

REPOBLIKA DEMOKRATIKA MALAGASY
Tanindrazana - Tolom-piavotana - Fahafahana

HTS
8311
WOSSAC: 6275
631:626.8
(691)

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

ETUDE DE REHABILITATION DE PERIMETRES RIZICOLES

RAPPORT D'EXPERTISE

EDITION DEFINITIVE, AVRIL 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

REPOBLIKA DEMOKRATIKA MALAGASY
Tanindrazana - Tolom-piavotana - Fahafahana

6275

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

ETUDE DE REHABILITATION DE PERIMETRES RIZICOLES

RAPPORT D'EXPERTISE

EDITION DEFINITIVE, AVRIL 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

REPOBLIKA DEMOKRATIKA MALAGASY
Tanindrazana-Tolom-piavotana-Fahafahana

MINISTERE DE LA PRODUCTION AGRICOLE, ET DE LA REFORME AGRAIRE

ETUDE DE REHABILITATION DE PERIMETRES RIZICOLES

Rapport d'Expertise

Edition Définitive, Avril 1983

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

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
MADAGASCAR. Il ne représente pas nécessairement
l'avis ni celui de la Commission des Communautés
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

LA SOCIÉTÉ MALAGASY
Société Anonyme à Capital Variable

OBJET DE LA PRODUCTION
ET DE LA RÉPARATION

LA RÉPARATION DE
TOUTES MACHINES

Capital
Libre

Capital
Libre

Capital
Libre

Capital
Libre

Capital
Libre

Capital
Libre

1. Introduction

2. Objectifs

3. Méthode

4. Résultats

4.1. Généralités

4.2. Rappel des principes généraux de l'étude

4.3. Résultats de l'étude

4.4. Les participants

4.5. Conclusions de l'étude

5. Discussion

5.1. Introduction

5.2. Résultats de l'étude

5.3. Implications de l'étude

5.4. Conclusions

5.5. Perspectives

5.6. Les limites de l'étude

5.7. Conclusion

6. Conclusion

7. Bibliographie

Ce rapport est financé par la Commission des Communautés Européennes sur les ressources de 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

		<u>PAGE</u>
Table des Matières		II
Figures		III
SOMMAIRE		IV
CHAPITRE	1 INTRODUCTION	1
	1.1 Généralités de Situation	1
	1.2 Rappel des principes adoptées pour l'étude	2
	1.3 Remarques d'ordre méthodologique	3
	1.4 Les Périmètres	3
	1.5 Consistance du Rapport - HELLOT	4
CHAPITRE	2 COMMENTAIRES GENERAUX SUR LES PERIMETRES	5
	2.1 Introduction	5
	2.2 Ressources en Eau MAHAVAVY	6
	2.3 Agriculture et Sols	8
	2.4 Socio-Economie MAHAVAVY	10
	2.5 Economie	13
	2.6 Les Réseaux d'Irrigation et de Drainage	14
	2.7 Entretien, Gestion et Mise en Valeur	15
CHAPITRE	3 LES PERIMETRES	19
	1 MANOMBO - RANOZAZA	20
	2 DABARA - HELLOT	26
	3 AMBILA - MANAKARA Plan de Situation et	32
	4 MAHAVAVY Schéma du Réseau	38
	5 KATSAOKA-AMBOHIMANDRY	42
	6 BEHIRIJY - MAFALJIJO	47
	7 ANDILAMENA	53
	8 ANTETEZANTONA	57
CHAPITRE	4 PREVISION DES TACHES	60
ANNEXE	1 Rapport sur le projet d'aménagement: table des matières provisoire	61

SOMMAIRE

FIGURES

<u>Chapitre</u>	<u>Numéro</u>	<u>Titre</u>	<u>Suivant Page</u>
1	1	Plan de Situation	3
2	A.1	Périmètre MANOMBO - RANOZAZA	25
	B.1	Périmètre DABARA - HELLOT	31
	C.1	Périmètre AMBILA - MANAKARA	37
	D.1	Périmètre MAHAVAVY	41
	D.2	Schéma MAHAVAVY	41
	E.1	Périmètre KATSAOKA-AMBOHIMANDRY	46
	F.1	Périmètre BEHIRIJY - MAFALJIJO	52
	G.1	Périmètre ANDILAMENA	56
	H.1	ANTETEZANTONA - Plan de Situation et Schéma du Réseau	59
4	2	Planification Provisoire	60

SOMMAIRE

Les résultats de la première étape de l'Etude de Réhabilitation des Périmètres Rizicoles sont résumés dans les tableaux S1 et S2.

Dans le tableau S1 sont présentées des évaluations subjectives de chaque critère important qui conditionne la viabilité des actions de réhabilitation à court terme visant à développer la riziculture.

Le tableau S2 présente un résumé des conclusions et des propositions pour la deuxième étape de l'étude actuelle. Ces conclusions et propositions sont détaillées dans le Chapitre 3 du Rapport.

Les critères utilisés dans le tableau S1 sont les suivants :

- | | | | |
|---|----------------------|---|--|
| 1 | Dégâts des crues | : | - 3 = Très sévères
0 = Néant |
| 2 | Ressources en eau | : | + 3 = Largement suffisantes pour la superficie dominée
- 3 = Insuffisantes, même pour la superficie irriguée actuelle |
| 3 | Sols | : | + 3 = Sols bien adaptés à la riziculture irriguée
- 3 = Sols ne convenant pas à la riziculture irriguée |
| 4 | Agriculture | : | + 3 = Riziculture améliorée (utilisation des intrants, repiquage, culture mécanisée, etc....)
- 3 = Niveau technique de la riziculture très bas |
| 5 | Réseau d'Irrigation |) | + 3 = Bon état |
| 6 | Réseau de drainage |) | - 3 = Très mauvais état ou non existant |
| 7 | Entretien et gestion | : | + 3 = Excellent
- 3 = Néant |

La Commission des
Enquêtes a été constituée par le
Gouvernement le 15 Mars 1951.

Elle est composée de sept membres
dont un Président et six Membres
qui ont été nommés par le
Gouvernement.

Le Président est M. J. G. G. G.
Les Membres sont M. J. G. G. G.
M. J. G. G. G. M. J. G. G. G.
M. J. G. G. G. M. J. G. G. G.

Le Président a été nommé par le
Gouvernement le 15 Mars 1951.
Les Membres ont été nommés par le
Gouvernement le 15 Mars 1951.

Le Président a été nommé par le
Gouvernement le 15 Mars 1951.
Les Membres ont été nommés par le
Gouvernement le 15 Mars 1951.
Le Président a été nommé par le
Gouvernement le 15 Mars 1951.
Les Membres ont été nommés par le
Gouvernement le 15 Mars 1951.

Le Président a été nommé par le
Gouvernement le 15 Mars 1951.
Les Membres ont été nommés par le
Gouvernement le 15 Mars 1951.
Le Président a été nommé par le
Gouvernement le 15 Mars 1951.
Les Membres ont été nommés par le
Gouvernement le 15 Mars 1951.

Le Président a été nommé par le
Gouvernement le 15 Mars 1951.
Les Membres ont été nommés par le
Gouvernement le 15 Mars 1951.
Le Président a été nommé par le
Gouvernement le 15 Mars 1951.
Les Membres ont été nommés par le
Gouvernement le 15 Mars 1951.

- | | | | |
|----|------------------------------|---|--|
| 8 | Economie | : | + 3 = Environnement économique favorable à l'extension de la riziculture
- 3 = Environnement économique très défavorable au développement de la riziculture (cultures concurrentes, etc.....) |
| 9 | Main-d'oeuvre | : | + 3 = Aucune pénurie pour la riziculture
- 3 = Pénurie sévère |
| 10 | Système foncier | : | + 3 = Aucune contrainte sur le développement
- 3 = Contrainte majeure |
| 11 | Motivations des cultivateurs | : | + 3 = Enthousiasme envers l'extension de la riziculture
- 3 = Manque total d'intérêt |
| 12 | Accès/Commercialisation | : | + 3 = Route goudronnée ou accès toute saison
- 3 = Accès toute saison seulement avec véhicules à deux ponts |

- 1 - Investissements appropriés
favorables à l'extension de
la production
- 2 - Investissements appropriés très
favorables au développement
de la production (cultures
perennantes, etc.)
- 3 - Aucune pénurie pour la
production
- 4 - Pénurie sévère
- 5 - Aucune contrainte sur le
développement
- 6 - Contrainte majeure
- 7 - Restrictions envers l'extension
de la production
- 8 - Aucune contrainte d'investissement
- 9 - Routes pontonnées ou accés
route saison
- 10 - Routes saisonnières seulement
avec véhicules à deux roues

- 1 - Economie
- 2 - Main-d'œuvre
- 3 - Système foncier
- 4 - Motivations des
cultivateurs
- 5 - Accès/Commercialisation

Tableau S1 Renseignements de Base et Evaluation Provisoire

RENSEIGNEMENTS DE BASE			EVALUATION PROVISoire (a)												
No	PERIMETRE (1) - Ville (2) - Rivière	Superficie domniée (Ha)	Intensité de culture 1980/81 (%)	Dégâts des crues	Ressources en eau	Sols	Agriculture	Réseau d'Irrigation	Réseau de Drainage	Entretien et Gestion	Economie	Main - d'oeuvre	Système foncier	Motivation	Accès/Commercialisation
1	MANOMBO - RANOZAZA (1) - Toliary (2) - Ranozaza	6.000	18	- 1	+ 1	+ 2	+ 1	- 1	0	- 2	+ 1	+ 2	0	+ 2	- 2
2	DABARA - HELLOT (1) - Morondava (2) - Morondava	3.500	70	0	- 1	+ 2	+ 2	0	- 2	- 1	+ 2	+ 2	- 1	+ 2	- 1
3	AMBILA - MANAKARA (1) - Manakara (2) -	1.800	30	- 2	+ 3	- 2	- 1	- 2	0	+ 2	+ 1	+ 2	- 1	+ 2	+ 3
4	MAHAVAVY (1) - Ambilobe (2) - Mahavavy	25.000 ^(b)	-	0	- 3	+ 2	+ 1	+ 2	0	- 2	- 3	- 3	0	- 2	+ 1
5	KATSAOKA-AMBOHIMANDRY (1) - Antananarivo (2) - Katsaoka	450	90	- 2	0	+ 2	+ 3	+ 1	0	+ 1	+ 2	0	- 1	(c) + 3	+ 1
6	BEHIRILY-MAFAJILJO (1) - Maintirano (2) - Betaolankena	700	25	- 3	- 3	+ 3	- 1	+ 1	0	- 3	+ 2	+ 1	+ 1	+ 3	+ 3
7	ANDILAMENA (1) - Andilamena (2) -	2.800	60	- 1	- 3	+ 2	- 1	- 1	+ 2	- 2	0	- 2	- 3	- 3	- 2
8	ANTEZANTONA (1) - Toamasina (2) - Antetezantona	148	45	- 1	0	- 3	- 3	- 3	- 3	- 2	- 3	- 3	- 3	- 2	+ 3

NOTES : (a) - Evaluation subjective de chaque critère important. Les critères utilisés sont expliqués dans le texte.

(b) - Secteur Paysannal 8.000 hectares dont 3.200 hectares de riz irrigué.

(c) - Evalué à - 3 si l'opposition des fermiers au barrage-pont existant n'est pas résolue (voir fiche).

P E R I M E T R E	C O N C L U S I O N S	PROPOSITIONS POUR LA DEUXIEME ETAPE DE L'ETUDE
1 MANOMBO - RANOZAZA	La riziculture est possible sur des surfaces considérables, notamment en saison des pluies dans la mesure où sera résolu le problème de la concurrence avec les autres cultures.	Remplacement de vannes sur les ouvrages de prise des canaux - Réfection de berges de canaux et d'ouvrages de chutes, éventuellement réparation du revêtement d'un canal.
2 DABARA - HELLOT	Le réseau d'irrigation fonctionne d'une façon convenable eu égard à sa conception originale et à la situation actuelle.	Colmatage des brèches surtout sur les canaux B et HELLOT aval. Remplacement d'un régulateur sur le canal B. Réparations mineures sur d'autres ouvrages. Amélioration du réseau routier. Remplacement de l'encadrement du réseau.
3 AMBILA - MANAKARA	Les dégâts cycloniques, l'impossibilité de faire fonctionner la station de pompage, et les déficiences du réseau de l'IVAKOANA ont réduit les possibilités d'irriguer alors que les ressources disponibles permettraient d'alimenter toute la superficie.	Installation de nouvelles vannes aux ouvrages de prise des deux barrages, quelques travaux de réfection sur les barrages, colmatage de quelques brèches sur les canaux.
4 MAHAVAVY	Les plaines de la MAHAVAVY et de la MANJEBY présentent un potentiel important dont l'exploitation nécessiterait des études longues et des investissements importants - Des dépenses minimales pourraient toutefois garantir l'alimentation en eau à la SIRANA et aux Secteurs Paysannaux.	Réparation d'une drague et définition des pièces détachées - Nettoyage d'un dessableur et d'un siphon - Elaboration d'un programme d'entretien et de gestion.
5 KATSAOKA - AMBOHIMANDRY	Les dégâts cycloniques ont provoqué une réduction des superficies irrigables et des rendements. Les actions prévues à court terme permettront de rétablir l'alimentation en eau.	Réparation de la prise et du pont-barrage - Exécution de déversoirs de sécurité, de prises et de régulateurs de niveau sur les canaux principaux - Petites réparations diverses - Engazonnement de la digue de protection - Classement du réseau.
6 BEHIRIJY - MAFALJILJO	Les dégâts cycloniques ont réduit les superficies rizicoles et les rendements d'une manière alarmante. Toute action à court terme permettant de rétablir l'irrigation, serait très justifiée sur le plan socio-économique.	Dans l'attente d'une solution définitive : installation d'une station de pompage permettant de rétablir rapidement l'irrigation du périmètre.

Tableau S2 (suite)

PERIMETRE	CONCLUSIONS	PROPOSITIONS POUR LA DEUXIEME ETAPE DE L'ETUDE
7 ANDILAMENA	Le périmètre est très complexe, il souffre d'une pénurie d'eau et du manque d'intérêt des paysans envers la riziculture. La résolution des problèmes passe par l'exécution d'une étude approfondie, proposée pour le moyen terme.	Colmatage de la brèche du canal I2 - Installation de nouvelles vannes aux ouvrages de prise des barrages et sur les autres ouvrages. Augmentation du budget d'entretien.
8 ANTETEZANTONA	Les contraintes physiques et socio-économiques paraissent devoir limiter fortement le développement futur du périmètre.	Elaborations des besoins pour l'établissement d'une parcelle-pilote de recherche sur les variétés de riz pluvial adaptées au périmètre.

ANALISIS	ANALISIS	ANALISIS
ANALISIS	ANALISIS	ANALISIS
ANALISIS	ANALISIS	ANALISIS

Deux équipes ont été constituées, chaque équipe étant en principe responsable de la reconnaissance de 4 périmètres.

1 INTRODUCTION

ont participé, avec des représentants de l'Administration à l'étude du périmètre KATACHA AMONIMANUKY situé près d'ANTANANARIVO et considéré comme périmètre-pilote afin de pouvoir

1.1 Généralités

Le présent rapport s'appuie sur les informations que nous avons pu rassembler durant la période de reconnaissance allant du 19 Octobre 1982 au 18 Décembre 1982. L'étude est 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".

Rappelons que l'objectif principal de la présente démarche consiste d'une part à identifier sur chacun des huit périmètres étudiés les facteurs favorables et les éléments défavorables, d'autre part, à présenter à l'Administration des propositions réalisables à court terme, visant à augmenter la production du riz irrigué.

En outre, des mesures à moyen et long terme tendant à assurer le fonctionnement optimum des périmètres sont également formulées brièvement dans ce rapport. Il est à noter que la mise au point de ces dernières mesures demanderait des études complémentaires qui dépassent le cadre de la présente étude.

La phase de reconnaissance a permis en outre de définir les travaux topographiques et les études socio-économiques, et de collecter les données nécessaires à la mise au point du rapport sur les projets d'aménagement, du rapport général de synthèse et des dossiers d'Appel d'Offres qui seront préparés dans les quatre mois à venir.

Le personnel qui a participé à la reconnaissance se compose de :

- Personnel Expatrié : Ingénieur GR : Chef de projet
19.10.82 - 21.12.82
Ingénieur Hydraulicien
28.10.82 - 21.12.83

Ingénieur GR (2)
23.11.82 - 14.12.82

Agro-économiste
21.10.82 - 17.12.82

Agronome
19.10.82 - 16.12.82

- Personnel local : Agro-économiste
19.10.82 - 21.12.82

Agronome
19.10.82 - 21.12.82

Deux équipes ont été constituées, chaque équipe étant en principe responsable de la reconnaissance de 4 périmètres.

Les deux équipes ont participé, avec des Représentants de l'Administration à l'étude du périmètre KATSAOKA AMBOHIMANDRY situé près d'ANTANANARIVO et considéré comme périmètre-pilote afin de pouvoir définir et mettre au point une méthodologie commune.

A signaler que l'Ingénieur GR(2) a pu rassembler les informations sur les prix unitaires ainsi que les données nécessaires à la préparation des dossiers d'Appel d'Offres ; il a en outre participé à la reconnaissance du périmètre d'AMBILA-MANAKARA.

1.2 Rappel des principes adoptés pour cette étude

Le but principal de l'Administration, dans l'esprit duquel cette étude doit être considérée, est l'accroissement de la production du riz sur chaque périmètre, à la condition que ce soit rentable du point de vue financier et économique.

Il a été proposé à l'Administration que cette étude soit concentrée sur la préparation de propositions pour des réparations immédiates sur les périmètres, ceci permettant une relance à court terme de la production du riz. Durant les séances de travail, cette démarche a été discutée avec l'Administration et l'utilisation de cette approche a été agréée.

A la suite de chaque visite sur chacun des périmètres, les conclusions ont été discutées avec des représentants de la Division de l'Infrastructure Rurale à ANTANANARIVO. La méthodologie et les propositions du rapport actuel réfléchissent les conclusions retenues conjointement durant les réunions.

Les propositions pour des travaux immédiats sont présentées pour chaque périmètre au Chapitre 3. A chaque périmètre, le contexte agro-socio-économique a été pris en considération. Les facteurs bloquants qui conditionnent la viabilité des actions de réparation et de réhabilitation à moyen terme sont présentés en sommaire dans le Tableau S1. Le contexte agro-socio-économique de chaque périmètre est décrit en bref au Chapitre 3 du présent rapport. Il sera présenté en détail dans le Rapport d'Aménagement. (Volume II et Appendice 1, voir Annexe I).

Le cadre de l'étude agréé avec l'Administration a d'abord été la définition et l'élaboration des dossiers techniques, afin d'assurer le fonctionnement des périmètres à court terme ; en second lieu, la définition et l'élaboration des propositions d'études ultérieures pour une réhabilitation à moyen terme.

Chaque périmètre étudié possède sa combinaison propre de facteurs sociaux, économiques, agricoles, climatiques et géographiques. La diversité des facteurs bloquants est évidente au Tableau S1. Il ne paraît pas utile d'énoncer préalablement une stratégie globale de réhabilitation afin d'élaborer des propositions d'intervention immédiates spécifiques à chaque périmètre. Dans l'ensemble, il n'a donc été retenu que la préparation de stratégies spécifiques à chaque endroit. Néanmoins, les facteurs nationaux socio-économiques, économiques,

Il est à noter que les conclusions de ces études sont en principe
valables pour les pays développés.

Les études ont été réalisées, avec des représentants de l'Administration
et des représentants du secteur privé, afin de pouvoir
obtenir des données fiables et objectives.

Les études ont été réalisées, avec des représentants de l'Administration
et des représentants du secteur privé, afin de pouvoir
obtenir des données fiables et objectives.

Les études ont été réalisées

Les études ont été réalisées, avec des représentants de l'Administration
et des représentants du secteur privé, afin de pouvoir
obtenir des données fiables et objectives.

Les études ont été réalisées, avec des représentants de l'Administration
et des représentants du secteur privé, afin de pouvoir
obtenir des données fiables et objectives.

Les études ont été réalisées, avec des représentants de l'Administration
et des représentants du secteur privé, afin de pouvoir
obtenir des données fiables et objectives.

Les études ont été réalisées, avec des représentants de l'Administration
et des représentants du secteur privé, afin de pouvoir
obtenir des données fiables et objectives.

Les études ont été réalisées, avec des représentants de l'Administration
et des représentants du secteur privé, afin de pouvoir
obtenir des données fiables et objectives.

Les études ont été réalisées, avec des représentants de l'Administration
et des représentants du secteur privé, afin de pouvoir
obtenir des données fiables et objectives.

administratifs et financiers seront pris en compte dans la préparation des stratégies spécifiques et naturellement dans l'étude des grandes lignes communes à suivre durant les opérations de mise en valeur des périmètres à moyen terme. Un aperçu de ces facteurs est présenté au Chapitre 2 du présent rapport ; ils seront traités en détail dans le Rapport d'Aménagement (Volume I, voir Annexe I).

1.3 Remarques d'ordre méthodologique.

L'action physique préconisée sur chaque périmètre ressort donc des besoins de réparations immédiats, l'objectif étant une relance rapide de l'irrigation qui permettra un accroissement à court terme de la production du riz. Les choix techniques présentés pour les périmètres au Chapitre 3, sont motivés par l'état actuel des réseaux et par les facteurs agricoles, sociaux, économiques, financiers et administratifs qui s'appliquent à chaque endroit.

L'importance relative des dégâts cycloniques à chaque périmètre ne conditionne pas les propositions spécifiques en elles-mêmes. Les cyclones récents ne représentent qu'une partie des facteurs contributifs à l'état physique actuel des périmètres étudiés.

La démarche de cette étude se limite à la préparation de propositions détaillées pour des réparations immédiates. Le présent Rapport d'Expertise doit être considéré comme un pré-rapport de reconnaissance dans lequel les propositions agréées par l'Administration sont présentées sommairement, avec un résumé des facteurs qui touchent à l'élaboration des stratégies de réhabilitation. Dans le Rapport d'Aménagement, ces propositions seront élaborées et chiffrées et leurs coûts et bénéfices seront sujets d'analyses financières et économiques. Pour le moment, des opérations étendues de réhabilitation ne sont pas conseillées, car de telles propositions ne peuvent être justifiées avant la conclusion des études plus approfondies sur le terrain ainsi que des études complémentaires. Au chapitre 3, ces études nécessaires sont esquissées ; elles seront détaillées au Rapport d'Aménagement et suivront les termes des " Propositions pour la Deuxième Etape de l'Etude " à la fin de chaque Section du Chapitre 3.

L'absence dans le Rapport d'Expertise des données socio-économiques complètes obtenues au cours des études sous-traitées ressort de l'impossibilité matérielle de les réaliser en un laps de temps aussi court, étant donné les délais requis pour la soumission du Rapport actuel. Les résultats de ces études seront pris en compte pendant l'élaboration des propositions détaillées pour le Rapport d'Aménagement.

1.4 Les périmètres

Localisés géographiquement sur la figure 1, les périmètres concernent des régions à caractères physiques très diversifiés.

Leur liste est donnée dans le Tableau 1.1.

travaille et l'inspiration est au service de la préparation
des études appliquées. Les connaissances de base en physique
sont à la base de toutes les études de physique. Les
études de physique sont traitées en détail dans le
rapport (Voir le rapport II).

Le rapport II

Le rapport II est consacré à l'étude des
études de physique. Les études de physique sont
traitées en détail dans le rapport II. Les
études de physique sont traitées en détail dans le
rapport II. Les études de physique sont traitées en
détail dans le rapport II.

Le rapport II est consacré à l'étude des
études de physique. Les études de physique sont
traitées en détail dans le rapport II. Les
études de physique sont traitées en détail dans le
rapport II. Les études de physique sont traitées en
détail dans le rapport II.

Le rapport II est consacré à l'étude des
études de physique. Les études de physique sont
traitées en détail dans le rapport II. Les
études de physique sont traitées en détail dans le
rapport II. Les études de physique sont traitées en
détail dans le rapport II.

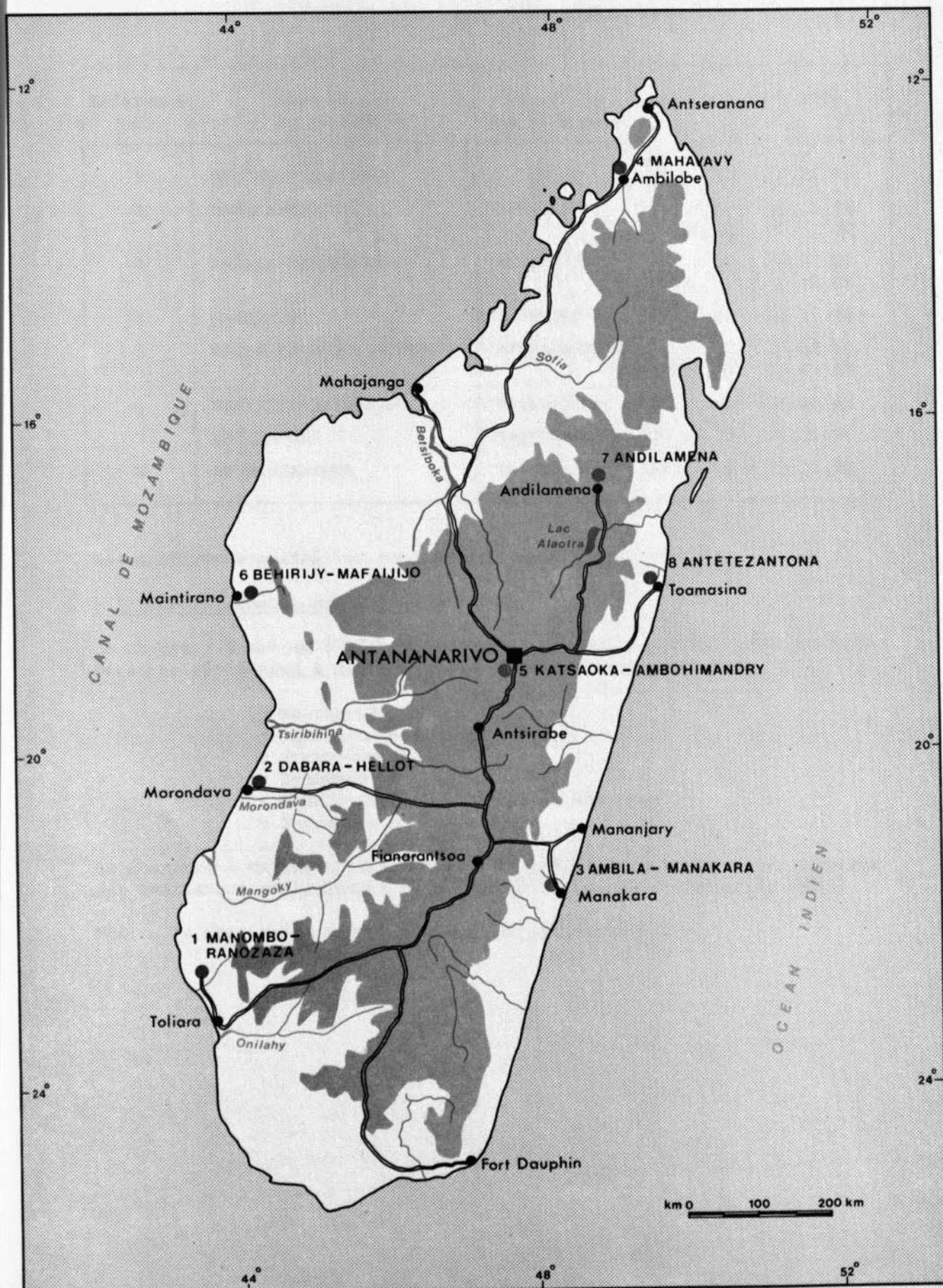
Le rapport II est consacré à l'étude des
études de physique. Les études de physique sont
traitées en détail dans le rapport II. Les
études de physique sont traitées en détail dans le
rapport II. Les études de physique sont traitées en
détail dans le rapport II.

