000
Hommes-jours (h/j) supplémentaires de travail :		
- pépinière	3	3
- rizière (épandage)	4	3
- rizière (récolte)	30	20
Boeufs-jours supplémentaires de travail	8	6
Coût économique maximum * (h/j à 1000 FMG)	99 000	72 500
Coût économique minimum * (h/j à 530 FMG)	81 610	60 280
Niveau de rapport coût:benefice	1:1,4 à 1:1,8	1:1,3 à 1:1,6

Il est évident que, même en utilisant ces données assez conservatrices, les bénéfices économiques excèdent les coûts par une marge de 30 à 80%. Les conclusions resteraient valables dans tous les cas, sauf si :

- le coût économique des engrais est de 60 % plus élevé (195 FMG le kg) ;
- ou l'accroissement de rendement prévu est de 25 % inférieur aux accroissements prévus par le Programme Engrais Malagasy ;
- ou les besoins supplémentaires de travail de la part des hommes et des boeufs sont de 40 % plus élevés que les estimations utilisées.

Aucune de ces suppositions ne semble probable et on peut donc assumer avec confiance que l'utilisation des engrais est rentable du point de vue de l'état.

3.2 La Pluviométrie

La pluviométrie annuelle est influencée par les facteurs climatiques décrits ci-dessous et par leurs effets.

La côte est n'a pas de saison sèche prononcée et la précipitation annuelle moyenne varie entre 1584 mm à AMBOHONDY et 1505 mm à Fort Dauphin.

La côte sud et la côte ouest jusqu'à TULÉAR jouissent de précipitations équidistribuées et d'une saison sèche prononcée d'avril à octobre. La précipitation annuelle moyenne varie entre 1412 mm à TULÉAR et 981 mm à ANPAVINY.

La côte ouest de nord de TULÉAR à MAITIRAHY sous l'influence prédominante des alizés du sud-est reçoit une précipitation annuelle moyenne qui varie

* Engrais + Hommes-jours + Boeufs-jours à 1.750 FMG/j.

5 CONTEXTE RESSOURCES EN EAU

5.1 Climat

5.1.1 Généralités

Le climat de Madagascar est influencé par des anticyclones qui se forment au sud-ouest de l'Océan Indien, à l'est de Madagascar, et par la mousson du nord-ouest qui, l'été, apporte l'air humide de l'équateur.

La côte orientale est exposée aux alizés, vents humides du sud-est, qui proviennent de l'Océan Indien tout au long de l'année. Les alizés franchissent l'escarpement orientale de Madagascar et progressivement perdent leur humidité jusqu'à ce qu'ils atteignent la côte ouest.

La côte sud ne bénéficie pas des alizés, mais se trouve exposée aux anticyclones qui, du sud de Madagascar se dirigent vers l'Océan Indien. Ceux-ci, face aux anticyclones formés dans l'Océan Indien, donnent naissance à des fronts froids, qui provoquent des pluviosités épisodiques.

Entre décembre et février, "une convergence inter-tropicale" se forme au-dessus de Madagascar, là où la mousson du nord-ouest fait face aux alizés et des orages violents en résultent, affectant le climat du nord-ouest de Madagascar pendant cette période.

De plus, de temps à autre, deux types de perturbations, la formation de couloirs dépressionnaires et la formation de cyclones, affectent le climat de Madagascar.

Un couloir dépressionnaire provoque un abaissement de la température, une augmentation d'humidité et une pluviosité intense. Des cyclones qui peuvent se former dans l'Océan Indien ou dans le Canal du Mozambique le long de la convergence inter-tropicale pendant la saison chaude, provoquent des vents violents ainsi que de véritables trombes d'eau qui peuvent souvent causer des dégâts sérieux.

5.1.2 La Pluviosité

La pluviosité annuelle est influencée par les facteurs climatiques décrits ci-dessus et par leurs effets.

La côte est n'a pas de saison sèche prononcée et la précipitation annuelle moyenne varie entre 3584 mm à AMBODIFOTOTRA et 1589 mm à Fort Dauphin.

La côte sud et la côte ouest jusqu'à TULEAR jouissent de précipitations épisodiques et d'une saison sèche prononcée d'avril à octobre. La précipitation annuelle moyenne varie entre 342 mm à TULEAR et 581 mm à AMPANIHY.

La côte ouest du nord de TULEAR à MAINTIRANO sous l'influence prédominante des alizés du sud-est reçoit une précipitation annuelle moyenne qui varie de 759 mm à MORONDAVA à 939 mm à MAINTIRANO. La saison sèche se trouve située entre Avril et Octobre.

Au nord de MAINTIRANO, la côte nord-ouest est affectée par la formation de la convergence inter-tropicale et est soumise à une pluviosité plus intense entre Décembre et Février avec une saison sèche d'Avril à Octobre. La précipitation annuelle moyenne varie entre 2325 mm à MAINTIRANO et 2628 mm à AMBILOBE.

La trajectoire, la fréquence et la date des cyclones qui affectent MADAGASCAR sont extrêmement variées. De 1848 à 1966, on a enregistré le passage de 244 cyclones à MADAGASCAR dont 91 % se sont produits entre décembre et mars. Des 117 cyclones formés de 1958 à 1969, 37 cyclones ont affecté MADAGASCAR. Le nombre de cyclones varie de 1 à 8 à l'année. On a enregistré des intensités de pluviosité allant jusqu'à 490 mm en 24 heures, avec des vitesses de vent atteignant 180 km/heure.

La Figure 5.1 montre la précipitation annuelle moyenne à MADAGASCAR et la figure 5.2 indique le nombre de jours de pluie à MADAGASCAR en juillet et en décembre.

Le Tableau 5.1 présente la précipitation moyenne mensuelle, la précipitation mensuelle avec une probabilité de dépassement de 80% (série homogène) et la précipitation mensuelle avec une probabilité de dépassement de 80% (série non homogène).

La série homogène est basée sur une année finissant par le mois critique d'octobre à la fin de la saison sèche. La méthode adoptée pour les calculs tient compte du fait que les données des précipitations sont des variables sérialement dépendantes à cause de leur persistance, de telle sorte que la probabilité d'une incidence pendant un mois particulier est conditionnée par les incidences pendant les mois adjacents. La série homogène est utilisée pour estimer la précipitation saisonnière dans les réseaux qui comportent un stockage, ou pour estimer les besoins totaux de l'irrigation saisonnière.

La série non-homogène indique la précipitation avec un niveau spécifique de sécurité pour un mois particulier. La somme de ces précipitations mensuelles indépendantes ne sera pas ordinairement égale à la précipitation annuelle comportant la même probabilité de dépassement. La série non-homogène est utilisée pour estimer les besoins d'irrigation de pointe pour la projection de canaux et de structures.

5.1.3 Température

Deux facteurs influencent tout particulièrement les températures à MADAGASCAR: l'altitude et la latitude. En définitive, le relief et la latitude influent conjointement et leur action simultanée permet de distinguer trois grands domaines thermiques :

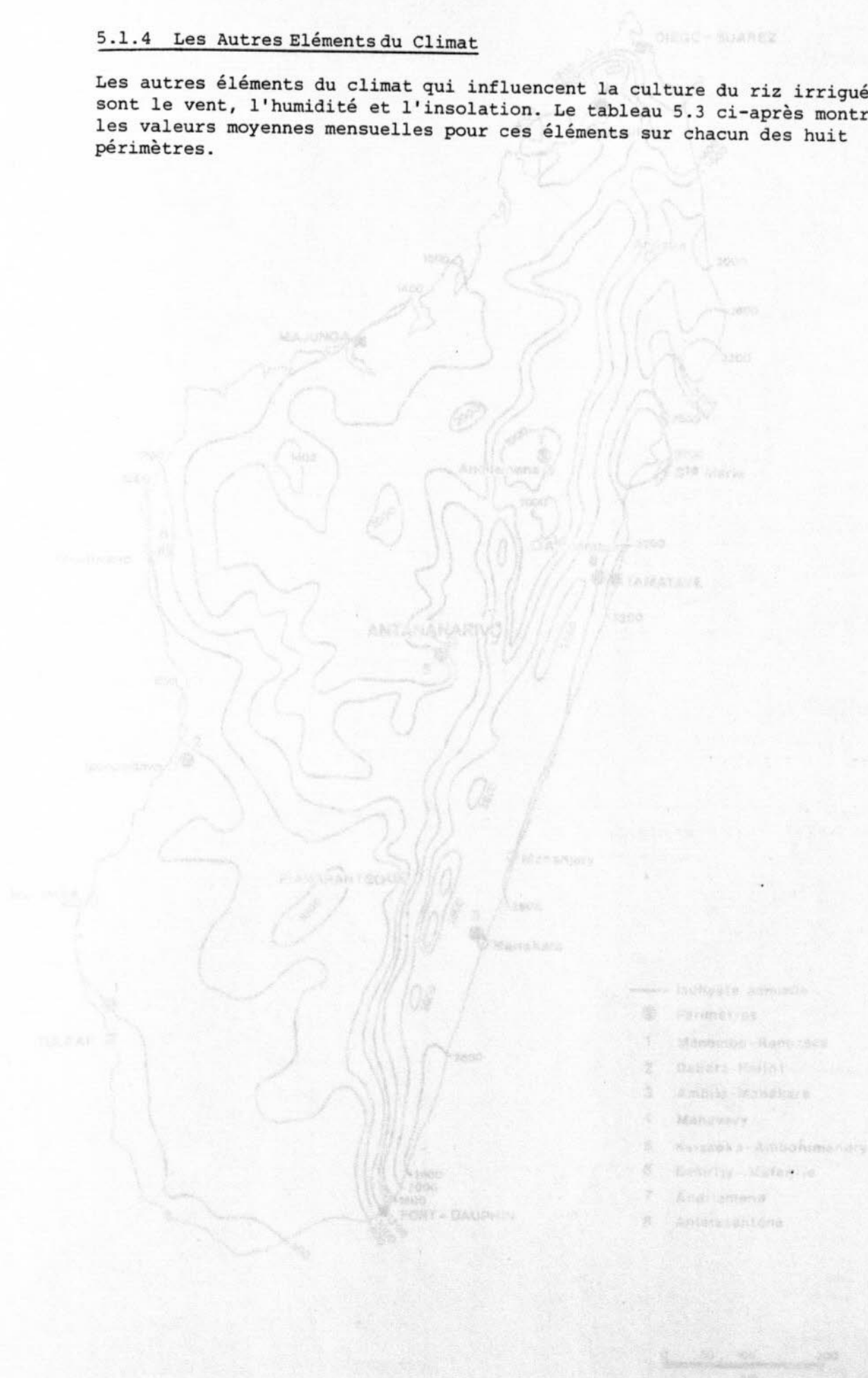
- l'ouest et le nord-ouest, caractérisés par les moyennes annuelles les plus élevées, de l'ordre de 24°C
- la côte est connaît une uniformité thermique qui varie entre 20°C et 24°C
- les Hautes Terres, domaine tropical d'altitude élevée, révèlent les températures les plus modérées en saison chaude comme en saison froide.

La Figure 5.2 montre les isothermes pour juillet et novembre. Sur les Hautes Terres, le froid qui sévit du mois de mai au mois d'août handicape fortement la culture du riz. Le tableau 5.2 ci-dessous présente les températures moyennes mensuelles pour les stations climatiques indicatives de chaque périmètre.

Précipitation Annuelle Moyenne

5.1.4 Les Autres Eléments du Climat

Les autres éléments du climat qui influencent la culture du riz irrigué sont le vent, l'humidité et l'insolation. Le tableau 5.3 ci-après montre les valeurs moyennes mensuelles pour ces éléments sur chacun des huit périmètres.



...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...

...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...

...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...

...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...

...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...

...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...

... ..

...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...

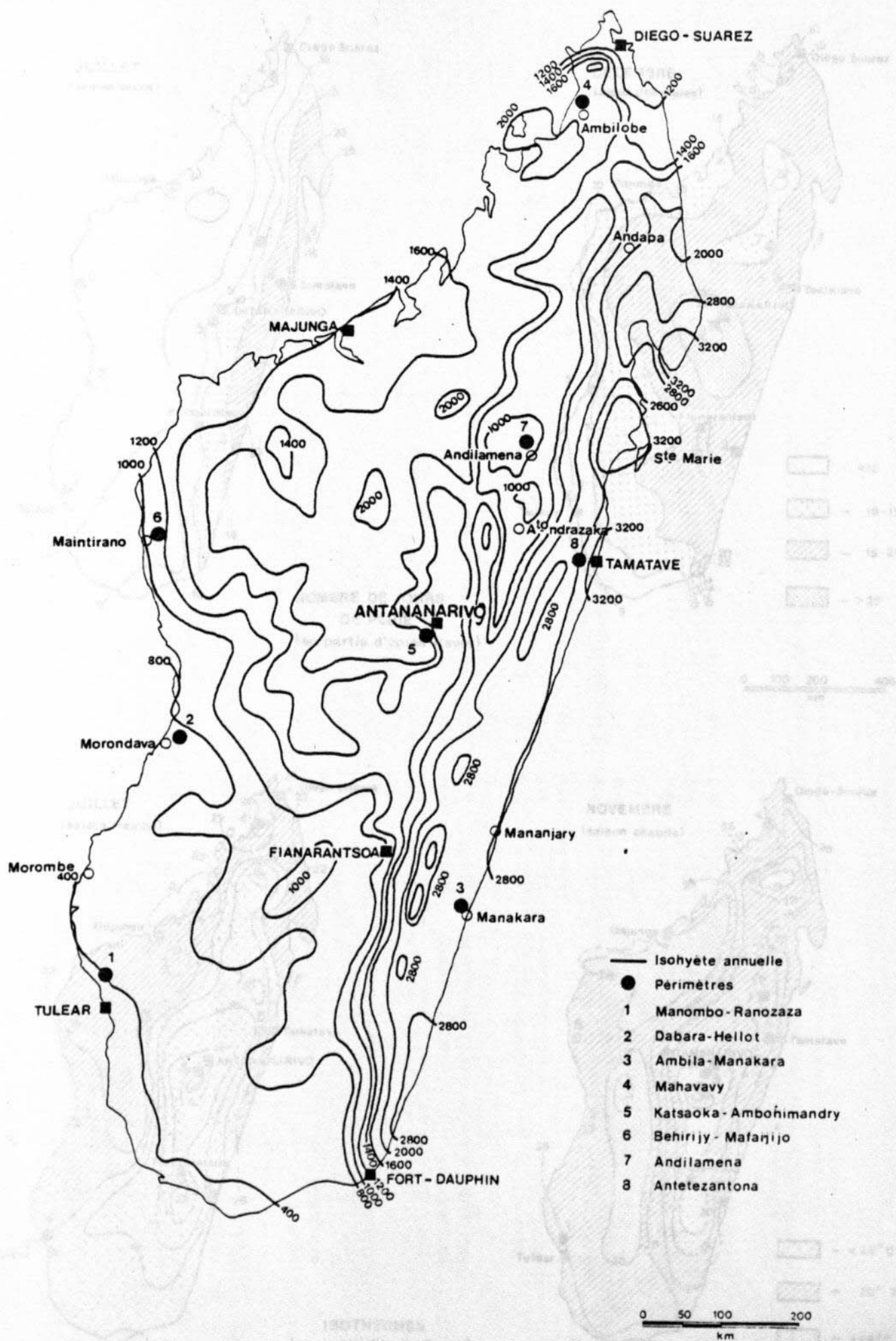
...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...

...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...

...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...

...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...

Précipitation Annuelle Moyenne



Données Climatiques

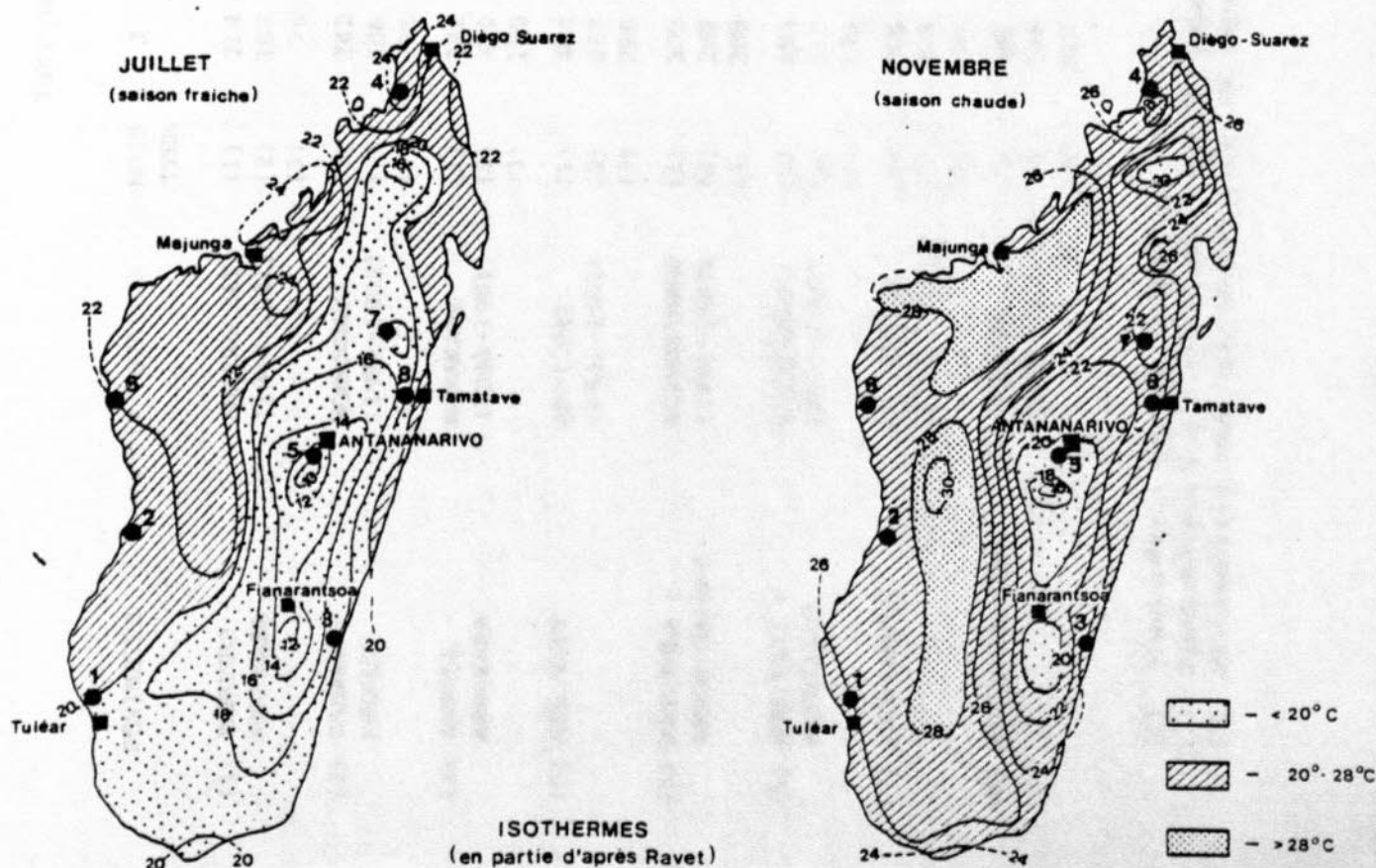
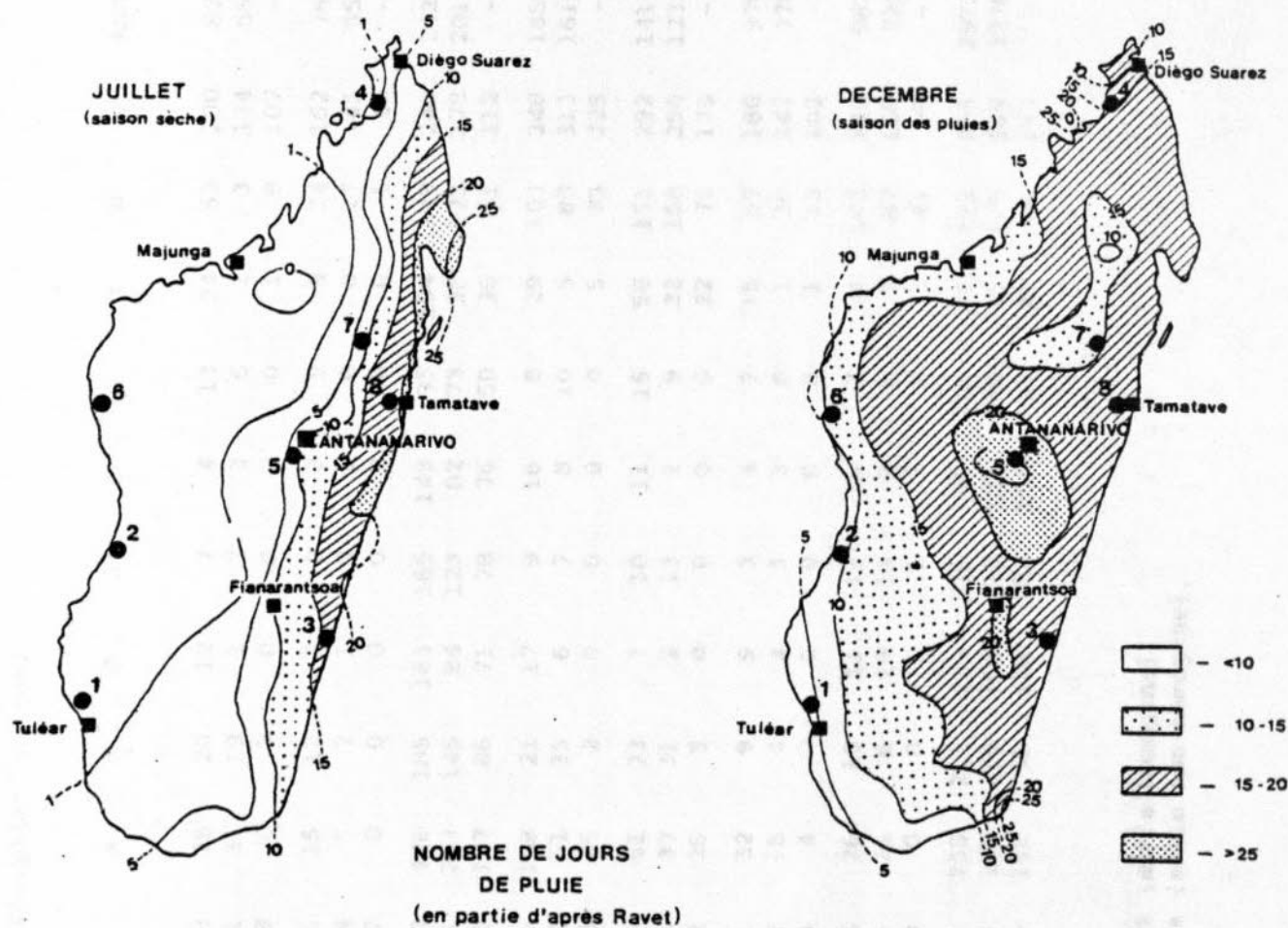




Tableau 5.1 Précipitation (mms)

PERIMETRE	STATION	MOIS ITEM	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANNEE
(1) MANOMBO - RANOZAZA	ANKARA OBATO (1960-1981)	(1)	214	166	78	28	20	12	7	4	13	24	53	200	827
		(2)	188	143	31	31	19	1	7	3	6	1	3	134	567
		(3)	74	75	9	0	3	0	0	0	0	1	9	107	-
(2) DABARA - HELLOT	MORONDAVA (1951-1982)	(1)	242	204	106	15	12	2	2	2	5	9	24	162	760
		(2)	186	125	64	5	7	1	2	0	0	0	17	145	551
		(3)	98	69	37	0	0	0	0	0	0	0	1	45	-
(3) AMBILA - MANAKARA	MANAKARA (1941-1981)	(1)	321	304	370	226	185	163	165	143	95	104	149	240	2427
		(2)	312	284	271	253	145	84	123	82	73	36	173	178	2013
		(3)	180	175	215	127	86	71	78	76	50	36	51	112	-
(4) MAHAVAVY	AMBILOBE (1941-1981)	(1)	484	476	299	108	21	17	9	16	8	29	103	340	1888
		(2)	437	413	242	51	35	6	7	8	10	5	83	313	1610
		(3)	286	342	223	45	2	0	0	0	0	5	33	225	-
(5) KATSAOKA - AMBOHIMANDRY	ARIVONIMAMO (1941-1980)	(1)	305	269	226	61	23	7	10	11	15	58	151	292	1417
		(2)	288	220	200	37	31	2	13	2	9	22	158	250	1233
		(3)	208	177	132	26	5	0	0	0	0	22	72	179	-
(6) BEHIRIJY - MAFAIJJO	MAINTIRANO (1931-1981)	(1)	294	221	151	32	9	5	3	4	7	15	57	180	978
		(2)	315	174	83	15	4	4	3	3	0	1	30	147	778
		(3)	173	99	63	4	0	0	0	0	0	1	13	102	-
(7) ANDILAMENA	ANDILAMENA (1941-1981)	(1)	205	191	154	26	10	11	13	16	7	22	103	189	963
		(2)	203	137	96	21	6	19	16	8	6	3	87	118	720
		(3)	80	121	60	0	0	1	1	3	1	3	41	95	-
(8) ANTETEZANTONA	IVOLOINA (1941-1981)	(1)	388	368	451	258	211	223	239	196	114	97	162	265	2972
		(2)	324	313	324	207	119	195	222	155	88	45	118	169	2278
		(3)	212	168	235	141	95	128	142	103	70	45	66	133	-

(1) Pluviométrie moyenne mensuelle.

(2) Pluviométrie mensuelle probabilité de dépassement 80% (série homogène).

(3) Pluviométrie mensuelle probabilité de dépassement 80% (série non-homogène).

Tableau 5.2 Temperature (°C)

PERIMETRE	STATION	MOIS ITEM	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANNEE (MOYENNE)
(1) MANOMBO - RANOZAZA	TULEAR	(1)	27,3	27,6	26,8	25,1	22,7	20,8	20,4	21,0	22,5	23,8	25,2	26,5	24,1
		(2)	22,7	22,9	21,6	19,6	16,6	14,7	14,0	14,6	16,4	18,4	20,2	21,9	
		(3)	31,8	32,5	32,0	30,6	28,8	27,0	26,7	27,3	28,6	29,3	30,1	31,0	
(2) DABARA - HELLIOT	MORONDAVA	(1)	27,4	27,5	27,2	25,8	23,2	21,2	21,0	22,0	23,5	25,3	26,5	27,1	24,8
		(2)	23,0	22,9	21,0	19,8	16,0	13,6	13,5	15,1	17,2	20,0	21,3	22,6	
		(3)	31,8	32,0	32,2	31,8	30,4	28,7	28,4	28,9	29,7	30,7	31,6	31,7	
(3) AMBILA - MANAKARA	MANAKARA	(1)	26,0	26,0	25,3	24,3	22,2	20,5	20,0	20,2	21,1	22,6	24,2	25,4	23,2
		(2)	22,4	22,5	21,9	20,4	18,0	16,4	16,0	15,8	16,7	18,4	20,4	21,8	
		(3)	29,6	29,7	28,5	27,9	26,2	24,7	24,0	24,4	25,4	26,7	27,9	28,9	
(4) MAHAVAVY	AMBILOBE	(1)	26,8	27,0	27,4	27,4	26,4	25,0	24,5	24,6	25,7	26,9	27,6	27,2	26,4
		(2)	22,2	22,4	22,5	21,9	20,2	18,5	17,8	17,9	19,0	20,5	21,8	22,2	
		(3)	31,4	31,4	32,1	33,0	32,6	31,4	31,1	31,5	32,5	33,4	33,4	32,1	
(5) KATSAOKA - AMBOHIM- ANDRY	ARIVONI- MAMO	(1)	20,2	20,1	19,7	18,6	16,2	14,5	13,9	14,5	16,2	18,3	19,7	20,0	17,7
		(2)	15,3	15,1	14,9	13,1	10,5	8,6	8,0	8,3	9,6	11,4	13,5	14,8	
		(3)	25,0	25,0	24,5	24,1	21,9	20,3	19,7	20,7	22,8	25,1	25,8	25,2	
(6) BEHIRIJY - MAFAIJIJO	MAINTI- RANO	(1)	27,3	27,5	27,2	27,0	24,6	23,0	22,6	23,4	24,7	26,2	27,1	27,5	25,7
		(2)	23,5	23,5	23,4	22,8	20,4	18,4	17,8	18,7	20,1	21,7	23,0	23,4	
		(3)	31,0	31,3	31,0	31,0	29,1	27,5	27,1	27,8	29,1	30,5	31,3	31,5	
(7) ANDILAMENA	ANDILA- MENA	(1)	22,1	21,9	22,4	21,0	18,7	16,2	15,9	16,3	17,3	20,2	22,0	23,4	19,8
		-	non disponible												
		-	non disponible												
(8) ANTETE- ZANTONA	TAMATAVE		26,4	26,3	25,8	24,7	23,9	21,5	20,6	20,7	21,5	22,7	24,6	25,7	23,7
			22,6	22,7	22,5	21,2	19,2	17,6	16,9	16,8	17,4	18,4	20,5	22,0	
			30,0	29,9	29,1	28,2	26,6	25,1	24,3	24,6	25,6	26,9	28,6	29,4	

(1) Temperatures moyennes mensuelles.

(2) Minimums moyens mensuels.

(3) Maximums moyens mensuels.

Tableau 5.3 Les autres éléments du climat

VENT (km/h)	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
MANOMBO-RANOZAZA (Tulear 1955-65)	14	13	14	13	13	13	13	14	15	15	15	14
DABARA-HELLOT (Morondava)	15	13	12	12	10	10	12	13	16	16	16	16
AMBILA-MANAKARA (Farafangana)	24	22	22	19	16	16	18	21	27	30	26	24
MAHAVAVY (Sirama)	13,6	11,9	11,6	12,2	11,5	13,0	13,9	15,3	19,6	19,8	15,6	13,7
KATSAOKA-AMBOHIMANDRY (Antananarivo 1953-65)	7	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6
BEHIRIJY-MAFAIJIJO (Maintirano 1952-65)	13	11	12	11	12	13	13	14	15	15	14	13
ANDILAMENA (Ambatondrazaka)	7	6	7	6	6	7	7	7	8	7	7	6
ANTETEZANTONA	14	13	14	14	14	14	14	12	12	11	12	11

HUMIDITE RELATIVE MOYENNE (%)												
MANOMBO-RANOZAZA (Tulear 1955-65)	78	78	76	76	74	75	74	74	74	76	75	79
DABARA-HELLOT (Morondava)	76	73	73	70	69	70	68	72	74	72	70	73
AMBILA-MANAKARA (Farafangana)	85	85	85	85	85	85	86	84	83	83	85	85
MAHAVAVY (Sirama)	81	83	83	77	73	71	69	66	61	58	61	75
KATSAOKA-AMBOHIMANDRY	82	81	83	80	78	79	78	76	73	71	75	81
BEHIRIJY-MAFAIJIJO	85	85	84	81	78	77	77	78	77	77	77	81
ANDILAMENA (Alaotra)	79	80	81	79	78	78	77	78	71	69	69	74
ANTETEZANTONA (Tamatave 1954-1965)	84	85	87	86	86	86	86	85	84	83	83	85

INSOLATION MOYENNE (Hrs)													ANNEE
MANOMBO-RANOZAZA (Tulear)	305	285	296	302	306	277	291	298	307	324	313	306	3610
DABARA-HELLOT (Morondava)	278	258	285	291	307	286	294	306	300	328	318	288	3539
AMBILA-MANAKARA (Mananjary)	182	179	152	211	198	143	133	195	194	242	188	184	2201
MAHAVAVY (Sirama)	221	207	262	289	304	265	272	305	328	353	321	287	3414
KATSAOKA-AMBOHIMANDRY (Antananarivo 1947-65)	204	205	194	236	231	212	216	239	249	272	224	208	2690
BEHIRIJY-MAFAIJIJO (Maintirano 1963-67)	273	235	271	305	305	293	301	317	312	327	311	284	3534
ANDILAMENA (Alaotra)	139	119	149	156	161	147	171	186	210	248	219	180	2085
ANTETEZANTONA (Tamatave)	226	185	184	199	197	172	170	188	216	231	247	235	2450

5.2 Besoins en Eau

5.2.1 Culture

On compte une très grande variété de types de riz plantés sur chaque périmètre. Pour calculer les besoins en eau pour tous les périmètres, à moins qu'il ne soit indiqué autrement, les périodes de cultures suivantes ont été adoptées :

	Saison des pluies		Saison sèche	
	Période en pépinière (jours)	Période en rizière (jours)	Période en pépinière (jours)	Période en rizière (jours)
Repiquage	30	150	40	120
Semis direct	-	165	-	-

A DABARA HELLOT, une période de 135 jours a été adoptée pour la culture en saison sèche, ce qui correspond à la pratique culturale actuelle. De même, à AMBILA-MANAKARA, une période de 135 jours a été adoptée pour la culture en saison humide.

Il est supposé qu'après les réparations, la plantation du riz continuera à être faite en semis direct à MAHAVAVY (50 %) et à ANDILAMENA (85 %). Tous les autres périmètres seront entièrement plantés par repiquage.

Les besoins en eau d'irrigation ont été calculés conformément au calendrier des cultures établi à chaque périmètre. Les détails des calendriers des cultures se trouvent en Figure 5.3 aussi bien pour le riz planté en semis direct que pour le riz repiqué. Le calendrier est une simplification, faite pour les calculs des besoins en eau, de ce qui en fait se produit sur chaque périmètre, tout en tenant compte des variations de pluviosité et de température.

5.2.2 Evapotranspiration

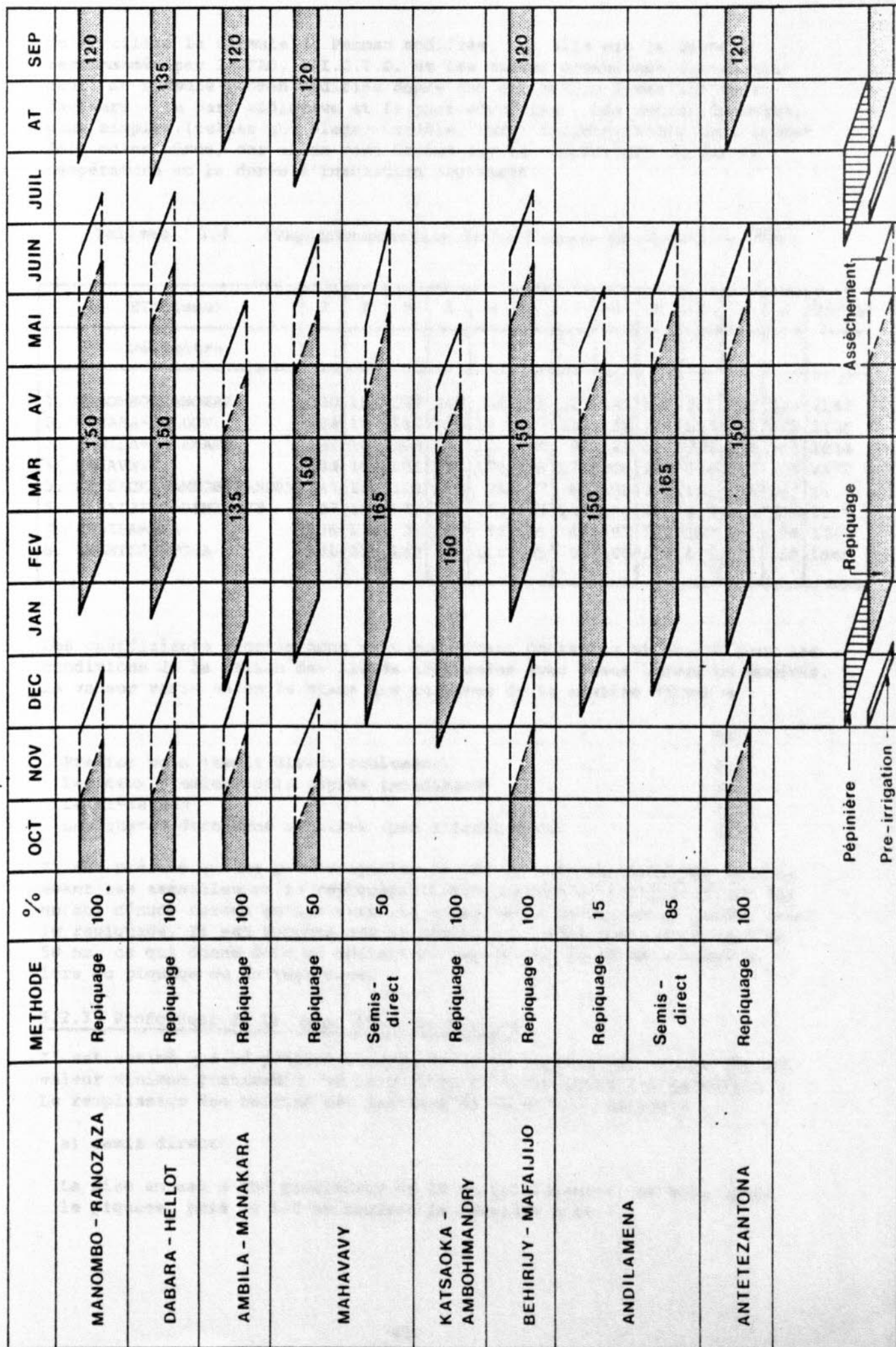
L'évapotranspiration a été calculée en appliquant la méthode citée par Doorenbos et Pruitt dans le Bulletin d'Irrigation et de Drainage No. 24 de la FAO. L'évapotranspiration est donnée par la formule :

$$ET_{\text{crop}} = kc \cdot ETo$$

où kc représente le coefficient de culture et ETo l'évapotranspiration de la culture de référence. Les valeurs de l' ETo ont été calculées par la méthode de Penman modifiée, donnée par Doorenbos et Pruitt, en appliquant des données mensuelles moyennes pour chaque périmètre. Les variations d'année en année de l'évapotranspiration mensuelle sont censées être insignifiantes par rapport à l'exactitude du calcul des autres éléments des besoins en eau d'irrigation. Les valeurs mensuelles sont données au Tableau 5.4.