Le rapport III

Le rapport III est consacré à l'étude des
études de physique. Les études de physique sont
traitées en détail dans le rapport III. Les
études de physique sont traitées en détail dans le
rapport III. Les études de physique sont traitées en
détail dans le rapport III.

Figure 1

Carte de Localisation



- Périimètre rizicole
- Hautes terres (alt. > 500m)

Notes on the

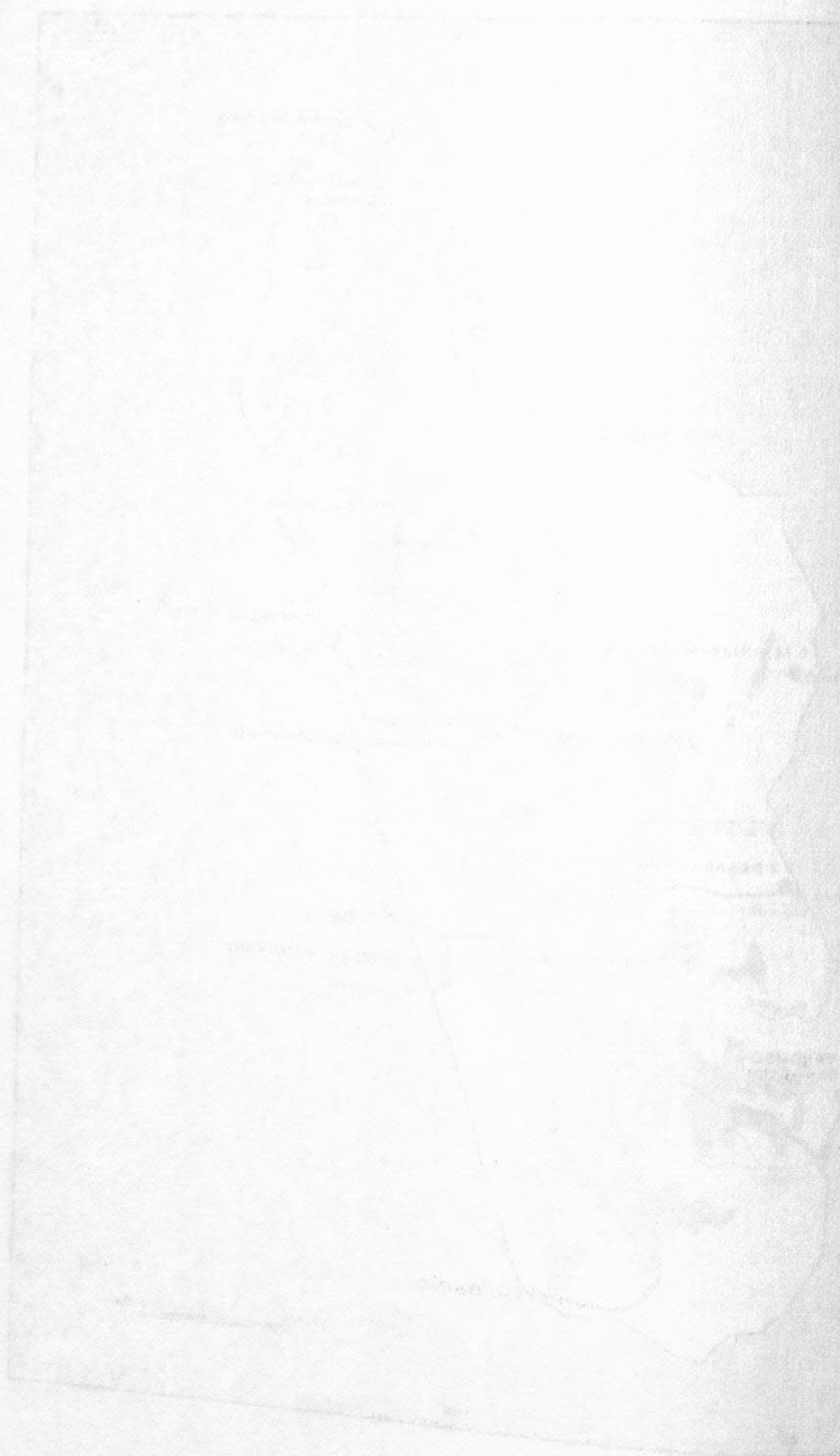


Tableau 1.1 Les huit périmètres

Référence N.	Désignation du périmètre	Ville la plus proche	Période de visite
1	MANOMBO-RANOZAZA	TOLIARY	18.11.82 - 24.11.82
2	DABARA-HELLOT	MORONDAVA	15.11.82 - 18.11.82 03.12.82 - 05.12.82
3	AMBILA-MANAKARA	MANAKARA	10.11.82 - 14.11.82 06.12.82 - 08.12.82
4	MAHAVAVY	AMBILOBE	09.11.82 - 13.11.82
5	KATSAOKA-AMBOHIMANDRY	ANTANANARIVO	23.10.82, 27.10.82 31.10.82, 12.03.83
6	BEHIRIJY-MAFAIJIJO	MAINTIRANO	14.11.82 - 17.11.82
7	ANDILAMENA	ANDILAMENA	02.11.82 - 05.11.82
8	ANTETEZANTONA	TOAMASINA	01.11.82 - 03.11.82

Les différents périmètres sont présentés au Chapitre 3.

1.5 Consistance du rapport

Le Chapitre 2 met en évidence les contrastes et les similitudes des différentes périmètres à travers l'examen des aspects suivants :

- Ressources en eau ;
- Agriculture et sols ;
- Socio-économie ;
- Economie ;
- Réseaux d'irrigation et de drainage ;
- Entretien et gestion.

Le Chapitre 3 traite sommairement de la situation actuelle ; il comprend une évaluation préliminaire et des propositions pour chaque périmètre.

Enfin, le Chapitre 4 donne un aperçu du programme futur.

Il faut noter plus particulièrement les facteurs suivants :

- un encadrement technique inefficace ;
- des pénuries de main d'œuvre ;
- un manque de crédits et de pièces détachées entravant sérieusement le développement de la mécanisation agricole ;
- le système foncier ;
- les motivations des cultivateurs ;
- la concurrence d'autres cultures avec le riz.

2 COMMENTAIRES GENERAUX SUR LES PERIMETRES

2.1 Introduction

Si une grande hétérogénéité dans les superficies et dans l'état des réseaux caractérise l'ensemble des périmètres, certains périmètres comme ceux de KATSAOKA et de MAFALJIJO ont cessé de fonctionner en raison des dégâts cycloniques, tandis que d'autres comme à BEHIRIJY et ANTEZANTONA n'ont jamais donné satisfaction, d'autres encore comme MAHAVAVY, DABARA-HELLOT marchent assez bien malgré le manque d'entretien et de réparations annuelles. Il semble que le manque d'entretien constitue sur tous les périmètres (à l'exception peut-être d'AMBILA-MANAKARA), un goulot d'étranglement sérieux. Néanmoins dans le cas d'un système d'irrigation bien conçu et bien construit comme à MAHAVAVY, les difficultés pourront être surmontées dès que seront résolus les problèmes d'entretien et de gestion du périmètre. Ailleurs, aggravé par les dégâts causés par les crues, le manque d'entretien a abouti à la dégradation totale ou presque totale du réseau.

Dans certains cas, notamment à DABARA-HELLOT, MANOMBO-RANOZAZA et AMBILA-MANAKARA, les réseaux n'ont pas été prévus initialement pour couvrir l'ensemble des zones aménagées actuellement, mais se sont développées progressivement et ne présentent pas de cohérence d'ensemble. De surcroît, quand des ouvrages ou des canaux ne fonctionnent pas convenablement après des crues ou par absence d'entretiens, certains paysans ont exécuté de nouveaux canaux ou de nouvelles prises, ce qui a accru inévitablement la dégradation et la désorganisation des réseaux. L'on aboutit à des réseaux très complexes avec des canaux qui s'entrecroisent ou des drains jouant le rôle des canaux, et où toute maîtrise de l'irrigation est impossible.

Il est également important de revoir toute l'infrastructure hydraulique en essayant de la placer dans son environnement social, économique et agricole. Il est évident que les facteurs principaux caractérisant l'environnement acquièrent des degrés d'importance différente d'un périmètre à l'autre et pourront dans certains cas constituer des contraintes sérieuses pour le développement de la riziculture irriguée.

Sont à noter plus particulièrement les facteurs suivants:

- un encadrement technique inefficace ;
- des pénuries de main d'oeuvre ;
- un manque de crédits et de pièces détachées entravant sérieusement le développement de la mécanisation agricole ;
- le système foncier ;
- les motivations des cultivateurs ;
- la concurrence d'autres cultures avec le riz.

The first part of the report deals with the general situation of the country. It is a very interesting study of the country's development and its potential. The author has done a great deal of research and has gathered a wealth of information. The report is well written and is easy to read. It is a valuable contribution to the study of the country's development.

The second part of the report deals with the specific aspects of the country's development. It is a very detailed study of the country's economy, its social structure, and its political system. The author has done a great deal of research and has gathered a wealth of information. The report is well written and is easy to read. It is a valuable contribution to the study of the country's development.

The third part of the report deals with the specific aspects of the country's development. It is a very detailed study of the country's economy, its social structure, and its political system. The author has done a great deal of research and has gathered a wealth of information. The report is well written and is easy to read. It is a valuable contribution to the study of the country's development.

Les principales caractéristiques de la situation actuelle sur les périmètres sont présentées aux paragraphes suivants.

2.2 Ressources en eau

Les ressources et les besoins en eau des huit périmètres varient énormément. Une évaluation préliminaire des ressources en eau a été effectuée pour chaque périmètre, en exploitant les renseignements disponibles sur la pluviométrie, le climat et les débits des rivières. En général, les besoins en eau de pointe de l'irrigation sont compris entre 1,0 et 2,0 litres/seconde/hectare.

Des calculs plus détaillés des besoins de l'eau pour l'irrigation seront préparés, si nécessaire, au cours des études d'aménagement. Ces calculs prendront comme base la pluviométrie minimum attendue 1 an sur 5, la pluie efficace, les taux d'infiltration et les besoins en eau des cultures, et ils suivront la méthode du Rapport FAO N.24 sur l'Irrigation et le Drainage. Actuellement, il nous manque des renseignements sur l'infiltration pour quelques périmètres, et il n'est pas possible de calculer avec précision les besoins en eau pour l'irrigation du riz. De même, en règle générale, les renseignements récents concernant les débits de plusieurs rivières qui desservent les périmètres manquent.

Il est difficile d'améliorer les estimations existantes sur les volumes des crues et les courbes de tarissement calculés lors des études antérieures, études qui étaient, d'ailleurs, plus approfondies. Sur les rivières pour lesquelles des données hydrologiques existent, il n'y a que peu de données supplémentaires.

Dans ce contexte, le rapport de l'ORSTOM "Hydrologie à l'usage agricole", de Février 1981, a été étudié. En fait, il n'y a que très peu de données pour les rivières qui desservent les périmètres étudiés. Pour la MAHAVAVY, il existe une longue série d'enregistrements, mais le point de jaugeage est en aval de la prise, et la prise elle-même n'a pas été jaugeée avec précision. Les enregistrements pour les années précédant 1948 n'ont pas été trouvés, bien qu'il paraisse qu'ils existent.

La pluviométrie moyenne annuelle varie de 3.034 mm au périmètre d'ANTETEZANTONA, sur la côte Est, près de TOAMASINA, à 778 mm au périmètre de MANOMBO-RANOZAZA sur la Côte Ouest, près de TOLIARY où la saison sèche dure sept mois. A TOLIARY, de Mai à Septembre, en année moyenne, il n'y a que 9 jours de pluie, avec une pluviométrie de 48 mm.

La pluviométrie mensuelle maximum se situe en Décembre à KATSACKA; en Mars à ANTETEZANTONA et AMBILA-MANAKARA, et en Janvier pour les cinq autres périmètres, elle varie de 476 mm à AMBIOLOBE à 128 mm à MANOMBO.

La méthode PENMAN est le système d'estimation d'évapotranspiration qui est agréé sur le plan international et qui est recommandé par la FAO et la ICID.

Les données caractéristiques de la situation sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau n° 1

Les données relatives à la situation sont présentées dans le tableau ci-dessous. Les données relatives à la situation sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Les données relatives à la situation sont présentées dans le tableau ci-dessous. Les données relatives à la situation sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Les données relatives à la situation sont présentées dans le tableau ci-dessous. Les données relatives à la situation sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Les données relatives à la situation sont présentées dans le tableau ci-dessous. Les données relatives à la situation sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Les données relatives à la situation sont présentées dans le tableau ci-dessous. Les données relatives à la situation sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Les données relatives à la situation sont présentées dans le tableau ci-dessous. Les données relatives à la situation sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Les données relatives à la situation sont présentées dans le tableau ci-dessous. Les données relatives à la situation sont présentées dans le tableau ci-dessous.

La méthode BROCHET ET GERBIER ressemble à la méthode PENMAN si on calcule le terme advectif. Ce terme peut aussi être mesuré directement, en utilisant l'évaporomètre PICHE. D'ailleurs, il faut remarquer que l'évaporomètre PICHE est très sensible à la vitesse du vent aux environs immédiats de l'instrument et de faux résultats peuvent être enregistrés si l'instrument n'est pas posé avec précaution.

La méthode BLANEY-CRIDDLE est une méthode empirique développée aux Etats Unis et qui n'est fonction que des températures mesurées. Si la vitesse du vent est élevée, la méthode sous-estime la valeur de l'évapo-transpiration. Les résultats de la méthode BLANEY-CRIDDLE sont douteux en général dans les régions côtières et aux hautes altitudes, quand la température moyenne quotidienne est affectée par des facteurs autres que les changements saisonniers du rayonnement.

D'après la FAO, la méthode PENMAN est exacte à $\pm 10 \%$, la méthode BLANEY-CRIDDLE à $\pm 25 \%$.

La section agro-météorologique de l'Institut de Météorologie à ANTANANARIVO recommande l'utilisation de la méthode PENMAN à MADAGASCAR et ses suggestions en ce qui concerne la sélection, la fourniture et l'analyse des renseignements climatiques appropriés à l'étude ont été appréciées.

L'évapotranspiration moyenne annuelle pour la culture de référence (selon PENMAN/FAO 24) varie de 2.628 mm à AMBILLOBE à 1.497 mm à ANTANARIVO avec des niveaux élevés d'évapotranspiration pendant la saison pluvieuse. Ces chiffres, qui sont calculés sur la base des renseignements fournis par l'Institut de Météorologie, sont sensiblement plus élevés que les chiffres calculés à partir des autres méthodes : évaporomètre PICHE, données du Bac Classe A (qui sont difficiles à connaître exactement pendant la saison pluvieuse) et méthode de TURC.

L'eau d'irrigation vient directement de prises en rivière pour six des huit périmètres. Des ouvrages de stockage de l'eau existent sur deux périmètres : ANDILAMENA et AMBILA-MANAKARA. La rivière à MANOMBO-RANOZAZA est issue d'une source qui donne entre 2.000 et 3.000 litres/seconde en moyenne sur l'année. Les rivières qui alimentent les autres périmètres sont toutes caractérisées par un étiage faible, qui limite la superficie irrigable en saison sèche ; et dans certains cas, comme à MAHAVAVY, l'exploitation d'une culture moins exigeante en eau, (coton ou canne à sucre), devient dans ces conditions plus intéressante.

Les deux périmètres d'ANDILAMENA et d'AMBILA-MANAKARA subissent une pénurie d'eau, en dépit de leurs systèmes de stockage. Leurs problèmes spécifiques sont détaillés dans le Chapitre 3. Actuellement, les eaux souterraines ne sont pas utilisées pour augmenter les ressources en eau. L'utilisation des ressources des eaux souterraines pourrait être "faisable" à MAHAVAVY, DABARA-HELLOT et MANOMBO-RANOZAZA, mais des études hydrogéologiques seraient nécessaires pour la localisation des aquifères et la détermination de leurs caractéristiques et des rendements.

Toutes les rivières sont l'objet de fortes crues lors des cyclones. On a enregistré, sur la MAHAVAVY, une crue maximum de 15.000 m³/seconde. De telles crues rendent chère la construction de seuils en rivière, permettant de dériver en saison sèche les débits d'étiage. Les rivières transportent, en outre, beaucoup de sédiments, mais peu de renseignements sont disponibles sur la quantité et la granulométrie des transports solides. Par conséquent, il est difficile d'étudier les projets de dessableurs, ouvrages qui sont néanmoins essentiels.

Sur la Côte Ouest, les rivières changent périodiquement de lit au moment des grandes crues. Dans ces conditions, il n'est pas judicieux de construire des ouvrages coûteux qui ne pourraient être opérationnels que pendant quelques années avant une nouvelle divagation de la rivière. De tels événements sont survenus récemment à MAFAIJJO, BEHIRIJY et DABARA-HELLOT. Face à une telle situation, il conviendrait de concevoir une stratégie nouvelle consistant à construire des ouvrages à faible coût d'investissement, mais présentant des coûts de fonctionnement plus élevés.

Ces ouvrages pourraient être des barrages temporaires, remplacés chaque année, des prises simples qui doivent être dessablées fréquemment ou des stations de pompage sous réserve qu'elles puissent être alimentées et entretenues. Si l'on adopte cette stratégie, il est essentiel que des crédits suffisants pour la gestion et l'entretien soient disponibles ; sinon, les cultivateurs perdraient leurs récoltes et leur confiance dans le périmètre.

2.3 Agriculture et sols

2.3.1 Données pédologiques et vocation agricole

Tous les sols irrigués sont d'origine alluviale. Ils sont de nature très variée, allant des sols sableux (ANTETEZANTONA) aux argiles lourdes ; sur le plan de l'acidité, on rencontre des sols très acides (AMBILA-MANAKARA) et des sols légèrement basiques (certains secteurs de MANOMBO-RANOZAZA et de MORONDAVA) ; sur le plan de teneur en matières organiques, il y a également une grande variabilité allant des sols tourbeux avec beaucoup de matières organiques (AMBILA) aux sols minéraux qui ne contiennent presque aucune matière organique (MORONDAVA, MANOMBO-RANOZAZA).

S'ils conviennent tous à la riziculture, certains types de sols peuvent porter des cultures telles que la canne à sucre, le pois du cap, la tomate, le palmier à huile ou le caféier.

2.3.2 Riziculture et saisons de culture

Traditionnellement, il existe deux saisons de culture :

- i) Riz de première saison ou riz pluvial que l'on observe dans tous les périmètres (VARY ASARA, VATOMANDRY, TSIPALA) ;

2.3.4 ii) Riz de deuxième saison qui se pratique sur la Côte Est (VARY RIRININA, VARY HOSY), sur la Côte Ouest, dans le Nord (VARY JEBY) et dans le Sud (VARY GODRY). se trouvent entièrement dans l'impossibilité de planter du riz depuis une ou deux

2.3.3 Riziculture et techniques culturales

La préparation du terrain se réalise généralement par piétinage, la culture attelée ou la mécanisation étant le fait des agriculteurs qui disposent d'une certaine superficie rizicole (supérieure à 1 hectare). En général, les parcelles sont d'abord pâturées, ce qui signifie que les herbes sont courtes ; mais si elles sont longues, elles sont coupées et séchées avant d'être brûlées. Le piétinage suit alors ce brûlis.

La pratique du semis direct avec une variété appropriée dont le nom vernaculaire évoque bien l'utilisation (VARY TSIMATAHOTIOSA), est courante en cas d'accidents climatiques (sécheresse, inondation prolongée...).

Le semis direct est la méthode utilisée pour le riz pluvial des TANETY, et on l'utilise quelquefois quand l'eau d'irrigation n'est pas disponible pour les parcelles qui sont normalement irriguées.

Le semis direct ne protège pas le riz contre la sécheresse, mais il rend possible la culture du riz pluvial en l'absence d'irrigation.

L'utilisation d'intrants destinés à améliorer la culture s'observe rarement dans les petits périmètres. La contrainte la plus importante qui pèse sur la production du riz est le manque presque total d'engrais. Sur les Hauts Plateaux, les recherches du Programme Engrais Malagasy (Rapport Annuel, 1979/80) ont montré que l'application de 375 kg de NPK (60-60-48) par hectare donnerait un rendement additionnel de 1,5 tonne, même sans une bonne maîtrise de l'eau et sans traitements phytosanitaires sophistiqués.

Des hausses similaires peuvent être attendues dans les périmètres qui constituent l'objet de l'étude actuelle si l'application des engrais chimiques est accompagnée par un contrôle amélioré des mauvaises herbes.

La lutte contre les adventices (Mahabanky, etc...) et les ennemis des cultures (pou du riz) est très sporadique.

La récolte s'effectue manuellement et le transport le plus souvent par charrette.

Les rendements avancés généralement oscillent :
- pour le semis direct : entre 0,500 T à 1,1 T/Ha ;
- pour le repiquage : entre 1,5 T à 2,1 T/Ha.

2.3.4 Mise en valeur actuelle

Deux périmètres, à savoir KATSAOKA et BEHIRIJY-MAFAIJIJO, se trouvent entièrement dans l'impossibilité de planter du riz depuis une ou deux campagnes rizicoles, faute d'irrigation.

Selon la région considérée, la deuxième saison reste tributaire soit de la présence d'autres cultures plus rémunératrices (canne à sucre à MAHAVAVY), soit de l'importance de la sécheresse (DABARA-HELLOT, campagne 1981 : néant, campagne 1982 : plusieurs centaines d'hectares).

2.3.5 Structures d'accompagnement

Sont groupés sous cette appellation les organismes suivants :

- i) - CPAA : pour les approvisionnements en intrants agricoles;
- ii) - 3 A ou ENTAER : pour le machinisme agricole ;
- iii) - BTM pour le Crédit Agricole.

En général, les activités de ces structures, relativement très limitées dans les "Petits Périmètres", n'ont aucun rapport avec celles menées dans les "Grands Périmètres" tels le Lac Alaotra, MAROVOAY, etc...

2.4 Socio - économie

L'objectif principal des études socio-économiques devra être de déterminer et d'analyser les diverses contraintes qui pourront, soit guider la conception du projet d'aménagement, soit entraver son exécution normale.

Pour chaque périmètre hydro-agricole, l'information de base s'effectue par les moyens suivants :

Dans une première étape, il s'agit :

- d'enquêtes auprès des responsables locaux (Président du FIRASANA ou FOKONTANY, personnel Cadre du Génie Rural ou du Service de la Vulgarisation, etc) ; collecte et exploitation des documents administratifs (rapports, monographies, études diverses).

Ce type d'enquêtes a l'avantage de donner une première photographie de chaque localité et permet dans une certaine mesure d'orienter l'enquête socio-économique proprement dite sur des sujets plus spécifiques.

- Ensuite, on procède à des enquêtes socio-économiques auprès de quelques ménages choisis au hasard dans les FOKONTANY intéressés. Elles sont organisées pour mettre en évidence les problèmes majeurs de chaque périmètre, et surtout pour définir la place ou l'importance de la riziculture dans l'économie de l'exploitation familiale.

Si le programme se déroule comme prévu, les études socio-économiques seront disponibles vers la fin du mois de Décembre, et les résultats finaux seront inclus dans le Rapport sur les Projets d'Aménagement.

D'ores et déjà, on peut retenir lors des visites de reconnaissance des périmètres que le problème de développement se pose en termes différents d'une région à l'autre, plus particulièrement sur les aspects suivants :

a) La pénurie de main d'oeuvre

On l'observe surtout soit dans les périmètres qui avoisinent les villes (ANTETEZANTONA), soit dans les zones où il existe un très grand choix d'activités économiques (MAHAVAVY, MANAKARA, MORONDAVA) ;

b) Migration

D'une manière générale, l'appel aux migrations des ruraux vers les périmètres existants mais qui ont besoin de réparations ou de réhabilitation, n'est pas évident, les cultivateurs étant déjà installés (ANDILAMENA, MANAKARA...) ou se trouvant dans la région même s'ils ont abandonné momentanément leurs anciennes parcelles par suite de déficit en eau (MAFALJIJO-BEHIRIJY).

Le mouvement migratoire est essentiellement commandé par le besoin, exprimé par des jeunes originaires du Sud, d'acheter des boeufs ; ils vont travailler dans le Nord (MAHAVAVY) et rentrent au pays natal après quelques années.

Il semble qu'actuellement ce courant d'émigration se trouve fortement freiné par la création récente de complexes agro-industriels dans la région Sud de MADAGASCAR (SIRANALA, SUMATEX, ZEMA,...). D'où le problème de main d'oeuvre particulièrement ressenti par les planteurs de canne à sucre à MAHAVAVY ;

c) Machinisme agricole

La pénurie de main d'oeuvre, comme l'expérience de la culture semi-mécanique en riziculture dans certains périmètres, militent pour le développement et l'extension de la mécanisation. Dans la conjoncture actuelle, le manque de pièces détachées ainsi que l'insuffisance de crédits de fonctionnement constituent des facteurs limitants pour une exploitation rationnelle des machines et équipements existants (GR, 3A, Gros Exploitants...).

On n'attend pas de l'utilisation des tracteurs et des outils tirés par les tracteurs un impact majeur sur l'amélioration de la production du riz sur les périmètres étudiés. L'utilisation des tracteurs ne sera pas importante à l'avenir sauf peut-être :

- à ANDILAMENA pour le labour, pour le hersage sec, pour le contrôle des herbes et pour le semis direct du riz et peut-être du blé ;

- à MAHAVAVY et à MANOMBO-RANOZAZA, où des tracteurs existent, mais sont fréquemment sous-utilisés à cause d'une pénurie de pièces détachées.

Sur tous les autres périmètres il faudra encourager l'utilisation de boeufs dressés pour l'attelage des charrues, des herbes et des planoirs. Pour cela il faudra améliorer l'accès aux parcelles et introduire des parcelles d'une taille plus importante. Actuellement, la taille des parcelles sur quelques périmètres est trop limitée pour permettre l'utilisation des boeufs, sauf pour le piétinage.

d) Système foncier

D'une manière générale, pour les opérations de réhabilitation de périmètres rizicoles, le système foncier ne constitue pas une contrainte, étant donné que les terres sont déjà loties et cultivées. Mais, à la lumière des résultats préliminaires obtenus sur les enquêtes socio-économiques, il apparaît que la pratique du métayage, l'abandon des terres par des propriétaires absents ou la grande inégalité des superficies possédées pourraient intervenir pour compromettre la mise en valeur des aménagements. De toute manière, l'on ne pourra tirer de conclusions précises qu'après la réception des Rapports socio-économiques qui sont sous-traités à un Bureau d'Etudes local ;

e) Motivation des cultivateurs

Elle varie selon les périmètres et peut être perçue à travers la dépendance de chaque ménage envers le riz pris comme produit de base de l'alimentation humaine. Il s'avère donc nécessaire de mettre en relief et d'analyser ce comportement afin de pouvoir juger de l'opportunité de la réhabilitation.

f) Sécurité

Dans quelques périmètres, il y a des problèmes de sécurité qui peuvent ou limiter les possibilités de la culture attelée ou empêcher la commercialisation des produits. Ces problèmes ne sont pas à résoudre dans le cadre d'un projet de réhabilitation, mais ils doivent être pris en compte pour établir la rentabilité des propositions.

Il convient de signaler que dans la fiche préliminaire (Chapitre 3) sont notés tous les points socio-économiques qui peuvent caractériser chaque périmètre selon les résultats de la première étape (enquêtes auprès des responsables). Une analyse plus approfondie des enquêtes socio-économiques sera préparée et incluse dans les fiches détaillées du Rapport sur les Projets d'Aménagement.

- à ANDILAMBA, sur la route de la capitale, pour le transport des marchandises et pour le service direct de la ville.

- à MAHARAVY, sur la route de la capitale, pour le transport des marchandises et pour le service direct de la ville.

Sur tous les points mentionnés ci-dessus, les services de transport sont assurés par des entreprises privées ou par des entreprises publiques. Les services de transport sont assurés par des entreprises privées ou par des entreprises publiques.

II. Système foncier

Le système foncier est basé sur la propriété individuelle. Les terres sont réparties entre les habitants de la ville. Les terres sont réparties entre les habitants de la ville. Les terres sont réparties entre les habitants de la ville.

III. Répartition des services

Elle varie selon les besoins de la population. Les services sont répartis entre les habitants de la ville. Les services sont répartis entre les habitants de la ville. Les services sont répartis entre les habitants de la ville.

IV. Sécurité

Dans quelques communes, il y a des problèmes de sécurité. Les services de sécurité sont assurés par des entreprises privées ou par des entreprises publiques. Les services de sécurité sont assurés par des entreprises privées ou par des entreprises publiques.

Il y a des problèmes de sécurité dans les communes. Les services de sécurité sont assurés par des entreprises privées ou par des entreprises publiques. Les services de sécurité sont assurés par des entreprises privées ou par des entreprises publiques.

2.5 Economie

Toutes les enquêtes économiques sont menées soit dans chaque périmètre (FOKONTANY, FIRAISANA, ...), soit dans la capitale ANTANANARIVO. Les données sont analysées et groupées sous les rubriques suivantes :

- l'économie de MADAGASCAR ;
- le secteur agricole ;
- le riz ;
- la commercialisation du riz et des intrants ;
- le transport ;
- le crédit ;
- les budgets de l'Administration.

Elles seront présentées dans le Rapport sur les Projets d'Aménagement, et utilisées dans les analyses de la rentabilité des propositions.

A noter que toutes les analyses s'appuieront sur les éléments cités ci-après :

a) les prix

seront toujours exprimés en FMG : prix de marché
mi-Novembre 1982 ;

b) taux d'échange

financier	: Livre Sterling (£)	: 1,00 = 650 FMG
	Dollar Etats Unis (\$ EU)	: 1,00 = 380 FMG
	Franc Français (FF)	: 1,00 = 52 FMG
économique	: £	1,00 = 800 FMG
	\$ EU	1,00 = 475 FMG
	FF	1,00 = 65 FMG

c) Inflation

L'index ci-dessous sera utilisé :

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

d) Salaire de la main d'oeuvre

Variable selon la région :

Financier : entre 500 et 1.500 FMG la journée
Economique : entre 300 et 800 FMG la journée.

e) Valeurs économiques

Pour le riz, les engrais et le gas-oil, elles seront fondées sur les prix projetés par la Banque Mondiale (en Juillet 1982) pour l'année 1990.

2.6 Les réseaux d'irrigation et de drainage

Les Réseaux d'Irrigation et de Drainage sont gravitaires; les ressources en eau proviennent de l'exploitation des eaux de surface. Les superficies dominées varient de 120 hectares (ANTETEZANTONA) jusqu'à 20.000 hectares (MAHAVAVY). De grandes variations existent aussi sur le plan technique : depuis les périmètres très "rustiques" comme le périmètre non classé de KATSAOKA où on ne trouve ni régulateur, ni dispositif de mesure des débits, ni réseau tertiaire, jusqu'aux réseaux "techniques" où la distribution de l'eau est bien organisée tels que MAHAVAVY, où on trouve des régulateurs, et aussi sur quelques canaux des modules NEYRPIC et des vannes NEYRPIC à niveau aval constant (vannes AVIO).

La plupart des réseaux pourraient être classés comme "semi-techniques", si l'on tient compte du manque presque total de mesures de débit ou de dispositif régulateur de niveau dans les canaux, et du petit nombre de vannes de contrôle des débits au droit des ouvrages de prise secondaires et tertiaires. Les périmètres DABARA-HELLOT, MANOMBO-RANOZAZA et AMBILA-MANAKARA ont évolué progressivement ; des extensions aux réseaux originaux ont été créées et l'on est en présence actuellement de systèmes hydrauliques, qui manquent d'une certaine cohérence.

Avec le temps, les réseaux se sont dégradés, en raison notamment de la diminution des crédits de gestion et d'entretien, et les cultivateurs ont dû entreprendre des travaux d'urgence pour assurer l'approvisionnement en eau de leurs parcelles. A long terme, pour assurer la maîtrise et la répartition équitable de l'eau et pour assurer le fonctionnement correct du réseau, il sera nécessaire pour plusieurs périmètres d'entreprendre la restructuration des réseaux comprenant les aménagements tertiaires. L'opération sera longue et coûteuse.

L'objectif de la présente étude est d'assurer, le plus rapidement possible, à l'ensemble des réseaux, un fonctionnement satisfaisant.

Les réseaux de drainage sont importants en particulier sur la Côte Est, où la pluviométrie moyenne annuelle est d'environ 3.000 mm. Le réseau ANTETEZANTONA ne fonctionne pas normalement à cause du niveau aval élevé imposé par la rivière RANOMAINTY, et les aménagements nécessaires seraient prohibitifs, tandis que le réseau de drainage d'AMBILA-MANAKARA est adéquat dans les secteurs cultivés en riz. Sur les autres périmètres, à l'exception d'ANDILAMENA, les problèmes de drainage ne sont pas importants, mais les superficies rizicoles et les rendements sont réduits en raison des submersions provoquées par les plus fortes pluies. Sur le périmètre d'ANDILAMENA, le mauvais drainage constaté résulte de la construction d'une digue qui coupe un grand chenal de drainage prévu pour l'évacuation des eaux sauvages.

Sur tous les périmètres, les drains ont besoin d'un entretien régulier. Sur plusieurs périmètres (DABARA-HELLOT, MANOMBO-RANOZAZA, KATSAOKA, ANTETEZANTONA et ANDILAMENA), les cultivateurs utilisent l'eau des drains pour irriguer leurs parcelles, soit en dérivant l'eau des drains vers les canaux, soit en construisant des digues temporaires dans les drains.

2.7 Entretien, gestion et mise en valeur

Il ressort des visites menées dans chaque périmètre que les difficultés ressenties au niveau des réseaux existants reposent essentiellement sur des problèmes d'entretien, de gestion et de mise en valeur.

Si les problèmes existants comme les stratégies et les moyens requis pour les résoudre sont traités en détail dans le Rapport sur le Projet d'Aménagement, nous nous attacherons dans les paragraphes qui suivent à définir les points de départ et les différentes propositions.

2.7.1 Les points de départ

Une stratégie de reprise de la mise en valeur des périmètres étudiés doit s'appuyer sur la situation actuelle dont les éléments à prendre en considération sont les suivants :

a) l'encadrement

Normalement, il existe deux organismes parallèles d'encadrement : le Service de l'Infrastructure Rurale qui dispose d'un personnel dirigé par un Chef de Réseau, responsable de l'entretien des réseaux.

Le Service de la Vulgarisation (SDR, GOPR...) qui emploie des vulgarisateurs sous la coupe des Chefs de Secteur, pour le développement agricole. A noter que la HASYMA participe à l'encadrement des agriculteurs dans la zone favorable à la production cotonnière ;

b) surveillance et formation de l'encadrement

D'un service à l'autre, il semble que la qualité et la motivation de l'encadrement atteignent des niveaux parfois très différents. Il apparaît que du côté du Service de l'Infrastructure Rurale, le complément de formation pour les agents en place fait cruellement défaut et peut dans ce cas jouer un rôle néfaste dans le projet de réhabilitation. En ce qui concerne la vulgarisation agricole, si les opérations de productivité telles le GOPR, la HASYMA paraissent plus ou moins organisées, en revanche l'encadrement du type classique souffre de l'absence d'appui en matière de recyclages, séminaires, etc...

Une orientation de ces organismes dans le domaine de la formation des agents devra être prévue ; par exemple dans le cadre du Projet FAO sur la formation de l'encadrement en Infrastructure Rurale ;

c) crédits globaux

Inscrits dans le Budget National et destinés à assurer l'entretien et la gestion des réseaux hydro-agricoles, les montants de ces crédits paraissent bien limités :

i) on constate une baisse de plus de 30 % sur les dépenses réelles de l'Administration depuis 1979;

ii) on constate un accroissement en pourcentage des dépenses courantes représentées par les salaires dans le Budget Général. La part de ces dépenses a augmenté de 52 % des crédits de fonctionnement en 1979 à 58 % de ces mêmes crédits en 1982, ce qui limite sévèrement les dépenses d'installation, de fonctionnement et de transport ;

d) crédits d'entretien et de gestion des réseaux

Le montant disponible pour l'année 1981 était d'environ 628.000.000 FMG pour 154.000 hectares irrigués et 257.000 hectares dominés, soit 3.136 FMG par hectare irrigué et 1.880 FMG par hectare dominé. Le montant disponible pour 1982 n'est que 483.000.000 FMG pour les mêmes superficies. (Chiffres communiqués par le Service de Gestion des Réseaux Hydrauliques).

Toute proposition d'augmentation des dépenses en régime de croisière bien au-delà de ces moyennes ne peut être considérée et justifiée que :

- soit dans le cadre d'une opération pilote ;
- soit dans l'espérance de rendements bien supérieurs au rendement moyen actuel ;
- ou encore, dans la prise en compte de la participation des agriculteurs qui paieront des redevances pour couvrir une partie des dépenses supplémentaires prévues ;

e) répartition des crédits

Les crédits sont inégalement répartis dans les périmètres visités. On a relevé des variations allant de 3.600 FMG à 77.000 FMG l'hectare irrigué, ou de 360 FMG à 22.000 FMG l'hectare dominé. Une répartition équitable des dépenses basée essentiellement sur l'importance économique des réseaux est souhaitable si l'on doit rechercher l'efficacité des opérations ;

f) variation des superficies

Les superficies irriguées des périmètres étudiés varient de 40 à 5.000 hectares. Il va sans dire que les structures de mise en valeur à prévoir dans les différents réseaux seront étudiées en fonction de leur taille et de leur potentialité ;

crédits généraux

Les crédits dans la loi de 1971 ont été affectés à l'entretien et à la réparation des infrastructures. Les montants de ces crédits sont les suivants :

(i) on constate que les crédits de 1971 ont été affectés à l'entretien et à la réparation des infrastructures.

(ii) on constate que les crédits de 1971 ont été affectés à l'entretien et à la réparation des infrastructures. Les montants de ces crédits sont les suivants :

crédits d'entretien et de réparation des infrastructures

Le montant des crédits d'entretien et de réparation des infrastructures est de 121.000.000 F.C.F. pour l'année 1971. Ce montant est réparti de la manière suivante :

Toutefois, les crédits d'entretien et de réparation des infrastructures sont affectés à l'entretien et à la réparation des infrastructures.

soit dans le cadre des infrastructures.

soit dans le cadre des infrastructures.

ou encore, dans le cadre des infrastructures.

répartition des crédits

Les crédits sont répartis de la manière suivante :

répartition des crédits

Les crédits sont répartis de la manière suivante :

g) ordonnance N. 81-026

La stratégie de mise en valeur des périmètres rizicoles doit être bâtie sur les diverses dispositions prévues dans le cadre de l'ordonnance réglementant le classement, la gestion et la police des réseaux hydro-agricoles (rôle des comités de gestion, redevances prévues, etc...).

2.7.2 Des propositions

Elles seront préparées et éditées dans les Rapports d'Aménagement pour chaque périmètre qui traiteront successivement de :

- l'encadrement technique ;
- les crédits ;
- la formation et la surveillance de l'encadrement ;
- le niveau des redevances ;
- les relations entre le personnel de l'Infrastructure Rurale et celui des Services de Vulgarisation Agricole ;
- les relations entre l'encadrement et les agriculteurs.

En liminaire, on pourra traiter les points essentiels concernant :

a) les liens entre Vulgarisation et Génie Rural
(Infrastructure Rurale)

Actuellement, les deux services agissent sur le terrain presque indépendamment l'un de l'autre. Une telle manière d'agir peut engendrer parfois des situations délicates quand l'agriculteur a devant lui deux interlocuteurs qui ne coordonnent pas toujours leurs actions.

Faudra-t-il dès lors :

- réunir les cadres de manière à disposer sur le terrain d'une unique structure ou cellule d'intervention (type SDR,...) ;
- ou établir et renforcer les liens entre les deux services au niveau du périmètre, ce qui est dans l'esprit des nouveaux Comités de Gestion ?

Si la première solution facilite beaucoup les relations avec l'agriculteur, la deuxième aidera efficacement à la mise en place des Comités de Gestion.

A noter qu'après avoir défini une nouvelle structure, le Ministère de la Production Agricole met en place actuellement des services tendant à assurer l'efficacité de la deuxième formule citée ci-dessus.

b) les liens avec les ressources budgétaires

Le niveau des dépenses prévues en régime de croisière devra être en rapport avec :

La répartition de l'impôt sur le revenu des personnes physiques doit être basée sur les revenus réels et non sur les revenus déclarés. Dans le cadre de l'impôt sur le revenu des personnes physiques, la gestion et la perception de l'impôt doivent être confiées à des organismes publics.

Les propositions

seront préparées et présentées dans les délais d'urgence par le ministre de l'économie et des finances.

- l'encadrement budgétaire ;
- les crédits ;
- la formation et le maintien du personnel ;
- le niveau des dépenses ;
- les relations entre le personnel de l'administration et les services de l'Etat ;
- les relations entre l'administration et les entreprises ;

en outre, on pourra étudier les autres aspects du problème.

a) les liens entre l'administration et les entreprises

Actuellement, les liens entre l'administration et les entreprises sont faibles. Une telle situation est préjudiciable à l'économie nationale. Il est donc nécessaire de renforcer ces liens. L'Etat doit intervenir dans l'économie nationale pour assurer le développement de l'industrie et de l'agriculture.

b) les liens entre l'administration et les services de l'Etat

Actuellement, les liens entre l'administration et les services de l'Etat sont faibles. Une telle situation est préjudiciable à l'administration. Il est donc nécessaire de renforcer ces liens. L'Etat doit intervenir dans l'économie nationale pour assurer le développement de l'industrie et de l'agriculture.

On établit un lien entre les services de l'Etat et les entreprises. Ce lien est basé sur la gestion et la perception de l'impôt. Les services de l'Etat doivent intervenir dans l'économie nationale pour assurer le développement de l'industrie et de l'agriculture.

Il est premièrement nécessaire de renforcer les relations entre l'administration et les entreprises. La gestion et la perception de l'impôt doivent être confiées à des organismes publics. La mise en place des organismes publics doit être assurée par le ministre de l'économie et des finances.

A noter qu'après avoir défini une nouvelle structure, le Ministère de la Production Agricole ne peut pas se contenter de définir la structure. Il doit également définir la gestion et la perception de l'impôt. La mise en place des organismes publics doit être assurée par le ministre de l'économie et des finances.

c) les liens avec les organismes budgétaires

Le niveau des dépenses publiques en régime de crise doit être en rapport avec le niveau des dépenses publiques en régime de croissance.

i) le niveau moyen des crédits que l'Administration
LES PERIMETRES peut accorder dans les années à venir ;

ii) les revenus de la production sur les périmètres ;

Les caractéristiques iii) le niveau des redevances que les agriculteurs peuvent
dans les pages qui supporter.

La présentation uniforme suivante a été adoptée :

SITUATION ACTUELLE

- Hydrologie
- Sols
- Agriculture
- Socio-Economie
- Infrastructure Hydraulique
- Accès

EVALUATION PRELIMINAIRE

- Contraintes
- Facteurs positifs

PROPOSITIONS

- A court terme
- A moyen terme

CONCLUSION

PROPOSITIONS POUR LA DEUXIEME ETAPPE DE L'ETUDE

Il se trouve que les deux parties de l'administration
peuvent se rencontrer dans les mêmes lieux.
Et les revenus de la perception des taxes
sont le résultat des mêmes opérations.
supporter.

FARIANY

TOLIARY

Les caractéristiques principales de chaque périmètre sont présentées dans les pages qui suivent.

La présentation uniforme suivante a été adoptée :

SITUATION ACTUELLE

SITUATION ACTUELLE

- Hydrologie

- Sols

- Agriculture

Ressources en eau : Riv. SAKOZATA, alimentée par des sources moyennes de 2 m³/s à 3 m³/s.

- Socio-Economie

Station Météo - Infrastructure Hydraulique proche, à 80 km

Station pluie - Accès : ANKARAORATO

EVALUATION PRELIMINAIRE

- Contraintes

B - Pluviométrie moyenne mensuelle (1960 - 1967)

- Facteurs positifs

PROPOSITIONS

- A court terme

- A moyen terme 165 218 245 247 2.232 mm

162 148 92 12 21 16 11 10 11 45 52 209 778 mm

CONCLUSION

PROPOSITIONS POUR LA DEUXIEME ETAPE DE L'ETUDE

La partie Nord du périmètre est constituée par la cuvette d'ANKILILAKA à sédimentation fine ; cette zone est marquée par l'hydromorphie. L'extrémité Sud touche la basse plaine de la MANOMBO qui est en majeure partie formée de dépôts récents, à granulométrie variable et parfaitement drainés.

La plupart des rizières sont alluées sur des sols hydromorphes d'origine fluviolacustre. De petites zones cultivées en riz se trouvent sur vertisols ou sur sols ferrugineux tropicaux non lessivés.

LES FEMINISTES

Les féministes ont été les premières à se faire connaître dans les pages qui suivent.

La présentation uniforme des articles a été maintenue.

PRESENTATION ACTUELLE

- 1. Introduction
- 2. Les féministes
- 3. Les féministes
- 4. Les féministes
- 5. Les féministes
- 6. Les féministes

PRESENTATION PRELIMINAIRE

- 1. Introduction
- 2. Les féministes

CONCLUSIONS

- 1. Les féministes
- 2. Les féministes

CONCLUSION

CONCLUSION POUR LA DERNIERE PARTIE DE L'ETUDE

PERIMETRE : MANOMBO - RANOZAZA

NUMERO DE REFERENCE 1

FARITANY : TOLIARY

FIRAIANA : ANKILILAOKA
ANKARAOBATO
MAROFOTSY
MANOMBO-SUD

SITUATION ACTUELLE

HYDROLOGIE

Ressources en eau : Riv. RANOZAZA, alimentée par des sources d'un débit moyen de 2 m³/s à 3 m³/s.

Station Météo : TOLIARY (la plus proche, à 80 km)

Station pluviométrique : ANKARAOBATO

- A - Evapotranspiration moyenne pour la culture de référence (selon PENMAN/FAO 24) sur une superficie d'environ 1.000 hectares en 1981, pour la plupart jusqu'à ces dernières années : Manioc, Maïs, Bananes, Mangues.
- B - Pluviométrie moyenne mensuelle (1960 -1967)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
A	243	213	204	165	133	107	121	151	185	218	245	247	2.232 mm
B	152	148	92	12	21	16	11	10	11	45	52	209	778 mm

SOLS

La partie Nord du périmètre est constituée par la cuvette d'ANKILILAOKA à sédimentation fine ; cette zone est marquée par l'hydromorphie. L'extrémité Sud touche la basse plaine de la MANOMBO qui est en majeure partie formée de dépôts récents, à granulométrie variable et parfaitement drainés.

La plupart des rizières sont situées sur des sols hydromorphes d'origine fluvio-lacustre. De petites zones cultivées en riz se trouvent sur vertisols ou sur sols ferrugineux tropicaux non lessivés.

AGRICULTURE

Riziculture

	Saison sèche	Saison des pluies
Superficie (1980/81)	350 ha	700 ha
Variétés	IR8 (160 J):60% + Makalioka 34 et 16 x 10 K(120 J)	Tsipala (140 - 160 J)
Rendements (T/ha)		
i) Secteur paysannal	1,5	1,7
ii) FIFATO	-	1,5 T (sans engrais) 3,0 T (avec 100 kg par ha Urée)

Repiquage sur toute la superficie.

Autres cultures

Coton (semis Nov/Déc - récolte Avril/Juin) et
Pois du cap (récolte Septembre/Novembre) sur une superficie d'environ 1.000 hectares en 1981, pour la plupart irriguées (en appoint). Superficie de 2.000 hectares jusqu'à ces dernières années ;
Manioc : Maïs, Bananes, Mangues.

SOCIO-ECONOMIE

FOKONTANY intéressés 20

Riziculteurs (1981) = 850

Superficie moyenne des parcelles = environ 1 hectare

Autres activités économiques = néant

INFRASTRUCTURE

HYDRAULIQUE

Superficie brute dominée = 6.000 ha

Superficie irriguée en rizières = 1.100 ha (selon GR)

Superficie cultivée (autres cultures): variable entre
1.000 ha et 3.000 ha
pour la plupart irrigable

Etat actuel : moyen

- En plus : Canal JAUSSEAU (dérivé de la RANOSAZA au point de départ d'ANTSAKOANDANY et desservant l'ancienne concession JAUSSEAU), canal créé par la Société ROND.

Reboisement

N'existe pas.

Canaux d'irrigation

Le réseau GR comprend essentiellement trois canaux d'irrigation :

- Canal Rive Droite (ou ANKILILAOKA)

Prise du canal sur la RANOZAZA au droit de la digue-déversoir d'ANTSAKOANDAHY (vanne de prise remplacée début 1983)

Longueur : 7,5 km (jusqu'à la Route Nationale, ensuite se divise en de multiples canaux de distribution, dits secondaires).

Ouvrages : 1 chute, 24 prises, 1 dalot sous route ;

Etat actuel : Mauvais (chenal et ouvrages).

- Canal VEZO

Prise du canal sur la RANOZAZA au barrage-déversoir d'ANKARAOBATO.

Tronçon amont (autrefois Canal de Raccordement ou ANKARAOBATO)

Longueur : 7 km

Ouvrages : chutes, buses sous canal, siphon

Etat actuel : mauvais

Tronçon aval (autrefois Canal TREPIED)

Alimenté soit par le tronçon amont, soit à partir d'une autre prise sur la RANOZAZA située au droit du barrage - déversoir complémentaire d'ANDRANODEBOKA

Longueur : 14,5 km (jusqu'au point d'éclatement VEZO/ancien TREPIED) ; Canal bétonné, revêtement endommagé à plusieurs endroits.

- Canal Rive Gauche (ou AMBATOLILY)

Prise en épi sur la RANOZAZA à 1 kilomètre en amont de la Route Nationale, au franchissement du dalot de la R.N. : l'excédent de l'eau est évacué vers le barrage-déversoir d'ANKARAOBATO.

Longueur : 9 km

Ouvrages : 1 dalot sous route, plusieurs chutes

Etat actuel : moyen

- En plus : Canal JAUSSAUD (dérivé de la RANOZAZA au partiteur d'ANTSAKOANDAHY et desservant l'ancienne concession JAUSSAUD), canal géré par la Société ROSO.

Aménagement tertiaire

N'existe pas.

Le réseau de canaux est constitué par les canaux d'irrigation :

- Canal Rive Nord (10 km)

Prise de canal : 10 km au nord de la zone d'irrigation d'ANTHAKOMANDY (zone de l'ancien barrage de 1981). Longueur : 10 km. Le canal est alimenté par les eaux de la rivière de l'ouest et de l'est de la zone d'irrigation. Les canaux sont :

Ouvrages :

Etat actuel : 10 km de canaux en cours de construction.

- Canal VSO

Prise de canal : 10 km au nord de la zone d'irrigation d'ANTHAKOMANDY. Longueur : 10 km. Le canal est alimenté par les eaux de la rivière de l'ouest et de l'est de la zone d'irrigation. Les canaux sont :

Ouvrages :

Etat actuel : 10 km de canaux en cours de construction.

Tronçon aval (jusqu'à la prise de canal) : 10 km. Alimenté par les eaux de la rivière de l'ouest et de l'est de la zone d'irrigation. Les canaux sont alimentés par les eaux de la rivière de l'ouest et de l'est de la zone d'irrigation. Les canaux sont :

- Canal Rive Nord (10 km)

Prise de canal : 10 km au nord de la zone d'irrigation d'ANTHAKOMANDY. Longueur : 10 km. Le canal est alimenté par les eaux de la rivière de l'ouest et de l'est de la zone d'irrigation. Les canaux sont :

Ouvrages :

Etat actuel : 10 km de canaux en cours de construction.

- Le plan : Canal JASSAUD (longueur de la canalisation au point de l'ANTHAKOMANDY et de l'ANTHAKOMANDY). Longueur : 10 km. Le canal est alimenté par les eaux de la rivière de l'ouest et de l'est de la zone d'irrigation. Les canaux sont :

Ouvrages :

Etat actuel : 10 km de canaux en cours de construction.

Système de drainage

Cours d'eau naturels, sauf le drain de ceinture qui longe le côté amont du Canal VEZO sur 4 kilomètres (en mauvais état).

RESEAU ROUTIER

RN. 9 traverse le périmètre et le relie à TOLIARY : route surtout en terre, passage difficile en saison des pluies.

Piste de contrôle du Canal VEZO amont : en mauvais état (pas carrossable).

Autres pistes non carrossables.

EVALUATION PRELIMINAIRE

Contraintes

- Historique du réseau : Réseau pas destinée à l'origine à la riziculture, si bien qu'il s'étend sur une superficie globale relativement grande par rapport aux ressources en eau.

- Etat actuel du réseau : manque des moyens pour assurer la distribution rationnelle de l'eau d'irrigation.

- Situation parcellaire : parcelles très petites (aménagées à la main), efficacité médiocre de la distribution d'eau à la parcelle.

- Variétés de riz : variétés utilisées en saison sèche pas convenables dans le contexte actuel (maîtrise d'eau inadéquate, manque d'engrais).

- Salinité : problème de salinité du sol (mais très localisé).

- Entretien du réseau : budget insuffisant.

- Accès : inadéquat.

Facteurs positifs

- Motivation : désir des paysans de cultiver le riz.