Calendrier Cultural

Figure 5.3



On a utilisé la formule de Penman modifiée, car elle est la formule recommandée par la FAO, l'I.C.I.D. et les autres organismes internationaux. La formule Penman modifiée donne une estimation basée sur deux facteurs : la part radiative et la part advective. Les autres formules, plus simples, (telles que Blaney-Criddle, Turc, Thornthwaite), sont toutefois moins sûres, car elles sont basées sur la température ou sur la température et la durée d'insolation seulement.

Tableau 5.4 Evapotranspiration de la Culture de Référence (ET₀)

ET ₀ (mms)	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
Périmètre													
1. MANOMBO-RANOZAZA	230	196	197	162	140	115	123	143	178	211	223	224	2142
2. DABARA-HELLOT	204	177	183	165	144	122	133	152	177	227	233	221	2138
3. AMBILA-MANAKARA	192	165	209	137	110	89	92	123	157	201	180	189	1844
4. MAHAVAVY	184	160	181	182	175	158	173	206	262	304	268	219	2472
5. KATSAOKA-AMBOHIMANDRY	143	128	122	114	95	77	82	102	123	155	149	143	1433
6. MAFAIJIJO-BEHIRIJY	197	164	179	164	150	133	139	160	187	217	219	206	2115
7. ANDILAMENA	136	114	126	105	92	80	87	97	130	157	161	155	1440
8. ANTETEZANTONA	181	151	148	131	112	95	97	109	130	155	171	168	1648

Les coefficients adoptés sont ceux que citent Doorenbos et Pruitt pour les conditions de la saison des pluies tropicales avec vents légers ou modérés. La valeur varie selon le stade des cultures de la manière suivante :

	kc
Premier mois (semis direct seulement)	0,9
Les deux premiers mois (après inondation)	1,1
La mi-saison	1,05
Les quatre dernières semaines (pas d'irrigation)	0,95

Il est présumé qu'une pré-irrigation de 100 mm net est appliquée un mois avant les semailles ou le repiquage. L'évaporation et l'infiltration sur un sol dénudé feront qu'une certaine quantité de cette eau se perdra avant le repiquage. Il est supposé que le montant de cette perte d'eau est de 50 mm, ce qui donne donc un déficit en eau du sol de 50 mm à compenser lors du piquage ou du repiquage.

5.2.3 Profondeur de la Nappe d'Eau de Surface

Il est estimé que la profondeur moyenne de la nappe d'eau est de 100 mm, valeur minimum praticable, vu la qualité du nivellement des parcelles. Le remplissage des bassins est pratiqué de la manière suivante :

a) semis direct

La mise en eau a une profondeur de 50 mm initialement, un mois après le piquage, puis de 100 mm pendant le deuxième mois.

b) repiquage

Un peu avant le repiquage, la profondeur initiale de la nappe d'eau est de 50 mm. Cette profondeur est portée à 100 mm pendant le deuxième mois.

Il n'a pas été prévu de varier la profondeur de la nappe d'eau pendant le sarclage ou pendant l'application des engrais, c'est à dire qu'il n'est pas nécessaire de drainer l'eau des rizières pour effectuer ces opérations. Cependant, en pratique, la profondeur de la nappe d'eau varie et dépend de la période de l'irrigation ou des pluies précédentes.

5.2.4 Saturation et Percolation

La saturation et la percolation représentent un élément important, relatif aux besoins en eau d'irrigation et idéalement elles devraient être évaluées sur place. Faute de données précises, il est possible de les évaluer raisonnablement, en les basant sur les conditions connues et en les comparant à d'autres situations semblables.

La saturation en profondeur du sol sous les rizières est censée se passer en trois phases :

- 1) La phase initiale où la partie supérieure du sol est saturée à tel point que la surface des champs est inondée.
- 2) La phase intermédiaire où une zone non-saturée demeure sous la zone supérieure saturée ; pendant cette période, l'eau de cette zone s'infiltré peu à peu jusqu'à la nappe d'eau souterraine.
- 3) La phase finale où le sol est complètement saturé (c'est à dire l'eau de la nappe phréatique monte jusqu'à la surface) ; aucune percolation additionnelle ne se produit, sauf par écoulement latéral des eaux souterraines, par infiltration dans les drains et dans les cours d'eau naturels et par évapotranspiration sur les terrains contigus qui n'ont pas été irrigués. (Si la nappe phréatique est très profonde, cette phase peut n'être jamais atteinte).

Il est très difficile d'évaluer le taux de la percolation moyenne intermédiaire ou terminale, sans de nombreuses investigations sur le terrain pour chaque texture de sol. Une percolation importante peut se produire localement dans des terrains sablonneux ou tourbeux, ou encore près des canaux de drainage. Les taux de percolation ont été estimés d'après les chiffres cités par les études précédentes à chaque périmètre et d'après nos observations sur le terrain. Aucune investigation systématique sur le terrain n'a été faite pour évaluer les taux de percolation. La percolation, à ces taux estimés, est censée ne commencer qu'après la saturation totale du sol. Il est important de noter que ces chiffres ne tiennent pas compte des pertes par infiltration à travers les diguettes. Le Tableau 5.5 montre ces estimations de taux de percolation.

Tableau 5.5 Taux de Percolation et Besoins en Eau de Saturation

Périmètre	Taux de percolation Initial (mm/j)	Taux de percolation Final (mm/j)	Profondeur de la nappe souterraine (m)	Besoins en eau de saturation (mm)
SAISON HUMIDE				
MANOMBO-RANOZAZA	2	1	1,0	100
DABARA-HELLOT	2	1	1,0	100
AMBILA-MANAKARA	1	1	0,5	50
MAHAVAVY	5	2	1,0	100
KATSAOKA-AMBOHIMANDRY	2	1	1,0	100
BEHIRIJY-MAFAIJIJO	5	2	1,0	100
ANDILAMENA	1	1	1,0	100
ANTETEZANTONA	1	1	0,2	20
SAISON SECHE				
MANOMBO-RANOZAZA	5	2	3,0	300
DABARA-HELLOT	5	2	2,5	175
AMBILA-MANAKARA	5	2	1,0	100
MAHAVAVY	10	5	3,0	200
KATSAOKA-AMBOHIMANDRY	-	-	-	-
BEHIRIJY-MAFAIJIJO	5	2	3,0	200
ANDILAMENA	-	-	-	-
ANTETEZANTONA	2	1	0,5	50

La quantité d'eau qu'il faut pour saturer le sol dans sa totalité dépend du caractère du sol et de la profondeur initiale de la nappe. Les hypothèses suivantes ont été formulées :

a) Besoins en eau de saturation.

Il s'agit du volume d'eau nécessaire pour que la capacité d'absorption du sol du champ atteigne la saturation complète. La valeur retenue est de 100 mm pour le mètre supérieur et de 50 mm/m pour les couches inférieures. Il s'agit là de valeurs typiques qui en général conviennent à la plupart des sols.

b) Profondeur de la nappe souterraine.

La profondeur de la nappe souterraine est basée sur les examens des puits et sur les observations sur le terrain. Une estimation de la profondeur moyenne de la nappe, avant que les champs soient irrigués, est donnée au Tableau 5.5.

Le besoin total en eau de saturation est en partie satisfait lors de la mise en eau et dépend également de la préparation du terrain et du taux d'infiltration initial. Le reste doit être apporté pendant la phase intermédiaire. On présume que ceci arrive pendant le premier mois après la mise en eau.

5.2.5 Pluie utile

La quantité d'eau de pluie utile dépend de la quantité totale d'eau tombée et de l'intensité de la pluie, du nombre et de la succession des jours pluvieux, de la phase de la croissance et de la hauteur de la nappe d'eau couvrant les parcelles. Ce dernier facteur est particulièrement important et dépend à son tour de la façon dont les digues sont entretenues et de la méthode d'irrigation employée. Si la rotation d'alimentation en eau d'irrigation est pratiquée au niveau des parcelles, il y a d'ordinaire une certaine profondeur d'eau d'emménagement disponible. Cependant, si l'irrigation est continue, la quantité d'eau de pluie utile peut être très faible. De la même façon, du point de vue des besoins en tête du réseau, la quantité d'eau de pluie utile dépend aussi de la façon dont on règle les débits des canaux après la pluie. Pour le moment, il semble que très peu de mesures soient prises afin de réduire les débits des canaux, après la pluie, l'eau de surplus étant déversée au travers des rizières.

A cause du grand nombre de facteurs concernés et de leur diversité, la quantité d'eau de pluie utile dans le cas du riz est déterminée au hasard des méthodes empiriques développées localement. D'après ce qu'on sait, aucune méthode type n'existe pour ces huit périmètres. On a donc adopté les règles simples montrées au Tableau 5.6 et fondées sur les méthodes données par Dastane dans le Bulletin d'Irrigation et de Drainage No. 25 de la FAO et sur les méthodes utilisées en Indonésie, où le schéma de la répartition des pluies est similaire. On considère que l'efficacité des pluies est proportionnellement plus grande d'octobre à décembre que pendant le reste de la saison des pluies, ceci parce qu'on croit que le plus grand contrôle exercé sur l'irrigation s'effectue pendant la préparation du sol et pendant le plantage ; il est très probable qu'il y ait moins d'écoulement de surface avant que la hauteur totale de la nappe d'eau de remplissage ne soit atteinte.

Tableau 5.6 Calcul de la Quantité d'Eau de Pluie Utile

Mois	Pluie utile		
	$R < 50$	$50 < R < 250$	$R > 250$
Octobre-décembre	$0,8 R$	$0,8 R$	200
Janvier-septembre	0	$0,7 R$	175

Note : R = pluie mensuelle (mm).

Pour calculer les besoins en eau de pointe, par mois, on a appliqué les règles du Tableau 5.6 aux pluies mensuelles d'une probabilité de 80 %.

5.2.6 Efficiences de l'irrigation

En ce moment, il y a évidemment une perte considérable d'eau d'irrigation, ce qui aboutit à une efficacité faible de l'irrigation.

Bos et Nutgeren ont défini trois éléments constituant l'efficacité globale du projet :

- efficacité de transport (E_c) : il s'agit de l'efficacité du réseau jusqu'aux prises tertiaires,
- efficacité de distribution (E_d) : Il s'agit de l'efficacité de distribution des prises tertiaires aux parcelles,
- efficacité de l'irrigation à la parcelle (E_a).

L'efficacité de transport refléchit les pertes par percolation aussi bien que les pertes par gestion. On peut supposer que les pertes par infiltration sont petites. Les pertes par gestion dépendent de la superficie du réseau et de la méthode d'alimentation en eau d'irrigation. Pour l'irrigation du riz dont l'alimentation en eau est continue, et pour laquelle les ouvrages de contrôle nécessitent peu de réglage, Bos et Nutgeren donnent une valeur typique de l'efficacité de transport de 0,9.

Le taux de l'efficacité de l'irrigation à la parcelle dépend beaucoup de la définition. En ce qui concerne la présente étude, les pertes par infiltration et par percolation ont été calculées à part. Le rendement de l'irrigation à la parcelle ne prend donc en compte que les pertes dues au débordement et aux fuites à travers les digues.

Les taux d'efficacités pour chaque périmètre sont donnés au Tableau 5.7 ci-après.

5.2.7 Besoins totaux en eau d'irrigation

L'étude des besoins et de la disponibilité en eau a été basée sur une période de dix jours. Les besoins en eau d'irrigation au niveau des prises tertiaires ont été calculés pour trois dates de plantation différentes, aussi bien pour le riz planté en semis direct que pour le riz repiqué.

Tableau 5.7

Efficience de l'Irrigation

Périmètre	Taux d'Efficience (%)					
	Saison humide			Saison sèche		
	Ec	Ed	Ea	Ec	Ed	Ea
MANOMBO-RANOZAZA	85	90	80	85	85	80
DABARA-HELLOT	85	90	85	85	85	85
AMBILA-MANAKARA	85	95	90	80	85	85
MAHAVAVY	90	90	85	90	85	85
KATSAOKA-AMBOHIMANDRY	90	90	85	-	-	-
BEHIRIJY-MAFAIJIJO	90	90	85	85	85	85
ANDILAMENA	85	90	80	-	-	-
ANTETEZANTONA	85	95	90	80	85	85

Notes :

Ec : Efficience de transport du réseau jusqu'aux prises tertiaires

Ed : Efficience de distribution des prises tertiaires aux parcelles

Ea : Efficience de l'irrigation à la parcelle

Un sommaire des besoins en eau pour chaque mois, avec une probabilité de dépassement de 80% (série non-homogène) est donné au Tableau 5.8 ci-après. Les valeurs de pluie utile ont été obtenues en répartissant la pluie utile mensuelle entre les trois périodes de dix jours pour chaque mois. Les moyennes des résultats aux trois dates de plantation ont été calculées afin d'obtenir les besoins totaux en eau d'irrigation en tête du réseau pour les deux types de plantation du riz. Finalement, les besoins totaux en eau d'irrigation du riz ont été calculés. Les calculs des besoins en eau pour chaque périmètre sont présentés dans chaque Dossier Technique (Vol. 2).

Tableau 5.8

Sommaire des Besoins en Eau de l'Irrigation

Périmètre Mois	Besoins en Eau de l'Irrigation (l/s/ha)											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O.	N	D
MANOMBO												
-RANOZAZA	1,6	1,8	1,7	1,3	1,0	0,8	1,9	2,9	2,2	1,9	1,3	0,4
DABARA												
-HELLOT	1,4	2,1	1,5	1,2	1,0	0,8	2,2	2,6	1,8	1,9	1,6	0,5
AMBILA												
-MANAKARA	1,1	0,8	0,6	0,4	-	0,6	1,1	2,3	1,7	1,6	0,6	0,8
MAHAVAVY												
1,3	0,6	0,5	1,4	0,4	0,7	2,9	3,4	2,7	2,7	0,8	1,0	
KATSAOKA-												
AMBOHIMANDRY	0,4	0,2	0,3	0,4	-	-	-	-	-	0,5	1,2	1,2
BEHIRIJY												
-MAFAIJIJO	1,3	2,2	1,3	1,3	1,2	0,7	1,8	2,6	2,2	1,8	1,5	0,4
ANDILAMENA												
1,7	1,4	0,7	0,9	0,6	-	-	-	-	-	-	0,6	0,6
ANTETEZANTONA												
0,7	0,7	0,1	0,4	0,4	0,4	0,6	1,3	1,0	0,9	0,9	0,4	

5.3 Disponibilité en Eau

5.3.1 Généralités

A l'heure actuelle, l'irrigation des huit périmètres dépend de l'eau de surface disponible. Les ressources souterraines pourraient être exploitées sur deux périmètres au moins (MAHAVAVY et DABARA HELLOT), ceci pour, à l'avenir, augmenter les ressources en eau ; mais pour cela, il faudrait faire des investigations complémentaires afin de pouvoir estimer les caractéristiques aquifères et le débit de soutirage maximum possible d'une façon sûre.

Deux des 8 périmètres (AMBILA-MANAKARA et ANDILAMENA) dépendent du stockage de l'eau de surface pour leur irrigation en saison sèche. Les six autres périmètres comptent sur des prises directes à partir des fleuves.

Madagascar a été divisé en 9 régions hydrologiques selon leurs caractéristiques principales par Aldegheri et par d'autres. Les 8 périmètres sont situés dans ces régions de la manière suivante:

MANOMBO-RANOZAZA	Région du Sud
DABARA-HELLOT	Région de l'Ouest
BEHIRIJY-MAFAIJIJO	Région de l'Ouest
AMBILA-MANAKARA	Région de la Côte Est
ANTETEZANTONA	Région de la Côte Est
MAHAVAVY	Région du TSARATANANA
KATSAOKA-AMBOHIMANDRY	Région des Hauts Plateaux
ANDILAMENA	Région des Hauts Plateaux.

Dans la région du Sud, les cours d'eau sont rares. Les eaux se perdent plus ou moins dans les sables. La RANOZAZA se trouve dans cette région, alimentée par tout un groupe de sources qui produisent un débit de base sûr tout au long de l'année.

Dans la région de l'ouest, les cours d'eau ont des crues importantes en saison humide et peu ou aucun débit en saison sèche. Pendant la saison humide, ces cours d'eau charrient une très grande quantité de sédiments, qui se déposent dans leurs lits pendant la période de décrue. Souvent ces fleuves changent complètement de cours pendant les crues brutales. C'est le cas de la MORONDAVA et de la NAMELA qui ont toutes deux changé leurs cours ces cinq dernières années.

La côte Est est constituée d'une bande étroite, comprise entre la ligne de crête des Hauts Plateaux et la mer. Les cours d'eau y sont courts et ont un profil accentué.

La MAHAVAVY prend sa source dans la région de TSARATANANA, emprunte d'abord un lit à pente très forte dans sa partie supérieure, puis serpente dans la plaine littorale de MAHAVAVY. La MAHAVAVY a des crues importantes pendant la saison humide et un débit de base très bas pendant la saison sèche. Elle a changé de cours à plusieurs reprises au début du siècle et semble maintenant avoir atteint un régime stable.

5.3.2 Les Débits des crues

L'hydrologie des crues des fleuves principaux à Madagascar a été étudiée par Aldegheri, Duret, l'ORSTOM et d'autres. Plusieurs méthodes empiriques ont été élaborées pour établir un rapport entre les débits des crues, leur fréquence et les caractéristiques de la pluviosité et du bassin versant. Cependant, les débits des crues ainsi estimés devraient être utilisés avec prudence car les niveaux maximums des crues peuvent être grossièrement sous-estimés.

Un sommaire des débits des crues estimés pour les cours d'eau desservant les périmètres est présenté au Tableau 5.9 ci-dessous.

Tableau 5.9 Débits des Crues.

Cours d'eau	Crue	Crue	Remarques
	Décennale (m ³ /s)	Centennale (m ³ /s)	
RANOZAZA	n.d.	n.d.	Pas d'enregistrement au limnimètre.
MORONDAVA	3.000	7.000	Selon l'étude hydrologique de AHT/SATEC
MANAMBAROA	n.d.	80	Débits maximums enregistrés. Aucune série de données hydrologiques disponibles.
MANANANO	n.d.	180	
SAHANIKATRA	n.d.	n.d.	Pas de données disponibles.
MAHAVAVY	4.800	14.000	D'après Duret et d'autres.
KATSAOKA	150	410	D'après SOGREAH
NAMELA	600	1.500	D'après l'ORSTOM et SOGREAH.
ANTETEZANTONA	n.d.	n.d.	Pas de données disponibles.

5.3.3 Débits à l'étiage

Les débits des cours d'eau à l'étiage sont importants car ils limitent la superficie de riz irrigué qui peut être plantée lors de la saison sèche. Les dates de fin d'étiage et de montée du cours d'eau au début de la saison humide également affectent la date de la préparation des champs pour les cultures de saison humide. Pour la plupart des huit périmètres, il y a peu de données sûres disponibles en ce qui concerne les débits en temps de décrue. Les débits d'étiage minimum ont lieu en septembre ou en octobre et ont été estimés d'après les données disponibles. Le Tableau 5.10 ci-dessous les présente.

5.3.4 Aménagements avec stockage

A AMBILA-MANAKARA, l'eau est emmagasinée dans la retenue d'IVAKOANA (stockage 10 Mm³) et dans la retenue de MANGARIVOTRA (stockage 1,5 Mm³). Il semble que le volume de stockage dans la retenue de IVAKOANA est adéquat, mais que le volume d'eau qui y coule chaque année est insuffisant pour le remplir. Un seuil a été construit dans la SAHANIKATRA afin

Tableau 5.10 Débits de Base

Cours d'eau	Débit de base m ³ /s	Remarques
RANOZAZA	2-3	Le cours d'eau est alimenté par des sources.
MORONDAVA	8	D'après AHT/SATEC. Année sèche (probabilité 75%)
MANAMBAROA	6	Débit minimum enregistré.
MANANANO	30	Débit minimum enregistré.
SAHANIKATRA	n.d.	Aucune donnée disponible.
MAHAVAVY	10	Estimé d'après les données disponibles.
KATSAOKA	1	D'après SOGREAH
NAMELA	0,8	D'après SOGREAH. Année sèche (probabilité 90%)
ANTETEZANTONA	n.d.	Aucune donnée disponible.

d'orienter de l'eau additionnelle dans la retenue. A ANDILAMENA, l'eau est emmagasinée dans 3 réservoirs, MAROMANDIA (stockage 3 Mm³), BEMAITSO (stockage 3,5 Mm³) et AMBODIVATO (stockage 3 Mm³). A première vue, le stockage est probablement insuffisant. En principe, une quantité adéquate d'eau devrait couler dans les retenues pour qu'à chaque année, elles soient remplies, mais les rapports sur le terrain indiquent que ce n'est pas le cas. Il faut que des données hydrologiques additionnelles soient recueillies sur le terrain afin de déterminer la situation ainsi que la quantité disponible d'eau avec plus de précision. Ces aménagements sont tous deux discutés plus en détail au Dossier Technique approprié (Volume 2).

5.3.5 Qualité de l'eau

Pour la plupart des aménagements, il y a peu de données concernant la qualité de l'eau. Toutefois à l'exception d'AMBILA MANAKARA, il n'a pas été rapporté de problèmes de salinité, de toxicité par excès de bore, etc... et il est présumé que la qualité de l'eau convient à l'irrigation du riz. A AMBILA MANAKARA, des problèmes de toxicité par aluminium à l'état libre ont été rapportés par l'IRAM en 1968 en ce qui concerne l'eau de la retenue d'IVAKOANA. Toute étude hydrologique complémentaire à moyen terme devrait inclure un programme d'échantillonnage et d'analyse de l'eau.

6. MISE EN VALEUR DES PERIMETRES HYDROAGRIQUES

6.1 Introduction

Dans tout le tiers monde, les problèmes d'entretien et de gestion de réseaux d'irrigation sont difficiles à résoudre. Sans une stratégie valable pour mettre en valeur un périmètre, des investissements dans l'infrastructure peuvent être gaspillés. L'élaboration d'une stratégie pour la mise en valeur des huit périmètres étudiés ne peut être considérée en dehors du contexte national. C'est pourquoi l'arrière-plan national est présenté dans la Section 6.2. La situation spécifique de chacun des huit périmètres est étudiée dans la Section 6.3, et dans la section suivante, quelques normes internationales sont introduites pour permettre une comparaison entre les niveaux des dépenses et de l'encadrement à Madagascar et les niveaux dans d'autres pays en voie de développement. Dans la Section 6.5, les facteurs qui conditionnent le choix d'une stratégie de mise en valeur sont discutés et dans la Section suivante, les éléments communs des stratégies de mise en valeur sont définis. Enfin la Section 6.7 présente les calculs des seuils d'investissement pour les réparations.

Il est à noter que les analyses dans ce chapitre prennent une définition assez élargie de mise en valeur. Les trois aspects d'entretien et gestion du réseau, de la vulgarisation agricole, et du rôle des riziculteurs sont considérés à la fois, parce qu'une mise en valeur effective n'est possible que lorsque ces trois aspects de développement sont bien intégrés.

Au cours de ce Chapitre, une distinction est faite entre les opérations à court terme de "réparations" et les interventions à moyen terme de "réhabilitation". Les caractéristiques qui différencient ces deux opérations sont les suivantes :

Opérations à court terme (Réparations)

Réparations aux ouvrages pour les remettre en bon état de marche ;
Faucardage et curage essentiel des canaux ;
Colmatage des brèches et réparations des berges des canaux ;
Remplacement des vannes ou des régulateurs s'ils sont perdus ou endommagés ;
Des réparations ne seront entreprises qu'au cas où elles donneraient lieu à des accroissements de la production immédiats ;
Renforcement minime de l'encadrement du réseau pour assurer l'entretien essentiel ;
Des opérations peuvent être terminées en 1983 ;
Les actions seront à justifier sur un horizon de 5 ans ;
Un renforcement des services de vulgarisation et d'approvisionnement ne sera pas attendu ;
Une hausse dans l'utilisation des intrants ne sera pas toujours prévue ;
La production rizicole sera celle que l'on escompte avec une irrigation normale du réseau hydraulique.

Interventions à moyen et à long terme (Réhabilitation)

Des travaux d'aménagement et de mise en valeur avec la durée d'une vie de 20 à 40 ans ;

De nouvelles extensions, de nouveaux ouvrages, des réhabilitations totales des réseaux peuvent être inclus ;

Rationalisation de l'infrastructure hydraulique pour permettre une gestion efficace de l'eau ;

L'encadrement des Services de l'Entretien et de la Gestion et de Vulgarisation sera renforcé ;

Des méthodes améliorées de la riziculture seront introduites et les intrants nécessaires seront fournis ;

Il faudra quelques années pour obtenir les rendements de régime de croisière, mais en cinq ans, le niveau de la production du riz devrait être au moins deux fois plus important que le niveau actuel.

6.2 La Situation Nationale

6.2.1 Les réseaux hydro-agricoles

Il existe différents types de réseaux à Madagascar, dont on peut distinguer cinq groupes :

- Les grands réseaux, classés, gérés par les Sociétés d'Aménagement (SOMALAC, SODEMO, etc...). Installés depuis au moins une vingtaine d'années, ils comprennent plus de 3 000 hectares dominiés, sont gérés par des Sociétés qui assurent l'entretien et la gestion, la vulgarisation et la commercialisation des produits et étaient financés à l'origine par des fonds extérieurs ;
- Les réseaux de première classe (plus de 3 000 hectares) et de deuxième classe (entre 150 et 3 000 hectares), contrôlés par la Direction de l'Infrastructure Rurale ;
- Les réseaux de troisième classe (moins de 150 hectares) auxquels, en principe, les Services d'Etat n'offrent pas d'aide à l'entretien ;
- Les réseaux non classés. Ils comprennent les nouveaux aménagements (quelquefois de plus de 1 000 hectares), les opérations micro-hydrauliques, les rizières traditionnelles, les cultures pluviales, etc.... Normalement l'entretien de ces réseaux est à la charge des collectivités décentralisées, des coopératives ou des usagers. Mais dans certains cas, ils sont entretenus par la Direction de l'Infrastructure Rurale.

Le classement actuel des réseaux date d'une vingtaine d'années et était fondé sur la source de financement du réseau (1ère classe - fonds extérieurs ; 2ème classe - FNDE ; 3ème classe - FNDE ou collectivité locale) ; il semblerait qu'un nouveau classement soit nécessaire car les classes actuelles ne reflètent plus ni les importances relatives des réseaux, ni les fonctions des Services de l'Etat envers les réseaux. Cette question est reprise dans la section 6.3.1.

Des statistiques précises sur les nombres et les superficies dominées et irriguées des réseaux classés et non-classés n'existent pas. Les chiffres disponibles suggèrent qu'il existe :

- à peu près 140 réseaux classés, 30 de la première catégorie et 110 de la deuxième, avec une superficie dominée de 257 000 hectares, dont 154 000 sont irrigués ;
- quatre grands réseaux non-classés, d'une superficie dominée totale de 4450 hectares, dont les aménagements étaient encore en cours d'exécution au début de 1982 ;
- environ 170 périmètres, avec une superficie dominée de 21 000 hectares qui sont inclus, ou peuvent être inclus, dans l'Opération Microhydraulique (Opération de développement de petits ouvrages microhydrauliques, qui normalement dominent les superficies de moins de 200 hectares) ;
- Au moins 40 000 hectares dominés par d'autres réseaux non-classés, qui varient d'opérations assez importantes (ouvrages dominant quelques centaines d'hectares) jusqu'à des petites exploitations familiales, irriguées suivant des méthodes traditionnelles.

6.2.2 Organisation de la Gestion et de l'Entretien

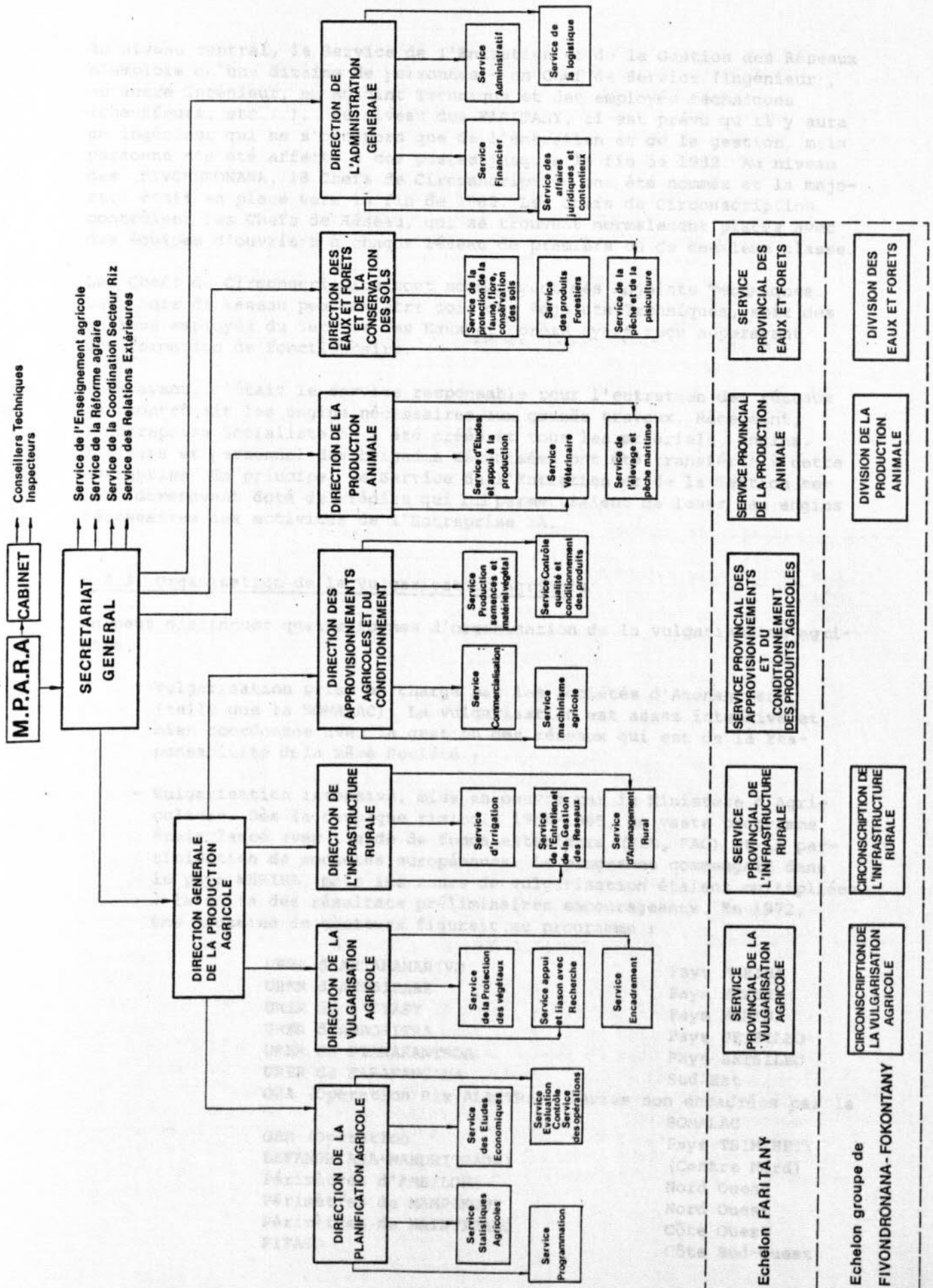
Les réseaux qui sont pris en charge par l'état sont entretenus soit par des Sociétés d'Aménagement, soit par le Service de l'Entretien et de la Gestion des Réseaux.

Les Sociétés d'Aménagement gèrent les grands réseaux, tels que le LAC ALAOTRA (SOMALAC) ou MORONDAVA (SODEMO). L'état participe aux frais d'entretien sous forme de subvention octroyée annuellement pour des travaux bien définis. Quelquefois une Société d'Etat qui gère une plantation irriguée prend une partie de la responsabilité de l'entretien des canaux qui desservent des secteurs paysans, telle que la SIRAMA (MAHAVAVY) et la SODEMO (MORONDAVA).

Le service qui gère l'entretien des autres réseaux a subi récemment deux réorganisations. Il s'appelait auparavant le Service de Génie Rural, et dépendait du Service de l'Agriculture. Il y a quatre ans, il a été fait une tentative pour réunir tous les services de développement rural, pour les mieux coordonner, sous une Direction Générale de Développement Rural. Cette tentative a échoué et en 1982, une Direction de l'Infrastructure Rurale était établie. Cette Direction dépend de la Direction Générale de la Production Agricole du Ministère de la Production Agricole, Elevage, Pêche et de la Réforme Agraire. Trois services dépendent de la Direction de l'Infrastructure Rurale : le Service d'Irrigation, le Service d'Aménagement Rural et le Service de l'Entretien et de la Gestion des Réseaux (voir Organigramme du Ministère de la Production Agricole et de la Réforme Agraire (Figure 6.1)).

Figure 6.1

Organigramme du Ministère



Au niveau central, le Service de l'Entretien et de la Gestion des Réseaux n'emploie qu'une dizaine de personnes - un Chef de Service (Ingénieur), un autre Ingénieur, un Adjoint Technique et des employés techniques (chauffeurs, etc...). Au niveau des FARITANY, il est prévu qu'il y aura un ingénieur qui ne s'occupera que de l'entretien et de la gestion, mais personne n'a été affecté à ces postes jusqu'à la fin de 1982. Au niveau des FIVONDRONANA, 18 Chefs de Circonscription ont été nommés et la majorité était en place vers la fin de 1982. Les Chefs de Circonscription contrôlent les Chefs de Réseau, qui se trouvent normalement placés avec des équipes d'ouvriers à chaque réseau de première ou de deuxième classe.

Les Chefs de Circonscription sont normalement des Adjoints Techniques. Les Chefs de Réseau peuvent être soit des Adjoints Techniques, soit des anciens employés du Service des Eaux et Forêts ayant reçu auparavant une formation de fonctionnaire.

Auparavant, c'était le service responsable pour l'entretien des réseaux qui contrôlait les engins nécessaires aux grands travaux. Récemment, l'Entreprise Socialiste 3A a été créée et tous les matériels, engins, ateliers et personnel des brigades mécanisées ont été transférés à cette entreprise. En principe, le Service de l'Entretien et de la Gestion serait dorénavant doté de crédits qui lui permettraient de louer les engins nécessaires aux activités de l'Entreprise 3A.

6.2.3 Organisation de la Vulgarisation Agricole

On peut distinguer quatre formes d'organisation de la vulgarisation agricole :

- Vulgarisation prise en charge par les Sociétés d'Aménagement (telle que la SOMALAC). La vulgarisation est assez intensive et bien coordonnée avec la gestion des réseaux qui est de la responsabilité de la même Société ;
- Vulgarisation intensive, mise en oeuvre par le Ministère d'Agriculture. Dès la campagne rizicole 1964-1965, un vaste programme était lancé avec l'aide de fonds extérieurs (FED, FAC) et la participation de sociétés européennes. Le programme commençait dans le pays MERINA, mais les zones de vulgarisation étaient multipliées à la suite des résultats préliminaires encourageants. En 1972, une douzaine de secteurs figurait au programme :

URER d'ANTANANARIVO	Pays MERINA
URER d'ANTSIRABE	Pays MERINA
URER de l'ITASY	Pays MERINA
URER d'AMBOSITRA	Pays BETSILEO
URER de FIANARANTSOA	Pays BETSILEO
URER de FARAFANGANA	Sud Est
ORA (Opération Riz ALAOTRA)	Terres non encadrées par la SOMALAC
OBM (Opération BEFANDRIANA-MANDRITSARA)	Pays TSIMIHETY (Centre Nord)
Périmètres d'AMBILOBE	Nord Ouest
Périmètres de MAMPIKONY	Nord Ouest
Périmètres de MAINTIRANO	Côte Ouest
FIFATO	Côte Sud-Ouest

Dans ces secteurs de vulgarisation intensive, les tâches sont divisées entre spécialistes sur le terrain. On y trouve toujours des cadres différenciés de la vulgarisation et de l'intendance (approvisionnement) et on y trouve quelquefois des cadres spécialisés pour le machinisme agricole ou l'élevage (vaccinations), ou encore des enquêteurs/démonstrateurs;

- A AMBILA-MANAKARA, il existe une organisation unique, l'Aire de Mise en Valeur Rurale (AMVR). La législation foncière pour les AMVR s'applique à quelques périmètres (voir Section 3.2.1), mais à AMBILA-MANAKARA, l'organisme responsable pour la mise en valeur de la région est connu sous le même nom. L'AMVR d'AMBILA-MANAKARA n'a pas l'indépendance financière et administrative d'une Société d'Aménagement, mais elle exploite les palmiers à huile en régie directe et, en principe, surveille toutes les opérations de vulgarisation du réseau ;
- Vulgarisation extensive, encadrée par le Service d'Agriculture en dehors des régions touchées par les Sociétés d'Aménagement et les programmes de vulgarisation intensive. Dans de telles régions, un vulgarisateur est responsable pour une zone élargie, et il réunit toutes les fonctions de vulgarisateur, démonstrateur et même intendant chargé de l'approvisionnement et de l'administration des pépinières de semences.