Cours d'histoire de la France
La France au Moyen Âge
Le Moyen Âge (500-1500)
Le Haut Moyen Âge (500-1000)
Le Bas Moyen Âge (1000-1500)

CHAPITRE I

La France au Moyen Âge
Le Moyen Âge (500-1500)
Le Haut Moyen Âge (500-1000)
Le Bas Moyen Âge (1000-1500)

La France au Moyen Âge
Le Moyen Âge (500-1500)
Le Haut Moyen Âge (500-1000)
Le Bas Moyen Âge (1000-1500)

La France au Moyen Âge
Le Moyen Âge (500-1500)
Le Haut Moyen Âge (500-1000)
Le Bas Moyen Âge (1000-1500)

CHAPITRE II

La France au Moyen Âge

La France au Moyen Âge
Le Moyen Âge (500-1500)
Le Haut Moyen Âge (500-1000)
Le Bas Moyen Âge (1000-1500)

La France au Moyen Âge
Le Moyen Âge (500-1500)
Le Haut Moyen Âge (500-1000)
Le Bas Moyen Âge (1000-1500)

La France au Moyen Âge
Le Moyen Âge (500-1500)
Le Haut Moyen Âge (500-1000)
Le Bas Moyen Âge (1000-1500)

La France au Moyen Âge
Le Moyen Âge (500-1500)
Le Haut Moyen Âge (500-1000)
Le Bas Moyen Âge (1000-1500)

La France au Moyen Âge
Le Moyen Âge (500-1500)
Le Haut Moyen Âge (500-1000)
Le Bas Moyen Âge (1000-1500)

La France au Moyen Âge
Le Moyen Âge (500-1500)
Le Haut Moyen Âge (500-1000)
Le Bas Moyen Âge (1000-1500)

La France au Moyen Âge
Le Moyen Âge (500-1500)
Le Haut Moyen Âge (500-1000)
Le Bas Moyen Âge (1000-1500)

CHAPITRE III

La France au Moyen Âge
Le Moyen Âge (500-1500)
Le Haut Moyen Âge (500-1000)
Le Bas Moyen Âge (1000-1500)

PROPOSITIONS

PROPOSITIONS POUR LA DEUXIEME ETAPE DE L'ETUDE

A COURT TERME

Etude détaillée des réparations et améliorations proposées à court terme :

- Réfection des berges du canal Rive Droite ;
- Réparations des berges du canal VEZO amont ; curage du drain de ceinture ;
- Remplacement ou réparations de 4 ouvrages de chute ;
- Eventuellement, réparations du revêtement du canal VEZO aval (utilisation actuelle de l'eau à l'aval à vérifier).

A MOYEN TERME

- Evaluation approfondie des ressources en eau, surtout en saison des pluies (données existantes insuffisantes). En particulier, examen des ruissellements et des solutions de récupération des eaux de drainage pour alimenter les parties situées en aval.
- Etudes pédologiques complémentaires de la zone située à l'Est d'ANKARAOBATO (irriguée actuellement à partir du canal JAUSSAUD).
- Etude détaillée de la rationalisation de l'ensemble du réseau avec, éventuellement : regroupement des zones rizicoles et étude des aménagements tertiaires.

CONCLUSION

Bien qu'il ne soit pas destiné à l'origine à la riziculture, le périmètre présente des surfaces considérables adaptées au riz. On pourrait améliorer les rendements des rizières existantes par la rationalisation du réseau, et une extension considérable de la riziculture de la saison des pluies est possible. Cependant, il reste à faire le choix fondamental entre le riz et les autres cultures plus extensives, en tenant compte de la disponibilité réelle en eau et des facteurs socio-économiques. Il est à noter que la pluviométrie diminue sensiblement en allant vers la mer, donc l'irrigation d'appoint des autres cultures pendant la saison des pluies est peut-être indispensable pour les zones situées en aval.

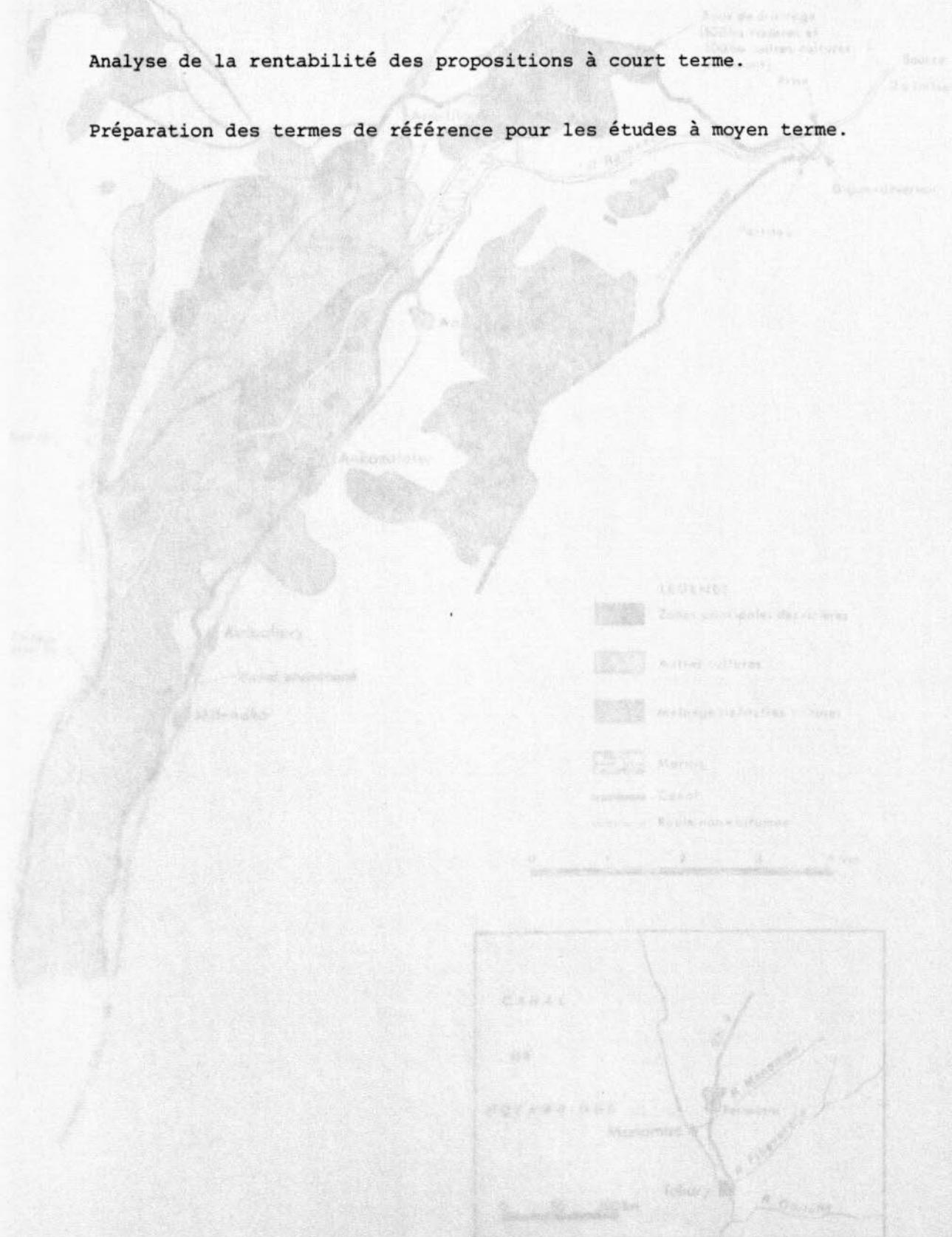
Figure A.1

PROPOSITIONS POUR LA DEUXIEME ETAPE DE L'ETUDE

Etude détaillée des réparations et améliorations proposées à court terme.

Analyse de la rentabilité des propositions à court terme.

Préparation des termes de référence pour les études à moyen terme.



ÉTAT DES LIGES ET DES LIGES

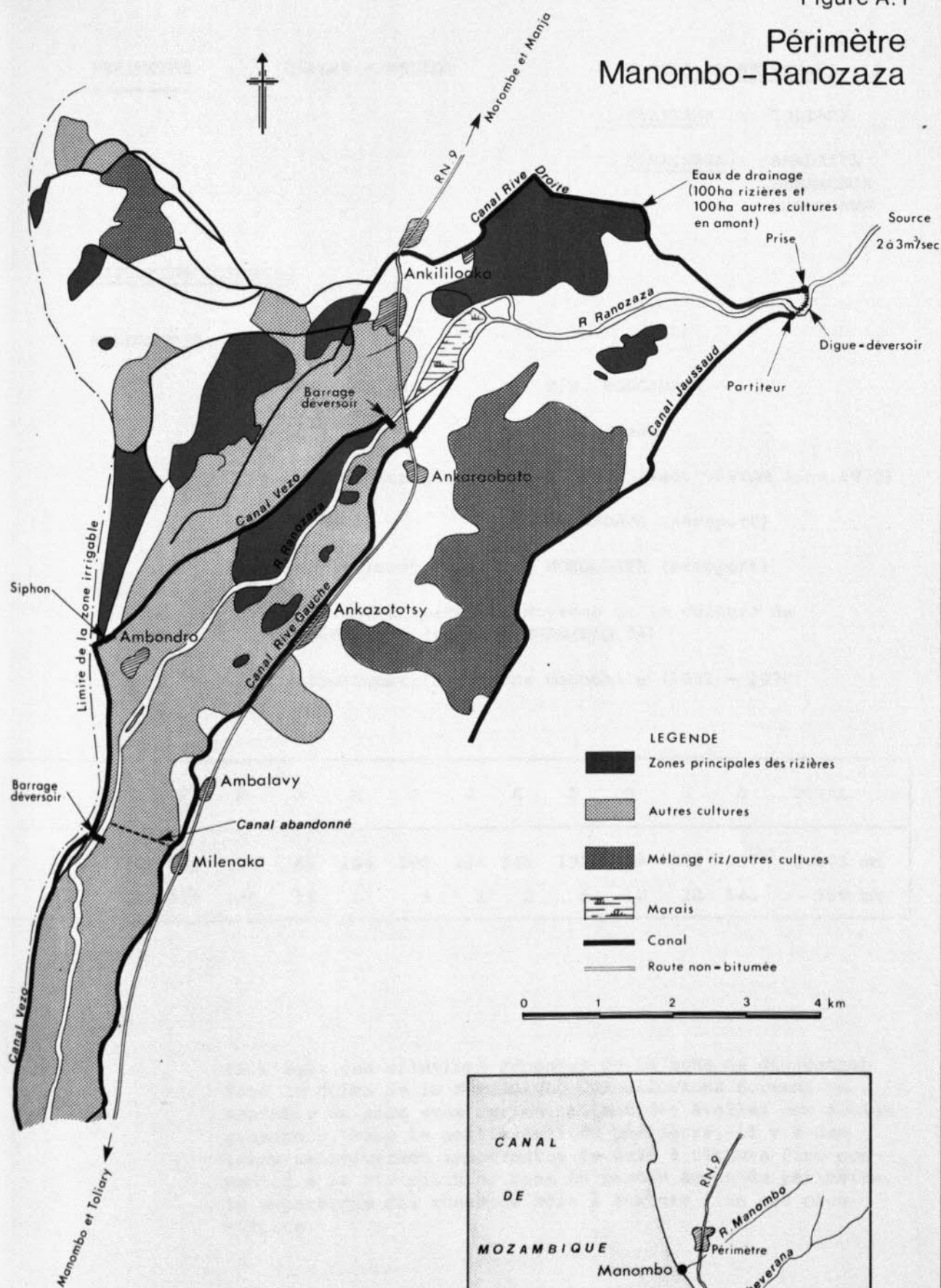
ÉTAT DES LIGES ET DES LIGES

ÉTAT DES LIGES ET DES LIGES

ÉTAT DES LIGES ET DES LIGES

Figure A.1

Périmètre Manombo-Ranozaza



PERIMETRE : DABARA - HELLOT
=====

NUMERO DE REFERENCE 2

FARITANY : TOLIARY pluies

FIRAIANA : ANALAIVA
BEMANONGA
MORONDAVA

SITUATION ACTUELLE

HYDROLOGIE

Ressources en eau : Riv. MORONDAVA

Débit d'étiage : 7,5 m3/sec

Crue maximum enregistrée : 5.950 m3/sec. (ORSTOM Janv.1970)

Station Météo : MORONDAVA (aéroport)

Station pluviométrique : MORONDAVA (aéroport)

A - Evapotranspiration moyenne de la culture de
référence (selon PENMAN/FAO 24)

B - Pluviométrie moyenne mensuelle (1931 - 1970)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
A	210	183	188	166	134	108	114	148	192	219	231	224	2.105 mm
B	221	219	108	11	11	5	1	2	6	10	20	145	759 mm

SOLS

Il s'agit des alluvions récentes de la zone de divagation dans le delta de la MORONDAVA. Ces alluvions forment un ensemble de sols très variés allant des argiles aux sables grossiers. Dans la partie aval du périmètre, il y a des zones relativement importantes de sols à texture fine convenant à la riziculture. Dans la partie amont du périmètre, la superficie des zones de sols à texture fine est plus réduite.

AGRICULTURE

Riziculture

	Saison sèche	Saison des pluies
Superficie 1981/82	1.200 ha	2.000 ha
Rendement (T/ha)	1,9 à 2,1	1,5 à 1,7

Repiquage sur presque toute la superficie.

Autres activités

Pois du cap, arachide, maïs, élevage (surtout bovin).

SOCIO-ECONOMIE

FOKONTANY intéressés = 13
Population totale (1980) = 24.184 habitants (y compris MORONDAVA-Ville)
Cultivateurs des rizières dans le périmètre (estimés) = 1.600
Superficie moyenne des parcelles = 1,8 ha.

INFRASTRUCTURE HYDRAULIQUE

Superficies irrigables dominées :
- en aval du partiteur général = 3.500 ha
- en amont du partiteur général = 600 ha, mais non irriguées depuis 1976.

Canaux adducteurs

- Canal DABARA (Gestion SODEMO)

Prise sur la MORONDAVA au barrage-déversoir de DABARA
Longueur : 52,1 km
Capacité du dernier tronçon (débit vers le périmètre DABARA-HELLOT) : 4 m³/sec.
Fonctionnement actuel : satisfaisant, sauf le problème des prises-pirates

- Canal HELLOT amont

Prise (sans ouvrage) sur la MORONDAVA
Longueur : 9 km
La prise a été délaissée à la suite du changement de lit de la MORONDAVA survenu lors des cyclones de 1982.

NOTE : Le Canal de DABARA ne domine que les 3.500 ha en aval du partiteur général

Canaux secondaires

- En aval du partiteur général :

5 canaux d'une longueur totale de 33 kilomètres (Gestion GR) partie amont
Nombre d'ouvrages (prises exclues) = 20 environ la pisciculture de saison.
Etat général : moyen à cause du morcellement des sols à texture fine.
Fonctionnement : convenable.

Aménagement tertiaire

Sur la plus grande partie du périmètre, les réseaux sont traditionnels.
Dans la partie Sud-Ouest, 200 hectares environ sont aménagés par la FAO
(état actuel moyen). Dans la partie Nord, 300 hectares environ sont parti-
tiellement aménagés par la SODEMO.

Système de drainage

Drain principal d'une longueur totale d'environ 3 kilomètres, en mau-
vais état.

ACCES

- Gestion RH. 35 traverse la partie Nord du delta : bitumée, en bon état.
- Entretien Une Route secondaire borde la limite Sud du périmètre : en mauvais état.
- Accès Pistes de contrôle des canaux et autres pistes : presque impraticables.

EVALUATION PRELIMINAIRE

Contraintes

- Maîtrise d'eau Pas de maîtrise d'eau au niveau des parcelles. Celle-ci est liée à la situation foncière (petites parcelles) et au manque d'aménagement tertiaire (irrigation et drainage).
- Drainage Zones basses pas cultivables en saison des pluies à cause du manque de drainage.
- Calendrier cultural Mauvais "calage" des calendriers de saison sèche et de saison des pluies.

est du premier degré

est d'une longueur totale de 12 km (entre les points OR)

est d'une longueur totale de 12 km (entre les points OR)

est d'une longueur totale de 12 km (entre les points OR)

est d'une longueur totale de 12 km (entre les points OR)

secondaires

est d'une longueur totale de 12 km (entre les points OR)

secondaires

est d'une longueur totale de 12 km (entre les points OR)

est d'une longueur totale de 12 km (entre les points OR)

est d'une longueur totale de 12 km (entre les points OR)

est d'une longueur totale de 12 km (entre les points OR)

secondaires

est d'une longueur totale de 12 km (entre les points OR)

est d'une longueur totale de 12 km (entre les points OR)

est d'une longueur totale de 12 km (entre les points OR)

- Variétés de riz Les variétés utilisées ne sont pas adaptées à la mauvaise maîtrise de l'eau et aux techniques agricoles pratiquées.
- Sols Surfaces considérables (surtout dans la partie amont du périmètre) peu adaptées à la riziculture de saison sèche à cause du morcellement des sols à texture fine.
- Disponibilité en eau Pour la partie amont, il n'est pas possible actuellement d'assurer l'alimentation en eau en raison du changement de lit de la rivière, en outre, les ressources sont très faibles en saison sèche ; pour la partie aval, insuffisance possible à l'avenir en saison sèche (problème de répartition du débit du Canal DABARA à cause des aménagements en cours à l'amont : Sucrerie, etc...).

Canal DABARA

Il est à noter que les droits d'eau pour la partie aval sont basés sur une superficie irriguée en saison sèche (relevée en 1972) de 900 hectares. Au cours de ces dernières années, les paysans ont pu exploiter une plus grande superficie puisque la sucrerie n'a pas utilisé jusqu'ici le débit prévu.

- Gestion du réseau Aucune autorité n'assure effectivement le contrôle du périmètre.
- Entretien du réseau Budget insuffisant.
- Accès Médiocres.

Facteurs positifs

- Motivation des riziculteurs Il existe une longue tradition de riziculture dans le delta. Le lac MIRONDAVA, exploitation des eaux souterraines qui peut être intéressante en particulier pour la sucrerie ;

PROPOSITIONS

A COURT TERME

Périmètre:

Les contraintes actuelles se situant surtout au niveau des parcelles, il convient d'engager le minimum de dépenses dans l'immédiat. On prévoit les actions suivantes : prise des canaux et des prises au départ des canaux tertiaires.

- Colmatage des brèches, surtout sur les canaux B et HELLOT aval. Eventuellement, rehaussement des berges du canal B.

Les véhicules militaires ont été adaptés à la route
valant mieux que les véhicules techniques
gratuits.

Enfin, les véhicules militaires dans la partie avant
du convoi ont été adaptés à la route de la zone
sèche à cause de la route de la zone humide.

Pour la partie avant, les véhicules militaires
sont adaptés à la route de la zone humide en raison du terrain
durs et de la route de la zone humide. Les véhicules
sont adaptés à la route de la zone humide à cause de la partie
avant, mais ils ne sont pas adaptés à la route de la zone humide
(probleme de la route de la zone humide de la zone humide)
cause des véhicules militaires à l'ouest - l'est.

Il est à noter que les véhicules militaires dans la partie
avant sont adaptés à la route de la zone humide en raison
sèche : les véhicules militaires sont adaptés à la route de la zone humide
ces véhicules militaires sont adaptés à la route de la zone humide
une plus grande partie de la route de la zone humide à l'est
des véhicules militaires à l'ouest - l'est.

Il est à noter que les véhicules militaires dans la partie
du convoi.

Adaptation des véhicules

Motocyclette

Il existe une grande différence de route dans
la zone.

Les communications sont faites au convoi selon les besoins
des véhicules. Il convient d'adapter la route de la zone
humide dans la zone humide. On prévoit les actions sur
l'ensemble.

- Constaté des véhicules, surtout sur les canaux à l'est
du convoi. En conséquence, l'adaptation des véhicules
du convoi.

CONCLUSION

- Remplacement d'un régulateur sur le Canal B ; réparations mineures sur d'autres ouvrages.
- Amélioration du réseau routier.
- Eventuellement, modification du partiteur général (amélioration du contrôle de la répartition de l'eau).
- Travaux de réhabilitation ne sont pas à conseiller dans la partie amont du périmètre (canal HELLOT amont) en raison des problèmes de sols et d'alimentation en eau défectueuse.
- Renforcement de l'encadrement du réseau. Travaux d'entretien peut-être à confier à la SODEMO (mieux équipée en matériel).

Canal DABARA :

- Mesures pour protéger le canal des affouillements de la rivière vers le PK.3 (peut-être déplacement latéral d'un tronçon du canal).
- Eventuellement, réparations du chenal de chasse du dessableur au PK.5.

A MOYEN TERME

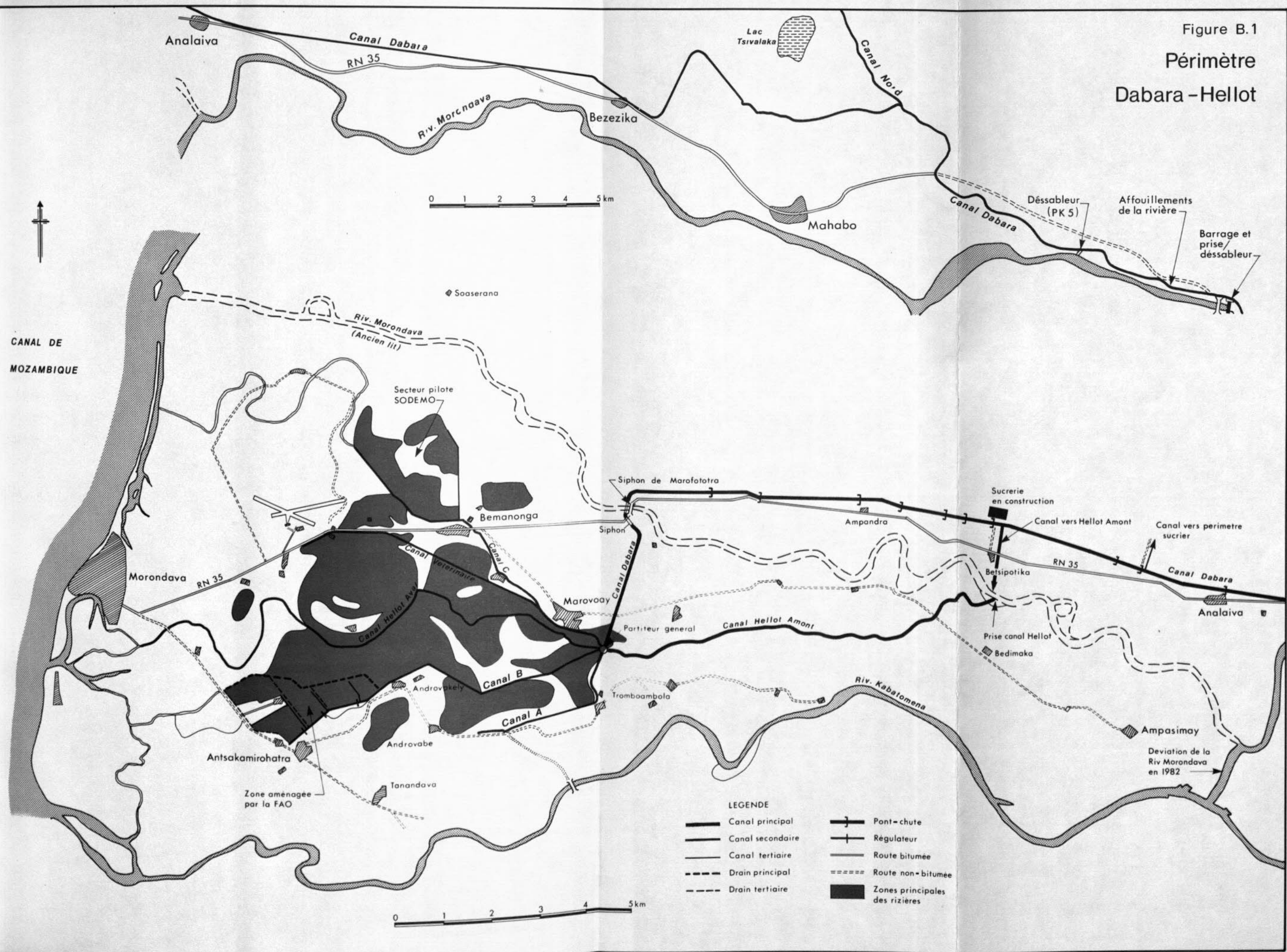
- Etude pour définir la stratégie de développement et de l'approvisionnement en eau de l'ensemble de la plaine de MORONDAVA. Une telle étude devrait aborder entr'autres les aspects suivants :
 - i) possibilités d'augmenter les ressources en eau pendant la saison sèche (projet de barrage sur la BERITSOKA pour régulariser le débit de la MORONDAVA ; exploitation des eaux souterraines qui peut être intéressante en particulier pour la sucrerie) ;
 - ii) vocations optimales des terres irrigables ;
 - iii) problèmes socio-économiques et conflits d'autorité.
- Selon la stratégie retenue, étude détaillée de l'aménagement tertiaire du périmètre. Un tel aménagement entraînerait la restructuration des rizières et la reprise des canaux et de prises au départ des canaux tertiaires.

Le titre de CASARA-HEMUT est attribué aux personnes et
à leurs descendants en vertu de
la loi du 10 août 1922 relative aux
récompenses militaires. Les
titulaires de ce titre ont le
droit de porter le nom de CASARA-HEMUT
et de le transmettre à leurs
descendants. Les personnes qui
ont été décorées de la Légion
d'honneur ou de l'Ordre de
la Légion d'honneur ont le
droit de porter le nom de
CASARA-HEMUT et de le
transmettre à leurs
descendants.

ARTICLE 10. - LA CASARA-HEMUT

La Casara-Hemut est une
récompense militaire
attribuée aux personnes
qui ont été décorées
de la Légion d'honneur
ou de l'Ordre de la
Légion d'honneur.

Figure B.1
Périmètre
Dabara - Hellot



PERIMETRE : AMBILA - MANAKARA
=====

NUMERO DE REFERENCE 3

FARITANY : FIANARANTSOA

FIVONDRONANA : MANAKARA

FIRAIANA : MAROFARIHY et
AMBILA

14 km de MANAKARA Centre-Ville

SITUATION ACTUELLE

HYDROLOGIE

Ressources en eau :

- Réservoir de l'IVAKOANA = 9.000.000 m3
Bassin versant = 5,5 km2
Superficie retenue = 280 hectares
Hauteur barrage = 4 mètres
Longueur digue principale = 700 mètres
Alimenté, également par un canal dont la prise est située
sur la Rivière SAHANIKATRA (débit projet = 700 l/s)
- Réservoir de MANGARIVOTRA = 1.500.000 m3
- Rivière MANAMBAROA (affluent de la Rivière MANANANO)
Débits extrêmes (observations de 1935 à 1937 et 1951
à 1957)

	<u>Etiage</u>	<u>Maximum</u>	
MANAMBAROA	6 m3/s	80 m3/s	Station Météo : MANAKARA
MANANANO	30 m3/s	180 m3/s	Station pluviométrique : MANAKARA

A - Evapotranspiration moyenne pour la culture de
référence (selon PENMAN/FAO 24)

B - Pluviométrie moyenne mensuelle

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
A	191	176	145	125	106	86	85	100	135	170	188	188	1.695 mm
B	333	311	394	186	122	134	144	132	90	86	177	226	2.334 mm

1. ÉTAT DE LA RIVIÈRE
 2. ÉTAT DE LA RIVIÈRE
 3. ÉTAT DE LA RIVIÈRE
 4. ÉTAT DE LA RIVIÈRE
 5. ÉTAT DE LA RIVIÈRE
 6. ÉTAT DE LA RIVIÈRE
 7. ÉTAT DE LA RIVIÈRE
 8. ÉTAT DE LA RIVIÈRE
 9. ÉTAT DE LA RIVIÈRE
 10. ÉTAT DE LA RIVIÈRE

ÉTAT ACTUEL

Réservoir de l'ÉTAT
 Bassin versant
 Superficie totale
 Hauteur totale
 Longueur à l'aval
 Alimentation par les pluies et les rivières
 sur la Rivière SANGHAT, débit moyen = 100 l/s
 Réservoir de l'ÉTAT
 Rivière MANHAR, débit moyen de la Rivière (ÉTAT)
 Débit des pluies (ÉTAT) de 1951 à 1952
 à 1953

ÉTAT	ÉTAT	ÉTAT
MANHAR	ÉTAT	ÉTAT
ÉTAT	ÉTAT	ÉTAT
ÉTAT	ÉTAT	ÉTAT

A - Évaluation moyenne pour la colonne de
 référence (ÉTAT MANHAR) 1951
 B - Pluviométrie moyenne mensuelle

TOTAL	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
1.092 mm	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
2.324 mm	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

SOLS

<u>Types</u>	<u>Caractéristiques</u>	<u>Commentaires</u>
Alluvions jaunes évoluées	Fertilité moyenne	10% de la surface situé en bordure de la MANANANO
Alluvions hydromorphes	Assez bonne fertilité	30% de la surface
Sols de marais Type I	Sols peu fertiles	50% de la surface
Sols de marais Type II	Sols très peu fertiles	10% de la surface

AGRICULTURE

Riziculture

500 hectares en saison des pluies ;

150 hectares en saison sèche ;

Rendement : 1,5 T/ha ;

Système : repiquage en foule (100 %).

Autres cultures

Palmier à huile (500 ha de plantations industrielles situées en grande partie sur le périmètre rizicole + 200 ha en milieu rural) - Bananes - litchis - café - mangues.

SOCIO-ECONOMIE

FOKONTANY intéressés 7

Population : 9.500 habitants

Superficie moyenne des rizières cultivées : 0,40 ha à 0,80 ha

Types	Commentaires
Alluvions jaunes d'origine	100 de la surface situé en bordure de la rive
Alluvions hydrographes	100 de la surface
Sols de marais Type I	100 de la surface
Sols de marais Type II	100 de la surface

Statistiques

500 hectares en superficie totale
150 hectares en superficie totale
Rendement : 1,5 t/ha
Système : 1 hectare en superficie totale

Autres cultures

Patate à sucre, 100 de superficie totale
située en grande partie sur la rive droite
+ 100 de superficie totale - terrain - culture - culture
- culture.

Conclusion

Revenu total : 2,500 francs
population : 0,40 ha à 0,30 ha
superficie moyenne des rizières cultivées : 0,40 ha à 0,30 ha

EVALUATION PRELIMINAIRE

INFRASTRUCTURE HYDRAULIQUE

Superficie dominée : 1.800 hectares

<u>Canaux</u>	<u>Longueur</u>	<u>Débit prévu</u>	<u>Commentaires</u>
Tête morte IVAKOANA	1,2 km	1.800 l/s	Bon état apparent
Tête morte AMBANIALA	1,5 km	-	Etat moyen
Alimentation réservoir IVAKOANA	7,0 km	700 l/s	Canal à curer
Canal MANAMBAROA	6,0 km	1.000 l/s	Travaux inachevés
Autres canaux (primaire et secondaire)	20,0 km	-	Fuites semblant importantes et affaissement du plafond et des cavaliers des canaux en de nombreux endroits
Canaux tertiaires	-	-	Pas de réseau tertiaire

Ouvrages de mobilisation

Barrage IVAKOANA Assez bon état en général - des travaux confortatifs sont toutefois à effectuer - deux vannes (ouvrage de prise) à changer

Barrage MANGARIVOTRA Il manque la vanne de l'ouvrage de prise

Seuil de la rivière d'AMBANIALA A été partiellement détruit par les cyclones.

Station de pompage sur la MANANANO Ne fonctionne plus (manque de gas-oil).

Ouvrages du périmètre Etat très variable : bon à détruire totalement.

ACCES

La Route Nationale N. 12 traverse le périmètre. Cette route doit être prochainement bitumée. Les pistes à l'intérieur du périmètre sont médiocres (véhicules à 4 roues motrices sont en général nécessaires).

La voie ferrée MANAKARA - FIANARANTSOA traverse le périmètre.

Superficie de l'ensemble des zones

Commentaires	Superficie (ha)	Superficie (km²)	Superficie (milles carrés)
Toute zone d'habitat	1.200	12,00	4,63
Toute zone agricole	1.200	12,00	4,63
Alimentation humaine	1.200	12,00	4,63
Voie d'habitat	1.200	12,00	4,63
Canal d'habitat	1.200	12,00	4,63
Autres zones d'habitat	1.200	12,00	4,63
Voie d'habitat	1.200	12,00	4,63
Canal d'habitat	1.200	12,00	4,63

Superficie de l'ensemble des zones

Superficie d'habitat	1.200	12,00	4,63
Superficie agricole	1.200	12,00	4,63
Superficie d'habitat	1.200	12,00	4,63
Superficie agricole	1.200	12,00	4,63
Superficie d'habitat	1.200	12,00	4,63
Superficie agricole	1.200	12,00	4,63
Superficie d'habitat	1.200	12,00	4,63
Superficie agricole	1.200	12,00	4,63

La route nationale n° 10 traverse le territoire de l'ensemble des zones d'habitat et agricole. Les zones d'habitat et agricole sont situées à l'ouest de la route nationale n° 10. Les zones d'habitat et agricole sont situées à l'est de la route nationale n° 10.

EVALUATION PRELIMINAIRE

Contraintes

- Disponibilités en eau

La zone située à l'Ouest de la voie ferrée souffre d'une pénurie d'eau en raison soit des pertes importantes dans les canaux localisés au droit des sols de marais (la tourbe n'a probablement pas été enlevée lors de la construction des canaux), soit d'une gestion des irrigations et une répartition des débits très déficiente.

La zone située à l'Est de la voie ferrée, à proximité du village de TAMBORO, n'est actuellement plus alimentée car :

- i) le seuil en rivière d'AMBANIALA a été détruit par les cyclones ;
- ii) la station de pompage ne fonctionne plus.

- Sols

Les sols de marais sont de qualité médiocre.

- Protection contre les crues

Certaines rizières situées en bordure de la Rivière MANANANO sont submergées chaque année. D'autres rizières sont submergées en année de forte hydraulité (1/5).

Facteurs positifs

- Ressources en eau importantes au niveau du barrage d'IVAKOANA.
- Les agriculteurs aimeraient pouvoir irriguer davantage.

PROPOSITIONS

A COURT TERME

- Dépose et installation de vannes (3) au droit des ouvrages de prise des barrages d'IVAKOANA et MANGARIVOTRA.
- Réfection (légère) de l'évacuateur de crues d'IVAKOANA.
- Réfection des talus amont des barrages qui ont été abîmés par le battage.

- Disponibilité des terres

La zone située à l'ouest de la zone d'habitat d'été
présente un intérêt particulier pour les habitants de la zone
car elle leur permet de cultiver les légumes et les fruits
dont ils ont besoin pour leur subsistance. Cette zone est
donc très précieuse pour eux et ils ne veulent pas qu'elle
soit utilisée à d'autres fins.

La zone située à l'est de la zone d'habitat d'été
est également très précieuse pour les habitants de la zone
car elle leur permet de cultiver les légumes et les fruits
dont ils ont besoin pour leur subsistance.

(i) La zone de culture des légumes et des fruits
est très précieuse pour les habitants de la zone.

(ii) La zone de culture des légumes et des fruits
est très précieuse pour les habitants de la zone.

- Soins

Les soins de santé sont de première importance.

- Protection contre les maladies

Certains risques existent de contracter des maladies
dans la zone d'habitat d'été. Ces risques sont dus à la
présence de moustiques et de tiques qui peuvent transmettre
des maladies.

ANNEXE 2

- Ressources en eau (hydroélectricité et autres)

1. IVAKONA

- Les agglomérations situées à proximité de la zone d'habitat
d'été ont besoin d'eau pour leur consommation.

- L'absence de installation de pompage (3) au droit des
villages de la zone d'habitat d'été est un problème.

- L'absence de installation de pompage (3) au droit des
villages de la zone d'habitat d'été est un problème.

- L'absence de installation de pompage (3) au droit des
villages de la zone d'habitat d'été est un problème.

- Défrichement et création d'une zone large d'une vingtaine de mètres à l'aval des barrages afin d'en assurer la surveillance.
- Colmatage de quelques brèches dans les cavaliers des canaux.
- Enlèvement de deux buses situées sous le canal de l'IVAKOANA, à proximité du partiteur A - Ces buses n'ont aucune utilité et sont responsables de fuites relativement importantes.
- (éventuellement) Création d'un seuil en béton au droit du déversoir de sécurité du barrage de l'IVAKOANA. (Il s'agit actuellement d'une zone de débordement naturel).

A MOYEN TERME

Concernant la zone située à l'Ouest de la voie ferrée

- Exécution d'une campagne de mesures de débit dans les canaux au droit des sols de marais, afin de pouvoir chiffrer les pertes par infiltration et contrôler la distribution des débits.
- Exécution d'une campagne de sondages afin d'estimer au droit des canaux l'épaisseur de la tourbe et le coût des travaux qu'impliquerait la reconstruction partielle ou totale de ces canaux. Cette campagne sera accompagnée du repérage des secteurs où l'affaissement des cavaliers et du plafond des canaux nécessitent des travaux de réfection.

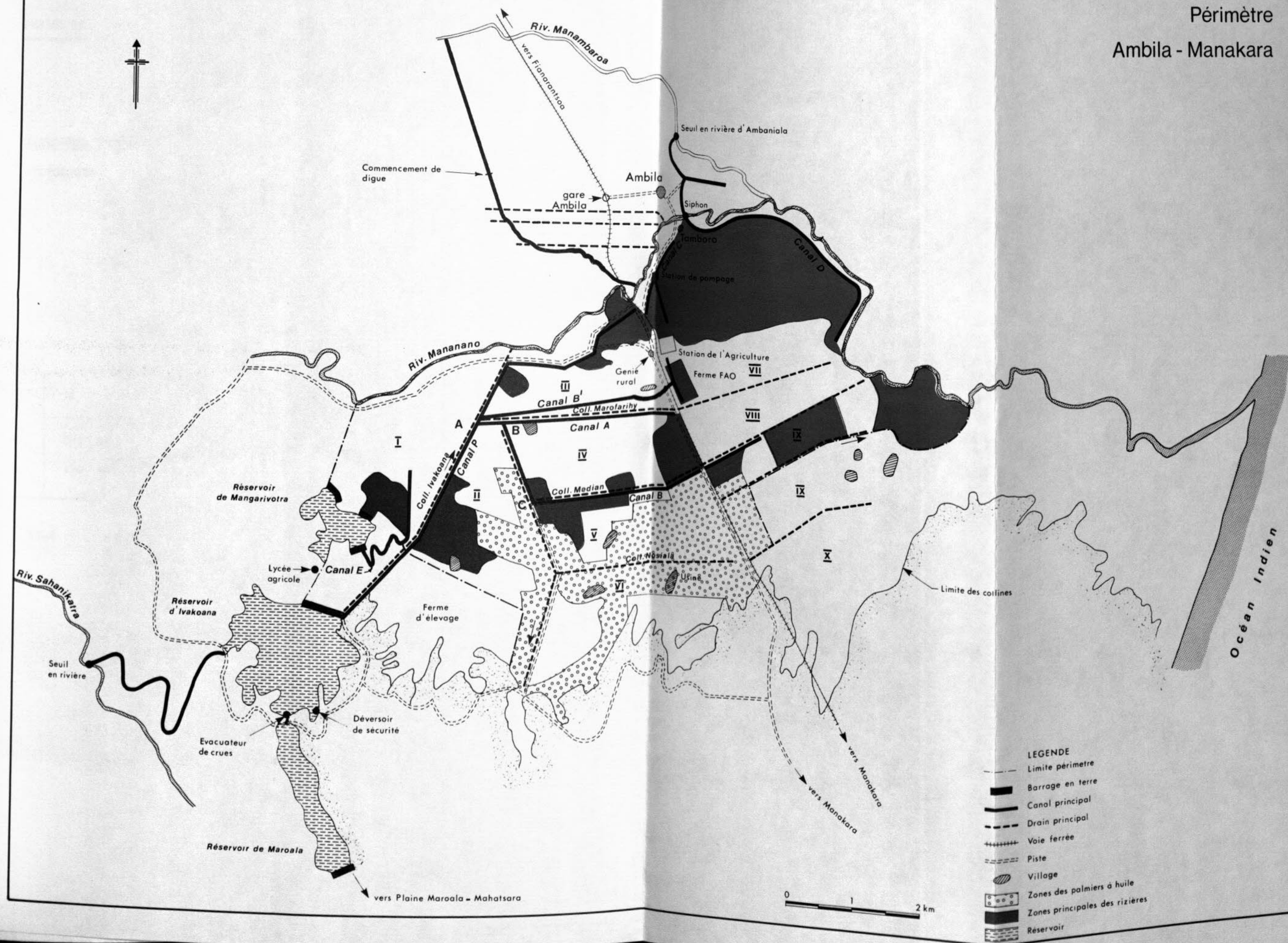
Concernant la zone située à l'Est de la voie ferrée

- Etude de l'achèvement des travaux sur le canal de MANAMBAROA. Ces travaux devront inclure notamment :
 - i) l'exécution d'un seuil en rivière (sur la MANAMBAROA) ;
 - ii) réparation du seuil en rivière d'AMBANIALA ;
 - iii) l'exécution d'un siphon au droit de la MANANANO ;
 - iv) l'exécution d'une cunette dans le remblai du canal sur environ 2 kilomètres en amont du franchissement de la MANANANO ;
 - v) le curage du canal dans sa partie amont (4 km).

Ces travaux permettront d'irriguer la zone dominée par la station de pompage à l'Ouest du village de TAMBORO et une vaste plaine (environ 600 hectares) au Sud de TAMBORO.

Toutefois les études devront comprendre une étude préalable des ressources et des besoins en eau suivie par une comparaison économique de cette solution avec la solution qui consisterait à irriguer cette zone à partir du barrage de l'IVAKOANA après la réhabilitation du réseau de canaux.

Figure C.1
Périmètre
Ambila - Manakara



PERIMETRE : Plaine de la MAHAVAVY

NUMERO DE REFERENCE 4

FARITANY : ANTSIRANANA

FIRAIANA : AMBILOBE

Prise à 1 km d'AMBILOBE-Ville

SITUATION ACTUELLE

HYDROLOGIE

Ressources en eau : Riv. MAHAVAVY

Débit d'étiage: environ 10 m³/sec

Crue maximum enregistrée : 15.000 m³/sec (19.01.62)

Station Météo : SIRAMA

Station pluviométrique : AMBILOBE

A - Evapotranspiration moyenne pour la culture de référence
(selon PENMAN/FAO 24)

B - Pluviométrie moyenne mensuelle (1931-1970)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
A	190	164	187	185	190	173	190	234	284	324	276	231	2.628 mm
B	476	459	315	116	18	16	8	15	9	30	111	321	1.894 mm

SOLS

La Plaine de la MAHAVAVY s'est formée par déplacements latéraux de nombreux bras de la rivière. Ainsi, les sols présentent une grande hétérogénéité et de grandes variations de texture (sable, argile, limon) aussi bien en surface qu'en profondeur : les sols de texture très fine et fine conviennent bien au riz ; les sols de texture grossière et très grossière ne conviennent pas au riz irrigué à cause des grandes pertes par infiltration.

Sur 2.000 hectares étudiés en détail par l'IRAT à ANTANIMIAVOTRA en 1971 :

- 42 % convenaient au riz irrigué ;
- 16 % convenaient à la rigueur ;
- 42 % ne convenaient pas.

Station pluviométrique : MANAVAY
 Station météorologique : MANAVAY
 Station d'élégance : MANAVAY

ÉTAT DES PLUIES

Station pluviométrique : MANAVAY
 Station météorologique : MANAVAY
 Station d'élégance : MANAVAY

A - Évaluation des pluies par la station de MANAVAY
 B - Pluviométrie par la station de MANAVAY

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	
100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200

La plaine de la MANAVAY est une plaine d'altitude moyenne de 100 mètres. Elle est bordée par la montagne de la MANAVAY à l'ouest et par la montagne de la MANAVAY à l'est. Elle est traversée par la rivière de la MANAVAY. Elle est couverte de forêts de chênes et de hêtres. Elle est très fertile et produit beaucoup de céréales. Elle est très peuplée et est le centre de la région de la MANAVAY.

- 100 # couverts par la plaine
- 100 # couverts par la plaine
- 100 # couverts par la plaine

AGRICULTURE

Riziculture (1980/81) 4.066 ha

Rendement 1,15 T/ha

Système Repiquage (40 %)
Semis direct (60 %)

EVALUATION PRELIMINAIRE

Irrigué pendant la saison sèche 118 ha
Irrigué pendant la saison des pluies 3.053 ha

Contingentes

Autres cultures
Canne à sucre (SIRAMA) 6.000 ha
Canne à sucre (Paysannale) 702 ha
Coton 865 ha
Manioc, Arachide, Poivre, Café, Bananes, Elevage.

SOCIO-ECONOMIE

FOKONTANY intéressés = 26 Population = 19.700 habitants
Riziculteurs (1980/81) = 6.435
Superficie moyenne des parcelles - riz pluvial : 1,3 ha
riz irrigué : 0,4 ha

Autres activités économiques : SIRAMA, HASYMA, Entreprise 3A et
Grandes propriétés privées.

INFRASTRUCTURE

HYDRAULIQUE

Bien insuffisant aussi bien en ce qui concerne le Génie Rural que la

Superficie dominée 8.000 ha 17.000 ha

Canaux	N.	Longueur	Commentaires
Adducteur	1	8,6 km	Débit prévu 18 m3/sec Débit actuel 14 m3/sec En bon état

Primaire	1	10,8 km	Etat moyen
Secondaire	17	57,9 km	Une partie en mauvais état.

Ouvrages (secteur paysannal)

Adducteur	Canaux secondaires
-----------	--------------------

Nombre d'ouvrages 15 93

Le canal principal et les canaux secondaires desservant le Secteur SIRAMA sont gérés et entretenus par la SIRAMA.
Les canaux secondaires desservant les Secteurs paysannaux sont gérés et entretenus par le Génie Rural.

La SIRAMA est responsable du partage du débit dans l'adduction et la distribution de l'eau, de façon à ce que la SIRAMA reçoive 70 % du débit total lorsque celui-ci est inférieure à 15 m3/sec. La convention qui définit les droits de la SIRAMA en ce qui concerne l'utilisation du réseau des canaux fut établie en 1962 et expire en DECEMBRE 1986.

Indicateurs (1980/81)	1980/81
Rendement	1,12 t/ha
Superficie	100 ha
Production	112 t

Indicateurs	1980/81
Superficie irriguée	100 ha
Superficie non irriguée	0 ha
Superficie totale	100 ha

Indicateurs	1980/81
Superficie irriguée	100 ha
Superficie non irriguée	0 ha
Superficie totale	100 ha

Indicateurs	1980/81
Superficie irriguée	100 ha
Superficie non irriguée	0 ha
Superficie totale	100 ha

Indicateurs	1980/81
Superficie irriguée	100 ha
Superficie non irriguée	0 ha
Superficie totale	100 ha

Indicateurs	1980/81
Superficie irriguée	100 ha
Superficie non irriguée	0 ha
Superficie totale	100 ha

Le tableau ci-dessus résume les données relatives à la production agricole dans la région de la Soudan du Sud pour l'année 1980/81. Les données sont présentées sous forme de tableaux séparés pour chaque secteur agricole. Les données sont présentées sous forme de tableaux séparés pour chaque secteur agricole. Les données sont présentées sous forme de tableaux séparés pour chaque secteur agricole.

ACCES

Pour la commercialisation des produits: facile (route goudronnée
Port Saint Louis - SIRAMA -
AMBILOBE - DIEGO-SUAREZ)

Dans le périmètre : Variable - pistes sableuses quelquefois praticables seulement pour voitures à deux ponts.

EVALUATION PRELIMINAIRE

Contraintes

- Main d'oeuvre Une pénurie qui limite actuellement l'expansion de la superficie cultivée.
- Mécanisation Affaiblissement des ressources (3A, SIRAMA, Génie Rural accusent le manque de crédits et la pénurie de pièces détachées en ce qui concerne les tracteurs, remorques, pelles, bulldozers...)
- Economie Concurrence économique entre canne à sucre, coton, café riz et autres cultures.
- Entretien et gestion du réseau Bien insuffisant aussi bien en ce qui concerne le Génie Rural que la SIRAMA.
- Le réseau Le système actuel limite le débit disponible à 14.000 litres/sec.
- Ressources en eau Aux mois de Septembre - Octobre, le débit de la MAHAVAVY baisse jusqu'à 10 m3/sec minimum, ce qui limite sévèrement l'eau disponible dans les Secteurs paysannaux pour la culture du riz irrigué pendant la saison sèche.

Facteurs positifs

- Superficie de 3.000 hectares dominée par le réseau actuel mais non irriguée sur les Secteurs paysannaux.
- Sols et climat convenables pour une grande variété de cultures.
- Bon système de communication (port Saint Louis, Route Nationale vers DIEGO en voie de réhabilitation).
- Possibilité d'utilisation de l'eau souterraine pour augmenter l'eau de la MAHAVAVY.

Pour la communication des données relatives à la production
 Port Saint Louis - SIKAMA
 (Mali - DINDIA-SIKAMA)

Dans la péninsule : Variables : les données relatives aux
 récoltes relatives aux récoltes à deux points

EXAMEN PRÉLIMINAIRE

Données

Un échantillon des données relatives à l'extension de la zone
 d'extension.

Attribution des données relatives à la zone d'extension
 Les données relatives à la zone d'extension sont
 classées en ce qui concerne les données relatives à la zone
 d'extension.

Données relatives à la zone d'extension : les données relatives à la zone
 d'extension sont classées en ce qui concerne les données relatives à la zone
 d'extension. Les données relatives à la zone d'extension sont classées en ce qui
 concerne les données relatives à la zone d'extension.

Données relatives à la zone d'extension : les données relatives à la zone
 d'extension sont classées en ce qui concerne les données relatives à la zone
 d'extension.

Données relatives à la zone d'extension : les données relatives à la zone
 d'extension sont classées en ce qui concerne les données relatives à la zone
 d'extension.

Données relatives à la zone d'extension : les données relatives à la zone
 d'extension sont classées en ce qui concerne les données relatives à la zone
 d'extension.

Données relatives

Données relatives à la zone d'extension : les données relatives à la zone
 d'extension sont classées en ce qui concerne les données relatives à la zone
 d'extension.

Données relatives à la zone d'extension : les données relatives à la zone
 d'extension sont classées en ce qui concerne les données relatives à la zone
 d'extension.

Données relatives à la zone d'extension : les données relatives à la zone
 d'extension sont classées en ce qui concerne les données relatives à la zone
 d'extension.

Données relatives à la zone d'extension : les données relatives à la zone
 d'extension sont classées en ce qui concerne les données relatives à la zone
 d'extension.

PROPOSITIONS

A COURT TERME

- Réparation de la drague utilisée pour le nettoyage du dessableur.
- Nettoyer le dessableur en utilisant la drague ou à la main.
- Augmenter le budget d'entretien.
- Entretien régulier et petites réparations à la main.
- Drainage et nettoyage du siphon de canal principal (PK 10,8) pendant la fermeture annuelle du canal (par la SIRAMA).

A MOYEN TERME

- Etude approfondie des possibilités de développement des Plaines de la MAHAVAVY et de la MANANJEBY.

CONCLUSION

Les Plaines de la MAHAVAVY et de la MANANJEBY offrent un potentiel important de développement et elles doivent être considérées comme une unité régionale. Mais les facteurs qui doivent être considérés dans la préparation d'un plan de développement régional sont nombreux et complexes, et on ne pourrait pas justifier des investissements importants sans une étude approfondie qui durerait entre un et deux ans. Néanmoins, des dépenses minimales d'investissement pourraient être justifiées dans le court terme pour assurer actuellement l'alimentation en eau à la SIRAMA et aux Secteurs paysannaux.

PROPOSITIONS POUR LA DEUXIEME ETAPE DE L'ETUDE

- Préparation d'une liste de pièces détachées requises pour la drague.
- Préparation d'un sommaire des travaux de dessablement.
- Préparation des détails de travaux pour le drainage et nettoyage du siphon.
- Elaboration des propositions sur l'entretien et gestion à court terme.
- Analyse de la rentabilité des propositions ci-dessus.
- Elaboration des termes de référence pour une étude approfondie des possibilités de développement sur les Plaines de la MAHAVAVY et de la MANANJEBY.

- réparation de la digue existante le long de la rive gauche.
- réviser le devis pour la réalisation de la digue et la mise en œuvre.
- augmenter le budget d'entretien.
- effectuer régulièrement des visites régulières à la digue.
- drainage et entretien de la digue et de la zone adjacente (PK 10,5) pendant la période hivernale de gel (par la digue).

- Étude approfondie des possibilités de développement des plaines de la MATHAVAL et de la MATHAVAL.