Les Services de Vulgarisation ont récemment subi deux réorganisations. D'abord joints aux autres services de développement rural, en 1982, ils ont été reconstitués sous une Direction indépendante, la Direction de la Vulgarisation Agricole (voir organigramme, Figure 6.1). A l'heure actuelle en dehors des Sociétés d'Aménagement, tous les Services de Vulgarisation ont été groupés sous la même Direction. Il n'existe qu'un Service de l'Encadrement et il paraît que les différences précédentes entre les zones de vulgarisation intensives et extensives vont être de plus en plus réduites.

A la fin de 1982, le nouveau Service de l'Encadrement recensait les Services au niveau des FARITANY et FIVONDRONANA, afin d'obtenir une idée précise des ressources de vulgarisation disponibles et de leur utilisation actuelle.

Dans les zones de vulgarisation intensive, il y a un moniteur pour 150 à 500 cultivateurs. Le moniteur de base doit avoir soit son CEP (6 ans de scolarisation), soit son BEPC (9 ans de scolarisation) pour pouvoir être recruté. Puis il est formé sur le terrain où il suit des stages spéciaux, mais surtout où il dépend de la surveillance du Chef de Secteur, en suivant les opérations du calendrier agricole.

Un Chef de Secteur contrôle entre 3 et 10 moniteurs de base. Il est de préférence un agent technique, formé dans un lycée agricole, mais fréquemment, c'est un ancien moniteur de base. Cinq à dix Chefs de Secteur sont contrôlés par un Chef de Zone d'Expansion Rurale (ZER). Le Chef de Zone est normalement un Adjoint Technique, formé dans un Lycée Agricole. Pour devenir Adjoint Technique, il faut d'abord obtenir le BEPC, être reçu à un concours d'entrée d'un lycée spécialisé et y suivre au moins deux ans d'études pour obtenir une qualification du niveau du Baccalauréat Agricole.

Quelquefois un ingénieur, de formation universitaire, est nommé Chef de Zone, mais normalement il ne resterait à ce niveau qu'un an avant d'être promu Chef de Circonscription (ancien niveau URER).

6.2.4 Coordination entre les Services d'Entretien et de Vulgarisation

Depuis la réorganisation de 1982, il ne reste plus de structures formelles de coordination entre le Service de l'Entretien et de la Gestion des Réseaux, Direction de l'Infrastructure Rurale et le Service de l'Encadrement, Direction de la Vulgarisation Agricole. Le manque de coordination au niveau des périmètres entre les services d'irrigation et les services de vulgarisation est fréquemment un problème sérieux dans les pays en voie de développement : l'agriculteur se trouve devant deux agents (même trois, s'il a aussi à faire à un agent du service de l'élevage sur le terrain) et un manque de coordination étroite entre eux peut parfois engendrer des situations délicates.

C'est ce problème qui était à la base de la tentative de réunion des Services du Développement Rural au niveau des périmètres, tentative qui a échoué pour deux raisons majeures :

- au niveau des FARAISANY et des FIVONDRONONA, les agents techniques désignés comme responsables du développement rural, étaient en général des spécialistes (élevage, vulgarisation, génie rural, forêts ou pêche), sans compétences polyvalentes ;
- à un niveau inférieur, les moniteurs de la vulgarisation et des autres services, à cause de leur bas niveau de scolarisation (6 à 9 ans d'école) n'étaient pas aptes à comprendre les directives venant des quatre ou cinq spécialistes, qu'évidemment ils ne pouvaient transmettre aux paysans. En conséquence, si tous les services spécialisés n'étaient représentés que, par exemple, par un ancien moniteur du Service de Vulgarisation, même si celui-ci n'était pas complètement débordé, il ne pouvait transmettre que les ordres qu'il comprenait. Tous les conseils des autres services qui auraient dû passer par lui tombaient.

Fréquemment, les tentatives pour introduire des agents polyvalents de développement rural sont vouées à l'échec. Aux Indes et au Malawi, on a essayé d'élargir les responsabilités des moniteurs de vulgarisation. Un résultat clair a été mis en évidence : quand un moniteur a plusieurs secteurs de responsabilité, c'est fréquemment la vulgarisation agricole qui passe en dernier, ce qui réduit nettement l'impact des programmes d'amélioration des pratiques culturelles.

On note une tentative pour établir de nouvelles structures de coordination. Au FIVONDRONANA d'ANTANANARIVO, le Ministère de la Production Agricole et les collectivités décentralisées ont conjointement établi des KMAF (comités de coordination des actions de production). Ces comités réunissent tous les organismes qui sont intéressés à la production agricole (vulgarisation, irrigation, commercialisation, transport, élevage, forêts, pêche, etc...) et leur but est de coordonner régulièrement leurs activités au niveau des collectivités décentralisées.

La question de la structure de coordination nécessaire entre la Gestion des Réseaux et la Vulgarisation sera reprise dans la Section 6.6.

6.2.5 Rôle des Cultivateurs dans la Gestion et l'Entretien des Réseaux

La participation des riziculteurs dans la gestion et l'entretien des réseaux qui les intéressent, présente de grandes différences qui relèvent des aspects ethniques et historiques.

Les hautes terres centrales possèdent une longue tradition de riziculture. La région était divisée en FOKONTANY et les habitants y formaient des FOKONOLONA. C'étaient des organismes communaux qui étaient administrés par des agents royaux ou des nobles. Parmi ses fonctions, le FOKONOLONA devait assurer à tous ses membres leurs moyens de subsistance, en leur imposant une certaine discipline dans la coordination des travaux agricoles. Les communautés se répartissaient les tâches, entretenaient digues et canaux, faisaient gratuitement les corvées et payaient leurs impôts sous forme de paddy. Même si de façon générale, le rôle du FOKONOLONA est maintenant réduit, les tâches telles que le curage des canaux et la réparation des diguettes continuent à être assurées collectivement.

A l'autre extrême, sur des périmètres qui n'ont été aménagés que depuis la deuxième guerre mondiale, on rencontre parfois des agriculteurs qui n'ont jamais contribué à la gestion ou à l'entretien des réseaux. Ils attendent que toutes les opérations soient accomplies par les services de l'Etat et n'acceptent pas de devoir contribuer aux frais d'entretien.

Dans ces deux cas extrêmes, on remarque un manque de communication entre les responsables de l'état et les cultivateurs au sujet de l'organisation de l'entretien. Dans certains cas, lorsque les paysans font des travaux, ils les organisent eux-mêmes sans surveillance ou sans consulter le Service de l'Entretien et de la Gestion, et même parfois en dépit d'avoir été déconseillés par les agents du service.

6.2.6 L'Ordonnance et le Décret réglementant la Gestion et la Police des Réseaux Agricoles

Toute stratégie nouvelle pour la mise en valeur des réseaux hydroagricoles doit être conforme aux prévisions de l'ordonnance du 22 Décembre 1981 et du Décret N. 82-353 du 13 Août 1982 réglementant le classement, la gestion et la police des réseaux hydroagricoles.

Un Comité de Gestion de l'eau sera créé pour chaque réseau. Les membres de ce comité seront :

- des représentants élus par les usagers de chaque maille hydraulique;
- un représentant de la structure de gestion ;
- un représentant du Ministère chargé de l'Agriculture ;
- le Délégué administratif de chaque FIRAISANY concerné ;
- un représentant du Comité Exécutif de chaque FIRAISANY concerné.

Dans les grands Réseaux, il est possible qu'un Comité de Gestion de l'Eau soit créé pour chaque maille et que des représentants de ces "sous-comités" se réunissent pour discuter les questions qui intéressent toutes les mailles qui constituent le réseau.

Le Comité de Gestion aura pour rôle :

- de gérer l'eau depuis la prise principale jusqu'aux parcelles;
- de veiller aux travaux d'entretien ;
- de décider de l'ouverture d'une nouvelle prise ou de nouveaux travaux sur les canaux ;
- de mettre en place une police de l'eau;
- de veiller au respect du calendrier agricole ;
- d'établir la liste des redevables et des superficies ;
- d'établir le budget annuel de gestion et d'entretien.

L'Etat et les collectivités décentralisées prendront en charge les tâches d'entretien des réseaux, mais les usagers seront tenus de régler une redevance représentant une participation aux dépenses d'aménagement des terres et aux frais de la gestion et de l'entretien. Cette redevance pourra être payée soit en espèces, soit en nature.

La redevance en nature , qui rembourse les frais d'aménagement et de mise en valeur, est fixée à l'équivalent de 50 kg de paddy par hectare et par campagne. Elle doit être payée par les usagers qui ont profité des travaux d'infrastructure agricole.

La redevance aux frais de gestion et d'entretien est due par tous les usagers des eaux sur les réseaux hydroagricoles. Elle est fixée au prorata de l'importance des charges récurrentes selon la formule suivante :

$$Re = \frac{KE}{S}$$

- Re : taux de redevance par hectare et par an ;
K : coefficient déterminé dans l'arrêté de classement ;
E : frais d'entretien des réseaux ;
S : superficie irriguée en hectares.

Les redevances effectives à payer dépendront de deux définitions qui restent à être déterminées :

- comment définir "un usager qui a profité des travaux d'infrastructure agricole " ;
- le montant de K, le coefficient qui déterminera la proportion des frais de gestion et d'entretien pris en charge par les usagers.

A la fin de 1982, les prévisions de l'ordonnance et du décret n'étaient pas réalisés. Néanmoins, il est évident que les mises en valeur des nouveaux investissements :

- seront accompagnées par l'établissement des Comités de Gestion de l'Eau ;
- impliqueront des redevances de 50 kg de paddy par hectare et par campagne de chaque bénéficiaire ;
- seront suivies par le paiement annuel des redevances aux frais de gestion et d'entretien. Le montant possible de ces redevances est discuté dans la Section 6.6.

6.2.7 Les Crédits Disponibles pour la Mise en Valeur des Réseaux

Les crédits disponibles de l'état pour les opérations de fonctionnement ont été très limités depuis trois ans. Le Tableau 6.1 montre les dépenses totales de l'Administration depuis 1979. Si on ajuste les montants des dépenses pour refléter le taux de l'inflation, il est évident que le niveau réel des dépenses de fonctionnement en 1982 était à 68 % du niveau de 1979. Une baisse continue dans le niveau des dépenses totales est attendue pour 1983. Une réduction du pourcentage des dépenses d'investissement par rapport aux dépenses totales est prévue et les dépenses de fonctionnement, au prix de 1979, seront d'environ 88 milliards de FMG, soit 10 % de plus qu'en 1982, mais moins de 75 % du niveau de 1979.

Alors que le montant total des crédits réels baissait, le pourcentage des crédits de fonctionnement représentés par les salaires croissait de 52,0 % en 1979 à 57,7 % en 1982. C'est à dire que les crédits (en prix de 1979) pour le fonctionnement général (transport, bureaux, frais de bureau, entretien d'équipement, etc...) tombaient de 56,9 milliards de FMG en 1979 à 37,2 milliards de FMG en 1982, soit une chute de 35 %.

La conjoncture économique a obligé à des baisses ressenties dans presque tous les aspects de l'Administration ; la gestion et l'entretien des réseaux n'y ont pas échappé. L'évolution des crédits demandés et votés pour le service est montrée au Tableau 6.2. ci-après. Si les crédits votés sont ajustés suivant le taux d'inflation, on constate que le montant réel des dépenses en 1982 ne représente que 32 % du niveau de 1978.

Si on compare les dépenses de la gestion et de l'entretien avec les superficies des réseaux entretenus (voir Section 6.2.1), on obtient un chiffre moyen de dépenses en 1982 de 1.879 FMG par hectare dominé et de 3.136 FMG par hectare irrigué.

Pour l'année 1983, une somme de 2.286 millions de FMG a été accordée pour la Direction de la Vulgarisation Agricole (DVA) et pour la Direction de l'Approvisionnement (DA). Pour ce qui concerne principalement la riziculture, les sommes suivantes ont été accordées :

- vulgarisation (DVA)	: 938 millions de FMG
- approvisionnement (DA)	: 323 millions de FMG
- semences et stations agricoles (DA)	: 239 millions de FMG
- protection des végétaux (DVA)	: 85 millions de FMG
- lutte contre les borers (DVA)	
(programme avec la coopération Suisse)	: 175 millions de FMG
- Programme Engrais Malagasy (DVA)	
(avec la coopération de la FAO)	: 20 millions de FMG
- AMVR AMBILA-MANAKARA	: 80 millions de FMG

Tableau 6.1

Dépenses Totales de l'Administration pour les Opérations de Fonctionnement et d'Investissement, 1979 - 1983.
(milliards de FMG)

Année	Dépenses Actuelles (Prix de marché)		Dépenses Réelles (Prix de 1979) (3)	
	Fonctionnement	Investissement	Totaux	Totaux
1979(1)	118,5	71,4	189,9	189,9
1980(1)	135,1	107,7	242,8	209,4
1981(1)	143,7	91,1	234,8	153,8
1982(1)	158,0	99,8	257,8	131,2
1982(2)			256,7	130,7
1983(2)			256,4	107,4(4)

Notes (1) Répartition des budgets par le FMI.

(2) Madagascar Matin, Décembre 1982 - Chiffres provisoires de la Loi des Finances, 1983.

(3) Ajustés suivant l'index d'inflation ; voir Section 2.3.1.

(4) Basés sur un taux d'inflation de 5% entre Novembre 1982 et mi-1983.

Source : FMI et Consultants

Tableau 6.2 Volume des Crédits Demandés et Votés pour la Gestion et
l'Entretien des Réseaux

Année	Crédits demandés (millions FMG)	Crédits votés (millions FMG)	Crédits votés (ajustés aux prix 1979) (millions FMG)
1975	649,3	416,9	-
1976	709,3	512,0	-
1977	718,2	583,0	-
1978	714,9	672,9	760,4
1979	647,2	615,0	615,0
1980	781,0	702,0	605,5
1981	1.732,2	628,0	411,4
1982	1.200,0	483,0	245,9

Source : Service de l'Entretien et de la Gestion des Réseaux.

Il serait difficile de faire des comparaisons avec les années antérieures, en vue des réorganisations qui ont eu lieu. Néanmoins, une réduction du niveau réel des crédits a beaucoup restreint les activités des agents des Services de la Vulgarisation. Les déplacements de personnel et les stages de formation ont été fortement réduits - une baisse dans le moral du personnel et dans l'efficacité des opérations en résulte.

6.3 Les Structures Actuelles de Mise en Valeur aux Huit Périmètres Etudiés

6.3.1 Classement et Organisation de Mise en Valeur

Au Tableau 6.3, les huit périmètres sont classés et les organismes responsables pour la mise en valeur sont indiqués.

Le Tableau montre les points suivants :

- On trouve de grandes variations entre les superficies dominées et irriguées, qui ne correspondent ni aux classements, ni aux organismes de mise en valeur ;
- Le Service de l'Entretien et de la Gestion est responsable pour au moins une partie de l'entretien sur tous les huit réseaux et est le seul organisme responsable sur six réseaux ;
- Jusqu'en 1982, il y avait huit organismes différents de vulgarisation agricole : Opération Productivité Rizicole jusqu'en 1982 sur un périmètre ; URER sur un périmètre ; Service Agricole sur 4 périmètres ; HASYMA sur 1 périmètre ; OFMATA sur 1 périmètre ; Société d'Aménagement sur 1 périmètre ; AMVR sur 1 périmètre. Même depuis 1982, les responsabilités sont partagées entre six organismes, la Division de la Vulgarisation Agricole sur six périmètres, HASYMA à MAHAVAVY et à MANOMBO-RANOZAZA, SODEMO à DABARA-HELLOT, AMVR à AMBILA-MANAKARA, FIFATO à MANOMBO-RANOZAZA et OFMATA à MAHAVAVY.

Tableau 6.3 Classement et Organisation de Mise en Valeur

Périmètre	Classement	Superficie (hectares) Dominée Irriguée		Organismes de Mise en Valeur Entretien et Gestion		Vulgarisation Agricole
				SEG (1)		
MANOMBO-RANOZAZA	Deuxième	6.000	4.000 (11)	SEG		FIFATO, HASYMA (coton)
DABARA-HELLOT	Première	3.500	3.200		SODEMO - Canal DABARA-HELLOT SEG - L'infrastructure du Delta	SA intensive jusqu'en 1982 DVA depuis 1982 SODEMO sur une partie réduite (200 ha)
AMBILA-MANAKARA	Première	1.800	600 (13)	SEG		AMVR
MAHAVAVY	Première	25.000 (2)	10.200 (3)		SIRAMA - Toute l'infrastructure pour le secteur sucrier et canaux principaux pour le secteur paysan SEG - 8000 ha secteur paysan	OPR (4), intensive, jusqu'en 1982 DVA depuis 1982 HASYMA (coton), OFMATA (tabac)
KATSAOKA-AMBOHIMANDRY	Non-classé	450	350 (6)	SEG		URER (7), intensive, jusqu'en 1982 DVA depuis 1982
BEHIRIJY-MAFAIJIJO	Première	700 (8)	170 (6) (9)	SEG		OPR, intensive, de 1968 à 1972 SA (10), moins intensive jusqu'en 1982 DVA depuis 1982
ANDILAMENA	Première	4.100	2.700 (12)	SEG		DVA (5)
ANTETEZANTONA	Troisième	148	42	SEG		SA intensive jusqu'en 1982 DVA depuis 1982

Notes: (1) SEG - Service de l'Entretien et de la Gestion des Réseaux. (7) Unité Régionale d'Expansion Rizicole.

(2) 8000 - Secteur Paysan.

(3) 3200 - Secteur Paysan.

(4) OPR - Opération Productivité Rizicole.

(5) DVA - Division de la Vulgarisation Agricole

(6) Avant les cyclones du début 1982.

(8) dont 270 à MAFAIJIJO.

(9) Tous à MAFAIJIJO.

(10) SA - Service Agricole.

(11) 1000 ha de riz, 1000 à 3000 ha de coton

(12) Superficie dominée qui est cultivée. Une proportion est irriguée.

(13) 450 ha dans la saison de pluies et 150 dans la saison sèche

Source : Consultants.

Tableau 6.4 Système de Classement Futur Possible des Réseaux Hydro-agricoles.

Classe	Superficie Dominée (ha)	Organisation de l'Entretien et de la Gestion.	Classement suggéré des huit Périmètres	Classement Actuel
Première	>1.000	Société d'Aménagement.	-	-
Deuxième	>1.000	SEG (1), quelquefois avec la concurrence d'une Société d'Aménagement. Une équipe importante permanente du SEG en place.	MANOMBO-RANOZAZA DABARA-HELLOT AMBILA-MANAKARA MAHAVAVY ANDILAMENA	Deuxième Première Première Première Première
Troisième	400-1.000	SEG - Equipe permanente en place.	KATSAOKA - AMBOHIMANDRY BEHIRIJY-MAFAIJIJO	Non-classé Première
Quatrième	<400	SEG - Equipe itinérante	-	-
Cinquième	<400	Riziculteurs seuls	ANTETEZANTONA	Troisième

Note : (1) Service de l'Entretien et de la Gestion des Réseaux.

Source : Consultants.

Un classement plus rationnel tiendra compte de la superficie des réseaux et du rôle du Service de l'Entretien et de la Gestion au réseau. Une approche possible est indiquée au Tableau 6.4.ci-dessus.

6.3.2 Personnel et Crédits pour l'Entretien et la Gestion

Les chiffres précis des crédits alloués à chaque périmètre ne sont pas disponibles. Des estimations ont été faites, basées sur le nombre de personnes employées et sur des salaires moyens. Les résultats se trouvent au Tableau 6.5. Les détails du personnel sont présentés dans les Fiches Descriptives de chaque Périmètre à l'Annexe I. Les résultats du Tableau 6.5 sont analysés à la Section 6.3.4.

Tableau 6.5 Personnel et Crédits Estimés

Périmètre	Personnel total responsable à plein temps pour l' Entretien et la Gestion du réseau (1982)	Source d'estimation des crédits totaux	Crédits estimés (1982)
MANOMBO-RANOZAZA	3	Consultant	1.080.000
DABARA-HELLOT	32	Consultant	11.520.000
AMBILA-MANAKARA	22	SEG (1) ,MANAKARA	7.200.000
MAHAVAVY	46	Consultant	16.560.000
KATSAOKA-AMBOHIMANDRY	1	SEG, MIARINARIVO	360.000
BEHIRIJY-MAFAIJIJO	8	SEG, MAINTIRANO	3.360.000
ANDILAMENA	23	Consultant	8.280.000
ANTETEZANTONA	9	SEG, TAMATAVE	1.360.000

Note : (1) SEG - Service de l'Entretien et de la Gestion des Réseaux.

Source : Consultants.

6.3.3 Participation des Riziculteurs à l'Entretien et à la Gestion.

Le niveau de participation des cultivateurs à l'entretien et à la gestion des réseaux qui les concernent varie beaucoup. Néanmoins on peut distinguer trois niveaux de participation.

a) Participation active, bien organisée.

C'est le cas à KATSAOKA-AMBOHIMANDRY, dans le pays MERINA où l'on trouve de longues traditions de la riziculture et où d'anciennes structures de mobilisation existent pour que les collectivités participent à l'entretien et à la gestion des réseaux (voir Section 6.2.5). Il est à noter que l'organisation des travaux était faite par les paysans eux-mêmes, sans consultation au représentant local du Service de l'Entretien et de la Gestion. Les riziculteurs sont prêts à faire tous les travaux d'entretien pour les canaux primaires, secondaires et tertiaires. Ils disent qu'ils sont prêts à payer des redevances à l'Administration, si l'Administration utilise les revenus pour les réparations et l'entretien de leur réseau.

b) Participation moyenne.

Dans quelques périmètres, les riziculteurs participent de temps à autre à l'entretien des réseaux. En général, leur participation n'est pas régulière ; elle est limitée aux cultivateurs les plus intéressés et il n'y a pas de structure de coordination des travaux avec le Service de l'Entretien.

A MAHAVAVY, on trouve une participation moyenne, limitée à l'un des Secteurs Paysans, où l'on trouve le plus grand nombre de riziculteurs. Sur les autres secteurs, il n'y a aucune participation.

A BEHIRIJY, les cultivateurs se sont organisés pour creuser un canal principal, une opération déconseillée par le Service de l'Entretien et de la Gestion.

Sur le périmètre de MANOMBO-RANOZAZA, la culture du riz n'a pas été planifiée par l'Administration dès le début. Des groupes indépendants se sont constitués pour construire des petites prises pirates, mais en général, les cultivateurs ne participent pas à l'entretien du réseau.

Au périmètre DABARA-HELLOT, il existe un comité d'usagers d'eau et en principe, ce comité constitue un moyen de coordination des demandes et de l'approvisionnement en eau. La SODEMO a institué aussi un système d'allocations des responsabilités pour l'entretien. Mais en dépit de l'existence de ces systèmes encourageants, la participation réelle des cultivateurs à l'entretien et à la gestion du réseau n'est pas importante.

c) Aucune participation.

Dans quelques réseaux, les cultivateurs estiment que tous les travaux à l'entretien, sauf l'élévation des diguettes autour de leurs propres parcelles, sont de la responsabilité du Service de l'Entretien et de la Gestion. Ils n'ont jamais participé aux travaux et il ne sera pas facile de les convaincre d'y participer à l'avenir. C'est le cas à ANTETEZANTONA, à AMBILA-MANAKARA et à ANDILAMENA.

6.3.4 Analyse des opérations de l'entretien

Au Tableau 6.6 sont présentés quelques éléments qui doivent être pris en considération pour l'évaluation des opérations actuelles de l'entretien. Les chiffres des crédits estimés utilisés sont approximatifs (coefficient d'erreur : au moins + 20 %). Les évaluations globales sont subjectives. Elles reflètent le résultat de tous les travaux (riziculteurs, Service de l'Entretien et de la Gestion, Sociétés d'Aménagement) et elles considèrent le niveau de l'entretien dans le contexte précis de la production du riz. Les réponses aux deux questions posées dans les deux dernières colonnes sont, elles aussi, subjectives. Un point d'interrogation a été ajouté dans les cas où le point de vue des Consultants est plus indicatif que définitif.

On relève les points suivants dans le Tableau 6.6 :

- Si les huit périmètres de l'échantillon présent sont représentatifs, les ressources du Service de l'Entretien et de la Gestion sont assez mal réparties. Un employé est responsable de 16 à 2.000 hectares dominés, ou de 5 à 1.300 hectares irrigués. Les crédits par hectare dominé varient de 180 FMG à 12.400 FMG, par hectare irrigué de 270 FMG à 32.400 FMG, et par kilomètre de canal de 43.900 FMG à 349.090 FMG. Les chiffres moyens nationaux sont de 1.875 FMG par hectare dominé et de 3.136 FMG par hectare irrigué (voir Section 6.2.7).
- La qualité de l'entretien varie beaucoup et ne correspond pas aux dépenses de l'état par hectare dominé ou irrigué. L'efficacité de l'entretien dépend plutôt de deux facteurs :
 - a) Participation active des riziculteurs ;
 - b) Compétence et motivation des agents du Service au niveau du périmètre. Un Chef de Réseau enthousiaste, motivé, bien formé, peut réussir à faire de bons travaux avec des crédits moyens. Si la motivation manque, une équipe permanente, sur place, ne fait presque rien.
- Les réponses aux deux questions posées au Tableau 6.6 indiquent que le niveau des ressources pour l'entretien n'est pas toujours la contrainte critique à la production du riz. Un accroissement des dépenses à l'entretien n'amènera pas à une hausse à la production si :
 - une plus grande disponibilité d'eau est utilisée pour cultiver d'autres produits irrigués (canne à sucre à MAHAVAVY ?) ;
 - la culture des autres produits non-irrigués est plus intéressante du point de vue financier et les paysans ne se limitent pas à la culture du riz (MAHAVAVY ?) ;
 - des extensions à la culture du riz sont impossibles sans de grands réaménagements (ANTETEZANTONA) ;
 - les dépenses actuelles sont assez élevées et le problème est une question de compétence ou de motivation, plus que d'un manque de crédits ;

Tableau 6.6 L'Entretien - Analyse des Coûts et des Bénéfices

Périmètre	Personnel de l'entretien à plein temps (1)		Crédits Estimés (1982) (1) (2)		Evaluation Globale de l'entretien (3)	Est-ce qu'un accroissement des frais serait suivi par une hausse dans la production du riz? (4)	Est-ce qu'une réduction des frais serait suivie par une baisse dans la production du riz? (4)	Longueur des Canaux Primaires & Secondaires (km)	Crédits Estimés (1982) par km de canal
	Hectares Dominés par employé	Hectares Irrigués par employé	FMG par Hectare Dominé	FMG par Hectare Irrigué					
MANOMBO-RANOZAZA	2 000	1 333	180	270	-2	oui	non	23,5	46 000
DABARA-HELLOT (6)	109	100	3 300	3 600	+1?	non	non	33	349 090
AMBILA-MANAKARA	82	27	4 000	12 000	+1?	non?	non?	35,7	201 680
MAHAVAVY									
- SIRAMA	172	71	3 500	8 400	+2 (sucre)	na (5)	na	?	?
- Secteur Paysan	174	70	2 100	5 200	+1?	non?	oui	53	312 450
KATSAOKA-									
AMBOHIMANDRY	450	350	800	1 000	+1	oui?	non?	8,2	43 900
BEHIRIJY-MAFAIJIJO	88	21	4 800	19 800	-2	-	non	-	-
MAFAIJIJO	34	21	12 400	19 800	-2	-	non	19,0	176 840
ANDILAMENA	178	117	2 000	3 100	-1	non	non	121,3	68 370
ANTETEZANTONA	16	5	9 200	32 400	+2	non	non	9,8	138 776

Notes: (1) des Tableaux 6.3 et 6.5

(2) Chiffres arrondis (les crédits ne sont que des estimés approximatifs)

(3) +3 - Excellent.

+2 - Bon, contrainte mineure ou aucune contrainte sur la production du riz.

+1 - Moyen, contrainte mineure sur la production du riz.

(4) non/oui - Réponse claire à la question.

non?/oui? - Réponse probable à la question.

(5) - Réponse inconnue. Les réponses à ces questions sont assez subjectives et sont discutées à la Section 6.3.4.

(6) na - non applicable.

(6) Les dépenses de SODEMO sont exclues.

Source: Consultants.

- les dépenses actuelles sont adéquates, mais elles sont mal réparties - la proportion excédente aux salaires ne laisse pas suffisamment de crédits pour le déplacement du personnel, la location des machines, l'équipement etc... (MAFAIJIJO) ;
- les crédits sont suffisants, mais ils n'arrivent pas à temps pour être utilisés. Dans certains cas, les crédits ne sont ouverts que quelques jours avant la fin de la période durant laquelle ils auraient dû être utilisés ;
- les crédits sont suffisants, mais ils ne sont pas contrôlés par le Chef du Réseau sur place. Les crédits pour MAHAVAVY sont contrôlés à DIEGO-SUAREZ, les crédits pour DABARA-HELLOT et MANAMBO-RANOZAZA à TULEAR. Les Chefs de Réseau sur place ignorent les niveaux de ressources avec lesquels ils pourraient travailler ;
- les crédits sont disponibles, mais il est impossible d'acheter des pièces détachées, du ciment

Même si une hausse au niveau des crédits n'amène pas d'accroissement à la production, il n'est pas certain qu'une baisse des crédits puisse être considérée sans risques de diminution à la production. Par exemple à MAHAVAVY, la situation paraît critique. Si les ressources disponibles au Service de l'Entretien et de la Gestion sont encore réduites, presque sans aucun doute, l'irrigation et la production du paddy en ressentiront le contrecoup.

Il est donc clair que les problèmes de l'entretien sont bien plus complexes que de simples questions de ressources. Les problèmes rencontrés relèvent de questions de systèmes de financement, de gestion du personnel, de répartition des ressources, de participation des cultivateurs, de cultures qui concurrencent le riz et même de l'aménagement original du réseau. On reviendra à ces questions complexes dans la Section 6.6.3.

6.3.5 La Gestion et la Distribution de l'Eau

En général, les systèmes de distribution d'eau aux cultivateurs sont sérieusement négligés. Le Service de l'Entretien contrôle le débit de l'eau aux canaux primaires et secondaires, mais les cultivateurs se servent de l'eau des canaux secondaires ou tertiaires. Les systèmes de rotation d'eau n'existent pas et les gardes des eaux n'ont pas la responsabilité de surveiller l'utilisation d'eau par les cultivateurs individuels. Sur plusieurs périmètres, l'infrastructure de base nécessaire pour assurer une gestion de l'eau n'existe pas. Sur d'autres périmètres, on trouve une infrastructure sophistiquée qui n'est ni utilisée, ni même bien comprise. Si les ressources en eau ne sont pas suffisantes, seules les rizières concentrées à la tête des mailles bénéficient des eaux.

Sur les huit périmètres étudiés, il existe trois situations différentes :

- a) Distribution satisfaisante, organisée par les cultivateurs. Au périmètre KATSAOKA-AMBOHIMANDRY, les riziculteurs eux-mêmes se sont organisés et se sont mis d'accord sur la distribution de l'eau. Il n'y a pas de système de rotation fixe et le garde des eaux ne surveille pas les prises, mais le système semble marcher assez bien.

b) Aucune distribution - contrainte sérieuse.

A MANOMBO-RANOZAZA, les cultivateurs se servent de l'eau quand ils en ont besoin. Les rizières sont concentrées à la tête du réseau et il est clair que la gestion de la distribution de l'eau entre les riziculteurs mènerait à une utilisation plus rationnelle de l'eau. A ANDILAMENA aussi, les rizières sont concentrées à la tête des mailles. Un système de demande d'eau existe, mais il est impossible aux employés du Service de la Gestion de garantir que l'eau lancée dans un canal sera utilisée par le demandeur (manque d'ouvrages de contrôle, etc...). Des cultivateurs se plaignent que leurs demandes ne sont pas satisfaites. Les ressources d'eau ne suffisent pas à la demande et sur ce périmètre aussi, une meilleure gestion de la distribution d'eau pourrait amener des bénéfices importants.

c) Aucune distribution - contrainte mineure.

Sur les autres périmètres, il n'existe aucun système de distribution d'eau aux riziculteurs individuels, même quand, comme à MAHAVAVY, on trouve l'infrastructure nécessaire, mais le manque d'un tel système n'est pas une contrainte réelle à la production à l'heure actuelle. Sur les périmètres MAHAVAVY et AMBILA-MANAKARA, l'eau ne manque pas. Elle est même gaspillée et les rizières à MAHAVAVY sont concentrées aux extrémités aval des mailles.

Sur deux périmètres, l'introduction d'un système de distribution bien organisé sera essentielle à l'avenir. A MAFALJIJO, si la station de pompage est construite, l'eau coûtera assez cher et l'aménagement du réseau, avec la construction des ouvrages de contrôle et de mesure, suivi par l'introduction d'un système de rotation d'utilisation d'eau, sera nécessaire. A DABARA-HELLOT, l'établissement de la sucrerie va réduire les ressources d'eau disponibles aux riziculteurs. Il faudra changer les habitudes des paysans qui, en ce moment, se servent d'eau librement, introduire un système de rotation et de rationnement et construire, comme à MAFALJIJO, les ouvrages nécessaires.

6.3.6 Analyse des Opérations de la Vulgarisation

Pendant les visites aux périmètres dans le cadre de cette étude, les Services de la Vulgarisation étaient en plein changement. Les nouvelles structures n'étaient pas toujours définies, la situation budgétaire était très fluide et des possibilités de restructuration étaient à l'étude. La situation présentée est donc celle de mi-1982, après que la Direction de la Vulgarisation Agricole ait été établie, mais avant que des restructurations aient été possibles.

L'intensité de la vulgarisation à chaque périmètre est analysée au Tableau 6.7.

Tableau 6.7 Analyse des Opérations de Vulgarisation.

Périmètre	Cultivateurs des rizières	Vulgarisateurs. (1)	Cultivateurs par Vulgarisateur.	% de la superficie de paddy repiqué.	Rendement (T/ha) (Secteur paysan)	Superficie moyenne des rizières (ha)
MANOMBO -RANOZAZA	850	6	142	100 %	1,5-1,7	1,0
DABARA-HELLOT	1.600	2,5	640	90 % +	1,5-2,1	1,0
AMBILA-MANAKARA	830 ?	0 (2)	-	100 %	1,5	0,4-0,8
MAHAVAVY	6.435	21	306	40 %	1,15	0,4-1,3
KATSAOKA-AMBOHIMANDRY	490	1	490	100 %	1,0-1,4	0,7
BEHIRIJY-MAFAIJIJO	70	2	35	100 %	1,2	0,85
ANDILAMENA	1.000	22	45	14 %	1,0-2,0	1,2
ANTETEZANTONA	61	0	-	50-75 %	1,25	0,9

Note: (1) Vulgarisateurs qui se consacrent au riz, au moins à mi-temps. A MAHAVAVY, il y a aussi des vulgarisateurs du HASYMA pour le coton.

(2) Le personnel de l'AMVR ne travaille plus que sur les palmiers à huile.

Source : Consultants.

Les indices disponibles ne donnent pas de critères valables pour évaluer l'impact de la vulgarisation. Les pourcentages relativement bas du repiquage à MAHAVAVY et à ANDILAMENA sont associés, dans le premier cas, à la concurrence des autres cultures, et dans le second, aux superficies relativement importantes des rizières ainsi qu'au manque d'eau pour la préparation des terres. Les rendements varient suivant les facteurs climatiques, les sols et l'utilisation des méthodes améliorées.

Pour faire une évaluation valable, il faudrait des études bien plus approfondies. Néanmoins, les aspects suivants sont à remarquer :

- l'intensité de la vulgarisation varie beaucoup - 35 riziculteurs par vulgarisateur à BEHIRIJY-MAFAIJIJO, 490 à KATSAOKA-AMBOHIMANDRY, 640 à DABARA-HELLOT ;
- les rendements sont en général inférieurs au rendement moyen national: 1,72 à 1,82 tonnes/hectare (voir Section 2.2, Tableau 2.1) ;
- en général, l'utilisation des méthodes améliorées n'est pas bien répandue, bien que presque tous les périmètres aient été inclus dans les zones de vulgarisation intensive. Au périmètre BEHIRIJY-MAFAIJIJO, où l'Opération Productivité Rizicole a cessé depuis 1972, aucun cultivateur n'utilise ni engrais, ni fumier, ni herbicides. A MAHAVAVY, les cultivateurs apprécient la valeur des intrants et les utilisent pour les autres cultures (coton, canne à sucre, café, tabac), mais

ils ne les emploient pas pour les rizières. La pénurie des engrais dans toute l'île de Madagascar a été notée en Section 2.2.3, mais des pénuries locales n'ont pas été remarquées sauf aux périmètres KATSAOKA-AMBOHIMANDRY où de grosses demandes d'engrais n'ont pas été satisfaites, DABARA-HELLOT et MANOMBO-RANOZAZA où les intrants font défaut d'une façon quasi permanente depuis 1980.