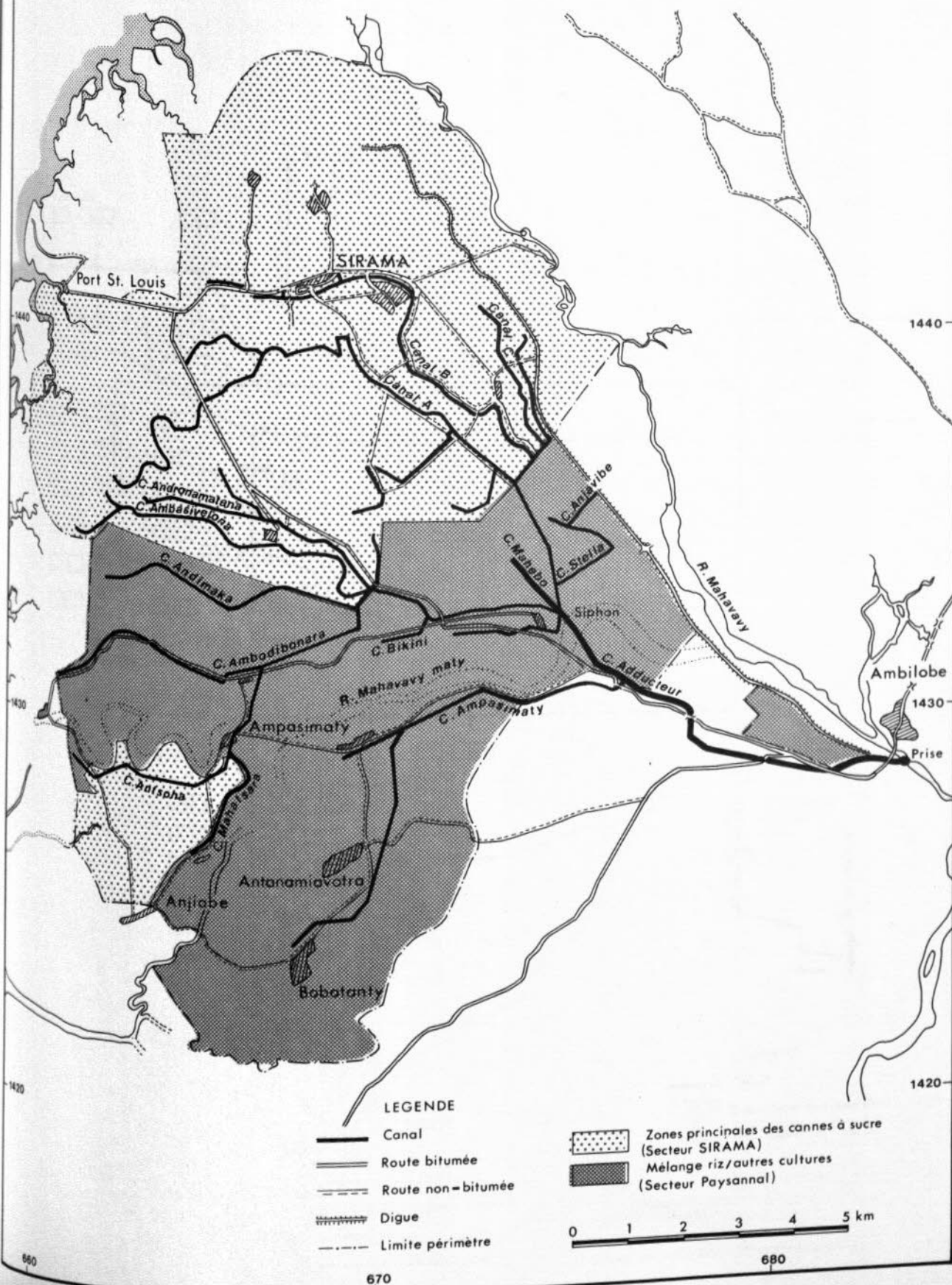
CONCLUSION

Les plaines de la MATHAVAL et de la MATHAVAL offrent un potentiel important de développement et elles doivent être considérées comme une unité régionale. Les travaux qui doivent être réalisés dans la zone de la digue et de la zone adjacente sont nombreux et complexes, et on ne pourra réaliser que progressivement les travaux importants dans une approche globale. Les travaux de développement des plaines de la MATHAVAL et de la MATHAVAL sont donc à envisager dans une perspective globale et à long terme. Les travaux de développement des plaines de la MATHAVAL et de la MATHAVAL sont donc à envisager dans une perspective globale et à long terme.

PROPOSITIONS POUR LA RÉALISATION DE L'ÉTUDE

- réalisation d'une liste de tâches techniques relatives pour la digue.
- réalisation d'un sommaire des travaux de maintenance.
- réalisation des détails de travaux pour la digue et de travaux de drainage.
- réalisation des propositions sur l'entretien et de travaux de confort.
- études de la rentabilité des propositions de travaux.
- réalisation des travaux de réalisation pour les études approfondies des possibilités de développement des plaines de la MATHAVAL et de la MATHAVAL.

Figure D.1
Périmètre
Mahavavy



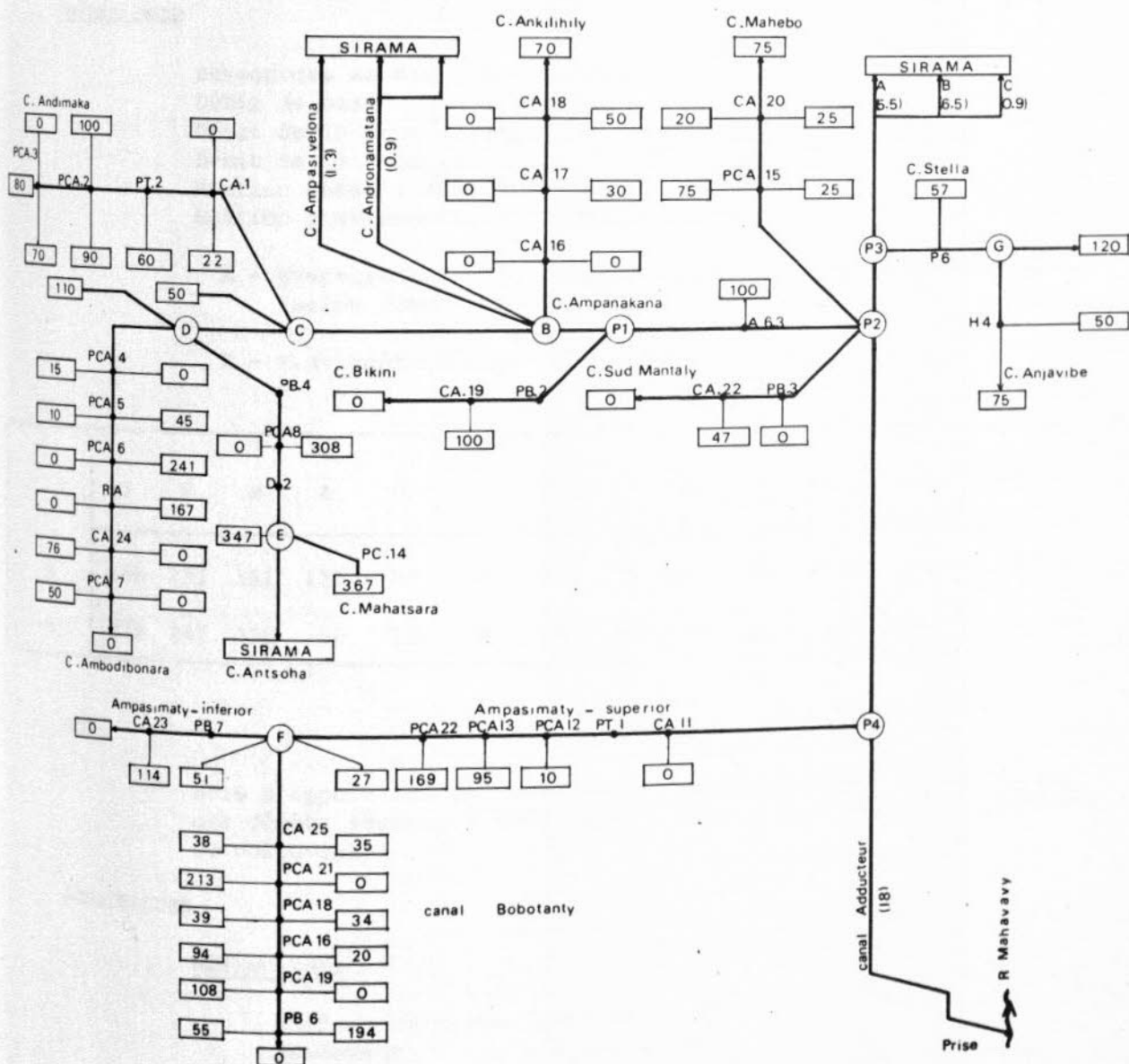
Map of
Yamalo-Nenets
Autonomous Okrug



Scale 1:100,000
Legend
Administrative boundaries
Settlements
Water bodies
Topography

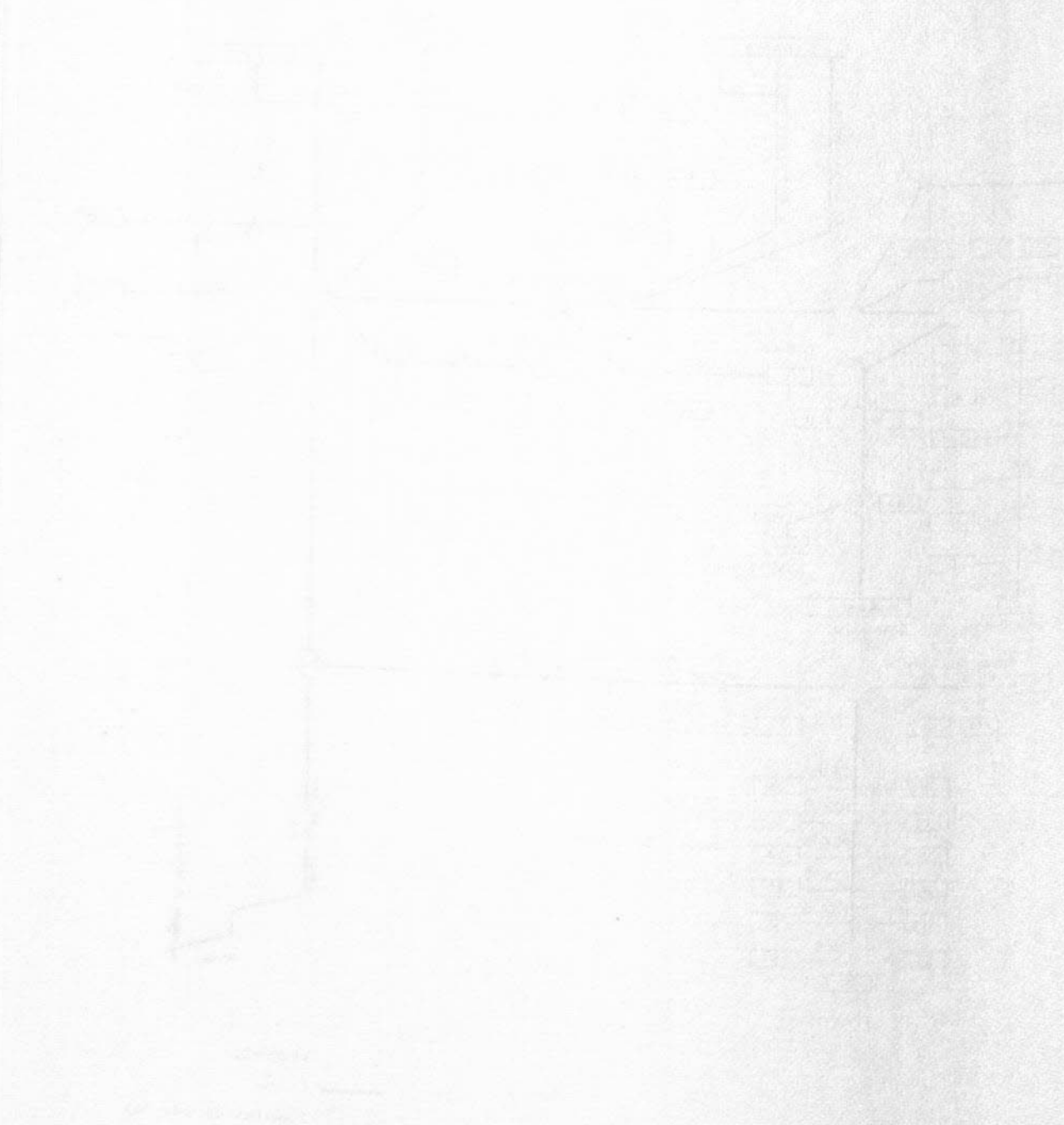
Figure D.2

Mahavavy



LEGENDE

- Canal
- 75 Superficie dominée (ha)
- (18) Max. débit ($m^3 \text{ sec}$)



PERIMETRE : KATSAOKA AMBOHIMANDRY

NUMERO DE REFERENCE 5

FARITANY : ANTANANARIVO

FIVONDRONANA : ARIVONIMAMO

FIRAIANA : AMBOHIMANDRY

SITUATION ACTUELLE

HYDROLOGIE

Ressources en eau : Riv. KATSAOKA

Débit de base : 1 m³/sec.

Débit de la crue décennale : 150 m³/sec.

Débit de la crue centennale : 410 m³/sec.

Station Météo : ANTANANARIVO

Station pluviométrique : IMERINTSIATOSIKA

A - Evapotranspiration moyenne pour la culture de référence
(selon PENMAN/FAO 24)

B - Pluviométrie moyenne mensuelle (1936 - 1970)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
A	148	135	131	117	95	72	80	99	135	170	160	155	1.497 mm
B	279	247	228	66	14	6	10	13	13	44	150	284	1.354 mm

SOLS

Sols d'apport sur un ensemble de surfaces planes - fournis par des dépôts récents ; sols fins et homogènes ; origine alluviale ou colluviale.

AGRICULTURE

Riziculture

Surface cultivée (1980/81) = 350 ha

Rendement : 1,0 à 1,4 T/ha

Repiquage : 100 %

Double culture : Le riz de 2ème saison n'est jamais cultivé sur les mêmes terres que le riz de 1ère saison.

Intensité de culture (80/81) : 100 %

REMARQUES :

KATAPOKA AMBONIMANARY

NUMERO DE REFERENCE :

FAN : FAN
 ATANANANIVO : ATANANANIVO
 ATANANANIVO : ATANANANIVO
 ATANANANIVO : ATANANANIVO

STATION ACQUEDUC

STATION

Remarques en cas de Riv. KATAPOKA
 Débit de base : 1 m³/sec
 Débit de la crue d'été : 150 m³/sec
 Débit de la crue d'hiver : 50 m³/sec
 Station mesurée : ATANANANIVO
 Station d'origine : KATAPOKA

A - Evaporation moyenne pour la durée de référence
 (selon TEMA/FAO 24)

B - Pluviométrie moyenne mensuelle (mm) - 1970

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL
1	148	132	131	117	92	12	80	98	132	170	160	142	1.487 mm
2	100	147	128	86	14	8	10	13	13	44	120	124	1.124 mm

Sols d'apport sur un ensemble de surfaces planes - l'érosion par
 les dépôts érosifs ; sols fins et moyennement ; origine alluviale
 ou colluviale

STATION

STATION

Station mesurée (1950/61) = 120 m
 Station : 120 m
 Station : 120 m
 Station : 120 m
 Station : 120 m
 Station : 120 m
 Station : 120 m
 Station : 120 m

Autres cultures : Tomates (irriguées)

Manioc, haricots, arachides, voanjobory,
canne à sucre, maïs, ananas.

SOCIO-ECONOMIE

FOKONTANY intéressés : 6
Population : 2.362 habitants
Riziculteurs : 490 maximum
Superficie moyenne des parcelles : 0,70 ha

Autres activités économiques : commercialisation des tomates,
élevage.

INFRASTRUCTURE HYDRAULIQUE

Superficie dominée = 450 hectares

<u>Canaux</u>	<u>Longueur</u>	<u>Débit prévu</u>	<u>Commentaires</u>
Tête morte	0,7 km	800 l/sec.	Etat moyen
Canal A	5,8 km	400 l/sec.	Etat moyen
Canal B	1,7 km	400 l/sec	Etat moyen, mais 2 brèches.

Ouvrages

Seuil en rivière et prise d'eau endommagés par les crues.
1 partiteur (PK 1,8 Canal A) et 3 siphons (Canal A) nécessitent
des petites réparations. L'état des prises sur le Canal A varie,
quelques prises nécessitent de nouvelles vannes. Il n'existe
aucun régulateur de niveau ni aucun ouvrage pour mesurer les
débits.

Drains

Le drain primaire est bouché par les cultivateurs pour dériver
de l'eau et irriguer leurs parcelles.

ACCES

Route au périmètre d'IMERINTSIATOSIKA praticable par véhicule
à deux ponts toute l'année.

Sur le périmètre : pistes non praticables.

Sur la base de : plans non détaillés.

à deux ponts dans l'axe.

Route au pont de l'axe, praticable par véhicules.

de l'axe et l'axe, les ponts.

Le pont principal est ponté par les chaudières pour dériver.

Praticable

débit.

Le pont principal est ponté par les chaudières pour dériver. Les ponts principaux. L'axe des ponts est le Canal A vers le pont principal. L'axe des ponts est le Canal A vers le pont principal. L'axe des ponts est le Canal A vers le pont principal.

Couverts

Canal	Longueur	Débit prévu	Commentaire
Canal A	1,7 km	400 l/sec	Etat moyen, mais 1 brèche.
Canal B	2,6 km	400 l/sec	Etat moyen
Canal C	0,1 km	400 l/sec	Etat moyen

Praticable

Praticable

Autres activités économiques

Commercialisation des tomates, sèches.

Superficie moyenne des parcelles :

400 m² minimum
1,252 hectares

Population

Superficie irriguée :

1000-10000

Canal à sucre, sucre, sucre.

Canal à sucre, sucre, sucre.

Autres cultures : tomates (irriguées)

EVALUATION PRELIMINAIRE

Contraintes

- Hydrologie** La partie basse du périmètre est inondée en saison des pluies.
- Le débit de base de la rivière est faible, environ 1 m3/sec.
- Génie rural** Réseau non classé.
- Du fait que le barrage est endommagé, le réseau n'est alimenté que lorsque le niveau de l'eau dans la rivière est élevé.
- Le barrage existant n'a jamais fonctionné comme il faut, il est endommagé par les crues chaque année.
- Les canaux secondaires et tertiaires sont très rudimentaires ou inexistantes.
- Il y a des inondations en amont du réseau, provoquées par le seuil en rivière existant.
- Socio-économie** Concurrence possible à l'avenir entre riziculture et culture de tomates.
- Motivation** Les cultivateurs sont très mécontents de la localisation actuelle du barrage. Ils préféreraient le voir rétabli à l'ancien site 2 kilomètres en amont.
- Facteurs positifs** Sous réserve de disposer de ressources en eau convenables, il y a possibilité d'augmenter la superficie cultivable. les cultivateurs sont motivés ; ceci est évident par la façon dont ils participent à l'entretien et à la gestion du réseau.

PROPOSITIONS

- A COURT TERME** Réparations immédiates des ouvrages et des canaux endommagés :

Prise d'eau et seuil du barrage

Réparations du bassin d'amortissement en aval et de la protection aval.

Réparations des rainures à batardeaux et fourniture de batardeaux avec mécanisme de levage.

Réparations des murs en aile et des culées du pont.

CONTENTS

Hydrologie	La partie basse du périmètre est inondée en saison des pluies.
Débits totaux	Le débit de base de la rivière est faible, environ 1 m³/sec. Régime non classé. Du fait que le barrage est endommagé, le régime n'est alimenté que lorsque le niveau de l'eau dans la rivière est élevé. Le barrage existant n'a jamais fonctionné comme il faut. Il est endommagé par les crues chaque année. Les canaux secondaires et tertiaires sont très rudimentaires ou inexistantes. Il y a des localisations en amont du barrage, provoquées par le saut en rivière existant. Concurrence possible à l'avenir entre riziculture et culture de tomates. Les cultivateurs sont très mécontents de la localisation actuelle du barrage. Ils préféraient le voir rétabli à l'ancien site 2 kilomètres en amont. Sous réserve de disposer de ressources en eau convenables, il y a possibilité d'augmenter la superficie cultivable. Les cultivateurs sont motivés ; ceci est évident par la façon dont ils participent à l'entretien et à la gestion du barrage.
Facteurs positifs	
Motivation	
Socio-économie	
Propositions	
A COURT TERME	Réparations immédiates des ouvrages et des canaux endommagés : Prise d'eau et saut de barrage Régime du bassin d'amortissement en aval et de la protection aval. Régime des rivières à parades et leur entretien. Régime des rivières avec mécanisme de lavage. Régime des murs en aval et des culées du pont.

L'installation d'une nouvelle vanne à glissement à la prise.

Surveillance des infiltrations en dessous de l'ouvrage.

Tête morte et Partiteur

Dessablage ;
Réparations d'une buse ;
Surveillance des érosions de la rivière ;
Petites réparations au partiteur et installation de vannes.

Canal A et Canal B

Installer des déversoirs de sécurité (protection contre les arrivées importantes d'eau sauvage) ;
Installer des prises efficaces ;
Installer si possible des régulateurs de niveau simple ;
Rendre uniforme la hauteur des berges des canaux ;
Réparation des brèches (canal B seulement).

Ouvrages des canaux

Petites réparations.

Drains

Entretenir ;
Décourager les abus des cultivateurs.

Digue de protection contre les crues

Régularisation de la hauteur de la digue et protection par engazonnement.

Opération et Entretien

Classer le réseau ;
Organiser l'entretien du réseau.

A MOYEN TERME

Elaborer la protection contre les crues ;

Mettre à jour les études hydrologiques ;

l'installation d'une nouvelle vanne à glissement à la
prise.

surveillance des installations en dessous de l'ouvrage.

Travaux de Parois

Descente à
réparation d'une prise ;
surveillance des travaux de la rivière ;
petites réparations au parois et installation de vanes.

Canal A et Canal B

Installation des leviers de sécurité (protection contre
les arrivées imprévues d'eau saupée) ;
Installation des prises effluents ;
Installation en sous-sol des régulateurs de niveau simple ;
Reprise d'alignement la hauteur des berges des canaux ;
réparation des prises (canal B seulement).

Travaux des Canaux

petites réparations.

Travaux

Entretien ;

Décongestion des bords des canaux.

Travaux de protection contre les crues

réhabilitation de la hauteur de la digue et protection
par endossement.

Opération et Entretien

Classement des réservoirs ;
Organisation l'entretien du réseau.

A VOIR TERMES

Elaborer la protection contre les crues ;
Mettre à jour les études hydrologiques ;

Examiner la faisabilité des solutions suivantes :

- construction d'un seuil en rivière et d'une prise sur un nouveau site ;
- amélioration du seuil existant.

Etablir le projet et exécuter la solution retenue ;

Protéger le Canal B et la Tête morte contre les érosions de la rivière ;

Augmenter la hauteur de la digue de protection, réaligner là où cela est nécessaire ;

Elargir et améliorer le réseau de drainage.

A LONG TERME

Une étude de factibilité complète afin d'évaluer le potentiel et la viabilité du réseau en vue de sa rationalisation et de son extension.

Une telle étude comprendrait :

- une prise de vue aérienne ;
- une étude des sols ;
- une étude topographique ;
- une étude hydrologique ;
- une étude agronomique ;
- une étude de Génie Civil ;
- une étude économique.

CONCLUSION

Les dégâts cycloniques ont réduit la superficie irrigable de 350 hectares et les rendements pendant la saison 1982/83 seront très réduits (par manque de maîtrise de l'eau). Des réparations immédiates pour rétablir l'approvisionnement en eau à court terme seront justifiées sur le plan socio-économique, mais à moyen terme, il est essentiel que la localisation du barrage soit revue, et que les cultivateurs soient rassurés à ce sujet.

PROPOSITIONS POUR LA DEUXIEME ETAPE DE L'ETUDE

Etude détaillée des réparations immédiates requises aux ouvrages et aux canaux endommagés.

Analyse de la rentabilité des propositions de réparation à court terme.

Préparation des termes de référence pour les études à moyen et à long terme.

Examiner la faisabilité des solutions suivantes :

- construction d'un pont en béton et d'une prise sur un nouveau site

- aménagement du béal existant.

Établir le projet et exécuter la solution retenue :

Protéger le Canal à et la tête contre les érosions de la rivière ;

Augmenter la largeur de la digue de protection, réaliser la ou les autres nécessités ;

Élargir et améliorer le réseau de drainage.

à long terme

Une étude de faisabilité complète afin d'évaluer le potentiel et la viabilité du réseau en vue de sa réalisation et de son extension.

Une telle étude comprendrait :

- une prise de vue aérienne ;
- une étude des sols ;
- une étude topographique ;
- une étude hydrologique ;
- une étude économique ;
- une étude de faisabilité ;
- une étude technique.

CONCLUSION

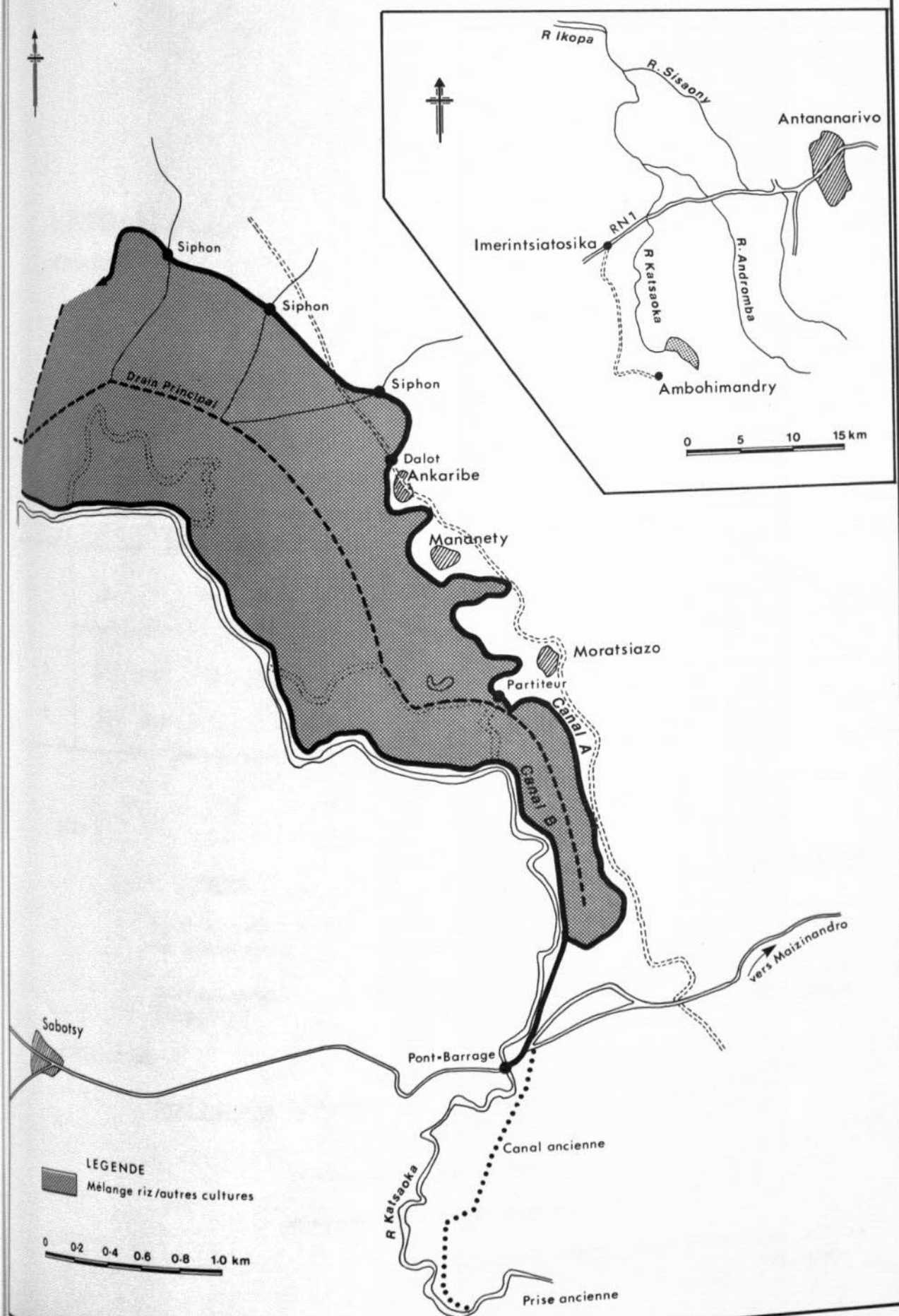
Les besoins hydrologiques ont été étudiés à l'échelle de 100 hectares et les renseignements fournis la saison 1957-58 sont très utiles pour l'élaboration d'un plan socio-économique. Les renseignements fournis pour établir l'approvisionnement en eau à court terme sont justifiés sur le plan socio-économique, mais à moyen terme, il est essentiel que la localisation du barrage soit revue, et que les caractéristiques soient revues à ce sujet.

PROPOSITIONS POUR LA CINQUIÈME ÉTAPE DE L'ÉTUDE

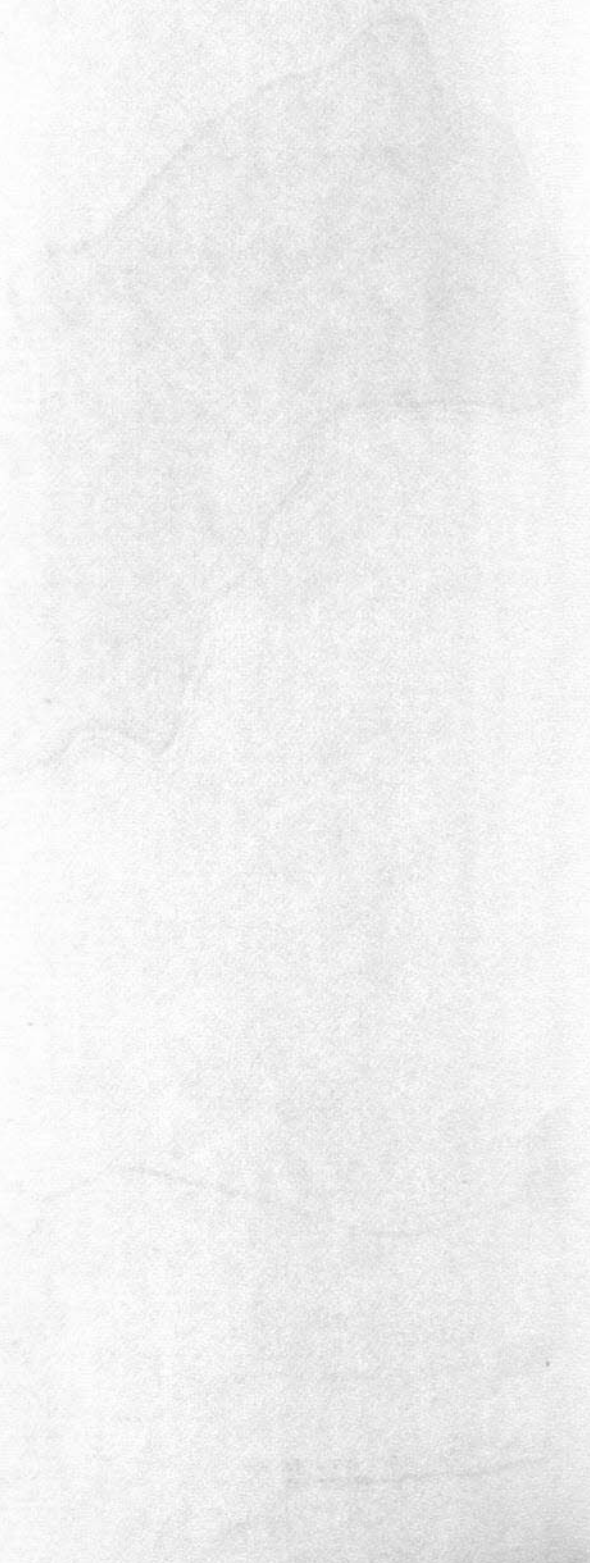
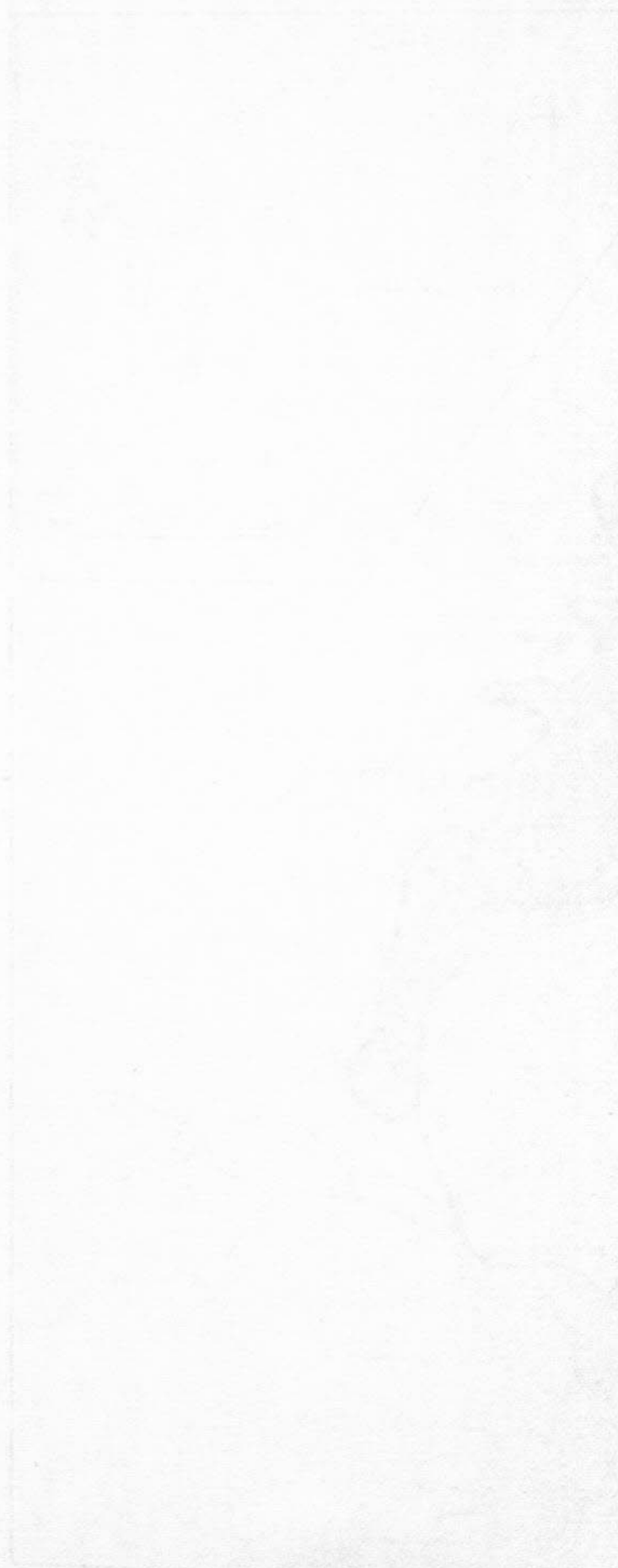
Il est suggéré que des réparations immédiates soient faites aux ouvrages et aux canaux existants. Analyse de la viabilité des propositions de réparation à court terme. Révision des cartes de référence pour les études à moyen et à long terme.

Figure E.1

Katsaoka – Ambohimandry



ARTIST'S CONCEPT



PERIMETRE : BEHIRIJY /MAFAIJIJO

NUMERO DE REFERENCE : 6

FARITANY : MAHAJANGA

FIVONDRONANA : MAINTIRANO

FIRAISANA : MAFALJIJO
ANTSAKOALAMATY

10 km de MAINTIRANO Centre-Ville

SITUATION ACTUELLE

HYDROLOGIE

Ressources en eau : Riv. BETAOLANKENA / NAMELA

Débit d'étiage (1/10) : 0,8 m³/sec.

Crue (1/100) : 1.500 m³/sec.

Station Météo : MAHAJANGA

Station pluviométrique : MAINTIRANO

A - Evapotranspiration moyenne pour la culture de référence
(selon PENMAN/FAO 24)

B - Pluviométrie moyenne mensuelle (1931 - 1970)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
A	177	157	179	189	172	157	173	198	229	259	237	198	2.325 mm
B	294	221	151	32	9	5	3	4	7	15	57	180	978 mm

SOLS

Types	Caractéristiques	Commentaires
Hydromorphes à gley ou pseudogley	Texture fine, sols profonds et riches	98 % de la superficie
Ferrugineux tropicaux	Texture moyenne, moyennement riche	2 % de la superficie

AGRICULTURE

Riziculture (1980/81) : 78 ha Vary Asara à MAFALJIJO ;
95 ha Vary Jeby à MAFALJIJO ;

Rendement : 1,2 T/ha ;

Système : Repiquage en foule

Intensité (MAFALJIJO) 64 % (sur 270 ha dominés)

Intensité (BEHIRIJY) 0 % (abandonné depuis 1978)

Autres cultures : Manioc, Maïs, Patates, Arachides, Cocotiers, Bananiers.

SOCIO-ECONOMIE

FOKONTANY intéressés : 6
Population : 2.824 habitants
Cultivateurs de rizières (1980/81) : 70
Superficie moyenne des exploitations : 1,45 ha
Superficie moyenne des rizières cultivées : 0,85 ha
Autres activités économiques : Elevage.

INFRASTRUCTURE HYDRAULIQUE

	<u>MAFAIJIJO</u>		<u>BEHIRIJY</u>
Superficie dominée (ha)	127 + 143 (*)		0 + 430 (*)
<u>Canaux</u>	<u>Longueur</u> (km)	<u>Débit prévu</u> (l/sec)	<u>Commentaires</u>
<u>MAFAIJIJO</u>			
Tête morte	16	600	Etat passable
Primaire	0,8	-	En mauvais état
Secondaire	2,2	-	En mauvais état
<u>BEHIRIJY</u>			
Tête morte	5,2	800	Etat lamentable
Primaire et Secondaire	-	-	Néant
<u>Ouvrages</u>			
MAFAIJIJO	Principalement de petits ouvrages à réparer.		
BEHIRIJY	Les quelques ouvrages existants sont en général dans un état lamentable.		

ACCES

Du périmètre à MAINTIRANO - route goudronnée.
Au barrage - piste sableuse, praticable presque toute l'année.
Sur le périmètre, pistes en mauvais état.

(*) Non aménagée

Investissements (HENRILLY) 0 \$ (abandonné depuis 1978)

Autres cultures : Manioc, Maïs, Patates, Arachides, Cacaos, Bananière.

SOCIO-ECONOMIE

Montant investies : 2
 Population : 2.824 habitants
 Cultivateurs de riz (1980/81) : 70
 Superficie moyenne des exploitations : 1,45 ha
 Superficie moyenne des rizières cultivées : 0,82 ha
 Autres activités économiques : Elevage

INFRASTRUCTURE
HYDRAULIQUE

HENRILLY		MAFALILLO		Superficie destinée (ha)	
Canal	Incubateur (m ²)	Débit moyen (l/sec)	Canal	Incubateur (m ²)	Débit moyen (l/sec)
MAFALILLO					
Tête morte	10	600	Tête morte	10	600
Primaire	0,8	-	Primaire	0,8	-
Secondaire	2,2	-	Secondaire	2,2	-
HENRILLY					
Tête morte	0,2	800	Tête morte	0,2	800
Primaire et	-	-	Primaire et	-	-
Secondaire	-	-	Secondaire	-	-

Canalises

MAFALILLO - Principalement de grands canaux à l'écart.

HENRILLY - Les quelques canaux existants sont en général dans un état lamentable.

NOTES

De l'électricité à MAFALILLO - route desservant.
 Au barrage - place adhésive, praticable presque toute l'année.
 Sur le barrage, place en mauvais état.

(*) Non aménagée

EVALUATION PRELIMINAIRE

Contraintes

- Ressources en eau Le changement du lit de la BETAOLANKENA en Février 1982 à la suite du cyclone a privé le périmètre MAFALJIJO d'irrigation.
- Périmètre BEHIRIJY abandonné depuis 1978 à cause du manque d'eau.
- Débit de la rivière très limité à l'étiage.
- Etat des réseaux BEHIRIJY jamais aménagé ;
- MAFALJIJO, en mauvais état, 50 % de la superficie aménagée non irrigable ;
- Gestion et entretien insuffisants pour le réseau MAFALJIJO (manque de crédits).
- Riziculture Les méthodes améliorées, introduites par le GOPR entre 1967 et 1970 sont abandonnées.
- Faible utilisation de l'élevage en riziculture, en dépit du nombre de boeufs (9 par famille).
- Population Trop faible pour l'introduction des grandes superficies rizicoles.

Facteurs Positifs

- Motivation Cultivateurs veulent obtenir de l'eau et sont prêts à travailler gratuitement sur les canaux.
- Les cultivateurs de MAFALJIJO ont perdu une récolte (Vary Jeby, 1982) et risque de perdre la prochaine (Vary Asara, 1982/83).
- Pour le FIRASANA actuellement le plus pauvre de la région, la situation est vraiment alarmante.
- Si le réseau n'est pas alimenté en eau, les cultivateurs iront cultiver ailleurs comme métayers.
- Réseau existant (127 ha)
- Bonne topographie adaptée à la riziculture :
- 270 hectares à MAFALJIJO ;
- 430 hectares à BEHIRIJY.
- Sols convenables.

Consignes

Les données en eau
Le changement de lit de la rivière a été observé en 1981 à la suite de cyclones à grande échelle.
MARALLO d'irrigation.
Le régime de MARALLO a été observé depuis 1978 à cause du manque d'eau.
Débit de la rivière a été limité à l'échelle.

Etat des réseaux

BENINOU jamais aménagé ;
MARALLO, en mauvais état, 50 % de la superficie aménagée non utilisable ;
Gestion et entretien insuffisants pour les réseaux (manque de crédits).

Statistique

Les données améliorées, reproduites par le GORE entre 1987 et 1990 sont étonnantes.
Faible utilisation de l'élevage en riziculture, en dépit du nombre de bœufs (2 par famille).

Population

Très faible pour l'introduction des pratiques agricoles modernes.

Environnement

On observe une dégradation de l'eau et des sols à travers le territoire.
Les cultivateurs de MARALLO ont perdu une partie (voir page 1982) et risquent de perdre la production (voir page 1982).
Pour le FIVATANA actuellement le plus pauvre de la région, la situation est vraiment alarmante.
Et le régime n'est pas amélioré en eau, les cultivateurs ne peuvent cultiver ailleurs comme auparavant.

Données existantes (1987)

Données topographiques adaptées à la riziculture :
120 hectares à MARALLO ;
130 hectares à BENINOU

Sols concernés

PROPOSITIONS

A COURT TERME

Installation d'une station de pompage pour desservir le périmètre de MAFAIJIJO.

La station pourrait être localisée à environ 700 mètres à l'aval du seuil MAFAIJIJO sur la rivière.

Le canal tête morte longe la rivière à une centaine de mètres. A cet endroit, la rivière est rectiligne et sa rive droite semble stable.

Une description préliminaire de la station de pompage comprendrait :

- 2 pompes de 250 litres/seconde, démontables, dites à axe vertical incliné parallèlement à la berge, de type "Ornel" ou "Hydroflow" ou similaire, avec une hauteur manométrique totale de 5 mètres environ ;
- 2 moteurs électriques ou diesel dont le choix définitif sera déterminé ultérieurement.

Les avantages de la station de pompage seraient :

- investissement réduit par rapport à la construction d'un nouveau seuil en rivière ;
- déplacement possible au cas où la rivière changerait à nouveau de lit ;
- installation rapide.

Les inconvénients de cette solution seraient :

- charges annuelles à assumer par les paysans ;
- difficultés éventuelles de maintenance, problèmes d'approvisionnement de pièces détachées et de gas-oil.

Les charges annuelles devraient être payées pendant les deux premières années par l'Administration pour assurer le bon fonctionnement de la station de pompage et donner confiance aux paysans.

Pendant cette période, le fonctionnement sera progressivement assuré par un comité de paysans qui pourront éventuellement participer aux frais.

La station de pompage doit être considérée comme une solution à court terme dans l'attente de pouvoir étudier et exécuter une autre solution (solution du Génie Rural par exemple).

Installation d'une station de pompage pour desservir le péage
moins de 100 mètres.

La station pourrait être localisée à environ 700 mètres à
l'aval du seul MARINUS sur la rivière.

Le canal sera moins long la rivière à une certaine distance.
A cet endroit, la rivière est rectiligne et sa rive droite
est stable.

Une description préliminaire de la station de pompage compren-
drait :

- 2 pompes de 250 litres/seconde, horizontales, dites à axe
vertical inclinées parallèlement à la berge, de type "Ornel"
ou "Hydroflow" ou similaires, avec une hauteur manométrique
totale de 2 mètres environ ;

- 2 moteurs électriques ou diesel dont le choix définitif
sera déterminé ultérieurement.

Les avantages de la station de pompage seraient :

- investissement réduit par rapport à la construction d'un
nouveau canal en rivière ;

- déplacement possible au cas où la rivière changerait à
nouveau de lit ;

- installation rapide.

Les inconvénients de cette solution seraient :

- charges annuelles à assumer par les paysans ;

- difficultés éventuelles de maintenance, problèmes d'approvi-
sionnement de pièces détachées et de personnel.

Les charges annuelles devraient être payées pendant les deux
premières années par l'administration pour assurer le bon
fonctionnement de la station de pompage et donner confiance
aux paysans.

Pendant cette période, le fonctionnement sera progressivement
assuré par un comité de paysans qui pourront éventuellement
participer aux frais.

La station de pompage doit être considérée comme une solution
à court terme dans l'attente de pouvoir étudier et exécuter
une autre solution (solution de canalisation par exemple).

Une autre solution à court terme serait de réparer le seuil de MAFAIJIJO et de rétablir la rivière dans son ancien lit en colmatant toutes les brèches existantes.

Cette solution aurait pour avantages :

- investissement faible par rapport à la construction d'un nouveau seuil ;
- solution à laquelle les paysans sont habitués ;
- pas de charges annuelles de fonctionnement (sauf si on décide de facturer l'eau d'irrigation).

Les inconvénients seraient :

- le seuil existant n'est pas calibré pour une crue de fréquence inférieure à 1/5 (risques de contournement de l'ouvrage) ;
- la rivière peut à nouveau changer de lit ;
- il n'est pas certain que les réparations des brèches pourront résister aux nouvelles crues, et de toute manière, des travaux annuels d'entretien seront nécessaires ;
- beaucoup de travaux sont nécessaires pour réparer le seuil, la prise et les brèches. Ils doivent être entrepris impérativement en saison sèche ;
- après l'actuelle saison des pluies, les brèches seront probablement plus importantes.

En conclusion, la mise en oeuvre d'une station de pompage apparaît au stade actuel des études être la meilleure solution à court terme.

Dans les deux cas envisagés à court terme (Station de pompage, réparation du seuil), il faudra :

- réhabiliter le périmètre existant (en régie) ;
- renforcer les équipes d'entretien et de vulgarisation.

A MOYEN TERME

Il faudra :

- effectuer une photographie aérienne de la prise d'ANTANANDAVA jusqu'au pont sur la Route Nationale ;
- examiner les propositions SOGREAH/SOMEAH et GENIE RURAL dans le contexte du nouveau lit du BETAOLANKENA ;
- rétablir le limnigraphe à ANTANANDAVA.

Une autre solution à court terme serait de réparer le seuil de MARILLON et de rétablir la rivière dans son ancien lit en couvrant toutes les bèches existantes.

Cette solution aurait pour avantages :

- investissement faible car rapport à la construction d'un nouveau seuil ;
- solution à laquelle les paysans sont habitués ;
- pas de charges annuelles de fonctionnement (sauf si on décide de facturer l'eau d'irrigation) ;
- les inconvénients seraient :
 - le seuil existant n'est pas calibré pour une vive de lit-quelque inférieure à 1/2 (risques de comblement de l'ouvrage) ;
 - la rivière peut à nouveau changer de lit ;
 - il n'est pas certain que les réparations des bèches pour- tout réparer aux nouvelles crues, et de courte durée, des travaux annuels d'entretien seront nécessaires ;
 - beaucoup de travaux sont nécessaires pour réparer le seuil, la vive et les bèches. Ils doivent être entrepris impérati-vement en saison sèche ;
 - après l'arrivée saison des pluies, les bèches seront probablement plus importantes.
- En conclusion, la mise en œuvre d'une section de pompage apparaît au stade actuel des études être la meilleure solution à court terme.
- Dans les deux cas envisagés à court terme (section de pompage, réparation du seuil, lit d'aval) :
- réhabiliter le périmètre existant (en règle) ;
- renforcer les équipes d'entretien et de régulation.

4 MOYEN TERME

II. L'aval :

- effectuer une photographie aérienne de la zone d'ANTANANARIVANA pour voir la zone d'aval ;
- examiner les propositions d'entretien de l'ouvrage dans le contexte du nouveau lit de régulation ;
- rétablir le limyphage à ANTANANARIVANA.

CONCLUSION

Les dégâts dûs aux cyclones de 1982 ont réduit la superficie rizicole et les rendements possibles d'une manière alarmante. Des actions à court terme pour assurer l'alimentation en eau du périmètre MAFAIJIJO existant seraient bien justifiées sur le plan socio-économique.

PROPOSITIONS POUR LA DEUXIEME ETAPE DE L'ETUDE

Etude détaillée de la solution "Station de pompage".

Etude de la solution "Réparation du seuil de MAFAIJIJO".

Analyse de la rentabilité des deux solutions.

Préparation des recommandations détaillées sur :

- réhabilitation du périmètre existant à MAFAIJIJO ;
- entretien et gestion du périmètre.

Etablissement des termes de référence pour l'étude des propositions SOGREAH/SOMEAH et GENIE RURAL pour le développement à long terme des périmètres MAFAIJIJO et BEHIRIJOY dans le contexte du nouveau lit de la rivière BETAOLANKENA.



Les données des cycles de 1983 ont permis de constater que les tendances observées à une certaine époque des années 80 sont toujours présentes. Les tendances observées à une certaine époque des années 80 sont toujours présentes. Les tendances observées à une certaine époque des années 80 sont toujours présentes.

PROPOSITIONS POUR LA DEUXIEME ETAT DE L'UNION

Etude détaillée de la solution "Etat de l'Union".

Etude de la solution "Repartition des fonds de l'Union".

Analyse de la rentabilité des deux solutions.

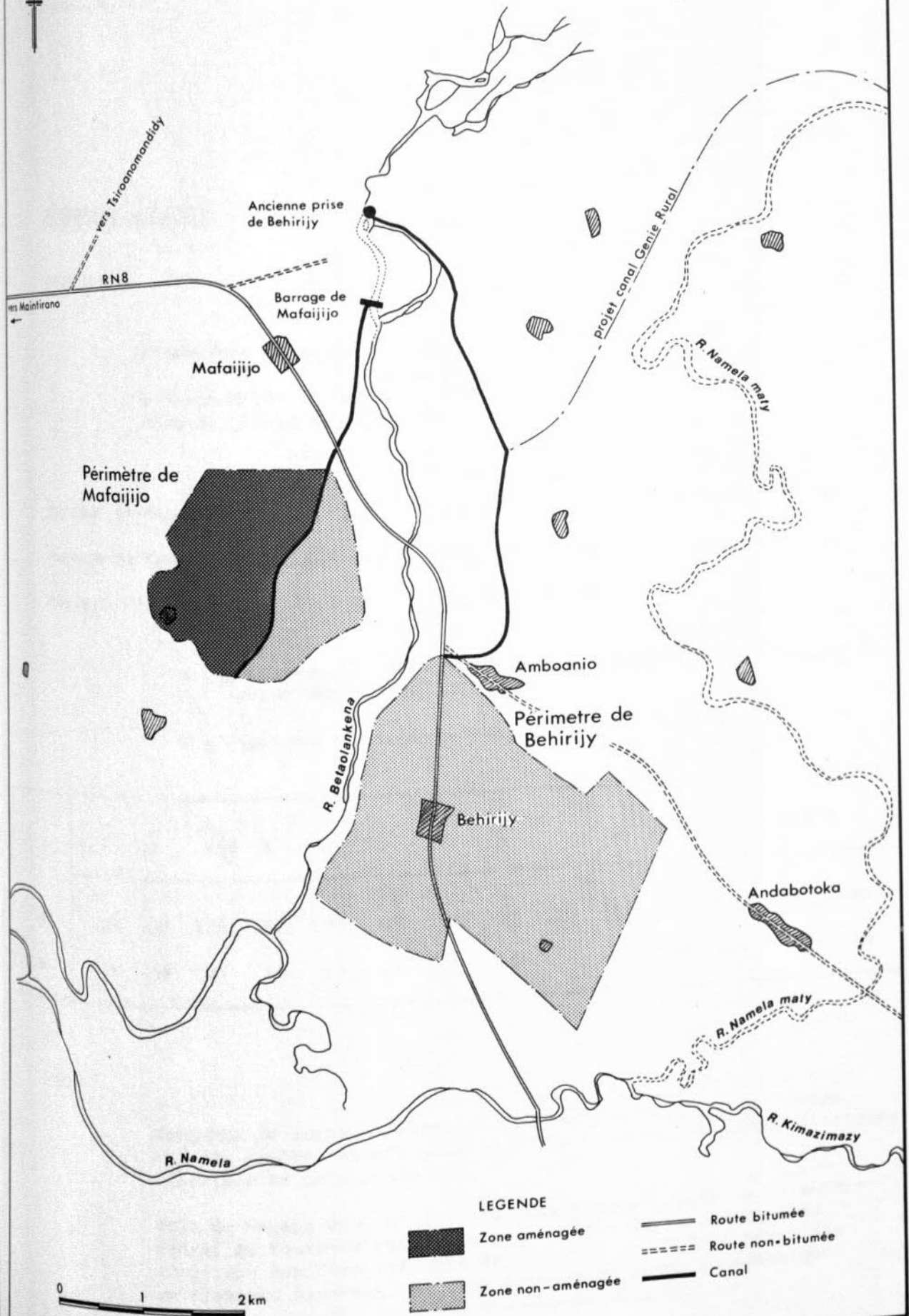
Préparation des recommandations détaillées sur :

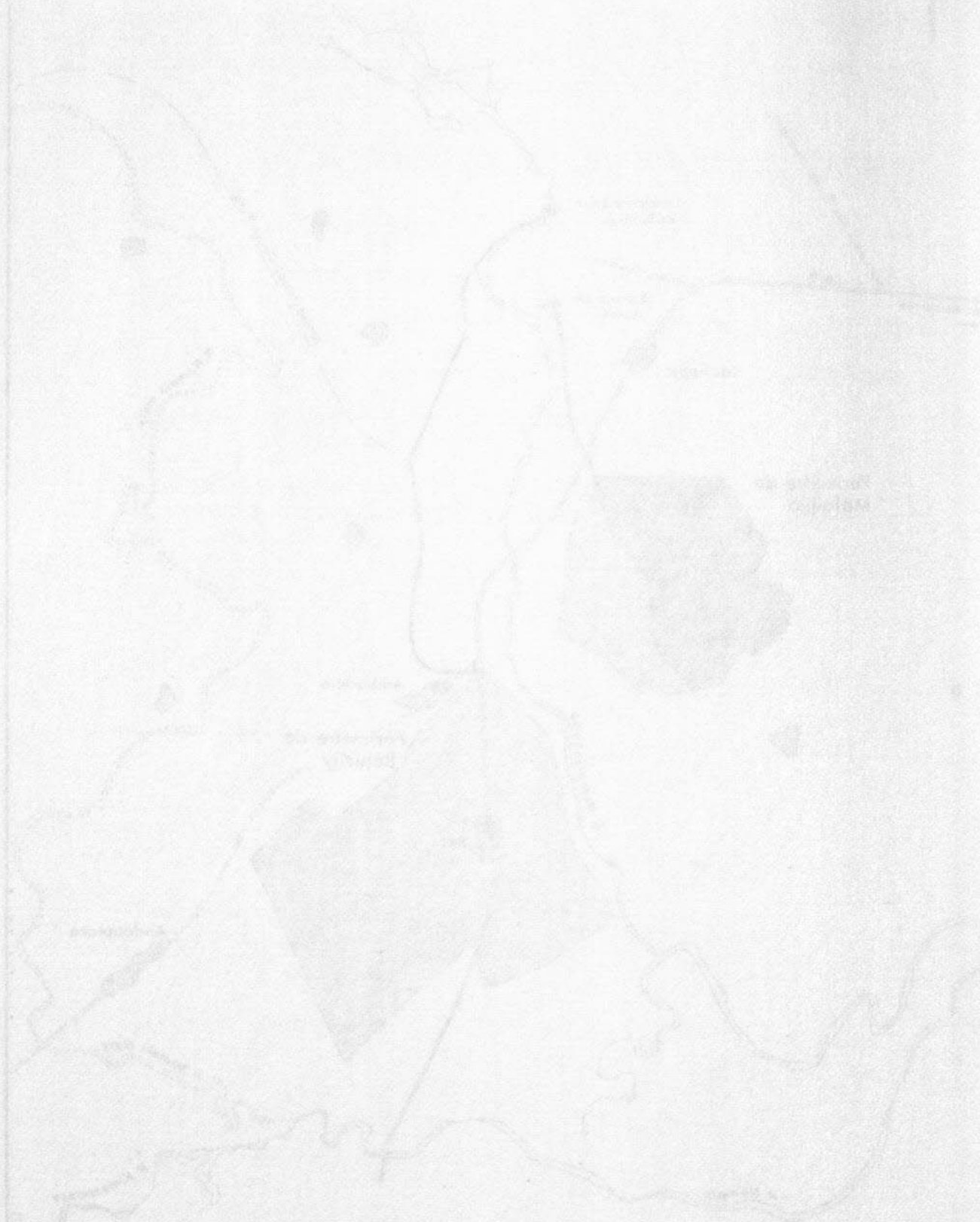
- répartition des fonds de l'Union
- répartition des fonds de l'Union

Préparation des termes de référence pour l'étude des propositions de répartition des fonds de l'Union. Les termes de référence pour l'étude des propositions de répartition des fonds de l'Union. Les termes de référence pour l'étude des propositions de répartition des fonds de l'Union.