6.3.7 Les Liens entre la Vulgarisation et l'Entretien et la Gestion

En général, les liens structurels entre les services de la vulgarisation et les services de l'entretien et de la gestion au niveau des réseaux sont assez faibles. Au niveau des circonscriptions, les Chefs de Circonscription travaillent fréquemment ensemble. Leurs bureaux sont quelquefois voisins et ils se réunissent régulièrement aux comités au niveau du FIVONDRONANA. Mais au niveau des périmètres, les services de vulgarisation et d'entretien sont indépendants et leurs activités ne sont pas coordonnées. On trouve deux exceptions sur les périmètres étudiés. A ANTETEZANTONA, le Chef du Réseau du Service de l'Entretien et de la Gestion représentait également le service de l'Agriculture au niveau du périmètre, avant la passation récente. Néanmoins, son rôle de vulgarisateur était plutôt théorique et le résultat était que les cultivateurs ne bénéficiaient absolument pas de conseils agricoles. A DABARA-HELLOT, une petite partie du périmètre était dirigée par la SODEMO, une Société d'Etat qui réunit les fonctions de l'entretien et de la vulgarisation.

6.4 L'Utilisation des Comparaisons Internationales

6.4.1 Entretien et Gestion

Il est impossible d'utiliser les résultats des autres pays pour établir les normes de niveaux de personnel ou de crédits nécessaires pour garantir un entretien effectif. Une étude récente de la Banque Mondiale de quatre pays dans le Sud et le Sud Est asiatique (World Bank, 1981) a démontré qu'il existe trop de facteurs touchant aux niveaux optimaux, pour que des commentaires généralisés puissent être faits. Sur les quatre périmètres étudiés, les dépenses de gestion et d'entretien variaient de \$EU 3,75 à \$EU 43,61 par hectare dominé (de 1.425 FMG à 16.570 FMG), et de \$EU 421 à \$EU 2.352 par kilomètre de canal (de 159.980 FMG à 893.760 FMG). Les niveaux de personnel et de dépenses nécessaires à l'entretien et à la gestion ne peuvent qu'être définis dans le contexte d'un périmètre spécifique.

6.4.2 Personnel - Vulgarisation

Les études de la Banque Mondiale sur la vulgarisation agricole ont montré qu'une organisation effective de vulgarisation intensive peut être mise en place s'il y a entre 150 et 500 cultivateurs par vulgarisateur. Quand une telle intensité de vulgarisation est en place et que les cultivateurs ne font pas de progrès agricole (adoption de pratiques améliorées, utilisation des intrants, etc...), les problèmes ne sont pas causés par l'effectif du personnel, mais par un autre aspect du système de vulgarisation. Sur les périmètres étudiés, l'intensité de l'encadrement est en général adéquate (voir Tableau 6.7) ; on trouve moins de 310 cultivateurs par vulgarisateur sur les périmètres MANOMBO-RANOZAZA, MAHAVAVY, BEHIRIJY-MAFAIJIJO, ANDILAMENA.

Mais en comparaison avec des pays de l'Asie du Sud Est, où une telle intensité a donné des résultats importants, il faut noter le bas niveau de scolarisation des moniteurs malgaches. En Asie du Sud et en Asie du Sud Est, les moniteurs sont fréquemment des gens qui ont fini leurs études secondaires (niveau Baccalauréat Agricole) et même parfois des gens qui ont fréquenté une Université.

Récemment encore, il y avait tellement peu de personnel possédant des qualifications universitaires à Madagascar, qu'il n'aurait pas été question de les recruter comme moniteurs de base. Avec la mise en place des CUR (Centres Universitaires Régionaux), Madagascar disposera bientôt d'un plus grand nombre de jeunes licenciés et il serait peut-être temps de revoir le niveau de recrutement des moniteurs. Il est possible que les moniteurs actuels qui sont bons puissent bénéficier de stages d'amélioration et que les autres soient peu à peu remplacés par des jeunes mieux scolarisés (voir aussi la Section 6.6.5).

6.4.3 Participation des Cultivateurs

La participation des exploitants à la gestion et à l'entretien des réseaux hydro-agricoles est surtout liée à l'histoire des réseaux. Dans les régions irriguées par les paysans depuis des siècles, on trouve des habitudes d'entr'aide, de répartition des eaux, de travail de faucardage et de curage en groupe, ancrées dans les coutumes et le calendrier des activités annuelles. Dans les réseaux construits depuis la deuxième guerre mondiale, on trouve parfois un désintérêt total vis-à-vis de la participation et un refus de la part des exploitants à payer des redevances.

Néanmoins dans certains pays, on a réussi à convaincre les exploitants à participer à l'entretien d'un réseau nouveau. Il est rare que les redevances reflètent les coûts totaux de l'entretien et de la gestion et il est sans précédent que les redevances puissent couvrir les coûts d'investissement sur un réseau public. Dans une étude récente des Nations Unies (ESCAP, 1981) sur cinq périmètres irrigués en Asie du Sud Est, il était montré que le pourcentage des coûts d'investissement et de fonctionnement récupéré par les Administrations variait de 14 à 41 %. (Ce "pourcentage de récupération des dépenses" inclut les récupérations indirectes, telles que les marges entre les prix des produits achetés par les Sociétés d'Etat et leur valeur réelle).

L'expérience internationale suggère qu'on peut définir des conditions offrant plus de chances à la participation active des cultivateurs. En particulier :

- Les comités de Gestion de base doivent représenter des nombres restreints de cultivateurs - entre 10 et 200 ;
- Les comités marchent mieux si tous les participants dépendent de la même maille - si ces deux conditions sont remplies, le Comité représente un groupe compact de paysans qui partagent, et qui vont comprendre qu'ils partagent les mêmes intérêts ;
- Les comités de base sont plus efficaces s'ils sont limités aux habitants d'un même village ;
- Les cultivateurs sont mieux disposés à payer des redevances, s'ils voient un lien entre les redevances qu'ils paient et l'entretien de leur propre réseau ;

- Les cultivateurs doivent participer à la planification des réseaux qui les intéressent ;
- Il faut cultiver un sentiment de fierté et de propriété du réseau auprès des exploitants.

6.5 L'Etablissement des Stratégies de Mise en Valeur

6.5.1 Introduction

Une stratégie cohérente de réhabilitation sur les périmètres irrigués doit définir les réponses à trois questions :

- Comment choisir les périmètres qui seront inclus dans le programme de réhabilitation ?
- Quelles seront les lignes de conduite générales à appliquer à tous les périmètres inclus dans le programme ?
- Pour quels aspects particuliers faut-il définir les lignes de conduite spécifiques à chaque périmètre ?

Pour répondre à ces questions, il faut commencer par définir le but principal des opérations de réhabilitation (Section 6.5.2). Ensuite les divers critères possibles pour sélectionner les périmètres à inclure dans un programme de réhabilitation sont discutés à la Section 6.5.3 ; finalement, à la Section 6.5.4, ces critères ainsi que les contraintes spécifiques à chaque périmètre sont utilisés afin de suggérer un ordre de priorité pour la réhabilitation des huit périmètres étudiés.

Les lignes politiques générales de réhabilitation qui peuvent être appliquées à tous les périmètres sont discutées dans la Section 6.6. Les aspects spécifiques à chaque périmètre sont discutés dans le Volume 2.

6.5.2 Le But Principal

De nombreux buts peuvent être donnés aux projets de développement agricole. En général, ils sont plus ou moins complémentaires, parfois ils se contredisent et il est nécessaire de discerner quels sont les buts prioritaires avant de définir une politique rationnelle.

Dans la situation actuelle, la décision la plus importante est de définir les cultures à considérer dans le contexte de la réhabilitation des réseaux hydro-agricoles :

- le riz irrigué ?
- les cultures irriguées qui peuvent réduire les coûts des importations (ajouter les arachides...) ?
- les produits irrigués qui sont soit exportés, soit importés (ajouter la canne à sucre...) ?
- toutes les cultures actuellement irriguées ? (ajouter les tomates...)
- toutes les cultures irriguées ou irrigables ? (ajouter le blé...)
- toutes les cultures et exploitations qui intéressent ou peuvent intéresser la région (ajouter le café, l'élevage...) ?

Les termes de référence de l'étude actuelle indiquent que la seule culture à considérer est le riz irrigué. En effet, la production du riz est "la priorité des priorités" à Madagascar, un fait bien justifié en vue de son importance (50 % de la superficie cultivée, aliment de base, 16,5 % des importations - voir Section 2.2.1).

Dans les Sections suivantes, il reste acquis que le but principal de la réhabilitation des réseaux hydro-agricoles est l'accroissement de la production du riz.

Si, par contre, il faut élargir le contexte de la stratégie pour inclure d'autres cultures, deux points sont à noter :

- Quelle que soit la ligne de conduite adoptée envers la réhabilitation des périmètres irrigués, le riz resterait la culture la plus importante. Donc les conclusions d'une stratégie "polyculturelle" resteraient fréquemment les mêmes que les conclusions suivant une analyse basée uniquement sur la production du riz.
- Pour faire une analyse "polyculturelle" valable, il faudrait faire des analyses détaillées des valeurs économiques et financières de toutes les cultures intéressées. Une étude d'une telle profondeur ne serait justifiée que dans le contexte des périmètres où une vraie concurrence entre quelques cultures irriguées s'est manifestée.

Il faut appuyer sur le fait qu'en principe, il nous paraîtrait préférable de faire des analyses des réparations essentielles et de la réhabilitation dans un contexte élargi, où l'on tiendrait compte de toutes les cultures possibles. Dans les périmètres où les ressources d'eau ne sont pas suffisantes pour l'exploitation du riz sur toute la superficie, il serait mieux de chercher à implanter des variétés de riz à cycle court ou d'autres cultures moins exigeantes en eau (ANDILAMENA, MANOMBO-RANOZAZA).

6.5.3 Les Critères Généraux pour la Sélection des Périmètres

Quelques critères sont suggérés ci-après afin de conditionner la sélection des périmètres et de leur attribuer des priorités. Le critère préalable est qu'il existe un potentiel physique pour la réhabilitation - disponibilité de ressources suffisantes en eau et sols convenables. Il est évident que ce potentiel varie de périmètre à périmètre et qu'il est directement impliqué dans l'évaluation des critères (a) et (c) ci-dessous :

- a) Maximisation de l'augmentation dans la production du riz. Il faut donc estimer les hausses possibles des rendements ainsi que les augmentations possibles des superficies cultivées. Evidemment de tels chiffres seront très approximatifs, mais on aurait ainsi au moins des ordres de grandeurs ;
- b) Promotion de la production dans les régions déficitaires. Les problèmes actuels de la distribution et du transport des produits sont tels que les hausses de production dans les régions éloignées des zones déficitaires sont moins utiles que les hausses de production près des marchés ;

- c) Priorité aux projets comportant les meilleurs rapports économiques. Les manques de devises ne sont pas reflétés dans les prix financiers à Madagascar. Il faut donc calculer les TIRE (Taux Internes de Rentabilité Economique) des projets possibles pour évaluer leur rentabilité relative, étant données les valeurs réelles des ressources rares;
- d) Concentration des efforts sur quelques régions. Dans le contexte des problèmes de communication et des différences énormes climatiques, ethniques, sociologiques et agronomiques entre les régions, une équipe effective de réhabilitation doit être concentrée sur une région. La réhabilitation coordonnée de quelques périmètres dans la même région serait bien plus efficace qu'un essai de réhabilitation de quelques périmètres éloignés les uns des autres avec des problèmes à résoudre complètement différents ;
- e) Priorité aux périmètres où les paysans sont prêts à participer aux travaux d'entretien et de gestion du réseau ;
- f) Sélection des périmètres, ou des groupes de périmètres voisins, où la superficie peut justifier l'implantation des équipes d'entretien et de vulgarisation menées par un leader de niveau universitaire. Le personnel qui a de bonnes qualifications ne peut qu'être affecté à des responsabilités assez importantes. Pour justifier l'emploi d'un Chef de Réseau, il faut au moins une équipe à plein temps de six personnes, donc un réseau de 500 hectares de riz irrigué. Pour justifier un Chef de Secteur de Vulgarisation, il faut au moins 6 moniteurs - 900 exploitants de la riziculture ;
- g) Elimination des périmètres où les contraintes actuelles au développement de la riziculture sont très sévères et seront difficiles ou impossibles à alléger dans le contexte d'un programme de réhabilitation. Les contraintes spécifiques à certains périmètres sont rapidement présentées dans la Section suivante et discutées avec plus de détail dans le Volume 2.

6.5.4 Le Choix des Périmètres à Réhabiliter

Au Tableau 6.8 est présentée une analyse des critères concernant la sélection des périmètres à réhabiliter. Quatre conclusions claires peuvent être déduites immédiatement :

- La situation est très complexe. Tous les périmètres qui offrent un potentiel d'accroissement de plus de 3.000 tonnes de paddy sont limités par au moins une contrainte sévère qu'une opération de réhabilitation ne pourrait alléger ;
- La variété des situations est remarquable. La même combinaison de problèmes n'existe pas - d'où le besoin d'une différente stratégie de réhabilitation à chaque périmètre ;
- les huit périmètres offrent un potentiel d'accroissement total de 30 000 tonnes pour la production de paddy, soit 20 000 tonnes de riz, l'équivalent de 5,7% des importations de riz en 1982 ;
- le périmètre ANTETEZANTONA doit avoir la dernière priorité.

Un examen plus minutieux permet de distinguer trois groupes de périmètres en ce qui concerne les réhabilitations à long terme :

Critères Pour la Sélection des Périmètres à Réhabiliter.

Périmètre	Superficie dominée du réseau (ha)	Superficie irriguée cultivée actuellement en riz (ha)	Accroissement possible de la production du paddy-estimations optimistes (tonnes) (a)		Distance jusqu'à la région déficitaire (km)	Evaluation des Critères (b)														
			Suivant réparations	Suivant réhabilitation		Participation des paysans dans la ges- tion et l'entretien	Superficie adéquate pour l'implantation des équipes spécialisées	Système Foncier	Accès	Concurrence des autres produits/activités	Main d'Oeuvre	Gestion et Entretien	Vulgarisation	Distribution de l'eau	Ressources en eau	Sols	Agriculture/ variétés cultivées	Sociologie (population, ethnies)	Sécurité	
MANOMBO-RANOZAZA	6000	1050	336	2900	70	oo		oo	oo		o		oo	oo	oo	o	o	oo	oo	oo
DABARA-HELLOT	3500	3200	1194	9250	10	oo		oo	oo		o	ooo	o	oo	oo	oo	oo	oo	oo	oo
AMBILA-MANAKARA	1800	600	189	2460	14	oo		o	oo		oo	ooo	o	oo	oo	oo	oo	oo	oo	oo
MAHAVAVY	25000	3120	911	7325	10	o		o	oo		oo	ooo	o	oo	oo	o	oo	oo	oo	oo
KATSAOKA- AMBOHIMANDRY	450	350	125	890	20						o		o	o	oo	oo	oo	oo	oo	oo
BEHIRIJY- MAFAIJJO	700	50	227	1068	10	oo		o	oo		o	o	oo	oo	oo	oo	oo	oo	oo	oo
ANDILAMENA	4100	2700	466	5516	415	oo		oo	ooo		o	ooo	oo	oo	oo	oo	oo	oo	oo	oo
ANTETEZANTONA	148	42		200	12	oo	ooo	ooo	ooo	o		ooo	oo	oo	oo	oo	oo	oo	oo	oo

Notes: (a) Du Tableau 6.9.

- (b) oo = Contrainte majeure qu'une réhabilitation ne peut alléger, donc une contrainte pouvant éliminer toute considération du réseau pour la réhabilitation.
oo = Contrainte majeure - mais une stratégie appropriée de réhabilitation peut résoudre, ou au moins alléger le problème. Il est essentiel que cette question soit abordée lors de la préparation de la stratégie.
o = Contrainte mineure - si possible le problème doit être abordé lors de la préparation d'une stratégie de réhabilitation.

Source: Consultants.

- a) Les périmètres de potentiel moyen, où l'on ne trouve pas de contraintes très difficiles à surmonter :

MANOMBO-RANOZAZA (accroissement possible de la production du paddy : 2.900 tonnes)
BEHIRIJY-MAFAIJIJO (accroissement possible de la production du paddy : 1.068 tonnes)
KATSAOKA-AMBOHIMANDRY (accroissement possible de la production du paddy : 890 tonnes)

- b) les périmètres de potentiel important, mais où l'on trouve une contrainte assez sérieuse (montrée entre parenthèses) en ce qui concerne les opérations de mise en valeur :

DABARA-HELLOT (main d'oeuvre). (Accroissement possible de la production du paddy : 9.250 tonnes).
ANDILAMENA (accès). (Accroissement possible de la production du paddy : 5.516 tonnes).
AMBILA-MANAKARA (main d'oeuvre). (Accroissement possible de la production du paddy : 2.460 tonnes).

- c) Les périmètres où l'on trouve deux, trois, ou même quatre contraintes sérieuses en ce qui concerne les opérations d'expansion de la riziculture irriguée :

MAHAVAVY (accroissement possible de la production du paddy : 7.325 tonnes)
ANTETEZANTONA (accroissement possiblement de la production du paddy : 200 tonnes).

Cet examen offre une première idée d'un établissement de priorités possibles pour la réhabilitation - d'autres points seront sans doute pris en compte avant l'élaboration des priorités définitives.

6.6 Eléments Généraux de Stratégies de Mise en Valeur

Il est clair, d'après les conclusions de la Section 6.5.4, que l'on doive se référer à une stratégie de réhabilitation pour chaque région, sinon pour chaque périmètre. Dans le cadre de cette étude, nous n'avons étudié qu'un périmètre dans chaque région. Mais il semble que les périmètres voisins partagent fréquemment les mêmes problèmes socio-économiques et donc qu'une stratégie définie pour un périmètre pourrait bien être élargie pour inclure les périmètres voisins.

Néanmoins, il y a des éléments qui doivent être inclus dans toutes les stratégies et ils sont discutés dans les paragraphes suivants.

6.6.1 Utilisation des Organismes et Législations Existants

L'établissement de nouvelles structures ne nous semble ni nécessaire ni souhaitable. Les services responsables de l'entretien et de la gestion et de la vulgarisation ont subi deux réorganisations en trois ans. Il faut leur donner la possibilité de trouver leur régime normal de croisière et peut être renforcer les structures qui n'ont été établis que récemment.

Le législation réglementant la gestion et l'entretien des réseaux (voir Section 6.2.6) ne date que de 1982. Elle nous paraît bien conçue et il

serait temps de vérifier sa valeur en mettant ses prévisions en vigueur (voir 6.6.2, 6.6.4).

6.6.2 Les Comités de Gestion

Les Comités de Gestion des Réseaux doivent devenir les organismes centraux de mise en valeur. Dès qu'un réseau est considéré réhabilitable, l'établissement des Comités de Gestion doit être discuté au niveau des FIRAISANY et des FOKONTANY. Les responsables des Services de l'Entretien et de la Gestion des Réseaux et de la Direction de la Vulgarisation Agricole indiqueront aux responsables locaux que les décisions de réhabilitation dépendront des réactions du paysannat. Vont-ils offrir leurs services gratuits pour les travaux manuels ? Accepteront-ils dès le début, la responsabilité de payer des redevances suivant les termes de la législation ? Vont-ils coopérer pour la sélection des représentants aux premiers Comités de Gestion ?

Pour établir un système effectif de coordination et de mobilisation, il est essentiel que des sous-comités de gestion soient établis pour chaque unité irrigable. Par exemple, sur une superficie de 5000 hectares irrigués, le système peut être le suivant :

- 2 Canaux Primaires - desservant de 2000 ha à 3000 ha ;
- 5 Canaux Secondaires - desservant de 800 ha à 1200 ha ;
- 65 Canaux Tertiaires - desservant de 50 ha à 140 ha.

Le meilleur système d'organisation serait d'établir 65 Comités d'Usagers d'Eau, chacun réunissant tous les cultivateurs dépendant d'un canal tertiaire et si possible, chacun étant limité aux ressortissants d'un FOKONTANY. Le nombre de membres variera entre 50 et 250, mais dans chaque comité, tous les cultivateurs représentés partageraient un intérêt commun : le bon fonctionnement de leur canal tertiaire. Le moniteur agricole et le garde des eaux seraient membres "ex officio" du Comité des Usagers des Eaux. Dans le cadre des réunions du Comité, et aux grandes réunions de tous les membres, ils pourraient coordonner leurs activités et discuter ensemble les multiples problèmes qui touchent à l'irrigation et à l'agriculture.

Au niveau des canaux secondaires, cinq Sous-Comités de la Gestion et de l'Entretien des Réseaux seraient établis. Ils seraient composés par des représentants de tous les comités des usagers des eaux qui dépendent de chaque canal secondaire. Le Chef de Secteur de la Vulgarisation Agricole et un représentant du Service de l'Entretien et de la Gestion participeraient aux réunions des sous-comités de gestion.

Enfin, au niveau du réseau, un Comité de Gestion du réseau total réunirait des représentants de tous les Sous-Comités, avec le Chef du Réseau, le Chef de Zone de la Direction de la Vulgarisation Agricole etc... (voir Section 6.2.6).

Les responsabilités des Comités de Gestion sont bien définies dans la législation (voir Section 6.2.6). Au niveau des Comités des Usagers des Eaux, les sujets principaux des réunions des Comités seront :

- la répartition des eaux entre les paysans desservis par le canal tertiaire ;
- la police de l'eau ;
- le calendrier agricole ;
- les opérations d'entretien à faire par les paysans, comme redevances en nature ;

- les réparations et aménagements à faire par les Services de l'Administration ;
- la collecte des redevances en paddy et en espèces.

6.6.3 Le Renforcement du Service de l'Entretien et de la Gestion

Il a été noté dans la Section 6.3.4 que les problèmes de la gestion et de l'entretien des réseaux sont très complexes, et que des propositions spécifiques à chaque réseau seront nécessaires. Néanmoins, nous pouvons traiter des aspects généraux concernant le personnel, la formation, les crédits et les matériels qui devront être discutés.

a) Personnel.

Il ne sera pas toujours nécessaire de renforcer l'effectif du personnel. Les besoins en personnel varient beaucoup de périmètre à périmètre, en fonction des aspects suivants :

- i) Méthodes de l'entretien. Si l'entretien est assuré par les machines, louées à l'Entreprise 3A, il faudra moins de main d'oeuvre que sur un périmètre où toutes les opérations de faucardage et de curage sont faites à la main en régie directe ;
- ii) Superficie du périmètre. Sur les grands périmètres, il faudra moins d'employés par hectare irrigué ;
- iii) Motivation du personnel actuel. Aux périmètres où le manque de crédits a provoqué une perte de motivation, il faudra changer les chefs de réseaux. De nouveaux venus, arrivant au début d'un programme de réhabilitation, peuvent à nouveau stimuler le service local. De telles mesures ne seront pas partout nécessaires, car sur quelques réseaux, les Chefs de Réseaux ont conservé leur énergie même en face des pénuries les plus sévères de ressources ;
- iv) Distribution de l'eau. Sur quatre des périmètres, une opération de réhabilitation devra être accompagnée par l'introduction d'un nouveau système de distribution de l'eau (MANOMBO-RANOZAZA, ANDILAMENA, DABARA-HELLOT, MAFALJIJO - voir Section 6.3.5). Il faudra :
 - construire des ouvrages de distribution, contrôle et mesure qui permettront une surveillance précise de distribution de l'eau à chaque parcelle ;
 - établir un nouveau cadre de personnel concerné avec la distribution de l'eau. Ce cadre travaillera pour le Service de l'Entretien et de la Gestion des Réseaux. Il y aura des Ingénieurs Agricoles au niveau du réseau et des Gardes des Eaux tous les 100 à 400 hectares irrigués ;
 - introduire un système de demande d'eau. Les requêtes de chaque paysan seront coordonnées au niveau des Comités des Usagers des Eaux et au niveau du Comité de Gestion du Réseau (voir 6.6.2) ;

- fixer, pour chaque campagne, une rotation d'utilisation d'eau entre canaux et entre paysans. Les Comités des Usagers d'Eau et le Comité de Gestion participeront à l'élaboration de ces rotations. Evidemment, ce rôle important pour les Comités renforcera la volonté des paysans à participer à la gestion du réseau. Le système de rotation agréé sera contrôlé par le Garde des Eaux.

b) Formation.

Pour les opérations de l'entretien, les niveaux actuels de formation technique sont adéquats. Les ingénieurs du Service de l'Entretien et de la Gestion connaissent bien les besoins de leurs réseaux - si l'entretien n'est pas bon, la cause en revient à des problèmes de crédits, d'équipement et de motivation.

Par contre les méthodes de distribution d'eau aux paysans sont presque inconnues. Sur les quatre périmètres cités ci-dessus, il faudrait une opération importante de formation et d'encadrement, afin d'introduire les techniques de coordination des demandes, de vérification des demandes (dans le contexte des besoins d'eau des cultures spécifiques), de préparation de systèmes de rotation et de gérance de ces systèmes. En même temps, une introduction aux pratiques de gestion des cours d'eau et de gestion de l'utilisation d'eau sur parcelles sera importante.

L'assistance technique d'outre-mer sera nécessaire pour cette opération de formation - peut-être en coordination avec la FAO ou l'IRRI.

c) Crédits.

Des changements sont nécessaires dans l'administration des finances, et dans les niveaux de crédits alloués à chaque réseau. Du point de vue administratif :

- les Chefs de Réseau doivent être engagés dans le processus de préparation des budgets ;
- les crédits pour l'entretien du réseau doivent être gérés par le Chef de Réseau sur les périmètres de première à troisième classe (suivant le classement suggéré au Tableau 6.4) ;
- les crédits doivent être ouverts au début de la période pendant laquelle ils doivent être utilisés ;
- la répartition des crédits entre les réseaux doit être revue - elle est très inégale actuellement ;
- la répartition des crédits entre les salaires et les autres frais doit être complètement changée, les salaires ne devant représenter que de 40 à 60 % des dépenses ;
- l'introduction d'un lien entre le niveau des redevances payées par les cultivateurs et le niveau des crédits disponibles pour l'entretien du réseau doit être considérée. L'introduction d'un tel système encouragera les paysans à contribuer et à payer leurs redevances, puisqu'ils en bénéficieront directement. En même temps, le système motivera les cadres du Service de l'Entretien - s'ils utilisent bien les ressources disponibles, ils recevront plus de redevances et en même temps, les crédits à l'Administration seront

augmentés. Pour renforcer encore plus la motivation, un système de primes aux salaires pourrait être introduit, si par exemple, plus de 90 % des redevances dûes étaient perçues.

Le niveau "correct" des dépenses d'entretien et de gestion des réseaux est assez difficile à définir. Des propositions valables ne peuvent être préparées que dans le contexte d'une planification détaillée pour un réseau spécifique. Dans le cadre de l'étude actuelle, il serait présomptueux d'essayer de suggérer plus qu'un ordre très approximatif des crédits nécessaires. Néanmoins, il est à remarquer :

- a) qu'à MAHAVAVY (secteur de SIRAMA), une opération moyennement adéquate d'entretien fonctionne avec un niveau de dépenses de 8.400 FMG par hectare irrigué (Tableau 6.6) ;
- b) qu'en 1978, les crédits disponibles réels au niveau national étaient 3,1 fois plus importants que les crédits de 1982 (Tableau 6.2) ;
- c) qu'à MAHAVAVY (Secteur Paysannal) auparavant, les ressources étaient suffisantes pour garantir un entretien normal. En 1982, les crédits n'étaient que de 5.200 FMG par hectare irrigué et de 312.450 FMG par kilomètre de canal ;
- d) qu'en général les frais sur les périmètres hydro-agricoles sont régressifs - les dépenses d'entretien nécessaires par hectare irrigué seront plus sur un périmètre de 500 hectares que sur un périmètre de 5.000 hectares ;
- e) que le niveau des crédits nécessaires sera plus élevé sur les périmètres où un cadre spécialisé de distribution de l'eau

Il est probable que le niveau moyen nécessaire des crédits d'entretien et de gestion se situera entre 8.000 FMG et 10.000 FMG par hectare irrigué, une somme de 2,5 à 3,2 fois plus importante que le niveau des crédits actuels (3.136 FMG par hectare irrigué). Ce niveau variera beaucoup de périmètre à périmètre - peut-être de 4.000 FMG à 16.000 FMG par hectare irrigué, ou de 150 FMG à 600.000 FMG par km de canal.

d) Equipement.

Les besoins spécifiques d'équipement ne peuvent être définis que par périmètre. Les trois points principaux qui doivent être remarqués sont les suivants :

- i) Le système nouveau où toutes les machines lourdes et leurs conducteurs sont affectés à l'Entreprise 3A peut être bénéfique et améliorer la mise en valeur des machines qui ne sont pas utilisées à plein temps par le Service de l'Entretien. Actuellement, les opérations de l'Entreprise 3A sont entravées par la pénurie de pièces détachées, mais ce problème relève de la conjoncture économique nationale et les mêmes contraintes auraient affecté les activités du Service de l'Entretien si les machines n'étaient pas affectées à l'Entreprise 3A ;

- ii) Néanmoins, il nous semble que l'affectation des moyens d'intervention à l'Entreprise 3A est trop étendue. L'affectation des engins lourds à l'Entreprise peut garantir leur utilisation plus efficace, si les engins ne sont pas utilisés à plein temps par le Service de l'Entretien. Mais cela n'est pas le cas pour les équipements légers - voitures, landrovers, tracteurs, remorques, mobylettes. Il est essentiel que le Service de l'Entretien dispose de ses propres moyens d'intervention rapide sur les périmètres de deuxième ou de troisième classe (suivant le classement suggéré au Tableau 6.4), surtout s'il s'agit d'équipements légers qui sont utilisés plus ou moins à plein temps ;
- iii) Il est essentiel aussi que les crédits suffisants pour l'achat de petit matériel, l'entretien des bâtiments et du petit matériel et la location de gros matériel de l'Entreprise 3A soient inclus dans les crédits du Service. Si les ressources budgétaires au niveau national ne sont pas nettement augmentées, il serait préférable de réduire les effectifs de personnel, si c'est possible, et d'accroître les dépenses de roulement plutôt que de retenir la répartition actuelle entre les salaires et les autres besoins du Service.

6.6.4 Participation des paysans.

Lors des discussions relatives aux propositions de réhabilitation au niveau des FIRAISANY et des FOKONTANY, il est essentiel que les agents de l'Administration mettent bien en évidence le fait que l'Administration ne fera rien sans la coopération active des cultivateurs intéressés. Cette coopération comprendra :

- participation aux Comités des Usagers des Eaux et aux Comités de Gestion (voir Section 6.6.2).
- paiement des redevances, en nature ou en espèces, suivant les termes de la législation actuelle (voir Section 6.2.6).

Le paiement de ces redevances commencera dès que les opérations de réhabilitation de l'infrastructure physique (ouvrages, canaux, pistes) seront terminées. Tous les cultivateurs paieront l'équivalent de 50 kg de paddy par hectare, comme redevance aux frais de réhabilitation. Ce paiement représentera entre 1,4 et 4,3 % du produit brut. Pour le riziculteur moyen, qui doit obtenir un rendement de 2,5 T/hectare par campagne à la suite de la réhabilitation, la redevance représenterait 2 % de son produit brut.

Il reste à déterminer un niveau raisonnable des redevances aux frais d'entretien et de gestion. Ces frais seront probablement de 4.000 FMG à 16.000 FMG/hectare irrigué, équivalent à une quantité de 66 à 266 kg de paddy (au prix officiel de 1982/83).

En principe, ces redevances n'ont pas de rapport avec la réhabilitation du périmètre, mais du point de vue du riziculteur, elles s'y rattachent étroitement, sa volonté de faire des contributions étant liée à la décision de l'Administration de mettre la réhabilitation en place. Donc, du point de vue du riziculteur, la somme des deux redevances devra avoir un rapport avec l'accroissement de son rendement, résultant de la réhabilitation. On peut présumer un accroissement moyen d'une tonne par hectare et il semble raisonnable que les cultivateurs acceptent de payer 10 % de l'augmentation de leur rendement - un total de 100 kg de paddy. Les 50 kg de paddy pour les redevances aux frais de l'entretien et de la gestion sont équivalents

à 3.000 FMG par hectare, soit environ de 30 à 38 % des frais moyens.

Cet argument suggère que le niveau du facteur K, le coefficient déterminant le niveau des redevances à payer, varierait entre 0,19 pour les opérations les plus coûteuses (16.000 FMG/hectare irrigué) et 0,75 pour les opérations les moins chères (4.000 FMG/hectare irrigué).

Il est à noter que le niveau des redevances suggérées est assez ambitieux. Si l'Administration réussit à récupérer une moyenne de 35 % de ces frais de gestion et d'entretien, son "pourcentage de récupération des dépenses" sera l'un des plus hauts du tiers monde.

Le métayage pose un problème dans le contexte du paiement des redevances :
- qui va payer, le propriétaire ou le métayer ? Si on essaie de demander un paiement à un métayer, on réduira sa motivation envers la participation à l'amélioration du réseau. Il ne reçoit normalement que 66 kg sur un accroissement de 100 kg de rendement. Si on lui demande de payer 10 kg supplémentaires en redevances, il ne gagnera plus que 56 kg sur un accroissement de 100 kg. Il est bien possible qu'une telle augmentation ne vaudra pas le coût des intrants et le travail extra nécessaire pour obtenir une hausse de rendement. Il faudra donc demander au propriétaire de payer des redevances. Sans rien faire, il percevra une hausse dans sa part de rendement et même après une déduction de 100 kg par hectare pour les redevances, il gagnera 230 kg sans effort.

Il faut souligner le fait que les commentaires précédents s'appliquent au cas des opérations de réhabilitation (voir 6.1 pour une définition précise). Il serait difficile d'introduire les mesures discutées et surtout les redevances proposées, à la suite d'une opération de réparation à court terme, parce que les cultivateurs ne pourraient en attendre qu'une hausse de rendement de + 10 %. Leur rendement va augmenter de 150 kg en moyenne de paddy par hectare (en comptant de 100 à 200 kg/ha). Il n'est pas raisonnable de penser qu'à la suite d'une telle hausse de rendement moyen, les cultivateurs accepteraient de payer des redevances de 100 kg/ha de paddy.

On suggère donc que, pour les opérations de réparation, l'Administration se limite au processus suivant :

- Convocation des réunions au niveau des FIRAIANY et des FOKONTANY pour l'élaboration des propositions ;
- Etablissement des Comités de Gestion et des Comités des Usagers d'Eau ;
- Révision des propositions en collaboration avec les Comités et établissement des propositions définitives sur lesquelles les Comités ont exprimé leur accord. Les Comités des Usagers des Eaux doivent, de préférence, accepter la participation physique des cultivateurs dans la mise en oeuvre des réparations ;
- Proposition de l'introduction des redevances minimales, les réparations ayant été conclues, - équivalentes à 10 kg de paddy en espèces ou en nature par hectare irrigué ;
- Accord au niveau des Comités pour le paiement de ces redevances, avant le début des travaux.

6.6.5. Renforcement de la Vulgarisation

Les problèmes de la vulgarisation ressemblent aux contraintes se rapportant aux opérations du Service de l'Entretien et de la Gestion. Un manque sérieux de crédits combiné à un manque de dynamisme a réduit l'impact du Service. Mais dans le cas du Service de la Vulgarisation, il faut ajouter deux autres problèmes - la pénurie des intrants (voir Section 4.4.3.) ainsi que le bas niveau de scolarisation des moniteurs agricoles (voir Sections 6.2.3, 6.4.2.).

Une stratégie effective envers la vulgarisation doit ajouter quelques éléments à la stratégie prévue pour le renforcement du Service de l'Entretien et de la Gestion :

- Une augmentation des effectifs du Service n'est pas toujours nécessaire. Nous avons noté (voir Tableau 6.7 et Section 6.4.2) que l'intensité de vulgarisation est fréquemment adéquate. Néanmoins une nouvelle répartition du personnel est essentielle, afin de mieux utiliser les effectifs disponibles et de réanimer un Service qui a perdu son énergie sur plusieurs périmètres ;
- Une augmentation des crédits est essentielle. Encore une fois, les ressources supplémentaires doivent être dirigées surtout vers les activités de roulement (déplacement, transport, pièces détachées, formation, stages, matériel de bureau) ;
- Une partie importante de ces crédits doit être dédiée au programme d'amélioration du niveau des moniteurs de base. Les bons moniteurs doivent bénéficier de stages, de programmes de formation sur le terrain et d'une surveillance fréquente (au moins une fois tous les 14 jours) par le Chef du Secteur. En même temps, les moniteurs moins prometteurs doivent être remplacés peu à peu par les jeunes qui ont bénéficié d'une meilleure scolarisation - du niveau du Baccalauréat Agricole de préférence. Peut-être faudra-t-il créer un nouveau grade de moniteur ("moniteur II") entre les niveaux de moniteur actuel et de Chef de Secteur. La stratégie à long terme serait de remplacer tous les moniteurs actuels ("moniteur I") par des "moniteurs II", soit en avançant les "moniteurs I" actuels, en leur faisant suivre des stages et passer des examens, soit en recrutant de nouveaux "moniteurs II" ayant un niveau de Baccalauréat Agricole ;
- La normalisation du système de crédit agricole - la réouverture des FOKONTANY au crédit et le report des échéances.

6.7 Seuils d'Investissements pour les Réparations à Court Terme

6.7.1. Introduction

Dans la situation actuelle économique à Madagascar, des calculs très précis de rentabilité des investissements agricoles ne sont pas très valables. Les statistiques sur lesquelles les suppositions sont fondées sont imprécises. Le régime des prix est très instable (taux d'inflation environ de 35% par an en 1982...). Les estimations des rendements et superficies actuels sont inexacts ; en conséquence, les prévisions pour l'avenir, suivant des réparations à court terme ou des opérations de réhabilitation à moyen terme, ne sont évidemment plus que des calculs très approximatifs.

Il est donc plus utile d'établir des seuils approximatifs pour les investissements à court terme. Pour calculer ces seuils de rentabilité, il faut tenir compte des points suivants :

- Les dépenses sont réparties entre les frais d'investissement et les coûts supplémentaires de fonctionnement. Un niveau d'investissement plus élevé peut être justifié si les dépenses de fonctionnement sont réduites. Il y a donc plusieurs solutions à la question : "Quels sont les niveaux de dépenses rentables ?" ;
- Les valeurs économiques de la main d'oeuvre et les systèmes de culture du riz varient de périmètre à périmètre. Il n'existe donc pas une solution, ou une série de solutions, qui soit valable pour tous les périmètres ;
- Les hausses dans les rendements de paddy par hectare auxquelles on peut s'attendre de périmètre à périmètre varient aussi. Cela renforce le message précédent ;
- Les horizons de 5 ans pour les réparations à court terme ne peuvent être appliqués à toutes les opérations.

Néanmoins, tout en acceptant les calculs à titre indicatif seulement, des seuils d'investissement ont été calculés aux Tableaux 6.10 à 6.16. Les points suivants ont été pris en compte pendant ces calculs :

- une hausse de 10 % de rendement est estimée à la suite des opérations de réparation et utilisée pour les calculs de base. Il a aussi été examiné la sensibilité des résultats en considérant un rendement de 20 % supérieur au rendement de base à la suite des réparations ;
- une hausse de 10 % de la superficie cultivée à la suite des réparations est estimée, sauf à MAFAIJIJO et à ANDILAMENA ;
- on compte aussi sur une hausse du pourcentage de la superficie repiquée sur les périmètres de MAHAVAVY, MAFAIJIJO et ANDILAMENA.

Les suppositions utilisées pour chaque périmètre sont résumées au Tableau 6.9. Dans les notes du Tableau 6.10, les calculs détaillés des seuils d'investissement sont précisés.

La sensibilité des résultats aux changements en trois variables a été examinée. Outre les changements aux rendements prévus, discutés ci-dessus, les autres variables examinées sont les suivantes :

- Le niveau de dépenses pour l'entretien et la gestion du réseau

Pour chaque périmètre examiné, le niveau actuel des dépenses a été utilisé et l'impact des deux autres niveaux des dépenses, 8.000 FMG et 14.000 FMG par hectare irrigué, est considéré ;

- Le taux d'actualisation

Un niveau réel de 10 % par an est utilisé comme base, mais l'impact de l'utilisation d'un chiffre de 5 % est examiné.

Seuils d'investissement Périmètre Manombo-Ranozaza

6.7.2 Conclusions

Les calculs de base donnent des seuils de rentabilité qui tournent autour du niveau de 45.000 à 60.000 FMG par hectare irrigué (entre 17.000 FMG à 83.000 FMG). Il n'y a que deux exceptions. A ANDILAMENA, le seuil de rentabilité tourne autour d'un chiffre de 7.000 FMG (-19.000 à 30.000 FMG), à cause de la grande superficie en semis direct de bas rendement. A MAFAIJIJO le seuil de rentabilité est aux environs de 140.000 FMG (108.000 à 174.000 FMG) à cause de l'importante expansion prévue de la superficie cultivée.

6.7.3 Analyses de Sensibilité

Les analyses de sensibilité, dont les résultats sont montrés aux Figures 6.2 - 6.8, révèlent que la variable la plus importante est la hausse de rendement prévue. Au cas où les rendements les plus optimistes seraient obtenus, les seuils de rentabilité se trouveraient aux alentours de 180.000 FMG par hectare irrigué (entre 143.000 FMG et 240.000 FMG), sauf pour MAHAVAVY (de 118.000 à 173.000 FMG, à cause d'une marge brute économique relativement basse), MAFAIJIJO (encore une fois à cause de la hausse importante de la superficie cultivée donnant un résultat de 219.000 à 302.000 FMG/ha) et ANDILAMENA (de 70.000 à 128.000 FMG, une fois de plus à cause de l'utilisation du semis direct).

A partir des Figures 6.2 à 6.8, il est clair que la variable de la moindre importance est le taux d'actualisation. La baisse du taux de 10% à 5% permet une hausse au seuil de rentabilité de 14%.

Des changements au niveau des dépenses d'entretien et de gestion ont un impact plus important sur le seuil d'investissement. Il est à remarquer que, si on utilise les calculs de base, tout en prévoyant des dépenses à l'entretien de 14.000 FMG par hectare irrigué, le seuil d'investissement serait limité aux alentours de 22.000 FMG par hectare pour les périmètres MANOMBO-RANOAZAZA; MAHAVAVY et KATSAOKA-AMBOHIMANDRY. Il serait de 32.000 FMG pour DABARA-HELLOT et de 52.000 FMG à AMBILA-MANAKARA; mais à MAFAIJIJO, il serait de 115.000 FMG, où il faut le remarquer, les dépenses des opérations actuelles sont au-dessus de ce niveau. Enfin à ANDILAMENA, le seuil d'investissement deviendrait négatif; aucun investissement ne serait rentable sur ce périmètre, s'il faut des dépenses annuelles de 14.000 FMG/hectare irrigué.

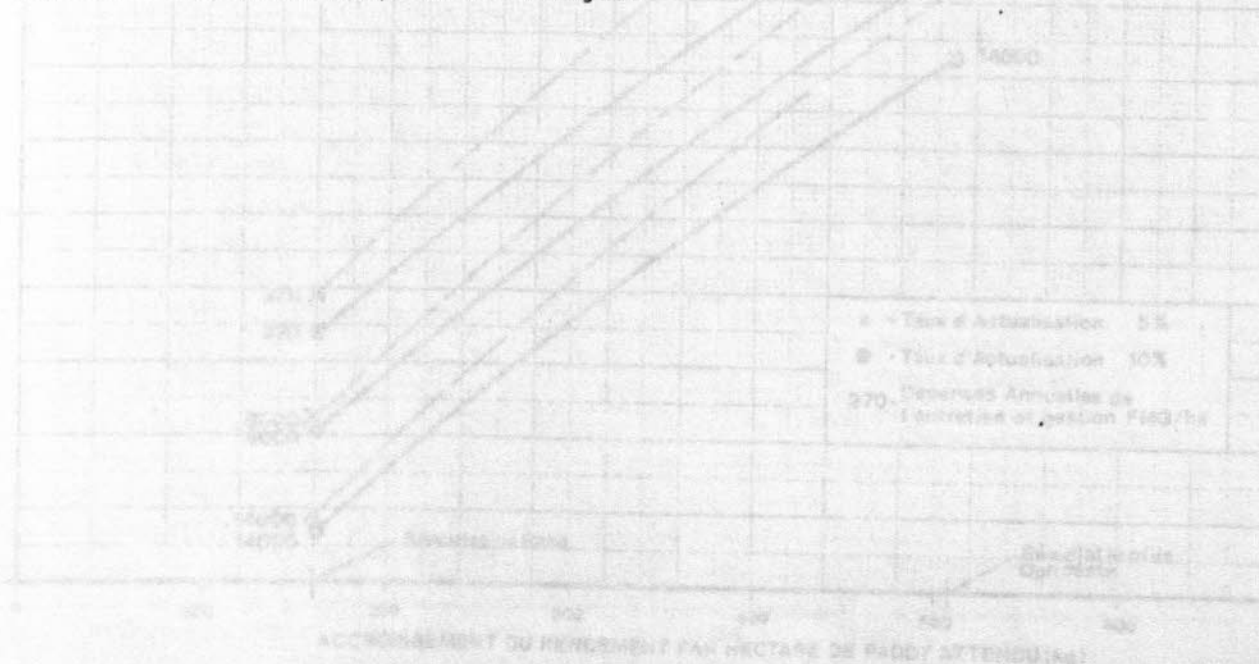


Figure 6.2

Seuils d'Investissement Perimetre Manombo-Ranozaza

SEUIL D'INVESTISSEMENT PAR HECTARE POUR DES REPARATIONS (FMG)

300000

200000

100000

0

0

100

200

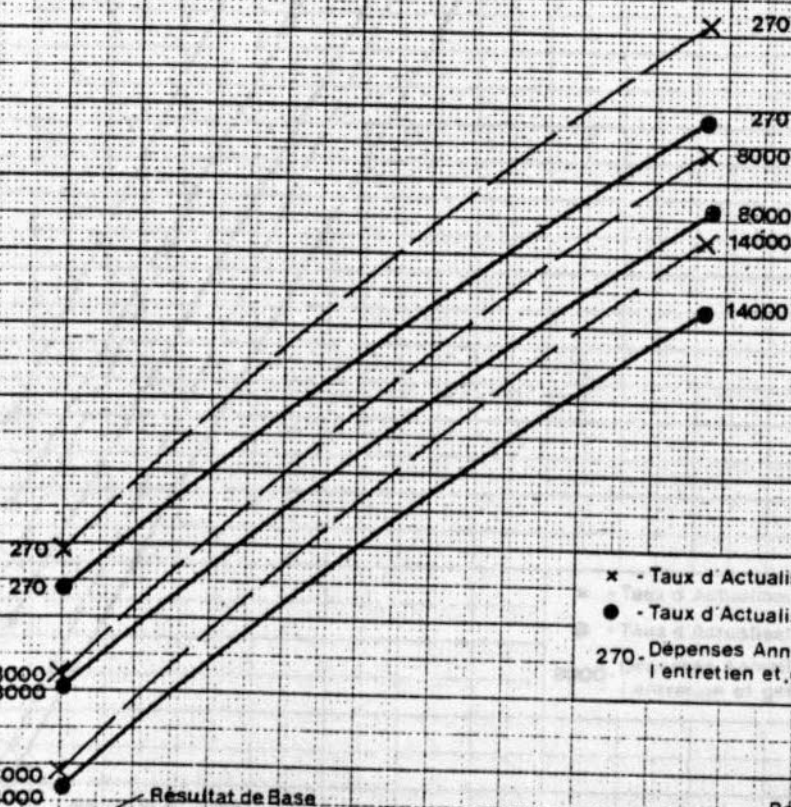
300

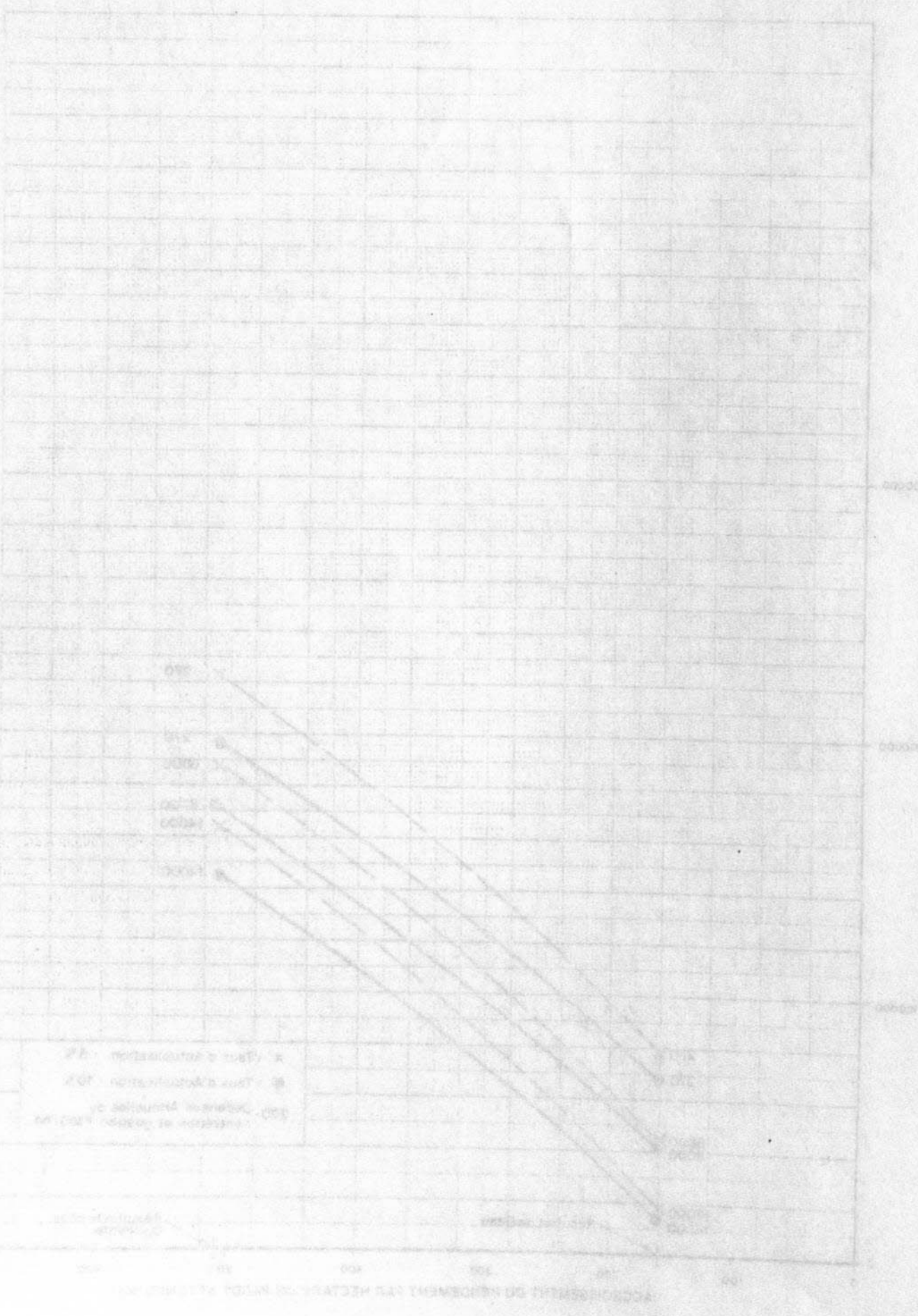
400

500

600

ACCROISSEMENT DU RENDEMENT PAR HECTARE DE PADDY ATTENDU (kg)



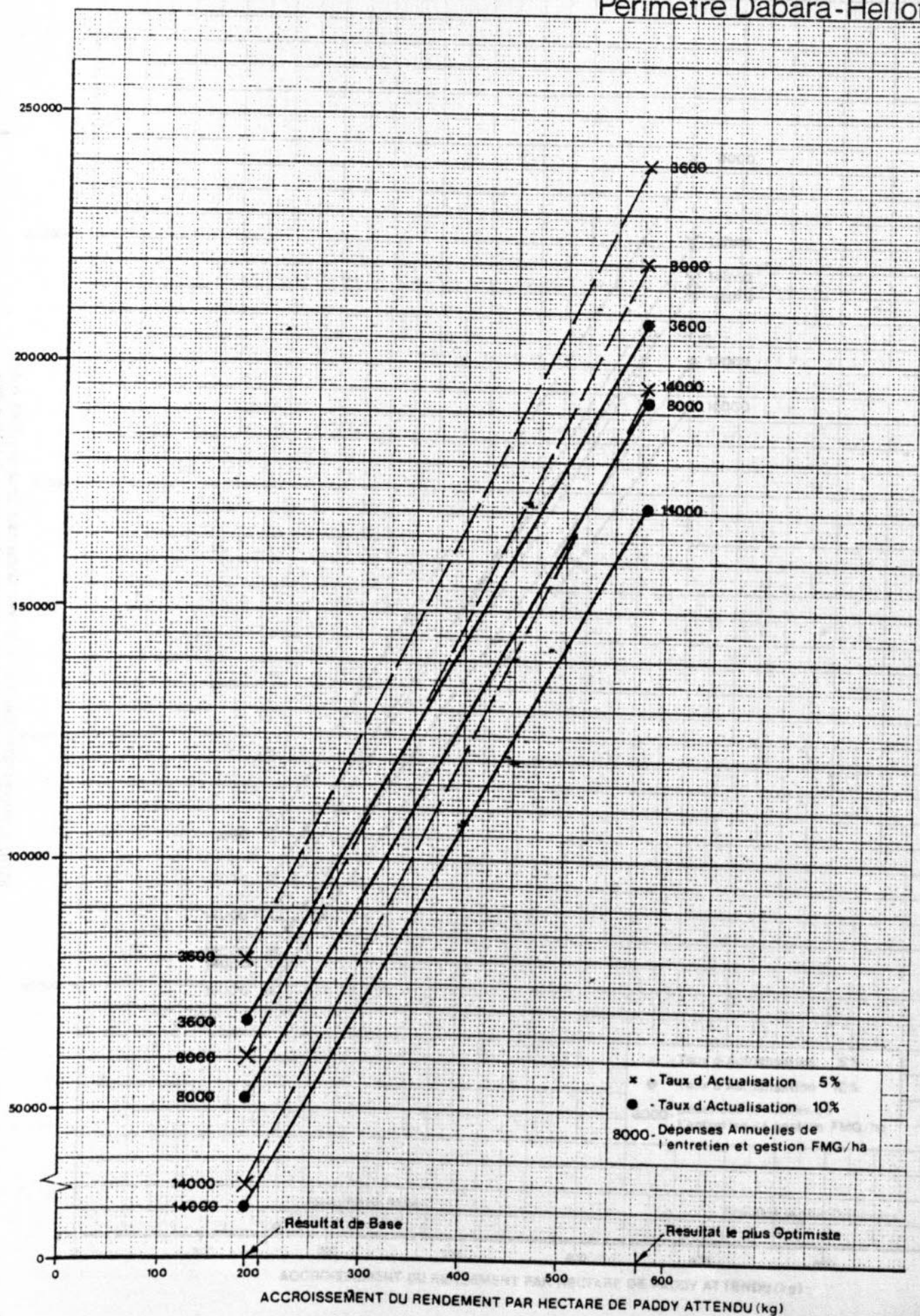


(Ligne) Évolution du nombre de hectares en culture en fonction du niveau d'investissement

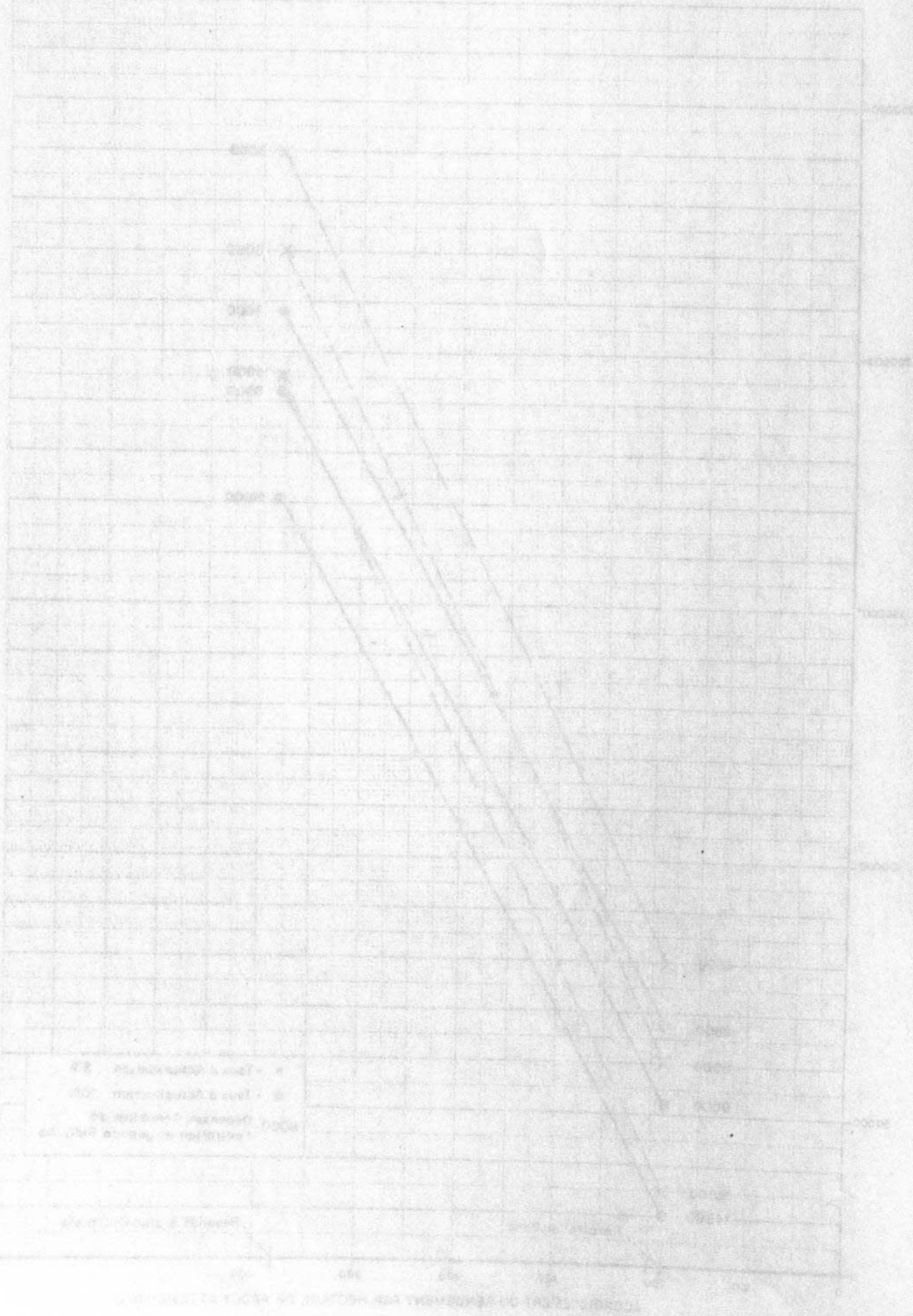
Figure 6.3

Seuils d'Investissement Périmètre Dabara-Hellot

SEUIL D'INVESTISSEMENT PAR HECTARE POUR DES REPARATIONS (FMG)

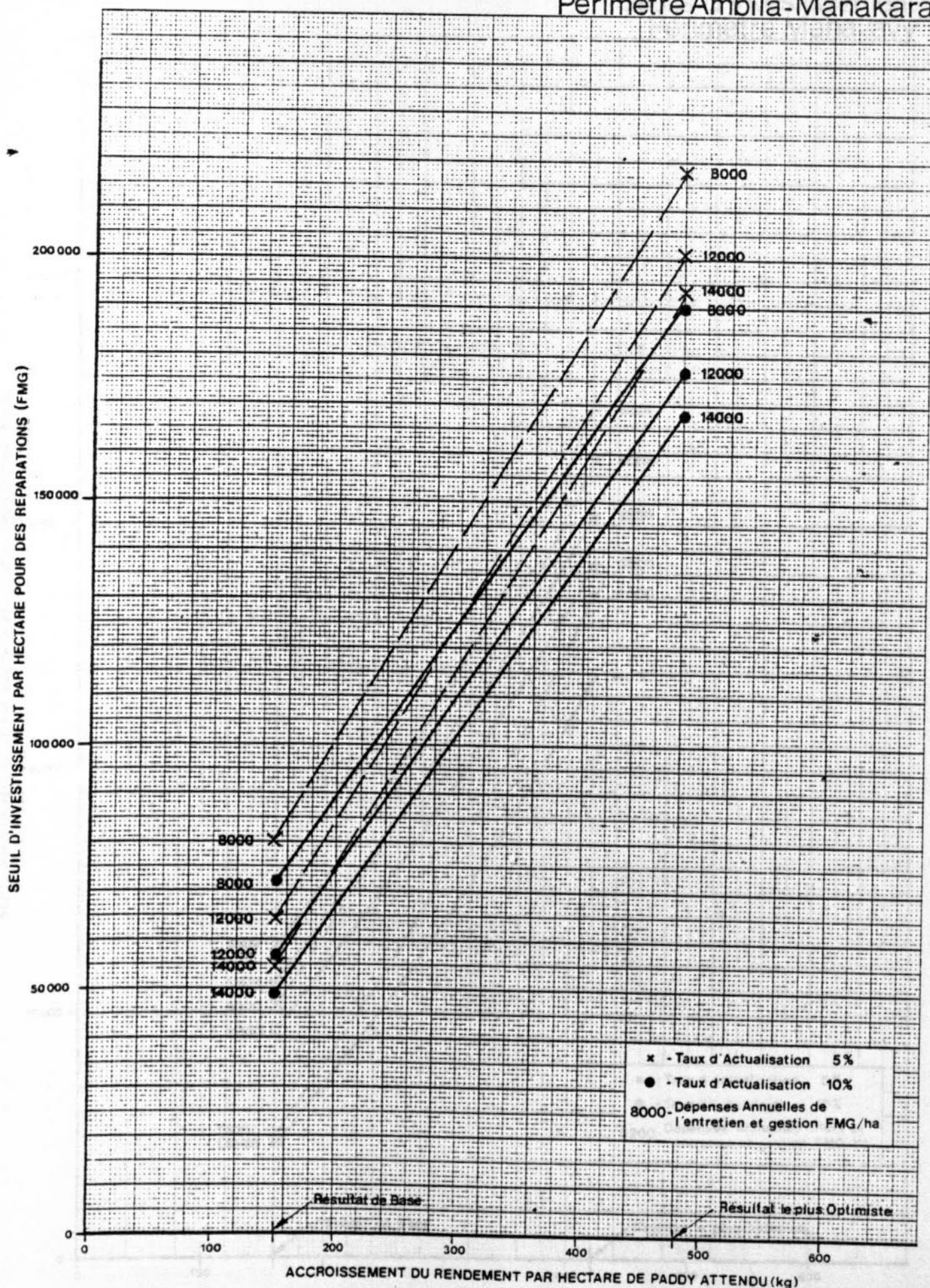


Results of Investment Penetration Analysis Model



Source: Investment Penetration Analysis Model, 1977

Seuils d'Investissement Périmètre Ambila-Manakara



Seuil d'investissement Permette André-Mathias

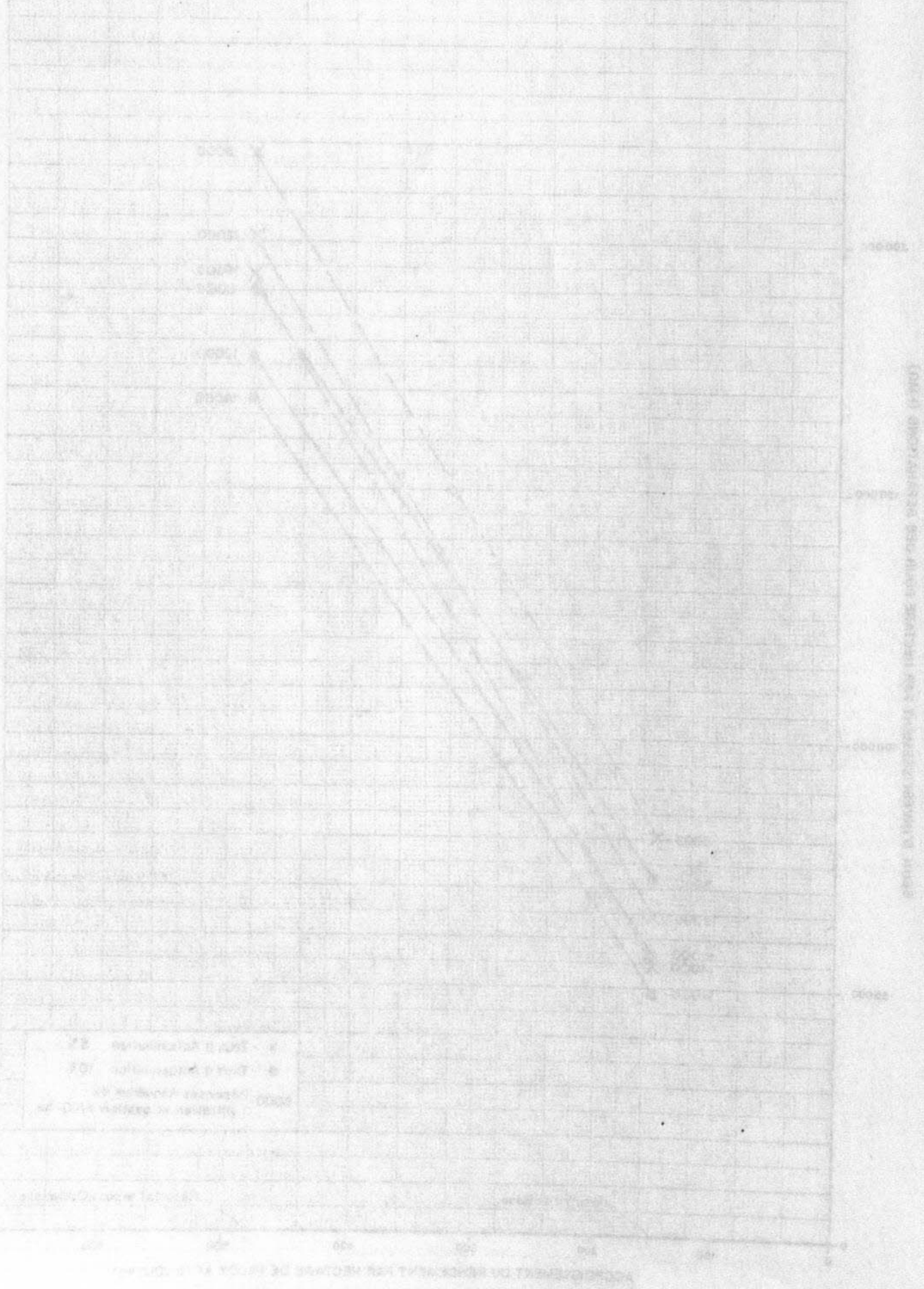
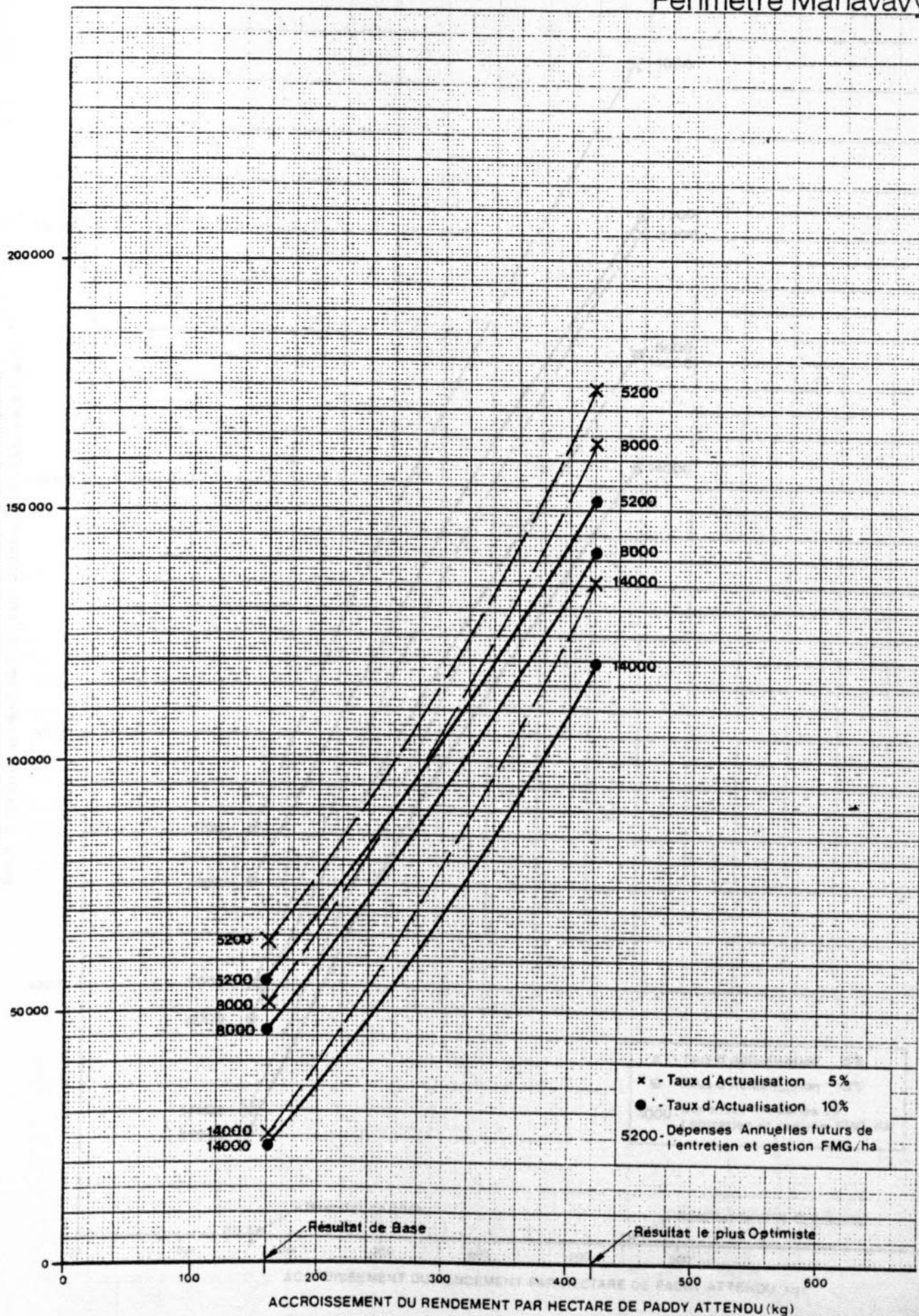


Figure 6.5

Seuils d'Investissement
Périmètre Mahavavy

SEUIL D'INVESTISSEMENT PAR HECTARE POUR DES REPARATIONS (FMG)



x - Taux d'Actualisation 5%
o - Taux d'Actualisation 10%
5200 - Dépenses Annuelles futures de l'entretien et gestion FMG/ha

Résultat de Base

Résultat le plus Optimiste

ACCROISSEMENT DU RENDEMENT PAR HECTARE DE PADDY ATTENDU (kg)

Results of Investigation Penetration Method

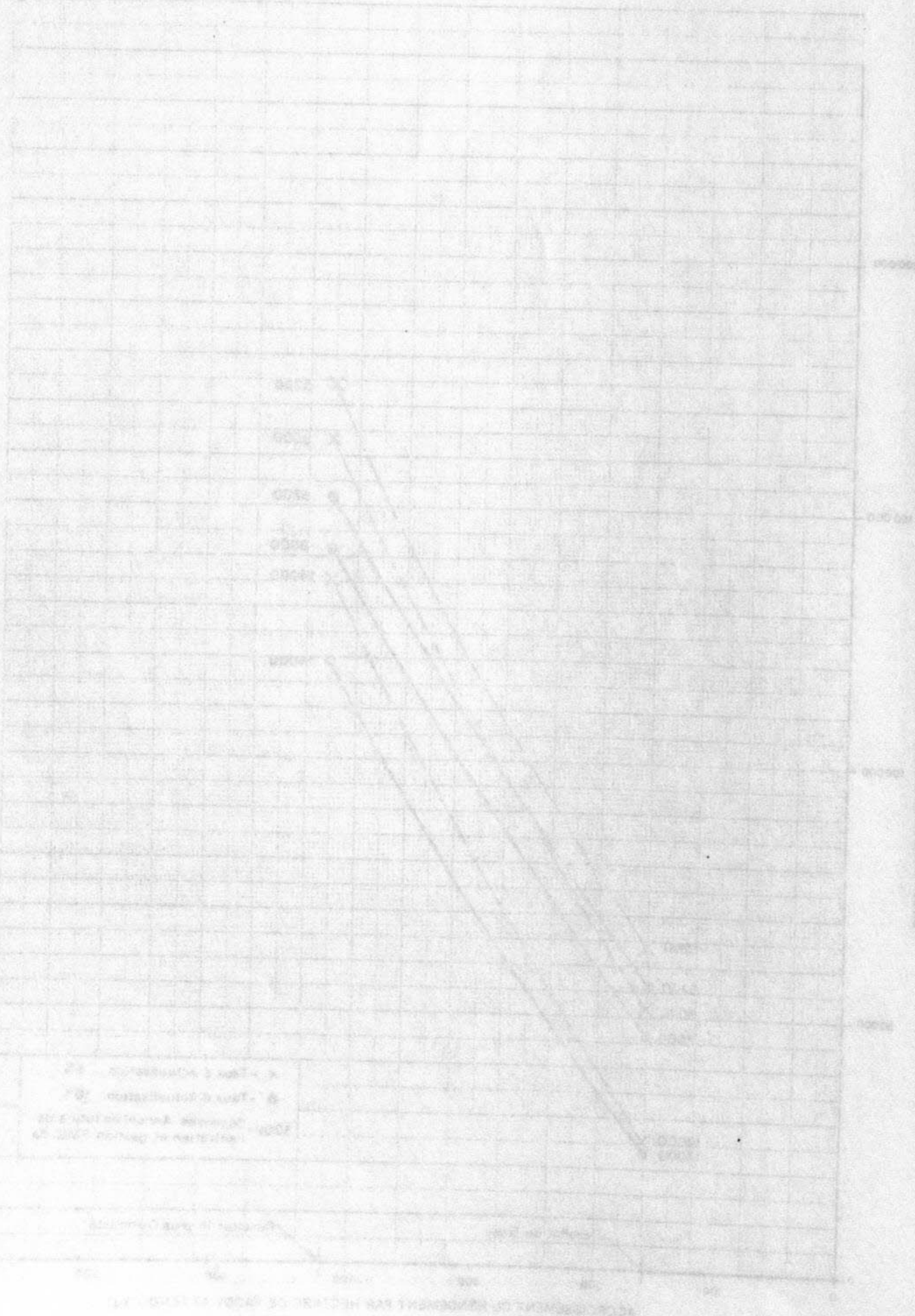
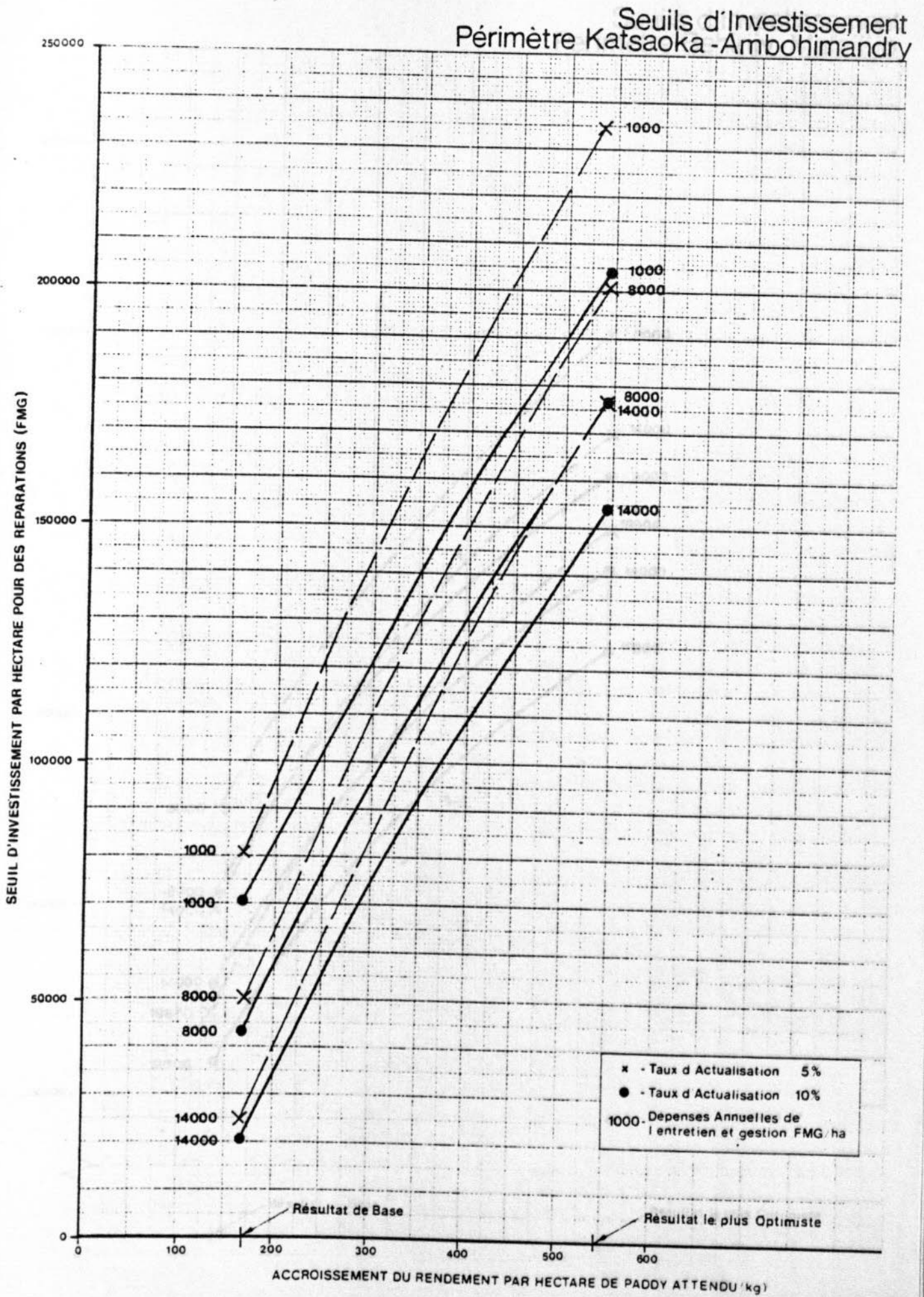


Figure 6.6



Results of Investigation
Périmètre Katschka - Amboulinand

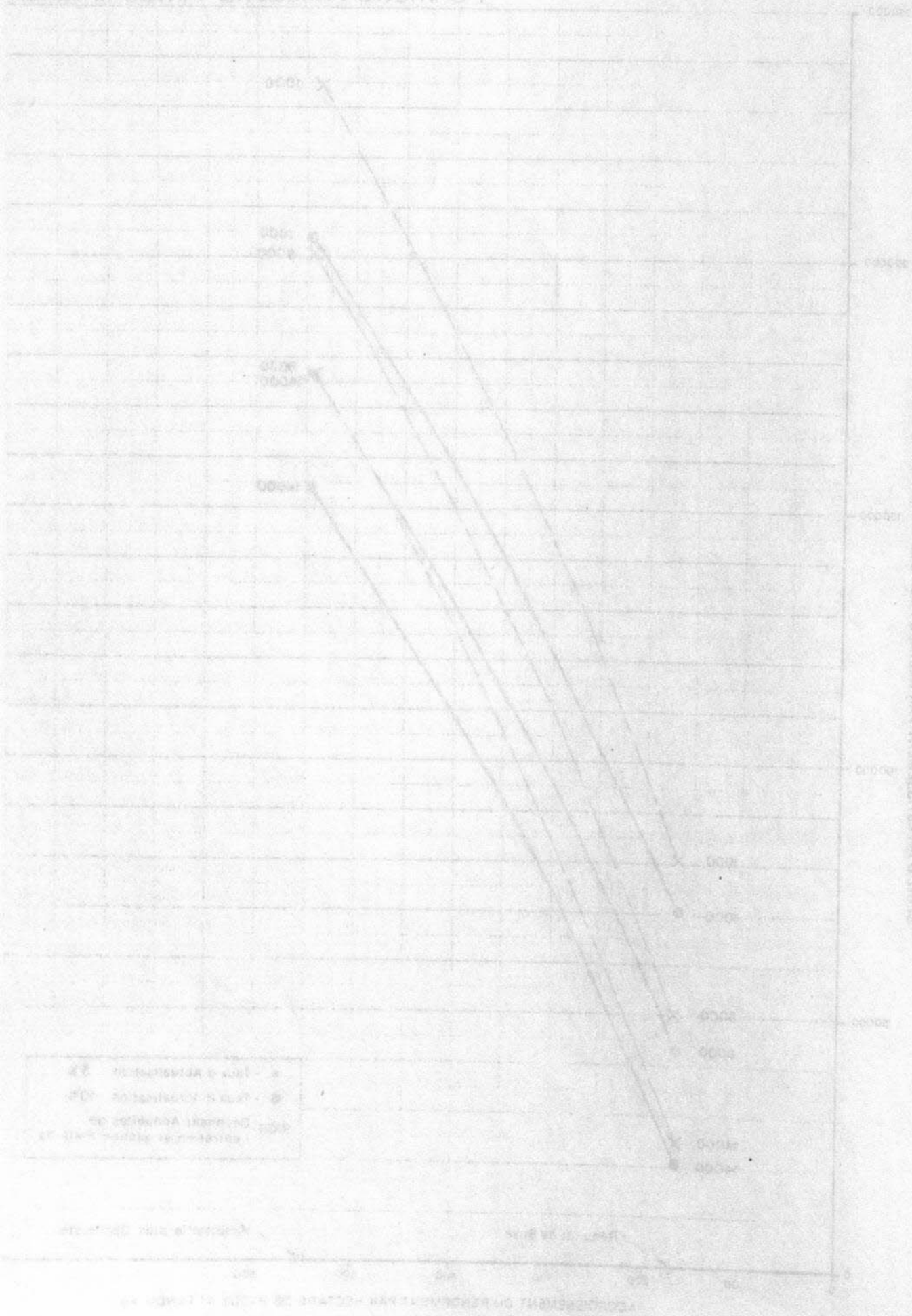
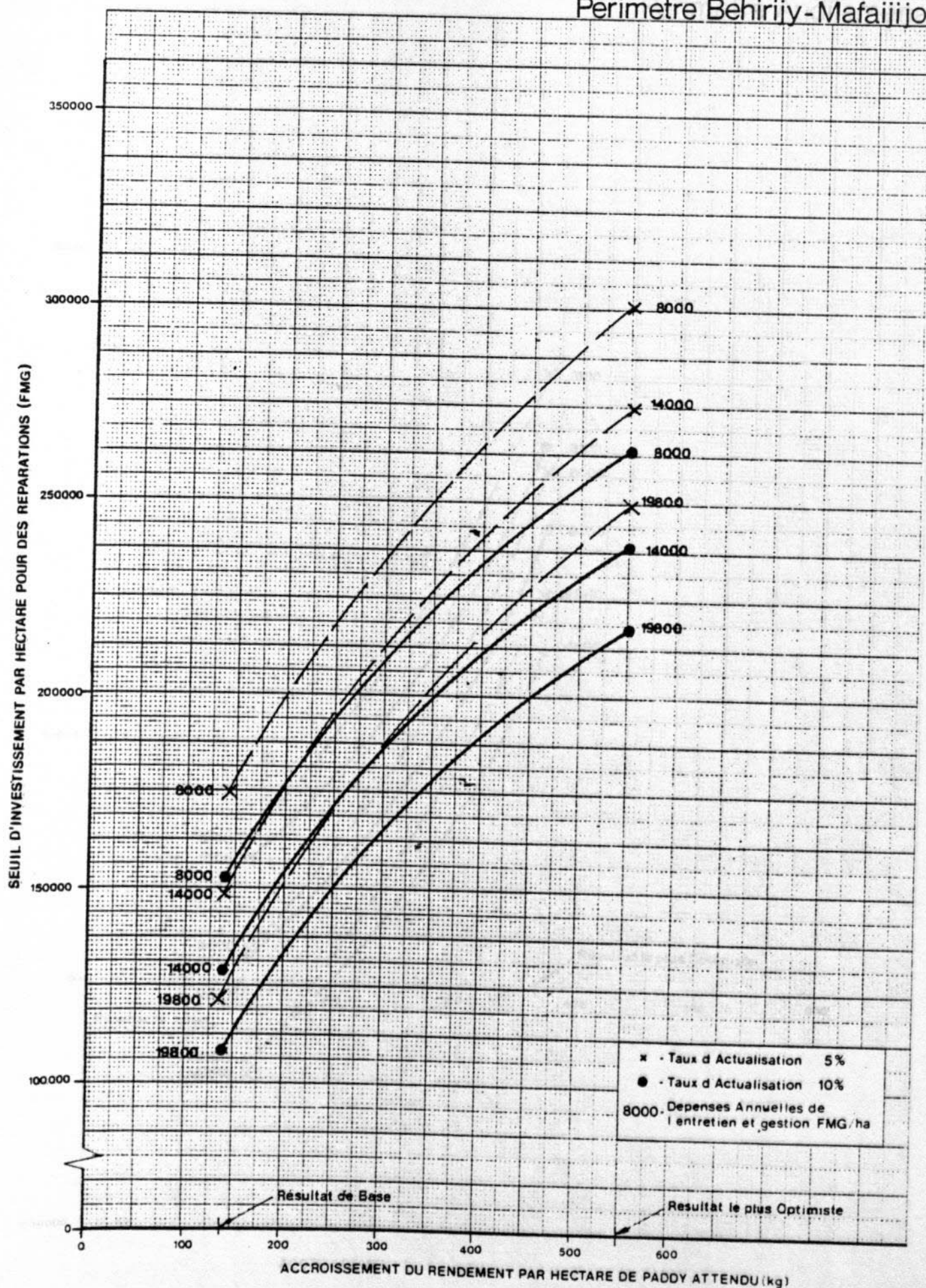


Figure 8.5: Results of Investigation - Périmètre Katschka - Amboulinand

Figure 6.7

Seuils d'Investissement Perimetre Behirijy-Mafaiji jo



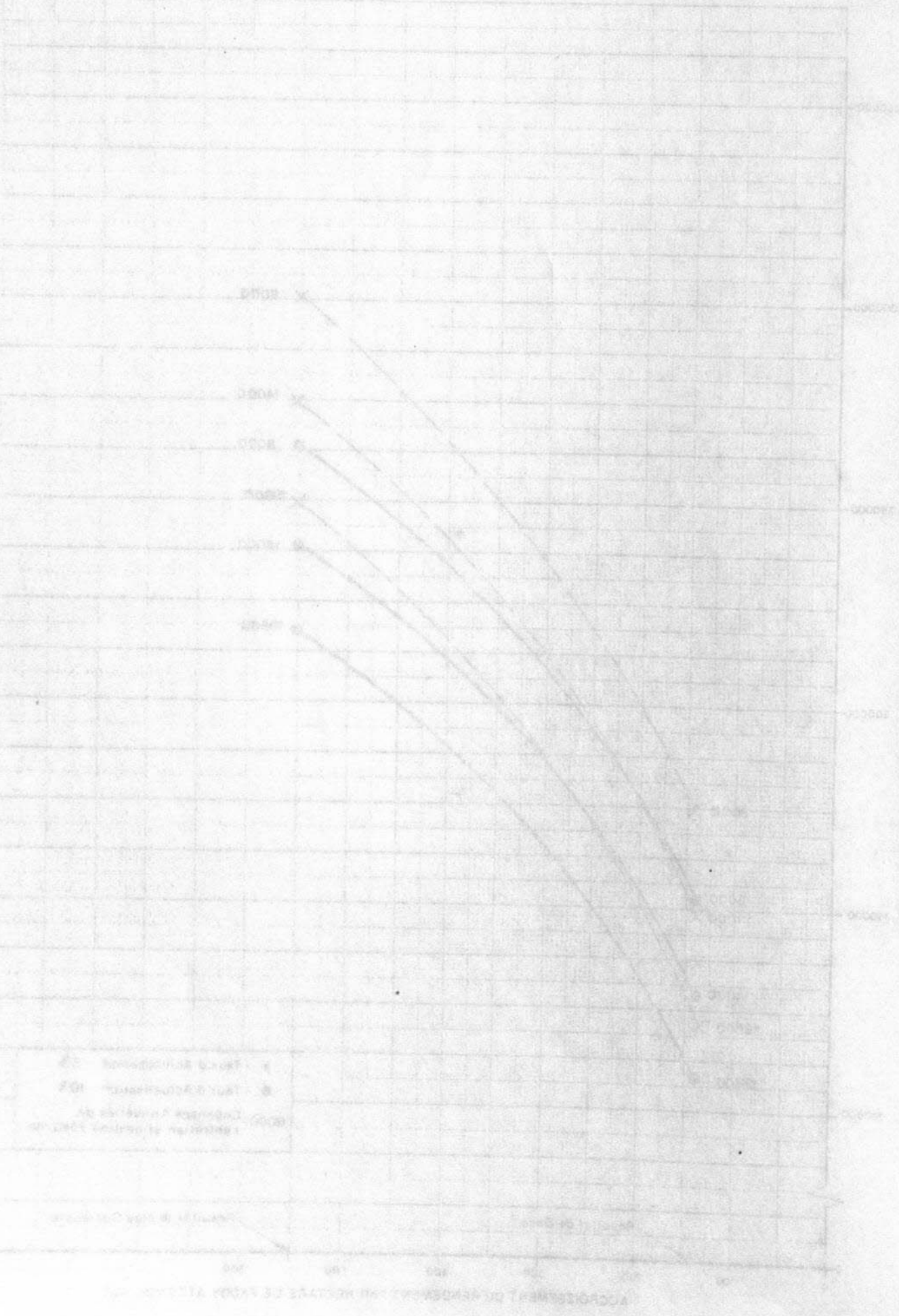
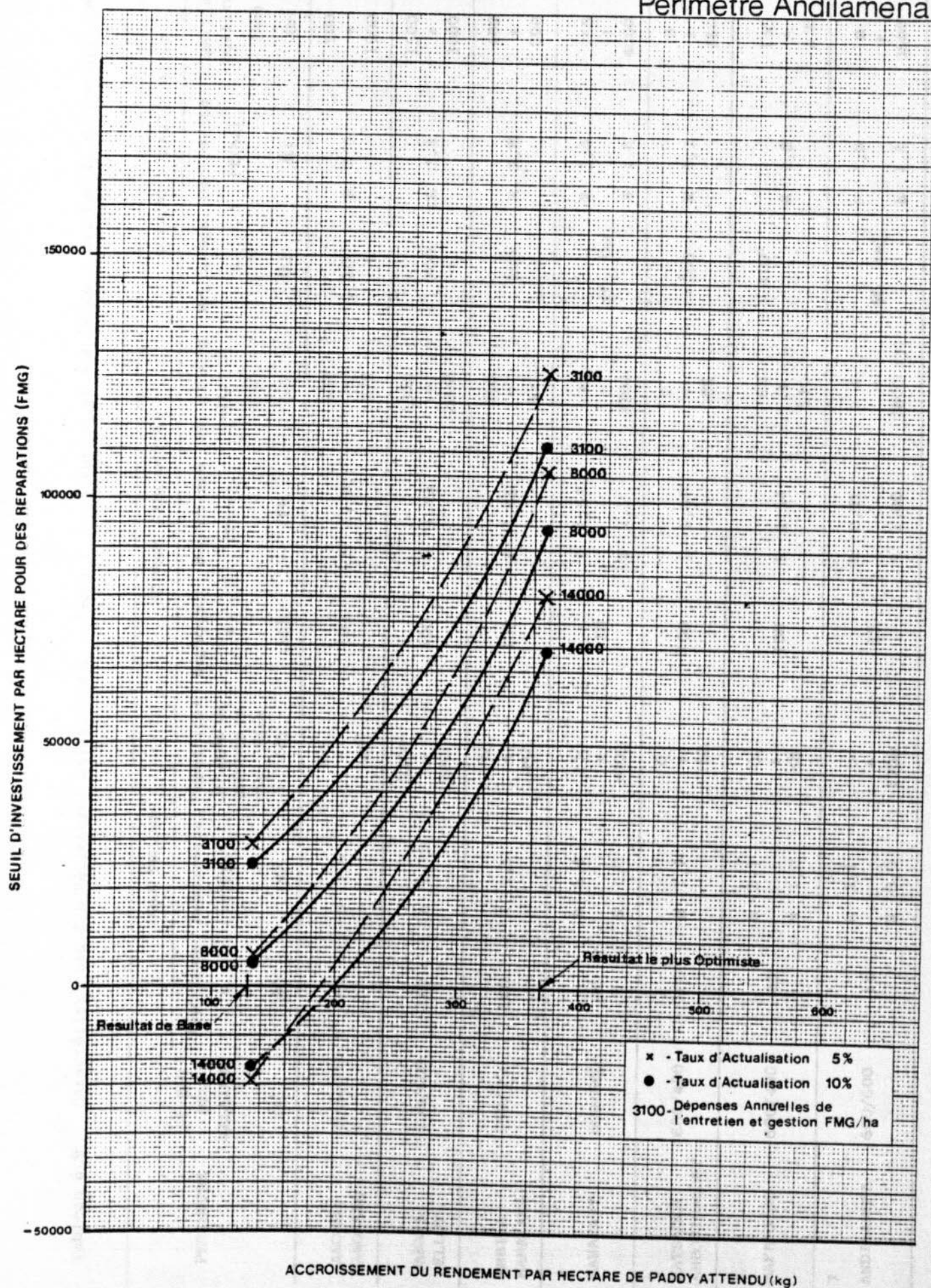
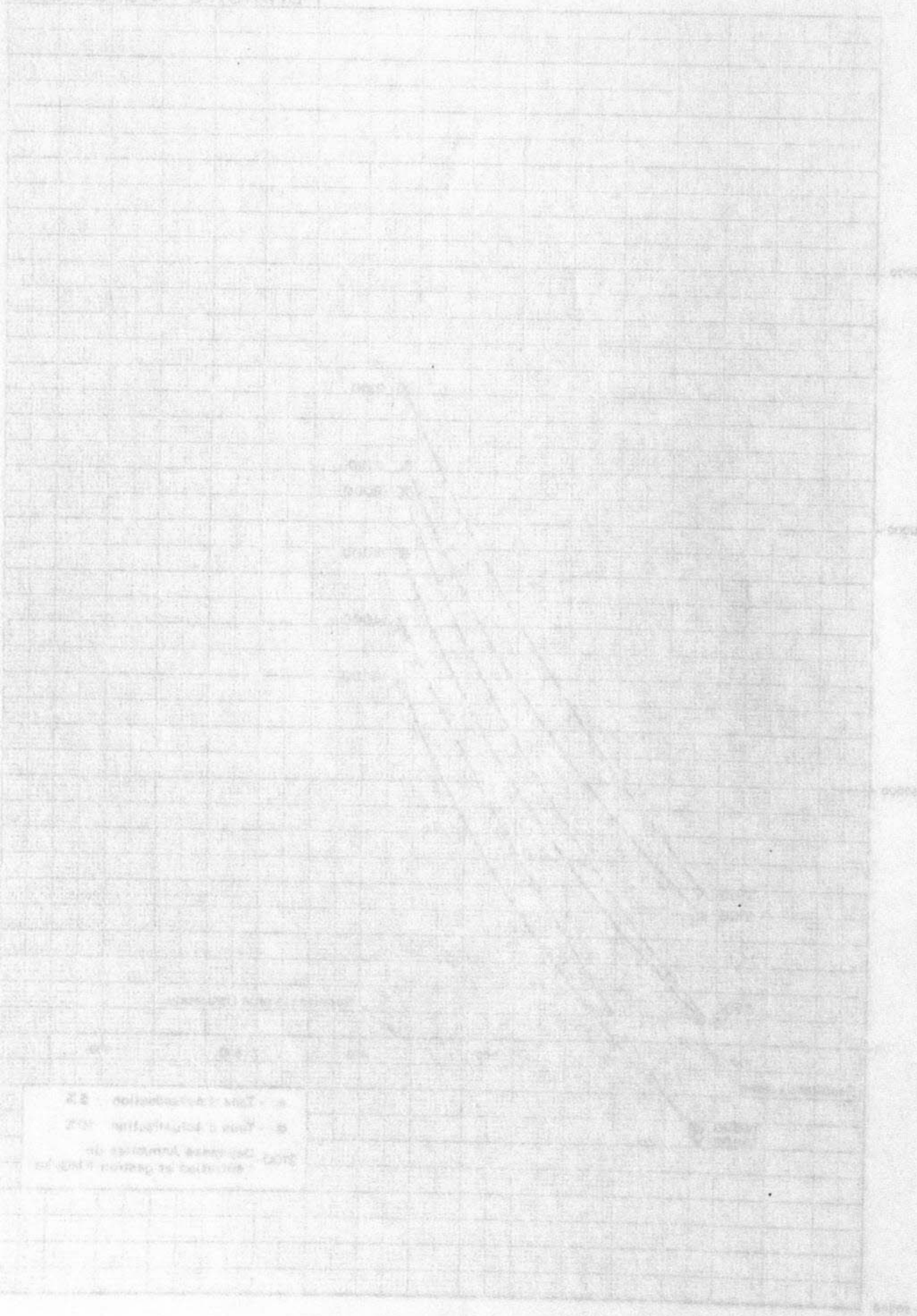


Figure 6.8

Seuils d'Investissement Périmètre Andilamena



Seismicity and Earthquake Hazard Assessment



ACKNOWLEDGMENT OF FUNDING: This research was supported by the National Science Foundation (NSF) Grant #XXX-XXXX-XXXX.

Tableau 6.9 Caractéristiques des Périmètres Utilisés aux Budgets d'Exploitation et aux Calculs des Seuils de Rentabilité

PERIMETRE	NIVEAU DES SALAIRES	HORS PROJET				SUIVANT REPARATIONS				SUIVANT REHABILITATION			
		%	Rendements (T/ha)	Superficie irriguée et cultivée en riz (ha)	%	Rendements (T/ha)	Superficie cultivée (ha)	%	Rendements (T/ha)	%	Rendements (T/ha)	Superficie cultivée (ha)	Superficie cultivée (ha)
1	MANOMBO RANOZAZA	600/400	100	R 1,6	350 + 700	100	R 1,76	385 + 770	100	R 3,0	500 +	1000	
2	DABARA HELLOT	600/600	100	R 1,75	1200 + 2000	100	R 1,93	1320 + 2200	100	R 3,3	1500 +	3000	
3	AMBILA MANAKARA	750/750	100	R 1,5	150 + 450	100	R 1,65	165 + 495	100	R 2,8	400 +	800	
4	MAHAVAVY	600/600	40	R 1,4 S 1,0	120 + 3000	50	R 1,54 S 1,1	132 + 3300	50 (n)	R 3,0 S 1,8	250 +	4000	
5	KATSAOKA AMBOHIMANDRY	600/400	100	R 1,7	0 + 350	100	R 1,87	0 + 385	100	R 3,3	0 +	450	
6	MAFAIJIJO	600/400	80	R 1,4 S 1,0	0 + 50	100	R 1,54	60 + 130	100	R 2,8	135 +	270	
7	ANDILAMENA	600/600	14	R 2,1 S 0,9	0 + 2700	15	R 2,31 S 1,00	0 + 2800 (j)	50 (n)	R 3,0 S 1,8	0 +	3500	

Notes et Sources : Tableau 6.9

- (a) Tableau 2.14 de l'Arrière-Plan Economique (Chapitre 2)
600/400 indique qu'aux périodes normales, les salaires sont :
600 FMG Financier ; 400 FMG Economique.
- (b) Rapport d'Expertise et Rapports socio-économiques pour les périmètres
5, 6 et 7.
- (c) Rapport d'Expertise, Tableau 6.7 et rapports socio-économiques pour
les périmètres 5 et 7. R = avec repiquage ; S = avec semis direct.
- (d) $300 + 700 = 300$ ha en première saison (sèche) + 700 ha en deuxième
saison (de pluie).
- (e) Estimation du Consultant.
- (f) Une hausse de 10% du rendement moyen.
- (g) Une hausse de 10% sauf à MAFAIJIJO et ANDILAMENA.
- (h) Estimation du Consultant - à ANDILAMENA et MAHAVAVY, le semis méca-
nisé en ligne est prévu.
- (i) Une hausse de $\pm 70\%$ sur le chiffre suivant réparations ; donnant un
rendement prévu entre 2,8 et 3,3 T/ha (repiquage).
- (j) Superficie maximum irrigable.

Tableau 6.10

Seuils d'Investissement (FMG)
Périmètre MANOMBO-RANOZAZA
Réparations à Court Terme

	Calcul de base	Valeur ajoutée maximum	Ligne n°
Valeur ajoutée suivant réparations (FMG/ha)	12 600	45 850	(1)
Marge brute économique suivant réparations (FMG/ha)	74 400	107 650	(2)
Superficie rizicole cultivée actuellement (ha)	1 050		(3)
Superficie rizicole ajoutée suivant réparations (ha)	105		(4)
Valeur ajoutée par an (FMG)	20 040 000	56 615 000	(5)
Niveau actuel des dépenses de l'entretien (FMG/ha)		270	(6)
Niveau des dépenses de l'entretien suivant réparations (FMG/ha)	270 8000 14 000	270 8000 14 000	(7)
Coût annuel supplémentaire de l'entretien (FMG million)	0,027 8,53 15,13	0,027 8,53 15,13	(8)
Valeur ajoutée nette (FMG million)	20,01 11,51 4,91	56,59 48,09 41,49	(9)
Seuil d'investissement (FMG million) avec taux d'actualisation de :			
10 %	75,9 43,6 18,6	214,5 182,3 157,3	(10)
5 %	86,6 49,4 21,3	245,0 208,2 179,6	(11)
Seuil d'investissement par ha (FMG.000) avec taux d'actualisation de :			
10 %	69,0 39,7 16,9	195,0 165,7 143,0	(12)
5 %	78,8 45,3 19,3	222,7 189,3 163,3	(13)

Notes :

Lignes (1) et (2) = de l'Annexe B, Tableau B1 et B8

Lignes (3) et (4) = du Tableau 6.9

Ligne (5) = [(1) x (3)] + [(2) x (4)]

Ligne (6) = du Tableau 6.9

Ligne (7) : trois possibilités sont examinées

. situation actuelle

. 8000 FMG/ha - chiffre moyen

. 14 000 FMG/ha - chiffre important

Ligne (8) = [(3) x [(7) - (6)]] + [(4) x (7)]

Ligne (9) = (5) - (8)

Lignes (10) et (11) : dans chaque cas, le seuil d'investissement est :
la valeur actualisée, utilisant le taux de base
d'actualisation indiqué, de la valeur ajoutée,
sauf dépenses supplémentaires de gestion et
d'entretien, sur un horizon de 5 ans :

Tableau 6.10 (suite)

$$S_0 = \sum_{i=1}^{i=5} \frac{(V_i - d_i) (1-r)^i}{(1-r)^i}$$

où S_0 = seuil d'investissement à l'an 0

V_i = valeur ajoutée à l'an i

d_i = dépenses supplémentaires à l'an i

$r = 0,1, 0,05$

Lignes (12) (13) = lignes (10), (11) ÷ Lignes (3 + 4)

Tableau 6.11

Seuils d'Investissement (FMG)

Périmètre DABARA HELLOT

Réparations à Court Terme

	Calcul de Base				Valeur Ajoutée Maximum		
Valeur ajoutée suivant réparations (FMG/ha)			13 500			50 550	
Marge brute économique suivant réparations (FMG/ha)						107 000	
Superficie rizicole cultivée actuellement (ha)				3 200			
Superficie rizicole ajoutée suivant réparations (ha)				320			
Valeur ajoutée, par an (FMG)			65,584 millions			196,000 millions	
Niveau actuel des dépenses de l'entretien (FMG/ha)				3 600			
Niveau des dépenses de l'entretien suivant réparations (FMG/ha)		3 600	8 000	14 000	3 600	8 000	14 000
Coût annuel supplém. de l'entretien (FMG)	1,15m	16,64m	37,76m		1,15m	16,64m	37,76m
Valeur ajoutée nette (FMG million)	64,4m	48,9m	27,8m		194,9m	179,4m	158,2m
Seuil d'investissement (FMG million) avec taux d'actualisation de :							
10 %	244,2m	185,5m	105,5m		738,6m	679,9m	599,9m
5 %	279,0m	211,9m	120,5m		843,6m	776,5m	685,1m
Seuil d'investissement par ha (FMG 000) avec taux d'actualisation de :							
10 %	69,4	52,7	30,0		209,8	193,2	170,4
5 %	79,3	60,2	34,2		239,7	220,6	194,6

Tableau 6.12

Seuils d'Investissement (FMG)

Périmètre AMBILA

Réparations à Court Terme

	Calcul de Base			Valeur Ajoutée Maximum		
Valeur ajoutée suivant réparations (FMG/ha)	16 250			47 600		
Marge brute économique suivant réparations (FMG/ha)	15 450			46 800		
Superficie rizicole cultivée actuellement (ha)	600					
Superficie rizicole ajoutée suivant réparations (ha)	60					
Valeur ajoutée, par an (FMG)	10 677 000			31 368 000		
Niveau actuel des dépenses de l'entretien (FMG/ha)	12 000					
Niveau des dépenses de l'entretien suivant réparations (FMG/ha)	8 000	12 000	14 000	8 000	12 000	14 000
Coût annuel supplém. de l'entretien (FMG million)	(1,92)	0,72	2,04	(1,92)	0,72	2,04
Valeur ajoutée nette (FMG million)	12,60	9,96	8,64	33,29	30,65	29,33
Seuil d'investissement (FMG million) avec taux d'actualisation de :						
10 %	47,8	37,7	32,7	126,2	116,2	111,2
5 %	54,5	43,1	37,4	144,1	126,7	127,0
Seuil d'investissement par ha (FMG 000) avec taux d'actualisation de :						
10 %	72,4	57,2	49,6	191,2	176,0	168,4
5 %	82,6	65,3	56,7	218,4	201,0	192,4

Tableau 6.13

Seuils d'Investissement (FMG)

Périmètre MAHAVAVY

Réparations à Court Terme

	Calcul de Base			Valeur Ajoutée Maximum		
Valeur ajoutée suivant réparations (FMG/ha)	14 820			39 995		
Marge brute économique suivant réparations (FMG/ha)	19 900			45 075		
Superficie rizicole cultivée actuellement (ha)	3 120					
Superficie rizicole ajoutée suivant réparations (ha)	312					
Valeur ajoutée, par an (FMG)	52 447 200			138 847 800		
Niveau actuel des dépenses de l'entretien (FMG/ha)	5 200					
Niveau des dépenses de l'entretien suivant réparations (FMG/ha)	5 200	8 000	14 000	5 200	8 000	14 000
Coût annuel supplém. de l'entretien (FMG million)	1,62	11,23	31,82	1,62	11,23	31,82
Valeur ajoutée nette (FMG million)	50,82	41,22	20,62	137,23	127,62	107,02
Seuil d'investissement (FMG million)						
avec taux d'actualisation de :						
10 %	194,5	156,2	78,2	520,2	438,8	405,7
5 %	220,0	178,4	89,3	594,1	552,5	463,4
Seuil d'investissement par ha (FMG 000)						
avec taux d'actualisation de :						
10 %	56,1	45,5	22,8	151,6	141,0	118,2
5 %	64,1	52,0	26,0	173,1	161,0	135,0

Tableau 6.14

Seuils d'Investissement (FMG)
Périmètre KATSAOKA-AMBOHIMANDRY
Réparations à Court Terme

	Calcul de Base				Valeur Ajoutée Maximum		
Valeur ajoutée suivant réparations (FMG/ha)	13 230				48 380		
Marge brute économique suivant réparations (FMG/ha)	72 020				107 170		
Superficie rizicole cultivée actuellement (ha)	350						
Superficie rizicole ajoutée suivant réparations (ha)	35						
Valeur ajoutée, par an (FMG)	7 151 200				20 683 950		
Niveau actuel des dépenses de l'entretien (FMG/ha)	1 000						
Niveau des dépenses de l'entretien suivant réparations (FMG/ha)	1 000	8 000	14 000		1 000	8 000	14 000
Coût annuel supplém. de l'entretien (FMG million)	0,035	2,73	5,04		0,035	2,73	5,04
Valeur ajoutée nette (FMG million)	7,12	4,42	2,11		20,65	17,95	15,64
Seuil d'investissement (FMG million) avec taux d'actualisation de :							
10 %	27,0	16,8	8,0		78,3	68,1	59,3
5 %	30,8	19,1	9,1		89,4	77,7	67,7
Seuil d'investissement par ha (FMG . 000) avec taux d'actualisation de :							
10 %	70,1	43,5	20,8		203,3	176,8	154,0
5 %	80,0	49,7	23,7		232,2	201,9	175,9

Tableau 6.15

Seuils d'Investissement (FMG)
Périmètre MAFALJIJO
Réparations à Court Terme

	Calcul de Base			Valeur Ajoutée Maximum		
Valeur ajoutée suivant réparations (FMG/ha)	20 060			49 510		
Marge brute économique suivant réparations (FMG/ha)	51 200			80 650		
Superficie rizicole cultivée actuellement (ha)	50					
Superficie rizicole ajoutée suivant réparations (ha)	140					
Valeur ajoutée, par an (FMG)	8 171 000			13 766 500		
Niveau actuel des dépenses de l'entretien (FMG/ha)	19 800					
Niveau des dépenses de l'entretien suivant réparations (FMG/ha)	8 000	14 000	19 800	8 000	14 000	19 800
Coût annuel supplém. de l'entretien (FMG million)	0,53	1,67	2,77	0,53	1,67	2,77
Valeur ajoutée nette (FMG million)	7,64	6,50	5,40	13,24	12,10	10,99
Seuil d'investissement (FMG million) avec taux d'actualisation de :						
10 %	29,0	24,6	20,5	50,2	45,9	41,7
5 %	33,1	28,1	23,4	57,3	52,4	47,6
Seuil d'investissement par ha (FMG. 000) avec taux d'actualisation de :						
10 %	152,4	129,7	107,7	264,1	241,3	219,4
5 %	174,1	148,1	123,0	301,6	275,6	250,5

Tableau 6.16

Seuils d'Investissement (FMG)

Périmètre ANDILAMENA

Réparations à Court Terme

	Calcul de Base			Valeur Ajoutée Maximum		
Valeur ajoutée suivant réparations (FMG/ha)	6 352			29 057		
Marge brute économique suivant réparations (FMG/ha)	16 588			39 293		
Superficie rizicole cultivée actuellement (ha)	2 700					
Superficie rizicole ajoutée suivant réparations (ha)	100					
Valeur ajoutée, par an (FMG)	18 809 200			82 383 200		
Niveau actuel des dépenses de l'entretien (FMG/ha)	3 100					
Niveau des dépenses de l'entretien suivant réparations (FMG/ha)	3 100	8 000	14 000	3 100	8 000	14 000
Coût annuel supplém. de l'entretien (FMG million)	0,31	14,03	30,83	0,31	14,03	30,83
Valeur ajoutée nette (FMG million)	18,50	4,78	(12,02)	82,07	68,35	5,55
Seuil d'investissement (FMG million) avec taux d'actualisation de :						
10 %	70,1	18,1	(45,5)	311,1	259,1	195,4
5 %	80,1	20,7	(52,1)	355,3	295,9	223,2
Seuil d'investissement par ha (FMG. 000) avec taux d'actualisation de :						
10 %	25,0	6,5	(16,3)	111,1	92,5	69,8
5 %	28,6	7,4	(18,6)	127,0	105,7	79,7

7.1 Estimation des coûts

Les estimations des coûts pour les réparations à court terme ont été présentées dans les Dossiers Techniques (Volume 2). Les prix unitaires qui ont été utilisés pour préparer ces devis ont été basés sur des appels d'offre faits à Madagascar pour des travaux similaires. Les mêmes prix ont été utilisés pour tous les périmètres, car les informations disponibles étaient insuffisantes pour établir avec précision les variations de prix s'appliquant aux diverses régions du pays. Les prix ont été ajustés aux taux de mi-novembre 1982 là il le fallait.

7.2 Analyses Economiques.

Pour chaque périmètre, devra être faite une analyse économique où sera étudiée la rentabilité du projet pour chaque agent économique concerné : le producteur, la collectivité régionale et la collectivité nationale.

Si l'on considère la situation actuelle économique à Madagascar, des calculs très précis de rentabilité des investissements agricoles ne sont pas valables. Les statistiques disponibles sont assez imprécises, le régime des prix, très instable. Les estimations des rendements et des superficies actuels sont inexactes ; en conséquence, les prévisions pour l'avenir ne sont évidemment plus que des calculs très approximatifs.

Les analyses économiques sont donc divisées en trois sections :

- du point de vue du producteur, sont examinés les besoins de la main d'oeuvre, les changements dans la valeur financière de la journée de travail familial et les changements du revenu net de l'exploitation ;
- la situation de l'offre et de la demande du riz dans la région est étudiée et les changements à attendre à la suite des réparations sont calculés ;
- les coûts économiques des réparations et les coûts supplémentaires de l'entretien et de la gestion sont comparés avec les seuils d'investissement calculés au Chapitre 6 du Volume 1. Des TIRES (Taux Internes de Rentabilité Economique) sont calculés en utilisant les niveaux optimistes et les niveaux de base des hausses de rendements escomptées.

1.1. Introduction

Le but de ce rapport est d'estimer les coûts de maintenance des routes en fonction de la longueur des routes, du trafic, de la classe de la route, etc. Les données sont issues de la base de données de la Direction Régionale de la Voirie Publique de la Région de Bruxelles-Capitale.

1.2. Analyse de régression

La régression linéaire est une méthode statistique qui permet d'estimer la relation entre une variable dépendante et une ou plusieurs variables indépendantes. Dans ce cas, la variable dépendante est le coût de maintenance et les variables indépendantes sont la longueur des routes, le trafic, la classe de la route, etc.

Le modèle de régression linéaire est défini par l'équation suivante :
$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_nX_n + \epsilon$$
 où Y est la variable dépendante, $X_1, X_2, \dots, X_n$ sont les variables indépendantes, a est l'ordonnée à l'origine, $b_1, b_2, \dots, b_n$ sont les coefficients de régression et ϵ est le terme d'erreur.

REFERENCES

- Benor D. & Harrison J.Q. Agricultural Extension, The Training and Visit System, World Bank, 1977.
- Carruthers I. & Clark C. The Economics of Irrigation, Liverpool University Press, 1981.
- Carter T. & Khan M.H. Operation and Maintenance in East Java, Paper presented at the Design Units Seminar, Bali, Indonesia, May 1979.
- Donque G., 1971 Le Climat de Madagascar, Atlas de Madagascar.
- Duret L. Estimation des débits des crues à Madagascar
- ESCAP, 1981 Proceedings of the Expert Group Meeting on Water Pricing, Water Resources Series No. 55, ESCAP, United Nations, New York, 1981.
- FAO, 1982 Organisation, Operation and Maintenance of Irrigation Schemes, Food and Agriculture, Organisation of the United Nations, 1982.
- GDC, 1982 Feasibility Study for Tubewell I, Burma Groundwater Exploration and Pilot Development Project, Groundwater Development Consultants Ltd, Draft July 1982
- Le Bourdieu F., 1974 Hommes et Paysages du Riz à Madagascar Etude de Géographie humaine.
- MMP, 1981 East Java Irrigation Operation and Maintenance Sir M. MacDonald & Partners Ltd, January 1981.
- MMP, 1982 Bura Irrigation Settlement Project, Kenya Operation and Maintenance Manual : Irrigation and Drainage System, Sir M. MacDonald & Partners Ltd, February 1981.
- MMP, 1982 Sunsari Morang Irrigation Project, Nepal Operation and Maintenance Manual, Sir M. MacDonald & Partners Ltd, Novembre 1982
- MMP, 1975 South Chad Irrigation Project, Nigeria Eastern Area Feasibility Study, MRT Consulting Engineers Limited, February 1975.
- Service de la Météorologie Cyclones intéressant Madagascar 1958-1978
- World Bank, 1981 Comparative Study of the Management and Organisation of Irrigation Projects, World Bank Staff, Working Paper, no 458, May 1981.

ABREVIATIONS

BEPC	Brevet Elémentaire du Premier Cycle
BIRD	Banque Internationale de Reconstruction et de Développement (Banque Mondiale)
BTM	BANKIN'NY TANTSAHA MPAMOKATRA (Banque Nationale pour le Développement Rural)
CAF	Coût, Assurance, Frêt
CEP	Certificat d'Etudes Primaires
CUR	Centre Universitaire Régional
FAC	Fonds Français d'Aide et de Coopération
FAO	Food and Agriculture Organisation of the United Nations
FED	Fonds Européen de Développement
FMG	Franc Malagasy
FMI	Fonds Monétaire International
FNDE	Fonds National de Développement Economique
FOB	Free On Board
GOPR	Groupement des Opérations de Productivité Rizicole
HASYMA	HASY MADAGASCAR (coton de Madagascar)
IMPHOS	International Phosphate Organisation
INSRE	Institut National des Statistiques et de la Recherche Economique
IRRI	International Rice Research Institute
JIRAMA	Jiro sy Rano Madagascar (Electricité et Eau de Madagascar)
NORAD	Norwegian Agency for Development
OFMATA	Office Malgache des Tabacs
PIB	Produit Intérieur Brut
PNB	Produit National Brut
RFA	République Fédérale de l'Allemagne
SACOM	Société Agricole et Commerciale de la MANANZEBA
SICE	Société Industrielle et Commerciale de l'EMYRNE
SINPA	Société d'Intérêt Nationale des Produits Agricoles
SIRAMA	SIRAMAMY MADAGASCAR (Sucre de Madagascar)
SODEMO	Société pour le Développement de la Région de MORONDAVA
SOMACODIS	Société Malgache de Collecte et de Distribution
SOMALAC	Société Malgache de l'Aménagement du LAC ALAOTRA
SOSUMAV	Société sucrière de la MAHAVAVY (prédécesseur de la SIRAMA).
SPM	Société Produits de Madagascar
TIRE	Taux Interne de Rentabilité Economique
URER	Unité Régionale d'Expansion Rurale
ZER	Zone d'Expansion Rurale

Annexe A : Calcul des Valeurs Economiques du Paddy dans les Recensements

Les valeurs économiques du paddy dans les recensements ont été calculées pour cinq années : 1960, 1965, 1970, 1975 et 1980. Les calculs ont été préparés sur la base des données fournies dans le contexte économique. Chapitre 2, sous-section "Le Riz et le Paddy", "Prix Financiers et économiques du riz" et "Conversion".

Les données dans les tableaux ci-joints concernent les valeurs économiques du paddy livrées au consommateur au lieu de la valeur au producteur. La valeur au producteur est calculée en soustrayant les coûts de transport et de stockage de la valeur au consommateur.

Les données des prix du riz ont été obtenues de la Banque Mondiale, et les données des quantités de riz ont été obtenues de la FAO (Calcul de la production de riz, 1980). Les données des prix du riz ont été obtenues de la Banque Mondiale, et les données des quantités de riz ont été obtenues de la FAO (Calcul de la production de riz, 1980). Les données des prix du riz ont été obtenues de la Banque Mondiale, et les données des quantités de riz ont été obtenues de la FAO (Calcul de la production de riz, 1980).

ANNEXE A

Les données des prix du riz ont été obtenues de la Banque Mondiale, et les données des quantités de riz ont été obtenues de la FAO (Calcul de la production de riz, 1980). Les données des prix du riz ont été obtenues de la Banque Mondiale, et les données des quantités de riz ont été obtenues de la FAO (Calcul de la production de riz, 1980). Les données des prix du riz ont été obtenues de la Banque Mondiale, et les données des quantités de riz ont été obtenues de la FAO (Calcul de la production de riz, 1980).

— 222 —

ANNEXE A

Calcul de la Valeur Economique du Paddy

MAHAGANY - ANTONINAHONY

Note sur les Calculs des Valeurs Economiques du Paddy dans les Réseaux :

La valeur économique du paddy dans les réseaux est calculée pour cinq périmètres des Tableaux A1 à A5. Les calculs sont préparés sur la base des chiffres présentés dans le contexte économique, Chapitre 2, (sections "Le Riz et le Paddy", "Prix Financiers et Economiques du Paddy" et "Transport").

Les résultats dans les tableaux ci-joints montrent que la valeur économique d'un kilogramme de paddy livré au FOKONTANY ne varie que de 94 FMG le kg (ANTETEZANTONA) à 101 FMG le kg (MAHAVAVY).

Etant donné les marges d'erreur :

- dans les estimations des prix en 1990 par la Banque Mondiale,
- pour les autres chiffres cités dans le Tableau 2.9 (Calcul de la valeur économique du riz, ex les ports de Madagascar),
- pour les autres chiffres entrant dans les calculs des Tableaux A1 à A5 ...

... Il ne serait pas réaliste de suggérer que des différences de moins de 5% dans les calculs des prix au niveaux des réseaux sont significatives.

Nous proposons donc d'utiliser un chiffre arrondi de 95 FMG le kg pour la valeur économique du paddy à tous les périmètres.

1. Valeur économique du paddy (par tonne paddy)	4 000
2. Valeur économique du paddy (par tonne paddy)	3 628
3. Valeur économique du paddy à l'usine, IMPRINTSIATOSIKA (comblement 07a)	100 932
4. Valeur économique du paddy à l'usine, IMPRINTSIATOSIKA (comblement 07a)	100 900
5. Valeur économique du paddy à l'usine, IMPRINTSIATOSIKA (20 x 69,32)	1 800
6. Valeur économique du paddy à l'usine, IMPRINTSIATOSIKA (20 x 69,32)	4 000
7. Valeur économique du paddy livré au FOKONTANY	95 100
8. Valeur économique du paddy livré au FOKONTANY	ou 95 FMG le kg

Notes sur les Calculs des Valeurs Économiques du Paddy dans les Rizières

Les valeurs économiques du paddy sont les mêmes que celles pour les autres cultures. À la fin des calculs, on trouve les mêmes résultats que ceux obtenus dans les autres cultures. Les calculs sont les mêmes que ceux obtenus dans les autres cultures. Les calculs sont les mêmes que ceux obtenus dans les autres cultures.

Les résultats sont les mêmes que ceux obtenus dans les autres cultures. Les calculs sont les mêmes que ceux obtenus dans les autres cultures. Les calculs sont les mêmes que ceux obtenus dans les autres cultures.

Les résultats sont les mêmes que ceux obtenus dans les autres cultures. Les calculs sont les mêmes que ceux obtenus dans les autres cultures. Les calculs sont les mêmes que ceux obtenus dans les autres cultures.

Les résultats sont les mêmes que ceux obtenus dans les autres cultures. Les calculs sont les mêmes que ceux obtenus dans les autres cultures. Les calculs sont les mêmes que ceux obtenus dans les autres cultures.

Les résultats sont les mêmes que ceux obtenus dans les autres cultures. Les calculs sont les mêmes que ceux obtenus dans les autres cultures. Les calculs sont les mêmes que ceux obtenus dans les autres cultures.

Tableau A1

Calcul de la Valeur Economique du Paddy

KATSAOKA - AMBOHIMANDRY

Région déficitaire la plus proche : ANTANANARIVO

(50 km : - 20 km de piste en terre facile

- 30 km de route goudronnée)

	FMG/tonne
Prix économique du riz, export, TAMATAVE	145 950
Transport en chemin de fer, TAMATAVE-ANTANANARIVO	6 000
Transport routier : TAMATAVE port - TAMATAVE gare	5 000
ANTANANARIVO - point de vente	
Frais d'intervention de la société d'état	
Valeur du riz, point de vente	156 950
Transport du riz, IMERINTSIATOSIKA-ANTANANARIVO (30 x 61,85)	1 860
Frais d'intervention, société d'état	5 000
Valeur du riz, ex-usine, IMERINTSIATOSIKA	150 090
Valeur des sous-produits (par tonne paddy)	4 000
Forfait d'usinage (par tonne paddy)	3 628
Valeur du paddy à l'usine, IMERINTSIATOSIKA (rendement 67%)	100 932
(arrondi)	(150 090x0,67)+(4 000-3 628) 100 900
Transport AMBOHIMANDRY-IMERINTSIATOSIKA (20 x 89,22)	1 800
Frais d'intervention, société d'état et FOKONTANY	4.000
Valeur économique du paddy livré au FOKONTANY	95 100
	ou 95 FMG le kg

Tableau A2

Calcul de la Valeur Economique du Paddy
MAFAIJIJO

Région déficitaire la plus proche - MAINTIRANO (8 km de route goudronnée)

	FMG/tonne
Prix économique, export MAHAJANGA	145 950
Transport : cabotage, MAHAJANGA à MAINTIRANO	5 930
Transport routier, port à ville MAINTIRANO (3 x 61,85)	185
Frais d'intervention, société d'état	4 000
Valeur du riz, point de vente	156 065
Frais d'intervention, société d'état	2 000
Transport, usine à point de vente	100
Valeur du riz, ex-usine, MAINTIRANO	153 965
Valeur des sous-produits	4 000
Frais d'usinage	3 628
Valeur du Paddy, à l'usine, MAINTIRANO	103 529
Transport du Paddy, MAFAIJIJO à MAINTIRANO (8 x 61,85)	500
Frais d'intervention, société d'état et FOKONTANY	4 000
Valeur économique du Paddy, livré au FOKONTANY	99 029
Valeur économique, arrondie	FMG 99 le kg

Tableau A3

Calcul de la Valeur Economique du Paddy

ANTETEZANTONA

Région déficitaire la plus proche - TAMATAVE (12 km de route goudronnée)

	FMG/tonne
Prix économique, ex port TAMATAVE	145 950
Transport en ville, TAMATAVE (4 x 61,85)	250
Frais d'intervention, société d'état	2 000
Valeur du riz, point de vente	148 200
Transport du riz, usine à point de vente	100
Frais d'intervention, société d'état	2 000
Valeur du riz, ex-usine TAMATAVE	146 100
Valeur des sous-produits (par tonne paddy)	4 000
Frais d'usinage (par tonne paddy)	3 628
Valeur du paddy à l'usine, TAMATAVE	98 259
Transport du paddy, ANTETEZANTONA-TAMATAVE (12 x 61,85)	740
Frais d'intervention, société d'état et FOKONTANY	4 000
Valeur économique du paddy, livré au FOKONTANY	93 519
Valeur économique, arrondie	FMG 94 le kg

Tableau A4

Calcul de la Valeur Economique du Paddy
MAHAVAVY

Région déficitaire la plus proche - AMBILOBE

(15 km : 10 km de route goudronnée

5 km de piste en terre facile)

	FMG/tonne
Prix économique, ex port ANTSIRANANA (DIEGO-SUAREZ)	145 950
Transport routier, ANTSIRANANA-AMBILOBE (137 x 61,85)	8 470
Frais d'intervention de la société d'état, manutention, etc	5 000
Valeur du riz, point de vente	159 420
Transport du riz, usine à point de vente	100
Frais d'intervention, société d'état	2 000
Valeur du riz, ex-usine AMBILOBE	157 320
Valeur des sous-produits (par tonne paddy)	4 000
Forfait d'usinage (par tonne paddy)	3 628
Valeur du paddy à l'usine, AMBILOBE	105 776
Transport du paddy, FOKONTANY à AMBILOBE (10 x 61,85) + (5 x 89,82)	1 068
Frais d'intervention, société d'état et FOKONTANY	4 000
Valeur économique du paddy, livré au FOKONTANY	100 708
Valeur économique, arrondie	FMG 101 le kg

Tableau A5

Calcul de la Valeur Economique du Paddy
AMBILA-MANAKARA

Région déficitaire la plus proche : MANAKARA
(14 km de route révisée, en bon état).

	FMG/tonne
Prix économique, ex port TAMATAVE	145 950
Transport - cabotage, TAMATAVE-MANAKARA	5 500
Frais d'intervention de la société d'état, manutention, transport du port MANAKARA à point de vente	4 000
Valeur du riz, point de vente	155 450
Transport du riz - usine à point de vente	100
Frais d'intervention, société d'état	2 000
Valeur du riz, ex-usine, MANAKARA	153 350
Valeur des sous-produits (par tonne paddy)	4 000
Forfait d'usinage (par tonne paddy)	3 628
Valeur du paddy à l'usine, MANAKARA	103 117
Transport AMBILA-MANAKARA à MANAKARA (14 x 61,85)	866
Frais d'intervention, société d'état et FOKONTANY	4 000
Valeur du paddy, livré au FOKONTANY	98 251
Valeur économique, arrondie	FMG 98 1e kg

Annexe B - Budgets de l'exploitation du paddy

Budgets de l'exploitation

Les budgets de l'exploitation du paddy sont présentés des pages 10 à 12. Pour chaque périmètre, trois budgets sont présentés.

Budget de base	(10 à 12)
Budget de base avec subvention	(13 à 14)
Budget de base avec subvention et aide	(15 à 16)

Les budgets de l'exploitation du paddy sont présentés des pages 10 à 12. Pour chaque périmètre, trois budgets sont présentés.

Les budgets de l'exploitation du paddy sont présentés des pages 10 à 12. Pour chaque périmètre, trois budgets sont présentés.

ANNEXE B

Les budgets de l'exploitation du paddy sont présentés des pages 10 à 12. Pour chaque périmètre, trois budgets sont présentés.

Les budgets de l'exploitation du paddy sont présentés des pages 10 à 12. Pour chaque périmètre, trois budgets sont présentés.

Les budgets de l'exploitation du paddy sont présentés des pages 10 à 12. Pour chaque périmètre, trois budgets sont présentés.

Les budgets de l'exploitation du paddy sont présentés des pages 10 à 12. Pour chaque périmètre, trois budgets sont présentés.

Les budgets de l'exploitation du paddy sont présentés des pages 10 à 12. Pour chaque périmètre, trois budgets sont présentés.

Les budgets de l'exploitation du paddy sont présentés des pages 10 à 12. Pour chaque périmètre, trois budgets sont présentés.

Les budgets de l'exploitation du paddy sont présentés des pages 10 à 12. Pour chaque périmètre, trois budgets sont présentés.

Les budgets de l'exploitation du paddy sont présentés des pages 10 à 12. Pour chaque périmètre, trois budgets sont présentés.

Budgets de l'exploitation

Les budgets de l'exploitation du paddy sont présentés des pages 10 à 12. Pour chaque périmètre, trois budgets sont présentés.

第 三 章 文 學 概 論

Budgets d'Exploitation du Paddy

B1 Introduction

Une vingtaine de budgets d'exploitation du paddy sont présentés des Tableaux B1 à B20. Pour chaque périmètre, trois budgets sont présentés.

- hors projet (B1 à B7)
- suivant réparations (B8 à B14)
- suivant réhabilitation (B15 à B20)

Chaque budget inclut des calculs économiques et financiers, utilisant les données de base présentées dans le Chapitre 2 (Contexte économique).

Sur quelques périmètres, les exploitants suivent deux systèmes de riziculture, le repiquage et le semis direct. Dans de tels cas, deux budgets sont présentés et des combinaisons pesées sont utilisées pour calculer les marges brutes/ha moyennes. Les résultats les plus importants des Tableaux B1 à B20 sont résumés dans le Tableau Sommaire, Tableau B21. En examinant ce tableau, il faut prendre en compte les points suivants :

- en général, des études détaillées de budgets d'exploitation actuels n'existent pas, sauf pour MAFAIJIJO (étude SOGREAH)
- sur chaque périmètre, les budgets d'exploitation varieront beaucoup de cultivateur à cultivateur
- ces variations internes seront fréquemment plus importantes que les différences entre les périmètres
- si la situation actuelle n'est connue que de façon approximative, les budgets futurs ne sont que des calculs très inexacts.
- pour ces raisons, les bases sur lesquelles les budgets "suivant réparations" et "suivant réhabilitation" sont calculés, sont assez simples :
 - a) pour les budgets "suivant réparations", les rendements sont haussés de 10 %, et les besoins de main d'oeuvre pour la récolte, etc... sont également haussés
 - b) pour les budgets "suivant réhabilitation", deux budgets pour la culture améliorée ont été utilisés (un pour le repiquage, l'autre pour le semis direct mécanique en ligne). Ces budgets ont été ajustés pour permettre une hausse de - 70% dans le rendement, en comparaison avec la situation "suivant réparation", les besoins en main d'oeuvre ont été également ajustés et les niveaux des salaires appropriés à chaque périmètre ont été introduits.

Les bases détaillées des calculs sont présentées en Section B3, suivant une brève analyse des conclusions des tableaux.

B2 Analyse des Résultats

B2.1 Les marges brutes économiques

Les marges brutes actuelles sont en général positives, sauf à AMBILA-MANAKARA à cause des salaires économiques élevés.

Suivant les réparations, les marges brutes sont haussées de 6 300 FMG à 20 000 FMG/ha. Le chiffre le plus important est associé à un transfert prévu du semis direct au repiquage.

Les chiffres pour les marges brutes économiques suivant réhabilitation varient beaucoup. Dans un cas (AMBILA-MANAKARA), la marge brute s'abaisse même, encore une fois, à cause du haut niveau des salaires économiques. Il faut s'appuyer sur le fait que ces calculs ne sont que très approximatifs, mais il est évident :

- que pendant les études de réhabilitation des enquêtes assez minutieuses sont nécessaires pour mieux fixer les budgets d'exploitation actuels et prévus
- qu'il serait dangereux de faire l'assomption préalable que les opérations de réhabilitation seront toujours rentables. Une telle assomption risque d'être trompeuse, surtout dans les régions où il existe une pénurie de la main d'oeuvre.

B2.2 Les valorisations financières de la journée de travail familial
La journée de travail actuelle rend une valeur décevante sur quatre périmètres. Ce sont les périmètres où on trouve le semis direct (MAHAVAVY, MAFALJIJO, ANDILAMENA) et le périmètre AMBILA-MANAKARA où le rendement du paddy repiqué est bas (1,5 t/ha).

Suivant réparations, une hausse de la valorisation de la journée de travail est attendue : - de $\pm$ 120 FMG la journée.

Les résultats des calculs pour les budgets "suivant réhabilitation" sont très variables. La journée ne vaut jamais moins de 700 FMG, mais elle est quelquefois moins importante que "suivant réparations". Les conclusions qu'on a retenues en Section B2.1 restent valables.

B2.3 Les analyses de sensibilité

A la suite de chaque budget d'exploitation, des analyses de sensibilité aux changements dans les variables les plus importantes, sont présentées :

- les résultats des calculs de base au budget sont présentés en première ligne
- les deux lignes suivantes démontrent l'effet d'une surestimation ou d'une sous-estimation du rendement ($\pm$ 20%)
- aux budgets B1 à B7, la quatrième ligne démontre l'effet de l'utilisation d'une valeur financière de 60 FMG le kg de paddy, et la cinquième ligne présente l'impacte d'une sous-estimation des nombres de journées de travail familial.

En général, les résultats sont plus sensibles aux changements aux rendements prévus qu'aux autres variables et donc aux budgets B8 à B20, seule la sensibilité des résultats aux variations des rendements est présentée.

Il est évident de ces analyses que les marges brutes économiques sont très sensibles aux variations dans les rendements. Une baisse de 20% au rendement réduit la marge brute de 50% ou plus. Dans sept cas sur vingt, une baisse de 20% au rendement prévu rend la marge brute économique négative. Il est donc nécessaire d'assurer une surveillance assez proche aux premiers projets de réparation et de réhabilitation, pour être sûr des rendements qui sont obtenus.

B3 Les Assomptions aux Budgets B1 à B20

Abbréviations : h/j = hommes/jours
 b/j = boeufs/jours (une paire pour un jour - 3 heures = 1 b/j)
 FMG/j = FMG par journée de travail
 FMG/ha = FMG par hectare

Prix :

Les prix viennent du Chapitre 2, contexte économique et des études sur terrain des Consultants et de l'équipe qui faisait les études socio-économiques sous-traitées.

Les points suivants sont à noter :

- le coût d'une journée de travail d'un boeuf pour le piétinage (400 FMG) est bien inférieur au coût d'un boeuf dressé, utilisé pour le transport ou le labour.
- les prix économiques des engrais sont calculés sur la base des valeurs économiques export (voir Chapitre 2). 11.000 FMG sont ajoutés aux prix pour les frais de transport et 6.000 FMG pour les frais d'intervention. (Ces prix sont fondés sur l'assumption que le coût économique du transport est semblable aux coûts des coopératives et des sociétés d'état).

Les prix (par kg) qui en résultent sont :

urée	160 FMG
hyperphosphate	110 FMG
chlorure de potassium	100 FMG
11:22:16	120 FMG

Sources :

Le budget B4 est basé en partie sur des renseignements venant de GPR, MAHAVAVY. Le B6 vient pour la plupart de l'étude SOMEAH/SOGREAH au périmètre BEHIRIJY/MAFAIJIJO. Les B15 à B20 sont basés sur une fiche technique préparée par le Chef de la Circonscription de la Vulgarisation Agricole de MIARINARIVO en 1982. Les autres budgets sont basés sur les observations des Consultants et de l'équipe socio-économique.

Analyse de Sensibilité

Sensibilité	Valeur financière du Paddy (FMG/ha)	nombre de jours de travail familial	Marge brute économique (FMG/ha)	Valorisation financière de la journée de travail familial (FMG/journée)
1.1	75	65	51 800	585
1.2	75	65	33 300	618
1.3	75	65	36 800	1 217
1.4	50	65	61 800	538
1.5	75	75	55 800	826

Tableau B1

Budget d'Exploitation du Paddy (par ha de paddy)

Situation : Hors projet

Caractéristiques : Repiquage, labour à la charrue,
pas d'intrants

Périmètre : MANOMBO - RANOZAZA

Activité	Unité	Quantité par hectare	Prix Economiques		Prix Financiers	
			Prix (FMG)	Coût (FMG/ha)	Prix (FMG)	Coût (FMG/ha)
Pépinière						
- labour, planage, préparation semences, semis	h/j	3	400	1 200		
- arrachage et transport des plants	h/j	10	400	4 000		
Rizière						
- labour	h/j	10	400	4 000		
- labour	b/j	20	1 750	35 000		25 000
- repiquage	h/j	25	600	15 000		15 800
- sarclage	h/j	20	400	8 000		
- coupe	h/j	8	600	4 800		9 500
- mise en meules, transport, battage, vannage	h/j	12	600	7 200		
Irrigation						
- entretien des diguettes	h/j	10	400	4 000		
Intrants						
- semences	kg	70	100	7 000	100	7 000
Coûts totaux				90 200		57 300
Rendement 1,6 t/ha						
Valeur brute	FMG		95	152 000	75	120 000
Marge brute	FMG			61 800		62 700
Valorisation financière de la journée de travail familial (65 jours)	FMG/j					965

Analyses de Sensibilité

Rendement (t/ha)	Valeur financière du Paddy (FMG/kg)	Nombre de jours de travail familial	Marge brute économique (FMG/ha)	Valorisation financière de la journée de travail familial (FMG/journée)
1,6	75	65	61 800	965
1,3	75	65	33 300	618
1,9	75	65	90 300	1 311
1,6	60	65	61 800	595
1,6	75	78	56 600	836

Tableau B2

Budget d'Exploitation du Paddy (par ha de paddy)
 Situation : Hors projet
 Caractéristiques : Repiquage, labour à la charrue,
 pas d'intrants
 Périmètre : DABARA - HELLOT

Activité	Unité	Quantité par hectare	Prix Economiques		Prix Financiers	
			Prix (FMG)	Coût (FMG/ha)	Prix (FMG)	Coût (FMG/ha)
Pépinière						
- labour, planage, préparation semences, semis	h/j	3	600	1 800		
- arrachage et transport des plants	h/j	10	600	6 000		
Rizière						
- labour	h/j	10	600	6 000		
- labour	b/j	20	1 750	35 000		25 000
- repiquage	h/j	25	800	20 000		15 800
- sarclage	h/j	20	600	12 000		
- coupe	h/j	8	800	6 400		9 500
- mise en meules, transport, battage, vannage	h/j	12	800	9 600		
Irrigation						
- entretien des diguettes	h/j	10	600	6 000		
Intrants						
- semences	kg	70	100	7 000	100	7 000
Coûts totaux				109 800		57 300
Rendement 1,75 t/ha						
Valeur brute	FMG		95	166 250	75	131 250
Marge brute	FMG			56 450		73 950
Valorisation financière de la journée de travail familial (65 jours)						
	FMG/j					1 138

Analyses de Sensibilité

Rendement (t/ha)	Valeur financière du Paddy (FMG/kg)	Nombre de jours de travail familial	Marge brute économique (FMG/ha)	Valorisation financière de la journée de travail familial (FMG/journée)
1,75	75	65	56 450	1 138
1,4	75	65	23 200	734
2,1	75	65	89 700	1 542
1,75	60	65	56 450	734
1,75	75	78	48 650	948

Tableau B3

Budget d'Exploitation du Paddy (par ha de paddy)

Situation : Hors projet

Caractéristiques : Repiquage, piétinage

Périmètre : AMBILA-MANAKARA

Activité	Unité	Quantité par hectare	Prix Economiques		Prix financiers	
			Prix (FMG)	Coût (FMG/ha)	Prix (FMG)	Coût (FMG/ha)
Pépinière						
- piétinage	h/j	1	750	750		
- piétinage	b/j	12	400	4 800	400	4 800
- préparation des semences et semis	h/j	1	750	750		
- arrachage et transport des plants	h/j	10	750	7 500		
Rizière						
- piétinage	h/j	10	750	7 500		
- piétinage	b/j	75	400	30 000		40 000
- repiquage en foule	h/j	20	1 000	20 000		15 800
- sarclage	h/j	10	750	7 500		
- récolte et mise en meules	h/j	20	1 000	20 000		9 500
- battage manuel	h/j	15	1 000	15 000		
- transport	h/j	15	1 000	15 000		
Irrigation						
Entretien des diguettes et du réseau	h/j	10	750	7 500		
Intrants						
Semences	kg	70	100	7 000	100	7 000
Coûts totaux				143 300		77 100
Rendement 1,5 t/ha						
Valeur brute			95	142 500	75	112 500
Marge brute				(800)		35 400
Valorisation financière de la journée de travail familial (72 jours)						492

ANALYSES DE SENSIBILITE

Rendement (t/ha)	Valeur financière du Paddy (FMG/kg)	Nombre de jours de travail familial	Marge brute économique (FMG/ha)	Valorisation financière de la journée de travail familial (FMG/journée)
1,5	75	72	(800)	492
1,2	75	72	(29 300)	179
1,8	75	72	27 700	804
1,5	60	72	(800)	179
1,5	75	86	(11 300)	412

Tableau B 4

Budget d'Exploitation du Paddy (par ha de paddy)

Situation : Hors projet

Caractéristiques : Semis direct, piétinage,
pas d'intrants : 60%
Repiquage, labour à charrue,
pas d'intrants : 40%

Périmètre : MAHAVAVY

Activité	Unité	Quantité par hectare	Prix Economiques		Prix Financiers	
			Prix (FMG)	Coût (FMG/ha)	Prix (FMG)	Coût (FMG/ha)
I SEMIS DIRECT, PIETINAGE						
Rizière						
- labour, pulvérisation	h/j	10	600	6 000		
- piétinage	h/j	5	600	3 000		
- piétinage	b/j	75	400	30 000		40 000
- préparation des semences et semis direct	h/j	20	600	12 000		
- sarclage	h/j	10	600	6 000		
- récolte et mise en meules	h/j	12	800	9 600		9 500
- battage manuel	h/j	9	800	7 200		
- transport	h/j	9	800	7 200		
Irrigation						
- entretien canaux, diguettes	h/j	10	600	6 000		
Intrants						
- semences	kg	150	100	15 000	100	15 000
Coûts totaux				102 000		65 500
Rendement 1,0 t/ha						
Valeur brute	FMG		95	95 000	75	75 000
Marge brute	FMG			(7 000)		10 500
Valorisation financière de la journée de travail familial (73 jours)	FMG/j					144
II REPIQUAGE, LABOUR A LA CHARRUE						
Pépinière						
- labour, planage, préparation semences semis	h/j	3	600	1 800		
- arrachage et transport des plans	h/j	10	600	6 000		
Rizière						
- labour	h/j	10	600	6 000		
- labour	b/j	20	1 750	35 000		35 000
- repiquage	h/j	25	800	20 000		15 800
- sarclage	h/j	20	600	12 000		

Tableau B4 (Continuation)

Activité	Unité	Quantité par hectare	Prix Economiques		Prix Financiers	
			Prix (FMG)	Coût (FMG/ha)	Prix (FMG)	Coût (FMG/ha)
- coupe	h/j	8	800	6 400		9 500
- mise en meules, transport, battage, vannage	h/j	12	800	9 600		
Irrigation						
- entretien des diguettes	h/j	10	600	6 000		
Intrants						
- semences	kg	70	100	7 000	100	7 000
Coûts totaux				109 800		57 300
Rendements	1,4 t/ha					
Valeur brute	FMG		95	133 000	75	
Marge Brute	FMG			23 200		47 700
Valorisation financière de la journée de travail familial(65 jours)	FMG/j					734

RESULTATS EN COMBINAISON PESEE ET ANALYSES DE SENSIBILITE

Rendement (S/R)	Valeur financière du Paddy (FMG/kg)	Nombre de jours de travail familial	Marge brute économique (FMG/ha)	Valorisation financière de la journée de travail familial (FMG/journée)
1,0/1,4	75	70	5 080	380
0,8/1,1	75	70	(17 720)	97
1,2/1,7	75	70	27 880	663
1,0/1,4	60	70	5 080	105
1,0/1,4	75	84	(3 320)	317

Tableau B5

Budget d'Exploitation du Paddy (par ha de paddy)

Situation : Hors projet

Caractéristiques : Repiquage, labour à la charrue
utilisation des intrants

Périmètre : KATSAOKA - AMBOHIMANDRY

Activité	Unité	Quantité par hectare	Prix Economiques		Prix Financiers	
			Prix (FMG)	Coût (FMG/ha)	Prix (FMG)	Coût (FMG/ha)
Pépinière						
- labour, épandage fumier, engrais, planage, préparation semences et semis	h/j	6	400	2 400		
- arrachage et transport des plants	h/j	10	400	4 000		
Rizière						
- transport fumier	h/j	3	400	1 200		
- transport fumier	b/j	3	1 750	5 250	1 750	5 250
- épandage fumier et engrais, labour, planage	h/j	6	400	2 400		
- épandage fumier et engrais, labour, planage	b/j	6	1 750	10 500		25 000
- repiquage	h/j	25	530	13 250		15 800
- sarclage	h/j	15	400	6 000		
- traitement	h/j	1	400	400		
- coupe	h/j	12	530	6 360		9 500
- mise en meule, transport battage, vannage	h/j	15	530	7 950		
Irrigation						
- entretien des canaux, construction des diguettes	h/j	10	400	4 000		
Intrants						
- semences	kg	70	100	7 000	100	7 000
- fumier	t	5	5 000	25 000		
- engrais 11:22:16	kg	50	120	6 000	100	5 000
- produits de traitement				1 000		1 000
Coûts totaux				102 710		68 550
Rendement 1,7 t/ha						
Valeur brute	FMG		95	161 500	75	127 500
Marge brute	FMG					58 950
Valorisation financière de la journée de travail familial (66 jours)						
	FMG/j			58 790		893

Tableau B5 (Continuation)

ANALYSES DE SENSIBILITE				
Rendement	Valeur financière du Paddy	Nombre de jours de travail familial	Marge brute économique	Valorisation financière de la journée de travail familial
(t/ha)	(FMG/kg)		(FMG/ha)	(FMG/journée)
1,7	75	66	58 790	893
1,4	75	66	30 290	552
2,0	75	66	87 290	1 234
1,7	60	66	58 790	507
1,7	75	79	53 590	746

Tableau B 6

Budget d'Exploitation du Paddy (par ha de paddy)

Situation : Hors projet

 Caractéristiques : Repiquage, piétinage,
 pesticides : 80%
 Semis direct, piétinage,
 pesticides : 20%

Périmètre : BEHIRIJY-MAFAIJIJO

Activité	Unité	Quantité par hectare	Prix Economiques		Prix Financiers	
			Prix (FMG)	Coût (FMG/ha)	Prix (FMG)	Coûts (FMG/ha)
I REPIQUAGE, PIETINAGE						
Pépinière						
- piétinage	h/j	1	400	400		
- piétinage	b/j	12	400	4 800	400	4 800
- préparation des semences et semis	h/j	1	400	400		
- arrachage et transport des plants	h/j	10	400	4 000		
Rizière						
- piétinage	h/j	10	400	4 000		
- piétinage	b/j	75	400	30 000		40 000
- repiquage en foule	h/j	20	530	10 600		15 800
- sarclage	h/j	10	400	4 000		
- traitement	h/j	1	400	400		
- récolte et mise en meules	h/j	20	530	10 600		9 500
- battage manuel	h/j	15	530	7 950		
- transport	h/j	15	530	7 950		
Irrigation						
- entretien des diguettes et du réseau	h/j	10	400	4 000		
Intrants						
- semences	kg	70	100	7 000	100	7 000
- pesticides				1 000		1 000
Coûts totaux				97 100		
Rendement 1,4 t/h						78 100
Valeur brute			95	133 000	75	105 000
Marge brute				35 900		26 900
Valorisation financière de la journée de travail familial (73 jours)						368

II SEMIS DIRECT, PIETINAGE

Rizière						
- labour, pulvérisation	h/j	10	400	4 000		
- piétinage	h/j	5	400	2 000		
- piétinage	b/j	75	400	30 000		40 000

Tableau B6 (Continuation)

Activité	Unité	Quantité par hectare	Prix Economiques		Prix Financiers	
			Prix (FMG)	Coût (FMG/ha)	Prix (FMG)	Coût (FMG/ha)
- préparation des semences et semis direct	h/j	20	400	8 000		
- sarclage	h/j	10	400	4 000		
- récolte et mise en meules	h/j	12	530	6 360		9 500
- battage manuel	h/j	9	530	4 770		
- transport	h/j	9	530	4 770		
Irrigation						
- entretien des canaux et diguettes	h/j	10	400	4 000		
Intrants						
- semences	kg	150	100	15 000	100	15 000
Coûts totaux				82 900		64 500
Rendement 1,0 t/ha						
Valeur brute	FMG		95	95 000	75	75 000
Marge brute	FMG			12 100		10 500
Valorisation financière de la journée de travail familial (73 jours)	FMG/j					144

RESULTATS EN COMBINAISON PESEE ET ANALYSES DE SENSIBILITE

Rendement (R/S)	Valeur financière du Paddy (FMG/kg)	Nombre de jours de travail familial	Marge brute économique	Valorisation financière de la journée de travail familial (FMG/journée)
1,4/1,0	75	73	31 140	323
1,1/0,8	75	73	4 540	36
1,7/1,1	75	73	57 740	610
1,4/1,0	60	73	31 140	52
1,4/1,0	75	88	25 140	268

Tableau B 7

Budget d'Exploitation du Paddy (par ha de paddy)

Situation : Hors projet

Caractéristiques : Labour à la charrue, semis direct,
pas d'intrants : 86%
Labour à la charrue, repiquage,
pas d'intrants : 14%

Périmètre : ANDILAMENA

Activité	Unité	Quantité par hectare	Prix Economiques		Prix Financiers		
			Prix (FMG)	Coût (FMG/ha)	Prix (FMG)	Coût (FMG/ha)	
I LABOUR A LA CHARRUE, SEMIS DIRECT							
Rizière							
- labour, planage	h/j	10	600	6 000			
- labour, planage	b/j	20	1 750	35 000			25 000
- préparation semences, semis	h/j	1	600	600			
- sarclage	h/j	20	600	12 000			
- coupe	h/j	8	800	6 400			9 500
- mise en meules, transport, battage, vannage	h/j	12	800	7 200			
Irrigation							
- entretien des diguettes	h/j	10	600	6 000			
Intrants							
- semences	kg	150	100	15 000	100		15 000
Coûts totaux	FMG			88 200			49 500
Rendement 0,9 t/ha							
Valeur brute	FMG		95	85 500	75		67 500
Marge brute	FMG			(2 700)			18 000
Valorisation financière de la journée de travail familiale (53 jours)	FMG/j						340

II LABOUR A LA CHARRUE, REPIQUAGE

Pépinière

- labour, planage, préparation semences, semis	h/j	3	600	1 800		
- arrachage et transport des plants	h/j	10	600	6 000		

Rizière

- labour	h/j	10	600	6 000		
- labour	b/j	20	1 750	35 000		25 000

Tableau B 7
(suite)

Budget d'Exploitation du Paddy (par ha de paddy)
Situation : Hors projet
Caractéristiques : Labour à la charrue, semis direct
pas d'intrants : 86%
Labour à la charrue, repiquage
pas d'intrants : 14%
Périmètre : ANDILAMENA

Activité	Unité	Quantité par hectare	Prix Economiques		Prix Financiers	
			Prix (FMG)	Coût (FMG/ha)	Prix (FMG)	Coût (FMG/ha)
- repiquage	h/j	25	800	20 000		15 800
- sarclage	h/j	20	600	12 000		
- coupe	h/j	8	800	6 400		9 500
- mise en meules, trans- port, battage, vannage	h/j	12	800	9 600		
Irrigation						
- entretien des diguettes	h/j	10	600	6 000		
Intrants						
- semences	kg	70	100	7 000	100	7 000
Coûts totaux				109 800		57 300
Rendement 2,1 t/ha						
Valeur brute	FMG		95	199 500	75	157 500
Marge brute	FMG			89 700		100 200
Valorisation financière de la journée de travail familial (65 jours)	FMG/j					1 542

RESULTATS EN COMBINAISON PESEE ET ANALYSES DE SENSIBILITE

Rendement	Valeur financière du Paddy	Nombre de jours de travail familial	Marge brute économique	Valorisation financière de la journée de travail familial
(S/R)	(FMG/kg)		(FMG/ha)	(FMG/journée)
0,9/2,1	75	55	10 236	508
0,7/1,7	75	55	(11 424)	200
1,1/2,5	75	55	31 896	816
0,9/2,1	65	55	10 236	317
0,9/2,1	75	66	3 636	423

Tableau B8

Budget d'Exploitation du Paddy (par ha de paddy)

Situation : Suivant réparations

Caractéristiques : Repiquage, labour à la charrue,
pas d'intrants

Périmètre : MANOMBO - RANOZAZA

Activité	Unité	Quantité par hectare	Prix Economiques		Prix Financiers	
			Prix (FMG)	Coût (FMG/ha)	Prix (FMG)	Coût (FMG/ha)
Pépinière						
- labour, planage, préparation semences, semis	h/j	3	400	1 200		
- arrachage et transport des plants	h/j	10	400	4 000		
Rizière						
- labour	h/j	10	400	4 000		
- labour	b/j	20	1 750	35 000		25 000
- repiquage	h/j	25	600	15 000		15 800
- sarclage	h/j	20	400	8 000		
- coupe	h/j	9	600	5 400		10 500
- mise en meules, transport, battage, vannage	h/j	14	600	8 400		
Irrigation						
- entretien des diguettes	h/j	12	400	4 800		
Intrants						
- semences	kg	70	100	7 000	100	7 000
Coûts totaux				92 800		58 300
Rendement 1,76 t/ha						
Valeur brute	FMG		95	167 200	75	132 000
Marge brute	FMG			74 400		73 700
Valorisation financière						
de la journée de travail familial (69 jours)	FMG/j					1 068

Analyses de Sensibilité

Rendement (t/ha)	Valeur financière du Paddy (FMG/kg)	Nombre de jours de travail familial	Marge brute économique (FMG/ha)	Valorisation financière de la journée de travail familial (FMG/journée)
1,76	75	69	74 400	1 068
1,41	75	69	41 150	633
2,11	75	69	107 650	1 449

Tableau B 9

Budget d'Exploitation du Paddy (par ha de paddy)

Situation : Suivant réparations

Caractéristiques : Repiquage, labour à la charrue,
pas d'intrants

Périmètre : DABARA - HELLOT

Activité	Unité	Quantité par hectare	Prix Economiques		Prix Financiers	
			Prix (FMG)	Coût (FMG/ha)	Prix (FMG)	Coût (FMG/ha)
Pépinière						
- labour, planage, préparation semences, semis	h/j	3	600	1 800		
- arrachage et transport des plants	h/j	10	600	6 000		
Rizière						
- labour	h/j	10	600	6 000		
- labour	b/j	20	1 750	35 000		25 000
- repiquage	h/j	25	800	20 000		15 800
- sarclage	h/j	20	600	12 000		
- coupe	h/j	9	800	7 200		
- mise en meules, transport, battage, vannage	h/j	14	800	11 200		10 500
Irrigation						
- entretien des diguettes	h/j	12	600	7 200		
Intrants						
- semences	kg	70	100	7 000	100	7 000
Coûts totaux				113 400		58 300
Rendement 1,93 t/ha						
Valeur brute	FMG		95	183 350	75	144 750
Marge brute	FMG			69 950		86 450
Valorisation financière de la journée de travail familial (69 jours)	FMG/j					1 253

Analyses de Sensibilité

Rendement (t/ha)	Valeur financière du Paddy (FMG/kg)	Nombre de jours de travail familial	Marge brute économique (FMG/ha)	Valorisation financière de la journée de travail familial (FMG/journée)
1,93	75	69	69 950	1 253
1,54	75	69	32 900	829
2,32	75	69	107 000	1 677

Tableau B10

Budget d'Exploitation du Paddy (par ha de paddy)

Situation : Suivant réparations

Caractéristiques : Repiquage, piétinage

Périmètre : AMBILA - MANAKARA

Activité	Unité	Quantité par hectare	Prix Economiques		Prix financiers	
			Prix (FMG)	Coût (FMG/ha)	Prix (FMG)	Coût (FMG/ha)
Pépinière						
- piétinage	h/j	1	750	750		
- piétinage	b/j	12	400	4 800	400	4 800
- préparation des semences et semis	h/j	1	750	750		
- arrachage et transport des plants	h/j	10	750	7 500		
Rizière						
- piétinage	h/j	10	750	7 500		
- piétinage	b/j	75	400	30 000		40 000
- repiquage en foule	h/j	20	1 000	20 000		15 800
- sarclage	h/j	10	750	7 500		
- récolte et mise en meules	h/j	22	1 000	22 000		10 500
- battage manuel	h/j	16	1 000	16 000		
- transport	h/j	16	1 000	16 000		
Irrigation						
Entretien des diguettes et du réseau	h/j	12	750	9 000		
Intrants						
Semences	kg	70	100	7 000	100	7 000
Coûts totaux				141 300		
Rendement 1,65 t/ha						78 100
Valeur brute			95	156 750	75	123 750
Marge brute				15 450		45 650
Valorisation financière de la journée de travail familial (76 jours)						601

ANALYSES DE SENSIBILITE

Rendement (t/ha)	Valeur financière du Paddy (FMG/kg)	Nombre de jours de travail familial	Marge brute économique (FMG/ha)	Valorisation financière de la journée de travail familial (FMG/journée)
1,65	75	76	15 450	601
1,32	75	76	(15 900)	275
1,98	75	76	46 800	926

Tableau B 11

Budget d'Exploitation du Paddy (par ha de paddy)

Situation : Suivant réparations

Caractéristiques : Semis direct, piétinage,
pas d'intrants : 50%
Repiquage, labour à charrue,
pas d'intrants : 50%

Périmètre : MAHAVAVY

Activité	Unité	Quantité par hectare	Prix Economiques		Prix Financiers	
			Prix (FMG)	Coût (FMG/ha)	Prix (FMG)	Coût (FMG/ha)
I SEMIS DIRECT, PIETINAGE						
Rizière						
- labour, pulvérisation	h/j	10	600	6 000		
- piétinage	h/j	5	600	3 000		
- piétinage	b/j	75	400	30 000		40 000
- préparation des semences et semis direct	h/j	20	600	12 000		
- sarclage	h/j	10	600	6 000		
- récolte et mise en meules	h/j	13	800	10 400		10 500
- battage manuel	h/j	10	800	8 000		
- transport	h/j	10	800	8 000		
Irrigation						
- entretien canaux diguettes	h/j	12	600	7 200		
Intrants						
- semences	kg	150	100	15 000	100	15 000
Coûts totaux				97 600		65 500
Rendement 1,1 t/ha						
Valeur brute	FMG		95	104 500	75	82 500
Marge brute	FMG			6 900		17 000
Valorisation financière de la journée de travail familial (77 jours)	FMG/j				100	7 700 221
II REPIQUAGE, LABOUR A LA CHARRUE						
Pépinrière						
- labour, planage, préparation semences semis	h/j	3	600	1 800		
- arrachage et transport des plants	h/j	10	600	6 000		
Rizière						
- labour	h/j	10	600	6 000		
- labour	b/j	20	1 750	35 000		25 000
- repiquage	h/j	25	800	20 000		15 800
- sarclage	h/j	20	600	12 000		

Tableau B11 (suite)

Activité	Unité	Quantité par hectare	Prix Economiques		Prix Financiers	
			Prix (FMG)	Coût (FMG/ha)	Prix (FMG)	Coût (FMG/ha)
- coupe	h/j	9	800	7 200		10 500
- mise en meules, transport, battage, vannage	h/j	14	800	11 200		
Irrigation						
- entretien des diguettes	h/j	12	600	7 200		
Intrants						
- semences	kg	70	100	7 000	100	7 000
Coûts totaux				113 400		58 300
Rendements 1,54 t/ha						
Valeur brute	FMG		95	146 300	75	115 500
Marge Brute	FMG			32 900		57 200
Valorisation financière de la journée de travail familial (69 jours)	FMG/j					829

RESULTATS EN COMBINAISON PESEE ET ANALYSES DE SENSIBILITE

Rendement (S/R)	Valeur financière du Paddy (FMG/kg)	Nombre de jours de travail familial	Marge brute économique (FMG/ha)	Valorisation financière de la journée de travail familial (FMG/journée)
1,1/1,54	75	73	19 900	525
0,88/1,23	75	73	(5 275)	249
1,32/1,85	75	73	45 075	801

Tableau B12

Budget d'Exploitation du Paddy (par ha de paddy)

Situation :

Suivant réparations

Caractéristiques :

Repiquage, labour à la charrue
utilisation des intrants

Périmètre :

KATSACKA - AMBOHIMANDRY

Activité	Unité	Quantité par hectare	Prix Economiques		Prix Financiers	
			Prix (FMG)	Coût (FMG/ha)	Prix (FMG)	Coût (FMG/ha)
Pépinière						
- labour, épandage fumier, engrais, planage, préparation semences et semis	h/j	6	400	2 400		
- arrachage et transport des plants	h/j	10	400	4 000	400	4 000
Rizière						
- transport fumier	h/j	3	400	1 200		
- transport fumier	b/j	3	1 750	5 250	1 750	5 250
- épandage fumier et engrais, labour, planage	h/j	6	400	2 400		
- épandage fumier et engrais, labour, planage	b/j	6	1 750	10 500		25 000
- repiquage	h/j	25	530	13 250		15 800
- sarclage	h/j	15	400	6 000		
- traitement	h/j	1	400	400		
- coupe	h/j	14	530	7 420		10 500
- mise en meules, transport, battage, vannage	h/j	17	530	9 010		
Irrigation						
- entretien des canaux, construction des diguettes	h/j	12	400	4 800		
Intrants						
- semences	kg	70	100	7 000	100	7 000
- fumier	t	5	5 000	25 000		
- engrais 11:22:16	kg	50	120	6 000	100	5 000
- produits de traitement				1 000		1 000
Coûts totaux				105 630		69 550
Rendement 1,87 t/ha						
Valeur brute	FMG		95	177 650	75 140	250
Marge brute	FMG			72 020		70 700
Valorisation financière de la journée de travail familial (70 jours)	FMG/j					994

Tableau B12 (suite)

ANALYSES DE SENSIBILITE

Rendement	Valeur financière du Paddy	Nombre de jours de travail familial	Marge brute économique	Valorisation financière de la journée de travail familial
(t/ha)	(FMG/kg)		(FMG/ha)	(FMG/journée)
1,87	75	70	72 020	994
1,50	75	70	36 870	614
2,24	75	70	107 170	1 406

Tableau B13

Budget d'Exploitation du Paddy (par ha de paddy)

Situation : Suivant réparations

Caractéristiques : Repiquage, piétinage,
pesticides :

Périmètre :

BEHIRIJY - MAFAIJIJO

Activité	Unité	Quantité par hectare	Prix Economiques		Prix Financiers	
			Prix (FMG)	Coût (FMG/ha)	Prix (FMG)	Coût (FMG/ha)
Pépinière						
- piétinage	h/j	1	400	400		
- piétinage	b/j	12	400	4 800	400	4 800
- préparation des semences et semis	h/j	1	400	400		
- arrachage et transport des plants	h/j	10	400	4 000		
Rizière						
- piétinage	h/j	10	400	4 000		
- piétinage	b/j	75	400	30 000		40 000
- repiquage en foule	h/j	20	530	10 600		15 800
- sarclage	h/j	10	400	4 000		
- traitement	h/j	1	400	400		
- récolte et mise en meules	h/j	22	530	10 600		10 500
- battage manuel	h/j	17	530	7 950		
- transport	h/j	17	530	7 950		
Irrigation						
- entretien des diguettes et du réseau	h/j	12	400	2 000		
Intrants						
- semences	kg	70	100	7 000	100	7 000
- pesticides				1 000		1 000
Coûts totaux				95 100		79 100
Rendement 1,54 t/ha						
Valeur brute			95	146 300	75	115 500
Marge brute				51 200		36 400
Valorisation financière de la journée de travail familial (79 jours)						461

Tableau B13 (suite)

Analyses de Sensibilité

Rendement (t/ha)	Valeur financière du Paddy (FMG/kg)	Nombre de jours de travail familial	Marge brute économique (FMG/ha)	Valorisation financière de la journée de travail familial (FMG/journée)
1,54	75	79	51 200	461
1,23	75	79	21 750	166
1,85	75	79	80 650	755

Tableau B14

Budget d'Exploitation du Paddy (par ha de paddy)

Situation : Suivant réparations

Caractéristiques : Labour à la charrue, semis direct,
pas d'intrants : 85%
Labour à la charrue, repiquage,
pas d'intrants : 15%

Périmètre : ANDILAMENA

Activité	Unité	Quantité par hectare	Prix Economiques		Prix Financiers	
			Prix (FMG)	Coût (FMG/ha)	Prix (FMG)	Coût (FMG/ha)
I LABOUR A LA CHARRUE, SEMIS DIRECT						
Rizière						
- labour, planage	h/j	10	600	6 000		
- labour, planage	b/j	20	1 750	35 000		25 000
- préparation semences, semis	h/j	1	600	600		
- sarclage	h/j	20	600	12 000		
- coupe	h/j	9	800	7 200		10 500
- mise en meules, transport, battage, vannage	h/j	14	800	11 200		
Irrigation						
- entretien des diguettes	h/j	12	600	7 200		
Intrants						
- semences	kg	150	100	15 000	100	15 000
Coûts totaux	FMG			94 200		50 500
Rendement 1,00 t/ha						
Valeur brute	FMG		95	95 000	75	75 000
Marge brute	FMG			800		24 500
Valorisation financière de la journée de travail familial (57 jours)	FMG/j					430
II LABOUR A LA CHARRUE, REPIQUAGE						
Pépinière						
- labour, planage, préparation semences, semis	h/j	3	600	1 800		
- arrachage et transport des plants	h/j	10	600	6 000		
Rizière						
- labour	h/j	10	600	6 000		
- labour	b/j	20	1 750	35 000		25 000
- repiquage	h/j	25	800	20 000		15 800

Tableau B14
(suite)

Budget d'Exploitation du Paddy (par ha de paddy)
 Situation : Suivant réparations
 Caractéristiques : Labour à la charrue, semis direct,
 pas d'intrants; 85%
 Labour à la charrue, repiquage,
 pas d'intrants: 15%
 Périmètre : ANDILAMENA

Activité	Unité	Quantité par hectare	Prix Economiques		Prix Financiers	
			Prix (FMG)	Coût (FMG/ha)	Prix (FMG)	Coût (FMG/ha)
- sarclage	h/j	20	600	12 000		
- coupe	h/j	9	800	7 200		10 500
- mise en meules, transport, battage, vannage	h/j	14	800	11 200		
Irrigation						
- entretien des diguettes	h/j	12	600	7 200		
Intrants						
- semences	kg	70	100	7 000	100	7 000
Coûts totaux				113 400		58 300
Rendement 2,31 t/ha						
Valeur brute	FMG		95	219 450		173 250
Marge brute	FMG			106 050		114 950
Valorisation financière de la journée de travail familial (69 jours)	FMG/j					1 666

RESULTATS EN COMBINAISON PESEE ET ANALYSES DE SENSIBILITE

Rendement	Valeur financière du Paddy	Nombre de jours de travail familial	Marge brute économique	Valorisation financière de la journée de travail familial
(S/R)	(FMG/kg)		(FMG/ha)	(FMG/journée)
1,0/2,31	75	59	16 588	615
0,8/1,85	75	59	(6 118)	317
1,2/2,77	75	59	39 293	914

Tableau B15

Budget d'Exploitation du Paddy (par ha de paddy)

Situation : Suivant réhabilitation

Caractéristiques : Repiquage, culture attelée
utilisation des intrants

Périmètre : MANOMBO - RANOZAZA

Activité	Unité	Quantité par hectare	Prix Economiques		Prix Financiers	
			Prix (FMG)	Coût (FMG/ha)	Prix (FMG)	Coût (FMG/ha)
Pépinière						
- labour, épandage fumier, engrais, planage, préparation semences et semis	h/j	6	400	2 400		
- labour, transport fumier	b/j	2	1 750	3 500	1 750	3 500
- arrachage et transport des plants	h/j	10	400	4 000		
Rizière						
- transport fumier	h/j	3	400	1 200		
- transport fumier	b/j	3	1 750	5 250	1 750	5 250
- épandage fumier et engrais, labour, planage	h/j	8	400	3 200		
- épandage fumier et engrais, labour, planage	b/j	8	1 750	14 000		25 000
- repiquage	h/j	30	600	18 000		15 800
- sarclage	h/j	20	400	8 000		
- traitement	h/j	2	400	800		
- coupe	h/j	20	600	12 000		16 150
- mise en meules, transport, battage, vannage	h/j	30	600	18 000		
- transport	b/j	2	1 750	3 500	1 750	3 500
Irrigation						
- entretien des canaux, construction des diguettes	h/j	15	400	6 000		
Intrants						
- semences traitées	kg	70	120	8 400	100	7 000
- fumier	t	5	5 000	25 000		
- engrais 11:22:16	kg	300	120	36 000	100	30 000
- engrais urée	kg	50	160	8 000	100	5 000
- produits de traitement				28 000		28 000
Coûts totaux				205 250		139 200
Rendement 3,0 t/ha						
Valeur brute			95	285 000	75	225 000
Marge brute				79 750		85 800
Valorisation financière de la journée de travail familial (94 jours)						913

Tableau B15 (suite)

ANALYSES DE SENSIBILITE				
Rendement	Valeur financière du Paddy	Nombre de jours de travail familial	Marge brute économique	Valorisation financière de la journée de travail familial
(t/ha)	(FMG/kg)		(FMG/ha)	(FMG/journée)
3,0	75	94	79 750	913
2,4	75	94	22 750	434
3,6	75	94	136 750	1 391

Tableau B16

Budget d'Exploitation du Paddy (par ha de paddy)

Situation : Suivant réhabilitation

Caractéristiques : Repiquage, culture attelée
utilisation des intrants

Périmètre : DABARA - HELLOT

Activité	Unité	Quantité par hectare	Prix Economiques		Prix Financiers		
			Prix (FMG)	Coût (FMG/ha)	Prix (FMG)	Coût (FMG/ha)	
Pépinière							
- labour, épandage fumier, engrais, planage, préparation semences et semis	h/j	6	600	3 600			
- labour, transport fumier	b/j	2	1 750	3 500	1 750	3 500	
- arrachage et transport des plants	h/j	10	600	6 000			
Rizière							
- transport fumier	h/j	3	600	1 800			
- transport fumier	b/j	3	1 750	5 250	1 750	5 250	
- épandage fumier et engrais, labour, planage	h/j	8	600	4 800			
- épandage fumier et engrais, labour, planage	b/j	8	1 750	14 000		25 000	
- repiquage	h/j	30	800	24 000		15 800	
- sarclage	h/j	20	600	12 000			
- traitement	h/j	2	600	1 200			
- coupe	h/j	22	800	17 600		16 150	
- mise en meules, transport, battage, vannage	h/j	33	800	26 400			
- transport	b/j	2	1 750	3 500	1 750	3 500	
Irrigation							
- entretien des canaux, construction des diguettes	h/j	15	600	9 000			
Intrants							
- semences traitées	kg	70	120	8 400	100	7 000	
- fumier	t	5	5 000	25 000			
- engrais 11:22:16	kg	300	120	36 000	100	30 000	
- engrais urée	kg	50	160	8 000	100	5 000	
- produits de traitement				28 000		28 000	
Coûts totaux				238 050		139 200	
Rendement 3,3 t/ha							
Valeur brute				95	313 500	75 247 500	
Marge brute					75 450	108 300	
Valorisation financière de la journée de travail familial (97 jours)						1 116	

Tableau B16 (suite)

ANALYSES DE SENSIBILITE

Rendement	Valeur financière du Paddy	Nombre de jours de travail familial	Marge brute économique	Valorisation financière de la journée de travail familial
(t/ha)	(FMG/kg)		(FMG/ha)	(FMG/journée)
3,3	75	97	75 450	1 116
2,6	75	97	8 950	575
4,0	75	97	141 950	1 658

Tableau B17

Budget d'Exploitation du Paddy (par ha de paddy)

Situation : Suivant réhabilitation
 Caractéristiques : Repiquage, culture attelée, utilisation des intrants
 Périmètre : AMBILA - MANAKARA

Activité	Unité	Quantité par hectare	Prix Economiques		Prix Financiers	
			Prix (FMG)	Coût (FMG/ha)	Prix (FMG)	Coût (FMG/ha)
Pépinière						
- labour, épandage fumier, engrais, planage, préparation semences et semis	h/j	6	750	4 500		
- labour, transport fumier	b/j	2	1 750	3 500	1 750	3 500
- arrachage et transport des plants	h/j	10	750	7 500		
Rizière						
- transport fumier	h/j	3	750	2 250		
- transport fumier	b/j	3	1 750	5 250	1 750	5 250
- épandage fumier et engrais, labour, planage	h/j	8	750	6 000		
- épandage fumier et engrais, labour, planage	b/j	8	1 750	14 000		25 000
- repiquage	h/j	30	1 000	30 000		15 800
- sarclage	h/j	20	750	15 000		
- traitement	h/j	2	750	1 500		
- coupe	h/j	18	1 000	18 000		16 150
- mise en meules, transport, battage, vannage	h/j	28	1 000	28 000		
- transport	b/j	2	1 750	3 500	1 750	3 500
Irrigation						
- entretien des canaux, construction des diguettes	h/j	15	750	11 250		
Intrants						
- semences traitées	kg	70	120	8 400	100	7 000
- fumier	t	5	5 000	25 000		
- engrais 11:22:16	kg	300	120	36 000	100	30 000
- engrais urée	kg	50	160	8 000	100	5 000
- produits de traitement				28 000		28 000
Coûts totaux				255 650		139 200
Rendement 2,8 t/ha						
Valeur brute				95	266 000	75 210 000
Marge brute					10 350	70 800
Valorisation financière de la journée de travail familial (92 jours)						770

Tableau B17 (suite)

ANALYSES DE SENSIBILITE

Rendement	Valeur financière du Paddy	Nombre de jours de travail familial	Marge brute économique	Valorisation financière de la journée de travail familial
(t/ha)	(FMG/kg)		(FMG/ha)	(FMG/journée)
2,8	75	92	10 350	770
2,2	75	92	(46 650)	280
3,4	75	92	67 350	1 259

Tableau B18

Budget d'Exploitation du Paddy (par ha de paddy)

Situation : Suiyant réhabilitation
 Caractéristiques : Repiquage, culture attelée
 utilisation des intrants : 50%
 Semis mécanique en ligne, culture
 attelée, utilisation des intrants : 50%
 Périmètres : MAHAVAVY, ANDILAMENA

Activité	Unité	Quantité par hectare	Prix Economiques		Prix Financiers	
			Prix (FMG)	Coût (FMG/ha)	Prix (FMG)	Coût (FMG/ha)
I REPIQUAGE, CULTURE ATTELEE, UTILISATION DES INTRANTS						
Pépinière						
- labour, épandage fumier, engrais, planage, préparation semences et semis	h/j	6	600	3 600		
- labour, transport fumier	b/j	2	1 750	3 500	1 750	3 500
- arrachage et transport des plants	h/j	10	600	6 000		
Rizière						
- transport fumier	h/j	3	600	1 800		
- transport fumier	b/j	3	1 750	5 250	1 750	5 250
- épandage fumier et engrais, labour, planage	h/j	8	600	4 800		
- épandage fumier et engrais, labour, planage	b/j	8	1 750	14 000		25 000
- repiquage	h/j	30	800	24 000		15 800
- sarclage	h/j	20	600	12 000		
- traitement	h/j	2	600	1 200		
- coupe	h/j	20	800	16 000		16 150
- mise en meules, transport, battage, vannage	h/j	30	800	24 000		
- transport	b/j	2	1 750	3 500	1 750	3 500
Irrigation						
- entretien des canaux, construction des diguettes	h/j	15	600	9 000		
Intrants						
- semences traitées	kg	70	120	8 400	100	7 000
- fumier	t	5	5 000	25 000		
- engrais 11:22:16	kg	300	120	36 000	100	30 000
- engrais urée	kg	50	160	8 000	100	5 000
- produits de traitement				28 000		28 000
Coûts totaux				234 050		139 200
Rendement 3,0 t/ha						
Valeur brute				95 285 000	75	225 000
Marge brute				50 950		85 800
Valorisation financière de la journée de travail familial (94 jours)						913

Tableau B18

Budget d'Exploitation du Paddy (par ha de paddy)

Situation : Suivant réhabilitation

Caractéristiques : Repiquage, culture attelée, utilisation des intrants : 50% Semis mécanique en ligne, culture attelée, utilisation des intrants : 50%

Périmètres : MAHAVAVY, ANDILAMENA

Activité	Unité	Quantité par hectare	Prix Economiques		Prix Financiers		
			Prix (FMG)	Coût (FMG/ha)	Prix (FMG)	Coût (FMG/ha)	
II SEMIS MECANIQUE EN LIGNE, CULTURE ATTELEE, UTILISATION DES INTRANTS							
Rizière							
- transport fumier	h/j	3	600	1 800			
- transport fumier	b/j	3	1 750	3 500	1 750	3 500	
- épandage fumier et engrais, labour, planage	h/j	8	600	4 800			
- épandage fumier et engrais, labour, planage	b/j	8	1 750	14 000		25 000	
- semis en ligne mécanique				8 300		8 300	
- sarclage	h/j	20	600	12 000			
- traitement	h/j	2	600	1 200			
- coupe	h/j	12	800	9 600		16 150	
- mise en meules, transport, battage, vannage	h/j	18	800	14 400			
- transport	b/j	2	1 750	3 500	1 750	3 500	
Irrigation							
- entretien des canaux, construction des diguettes	h/j	15	600	9 000			
Intrants							
- semences traitées	kg	100	120	12 000		12 000	
- fumier	t	5	5 000	25 000			
- engrais 11:22:16	kg	150	120	18 000	100	15 000	
- engrais urée	kg	25	160	4 000	100	2 500	
- produit de traitement				14 000		14 000	
Coûts totaux				155 100		99 950	
Rendement 1,8 t/ha							
Valeur brute				171 000		135 000	
Marge brute				15 900		35 050	
Valorisation financière de la journée de travail familial (66 jours)						531	

Tableau B18 (suite)

RESULTATS EN COMBINAISON PESEE ET ANALYSES DE SENSIBILITE

Rendement	Valeur financière du Paddy	Nombre de jours de travail familial	Marge brute économique	Valorisation financière de la journée de travail familial
(R/S)	(FMG/kg)		(FMG/ha)	(FMG/journée)
3,0/1,8	75	80	33 425	722
2,4/1,4	75	80	(14 075)	255
3,6/2,2	75	80	80 925	1 189

Tableau B19

Budget d'Exploitation du Paddy (par ha de paddy)

Situation : Suivant réhabilitation

Caractéristiques : Repiquage, culture attelée,
utilisation des intrants

Périmètre : KATSAOKA - AMBOHIMANDRY

Activité	Unité	Quantité par hectare	Prix Economiques		Prix Financiers		
			Prix (FMG)	Coût (FMG/ha)	Prix (FMG)	Coût (FMG/ha)	
Pépinrière							
- labour, épandage fumier, engrais, planage, préparation semences et semis	h/j	6	400	2 400			
- labour, transport fumier	b/j	2	1 750	3 500	1 750	3 500	
- arrachage et transport des plants	h/j	10	400	4 000			
Rizière							
- transport fumier	h/j	3	400	1 200			
- transport fumier	b/j	3	1 750	5 250	1 750	5 250	
- épandage fumier et engrais, labour, planage	h/j	8	400	3 200			
- épandage fumier et engrais, labour, planage	b/j	8	1 750	14 000		25 000	
- repiquage	h/j	30	600	18 000		15 800	
- sarclage	h/j	20	400	8 000			
- traitement	h/j	2	400	800			
- coupe	h/j	22	600	13 200		16 150	
- mise en meules, transport, battage, vannage	h/j	33	600	19 800			
- transport	b/j	2	1 750	3 500	1 750	3 500	
Irrigation							
- entretien des canaux, construction des diguettes	h/j	15	400	6 000			
Intrants							
- semences traitées	kg	70	120	8 400	100	7 000	
- fumier	t	5	5 000	25 000			
- engrais 11:22:16	kg	300	120	36 000	100	30 000	
- engrais urée	kg	50	160	8 000	100	5 000	
- produits de traitement				28 000		28 000	
Coûts totaux				208 250		139 200	
Rendement 3,3 t/ha							
Valeur brute			95	313 500	75	247 500	
Marge brute				105 250		108 300	
Valorisation financière de la journée de travail familial (97 jours)						1 116	

Tableau B19 (suite)

ANALYSES DE SENSIBILITE				
Rendement	Valeur financière du Paddy	Nombre de jours de travail familial	Marge brute économique	Valorisation financière de la journée de travail familial
(t/ha)	(FMG/kg)		(FMG/ha)	(FMG/journée)
3,3	75	97	105 250	1 116
2,6	75	97	38 750	575
4,0	75	97	171 750	1 658

Tableau B20

Budget d'Exploitation du Paddy (par ha de paddy)

Situation : Suivant réhabilitation
 Caractéristiques : Repiquage, culture attelée,
 utilisation des intrants
 Périmètre : MAFALJIJO/BEHIRIJI

Activité	Unité	Quantité par hectare	Prix Economiques		Prix Financiers	
			Prix (FMG)	Coût (FMG/ha)	Prix (FMG)	Coût (FMG/ha)
Pépinrière						
- labour, épandage fumier, engrais, planage, préparation semences et semis	h/j	6	400	2 400		
- labour, transport fumier	b/j	2	1 750	3 500	1 750	3 500
- arrachage et transport des plants	h/j	10	400	4 000		
Rizière						
- transport fumier	h/j	3	400	1 200		
- transport fumier	b/j	3	1 750	5 250	1 750	5 250
- épandage fumier et engrais, labour, planage	h/j	8	400	3 200		
- épandage fumier et engrais, labour, planage	b/j	8	1 750	14 000		25 000
- repiquage	h/j	30	530	15 900		15 800
- sarclage	h/j	20	400	8 000		
- traitement	h/j	2	400	800		
- coupe	h/j	18	530	9 540		16 150
- mise en meules, transport, battage, vannage	h/j	28	530	14 840		
- transport	b/j	2	1 750	3 500	1 750	3 500
Irrigation						
- entretien des canaux; construction des diguettes	h/j	15	400	6 000		
Intrants						
- semences traitées	kg	70	120	8 400	100	7 000
- fumier	t	5	5 000	25 000		
- engrais 11:22:16	kg	300	120	36 000	100	30 000
- engrais urée	kg	50	160	8 000	100	5 000
- produits de traitement				28 000		28 000
Coûts totaux				169 530		139 200
Rendement 2,8 t/ha						
Valeur brute			95	266 000	75	210 000
Marge brute				96 470		70 800
Valorisation financière de la journée de travail familial (92 jours)						770

Tableau B20 (suite)

ANALYSES DE SENSIBILITE				
Rendement	Valeur financière du Paddy	Nombre de jours de travail familial	Marge brute économique	Valorisation financière de la journée de travail familial
(t/ha)	(FMG/kg)		(FMG/ha)	(FMG/journée)
2,8	75	92	96 470	770
2,2	75	92	39 470	280
3,4	75	92	153 470	1 259

Tableau B21 Tableau Sommaire

PERIMETRES	MARGES BRUTES ECONOMIQUES (FMG)				VALORISATION FINANCIERE DE LA JOURNEE DE TRAVAIL FAMILIAL			
	Hors projet réparations réhabilitation	Suivant réparations réhabilitation	Valeurs Ajoutées		Hors projet réparations réhabilitation	Suivant réparations réhabilitation	Suivant réparations réhabilitation	Suivant réparations réhabilitation
			Suivant réparations réhabilitation b	Suivant réparations réhabilitation b				
MANOMBO-RANOZAZA	61 800	74 400	79 750	12 600	5 350	965	1 068	913
DABARA-HELLOT	56 450	69 950	75 450	13 500	5 500	1 138	1 253	1 116
AMBILA-MANAKARA	(800) c	15 450	10 350	16 250	(5 100)	492	601	770
MAHAVAVY d	5 080	19 900	33 425	14 820	13 525	380	525	722
KATSOAKA-AMBOHIMANDRY	58 790	72 020	105 250	13 230	33 230	893	994	1 116
BEHIRIJY-MAFAIJIJO d	31 140	51 200	96 470	20 060	45 270	323	461	770
ANDILAMENA d	10 236	16 588	33 425	6 352	16 837	508	615	722

Notes : a Résultats des calculs de base

b . En comparaison avec la situation suivant réparations

c () indique une valeur négative à cause des niveaux des salaires économiques

d Résultats en combinaison pesée