Figure F.1

Behirijy-Mafaijijo





Legend

Shaded area	Shaded area
Shaded area	Shaded area
Shaded area	Shaded area
Shaded area	Shaded area

PERIMETRE : ANDILAMENA

NUMERO DE REFERENCE 7

FARITANY : TOAMASINA

FIVONDRONANA : ANDILAMENA

FIRAISSANA : ANDILAMENA
ANTANIMENABAKA

SITUATION ACTUELLE

HYDROLOGIE

Ressources en eau : stockage des eaux de pluie et
eaux de source dans 3 réservoirs

Station Météo : AMBATONDRAZAKA

Station pluviométrique : ANDILAMENA

	Bassin versant	Ecoulement moyen annuel	Capacité prévue
Barrage de MAROMANDIA	32,6 km ²	12.000.000 m ³	3.000.000 m ³
Barrage de BAMEITSO	31,4 km ²	12.000.000 m ³	3.500.000 m ³
Barrage d'AMBODIVATO	30,5 km ²	11.000.000 m ³	2.700.000 m ³

A - Evapotranspiration moyenne pour la culture de référence
(selon PENMAN/FAO 24)

B - Pluviométrie moyenne mensuelle (1936 - 1970)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
A	158	137	138	120	105	89	94	113	136	166	168	162	1.586 mm
B	235	198	147	33	14	11	12	13	6	17	100	177	963 mm

SOLS

Ensemble de surface plane limitée par des versants et formée
par des dépôts récents plus ou moins fins ou homogènes, d'origine
alluviale et colluviale.

Sols de marais évolués (sur la plus grande partie de la super-
ficie) ou tourbeux peu évolués ($< 10\%$ de la superficie).
L'horizon humifère présente des teneurs moyennes à médiocres
en éléments minéraux, et très faibles en acide phosphorique.

MINISTRE : ANTONIENNA
 NUMERO DE REFERENCE :
 TITULAIRE : ANTONIENNA
 DESTINATAIRE : ANTONIENNA
 ANTECEDENTS : ANTONIENNA

SITUATION ACTUELLE

HYDROLOGIE

Ressource en eau : stockée dans les réservoirs
 Station Météo : ANTONIENNA
 Station hydrologique : ANTONIENNA

Station	Capacité prévue	Écoulement moyen annuel	Assurance
Station de MARCHANDIA	3.000.000 m³	12.000.000 m³	11,5 km
Station de BAMBETO	3.500.000 m³	12.000.000 m³	11,4 km
Station de ANTONIENNA	3.700.000 m³	12.000.000 m³	11,5 km

A - Evapotranspiration moyenne pour la culture de référence
 (selon PENMAN-FAO 24)
 B - Pluviométrie moyenne mensuelle (1958 - 1970)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
A	158	137	128	120	108	89	94	113	118	168	188	185	1.588 mm
B	212	198	147	37	14	11	12	13	8	17	100	177	963 mm

SOL

Exemple de surface plane limitée par des versants et forée
 par des débris récents plus ou moins fins ou homogènes, d'origine
 alluviale et colluviale.
 Sols de nature évoluée (sur la plus grande partie de la surface)
 (très) ou (moins) peu évolués (< 10 à 20 cm de profondeur)
 L'horizon inférieur présente des couches moyennes à épaisses
 en éléments minéraux et très faibles en acide phosphorique.

AGRICULTURE

Riziculture (1980/81) 2.700 ha (zone de DIZANA comprise)

Système	Rendement
Repiquage (14 %)	2 T/ha
Semis direct (86 %)	1 T/ha

Une seule saison de culture (culture pluviale)

Autres activités Manioc, maïs, patates, bananes, élevage.

SOCIO-ECONOMIE

FOKONTANY intéressés	=	15
Population	=	13.100 habitants
Riziculteurs (1980/81)	=	1.000 (estimés)
Superficie moyenne des parcelles	=	1,15 ha

INFRASTRUCTURE

HYDRAULIQUE

	MAROMANDIA	BEMAITSO	AMBODIVATO	TOTAL
Superficie dominée*	900 ha	1.100 ha	800 ha	2.800 ha

Canaux

Canaux primaires	25,5 km	13,9 km	16,9 km	56,3 km
Canaux secondaires	28,3 km	24,1 km	12,6 km	65,0 km
Drains primaires	11,8 km	28,4 km	27,4 km	67,6 km
Drains secondaires	24,4 km	13,9 km	6,9 km	45,2 km
Chenaux/évacuateurs	4,2 km	10,3 km	11,3 km	25,8 km
Digues-routes praticables	37 km	24 km	27 km	88 km

Barrages

	1954-56	1954-56	1957-58
Dates de construction			
Longueurs	400 m	650 m	450 m
Hauteurs	7 m	7 m	6 m
Superficie des retenues	150 ha	170 ha	150 ha
Longueur des déversoirs	30 m	17 m	19 m
Capacité des prises	1.500 l/s	1.500 l/s	1.500 l/s

Ouvrages

	169	85	77
--	-----	----	----

* La zone de DIZANA (700 ha) est exclue.

Les réseaux d'irrigation et de drainage sont en mauvais état à cause d'un manque d'entretien.

Les barrages sont en bon état sauf les vannes des ouvrages de prise qui fonctionnent mal ; les déversoirs et les prises nécessitent des réparations mineures.

ACCES

Du périmètre à VOHITRAIVO : 47 kilomètres de route non bitumée en mauvais état ;

Sur le périmètre : Etat des pistes moyen, mais véhicule à deux ponts nécessaire pendant la saison des pluies.

EVALUATION PRELIMINAIRE

Contraintes

Ressources en eau Il y a probablement assez d'eau pour alimenter 2.500 hectares. Le volume d'eau stocké est réduit par l'envasement. Les ruissellements ont été plus faibles depuis 1977 en raison de la sécheresse.

Main d'oeuvre Pénurie de main d'oeuvre.

Accès aux rizières Les rizières aménagées sont éloignées des villages.

Agriculture Manque de motivation envers la riziculture.

Pénurie de charrues et autres matériels.

Pénurie de semences améliorées et d'engrais.

Réseau d'irrigation Manque d'entretien qui aboutit à un gaspillage d'eau.

Réseau de drainage Les réseaux sont bouchés par les cultivateurs afin de pouvoir irriguer en saison sèche.

Facteurs Positifs

Topographie La région qui est aménagée est relativement plane, lotie avec de grandes parcelles équipées des canaux d'irrigation et de drainage qui conviennent pour une bonne maîtrise de l'irrigation et du drainage.

Les réserves d'irrigation et de drainage sont en mauvais état à cause d'un manque d'entretien.

Les barrages sont en bon état sauf les vannes des ouvrages de prise des écoulements d'eau : les batardeaux et les piles basses-ajutés des installations minérales.

ACCES

De périmètre à VOITRARIAS : 47 kilomètres de route non bitumée en mauvais état ;

Sur la périmètre : Etat des pistes moyennes, mais vétustes à deux points nécessitant pendant la saison des pluies.

EVALUATION PRELIMINAIRE

Contraintes

Ressources en eau : Il y a probablement assez d'eau pour alimenter 2.500 hectares. Le volume d'eau stocké est réduit par l'évaporation. Les installations ont été plus faibles de puis 1977 en raison de la sécheresse.

Manque de main d'œuvre : Les travaux aménagés sont éparpillés dans les villages.

Manque de motivation envers la réhabilitation : L'absence de contacts et autres matériels.

Manque de semences améliorées et d'engrais : Peu de semences améliorées et d'engrais.

Manque d'entretien des ouvrages à un quadrillage d'eau : Les réserves sont touchées par les colmatages et les débris accumulés en saison sèche.

Facteurs positifs

Topographie : La région est assez aménagée et relativement plane, localisée avec de grandes parcelles étagées des canaux d'irrigation et de drainage qui conviennent pour une bonne maîtrise de l'irrigation et du drainage.

PROPOSITIONS

A COURT TERME

Des réparations immédiates doivent être entreprises :

- i) à la brèche du Canal 12 ;
- ii) aux vannes des ouvrages de prise des barrages et sur les vannes des autres ouvrages ;
- iii) au siphon du Canal 15.

Les détails sont à préciser en fonction des résultats des études topographiques et socio-économiques.

- Augmentation du Budget d'entretien ; . .
- Entretien régulier et petites réparations à la main.

A MOYEN TERME

Etude approfondie des possibilités d'augmenter les ressources en eau, d'améliorer l'agriculture et d'améliorer l'entretien et la gestion du périmètre.

CONCLUSION

Il s'agit d'un périmètre complexe où plusieurs problèmes existent depuis longtemps. Parmi les problèmes les plus importants, on peut citer l'insuffisance d'eau et le manque d'intérêt des cultivateurs envers la riziculture. Il serait impossible de résoudre ces problèmes dans le cadre de l'étude actuelle, et une étude plus approfondie est proposée pour le moyen terme.

PROPOSITIONS POUR LA DEUXIEME ETAPE DE L'ETUDE

Préparation des dossiers techniques pour les réparations immédiates :

- à la brèche du Canal 12 ;
- aux vannes des ouvrages de prise des barrages et aux vannes des autres ouvrages ;
- au siphon sur le Canal 15;

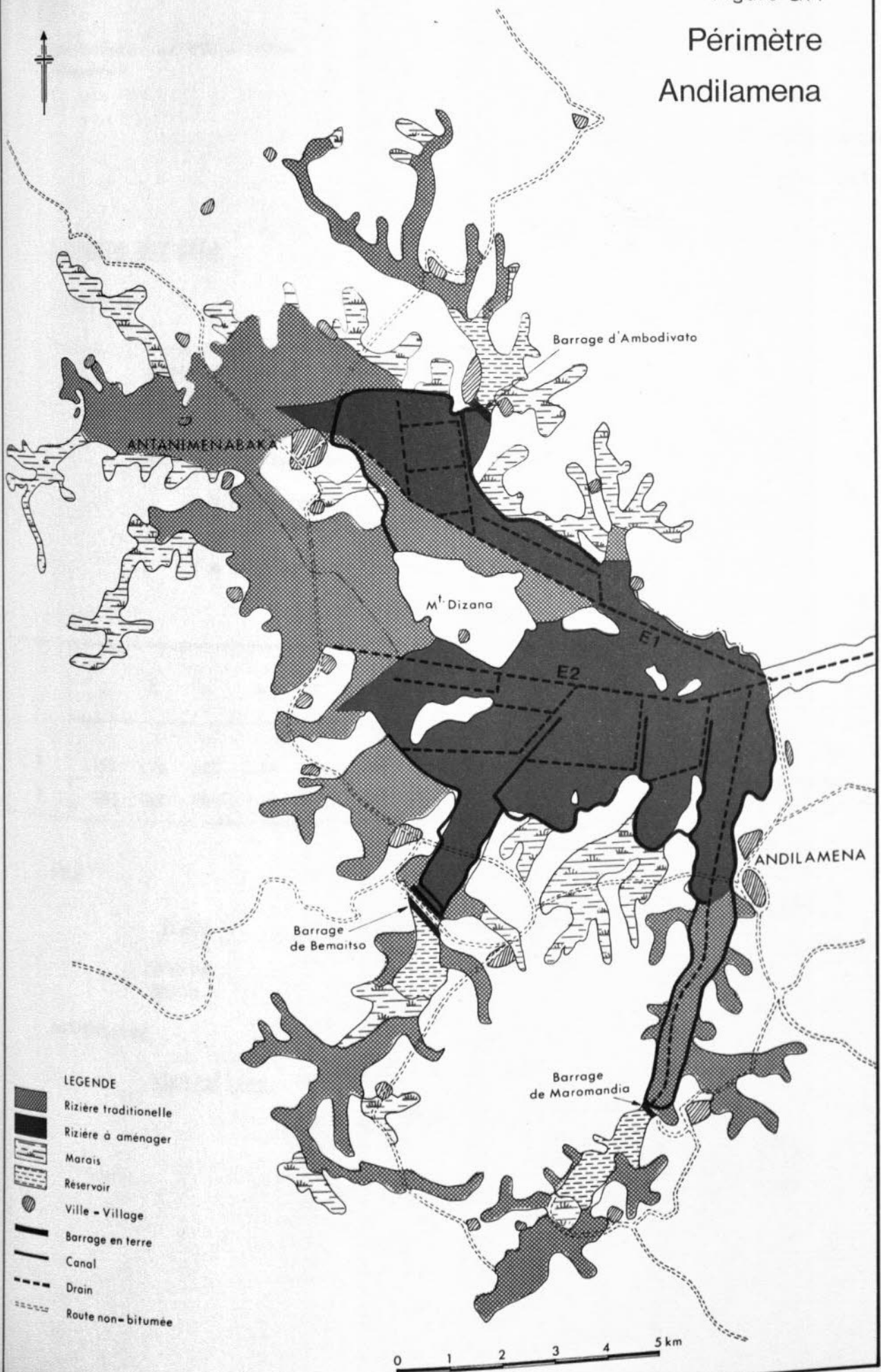
Elaboration de propositions pour l'entretien et la gestion à court terme ;

Analyse de la rentabilité des propositions ci-dessus.

Elaboration des termes de référence pour une étude approfondie des possibilités d'augmenter les disponibilités en eau , de réduire dans le même temps les besoins en eau et d'améliorer l'agriculture ainsi que l'entretien et la gestion du périmètre.

Figure G.1

Périmètre Andilamena



PERIMETRE : ANTETEZANTONA

NUMERO DE REFERENCE 8

FARITANY : TOAMASINA

FIRASANA : TAMATAVE Suburbain

12 km de TAMATAVE Centre-Ville

SITUATION ACTUELLE

HYDROLOGIE

Ressources en eau : Riv. ANTETEZANTONA

Débit d'étiage : Inconnu

Débit de crue annuelle : Inconnu

Débit 1 an sur 50 : Inconnu

Station Météo : IVOLOINA

Station pluviométrique : IVOLOINA

A - Evapotranspiration moyenne pour la culture de référence
(selon PENMAN FAO 24).

B - Pluviométrie moyenne mensuelle (1931-1970)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
A	191	176	145	125	106	86	85	100	135	170	188	188	1.695 mm
B	363	388	465	303	229	237	219	208	122	83	162	255	3.034 mm

SOLS

Types

Tourbe
Sable

Caractéristiques

Acide hydromorphe
Blanc

Commentaires

0 à 10 cm en surface
Dominant

AGRICULTURE

Riziculture (1980/81)

42 hectares

Rendement (1980/81) = 1,25 T/ha

Système

Repiquage (50 - 75 %)

Semis direct (20 - 50 %)

Une seule culture par an

Intensité (1980/81) = 45 %

NUMERO DE REFERENCE : 8
 FAMILIAR : IOANNAS
 FAMILIAR : TAMATAVE Supérieur
 12 km de TAMATAVE Centre-Ville

PERIMETRE : ANTENANTONA

SITUATION ACTUELLE

HYDROLOGIE

Ressources en eau : Riv. ANTENANTONA
 Débit d'écoulement : Inconnu
 Débit de crue annuelle : Inconnu
 Débit 1 an sur 50 : Inconnu
 Station Météo : IVOIRIA
 Station pluviométrique : IVOIRIA
 A - Evapotranspiration moyenne pour la culture de référence (selon FAO 24)
 B - Pluies moyennes annuelles (1971-1975)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
A	181	175	145	125	105	85	85	100	135	170	185	185	1,885 mm
B	363	368	465	501	525	537	515	505	425	385	355	355	5,034 mm

SOLS

Types : Terres
 Sables
 Catégorie : Acide hydromorphe
 Blanc
 Consistance : 0 à 10 cm en surface
 Bon état

AGRICULTURE

Région : (1980/81)
 45 hectares
 Rendement : (1980/81) = 1,25 t/ha
 Répartition : (50 - 75 %)
 Semences : (50 - 75 %)
 Une seule culture par an
 Intensité : (1980/81) = 45 %

Autres activités Manioc (0,50 ha par famille), Maïs, Ananas, Canne à sucre, Volaille.

SOCIO-ECONOMIE

FOKONTANY intéressés : 2
 Population : 1.670 habitants
 Riziculteurs (1980/81) : 61 (maximum)
 Superficie moyenne des parcelles : 0,9 ha
 Autres activités économiques : Emplois dans les Secteurs Publics et Privés à TAMATAVE

INFRASTRUCTURE HYDRAULIQUE

Superficie dominée 148 hectares

<u>Canaux</u>	<u>Longueur</u> (km)	<u>Débit prévu</u> (1 sec.)	<u>Commentaires</u>
Primaire (rive Gauche)	2,3	120	Très sableux
Primaire (rive Droite)	7,5	150	Beaucoup de pertes Etat moyen.

ACCES

Du périmètre à TAMATAVE : Piste sableuse et route goudronnée - praticable toute l'année.

Sur la périmètre : Pistes sableuses praticables presque toute l'année.

EVALUATION PRELIMINAIRE

Contraintes

Sols Sableux - limitent le rendement des variétés cultivées ;
 Infiltration rapide - Irrigation actuellement inefficace.

Drainage Inondations chaque année en aval.
 Relations hydrauliques complexes avec la rivière RANOMAINTY et avec la prise d'eau potable de TAMATAVE.
 Les ouvrages qui conviennent seront coûteux.

Agronomiques Techniques rizicoles de base (semis direct jusqu'à 50 % ; rare utilisation des intrants).
 Décalage entre calendriers culturels.

Sociales Concurrence économique avec TAMATAVE pour l'emploi et la main d'oeuvre.
 Système foncier - propriétaires absents ; mauvaise répartition des terres.

Facteurs Positifs

Variétés Introduction du riz pluvial qui pourrait produire jusqu'à 4 T/ha sans irrigation.

PROPOSITIONS

A COURT TERME

Néant

A MOYEN TERME

Etablissement d'une parcelle pilote de recherches. Introduction et recherche sur de nouvelles variétés de riz.

Introduction de techniques améliorées.

Renforcement de la vulgarisation auprès des cultivateurs du réseau, surtout quand les résultats de la recherche seront probants et que la semence améliorée sera disponible.

CONCLUSION

Les contraintes physiques et socio-économiques paraissent intervenir énormément sur le développement futur du périmètre, entraînant ainsi la quasi-impossibilité de rentabiliser des investissements complémentaires.

PROPOSITIONS POUR LA DEUXIEME ETAPE DE L'ETUDE

Elaboration des besoins pour l'établissement d'une parcelle pilote de recherches sur les variétés convenables au périmètre.

Plan de Situation

Schema du Réseau

INTRODUCTION 4
I. LA RECHERCHE 4

RECHERCHES

A COURT TERME

RECHERCHES

A LONG TERME

Établissement d'une partie pilote de recherches. Intro-
duction et recherche sur les nouvelles variétés de riz.

Introduction de nouvelles variétés.

Renforcement de la vulgarisation auprès des cultivateurs
du riz. Au cours de la recherche
seront produites et que la recherche améliorée sera dispo-
nible.

CONCLUSION

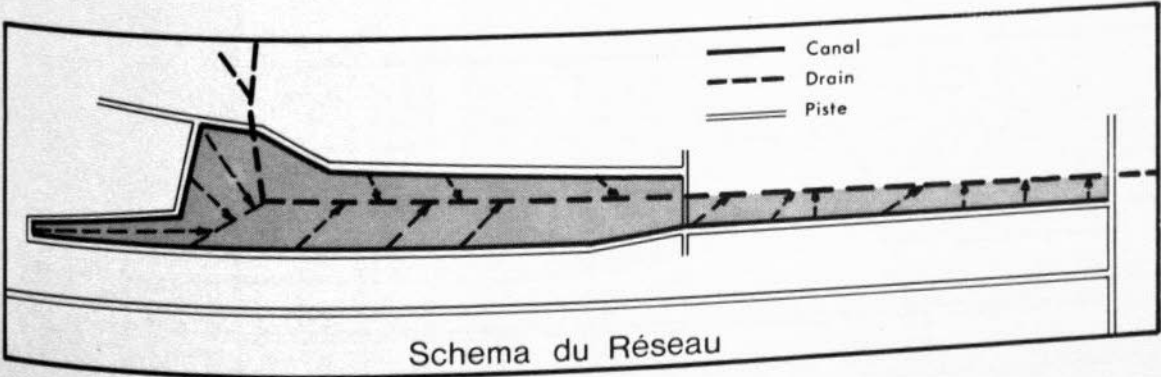
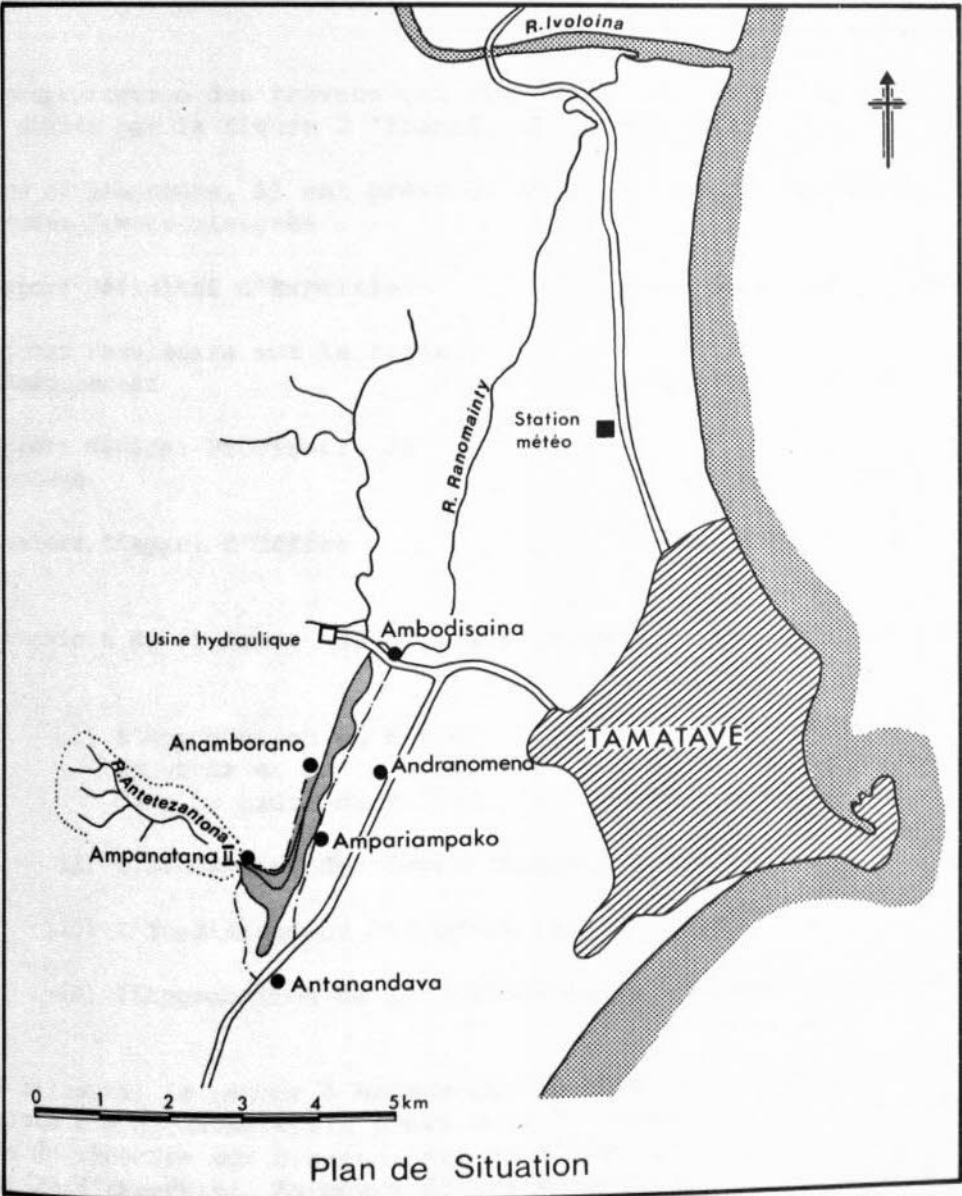
Les contraintes physiques et socio-économiques paraissent inter-
venir dans le développement rural. La recherche, entraînant ainsi la ques-
tion de la faisabilité des investissements complémentaires.

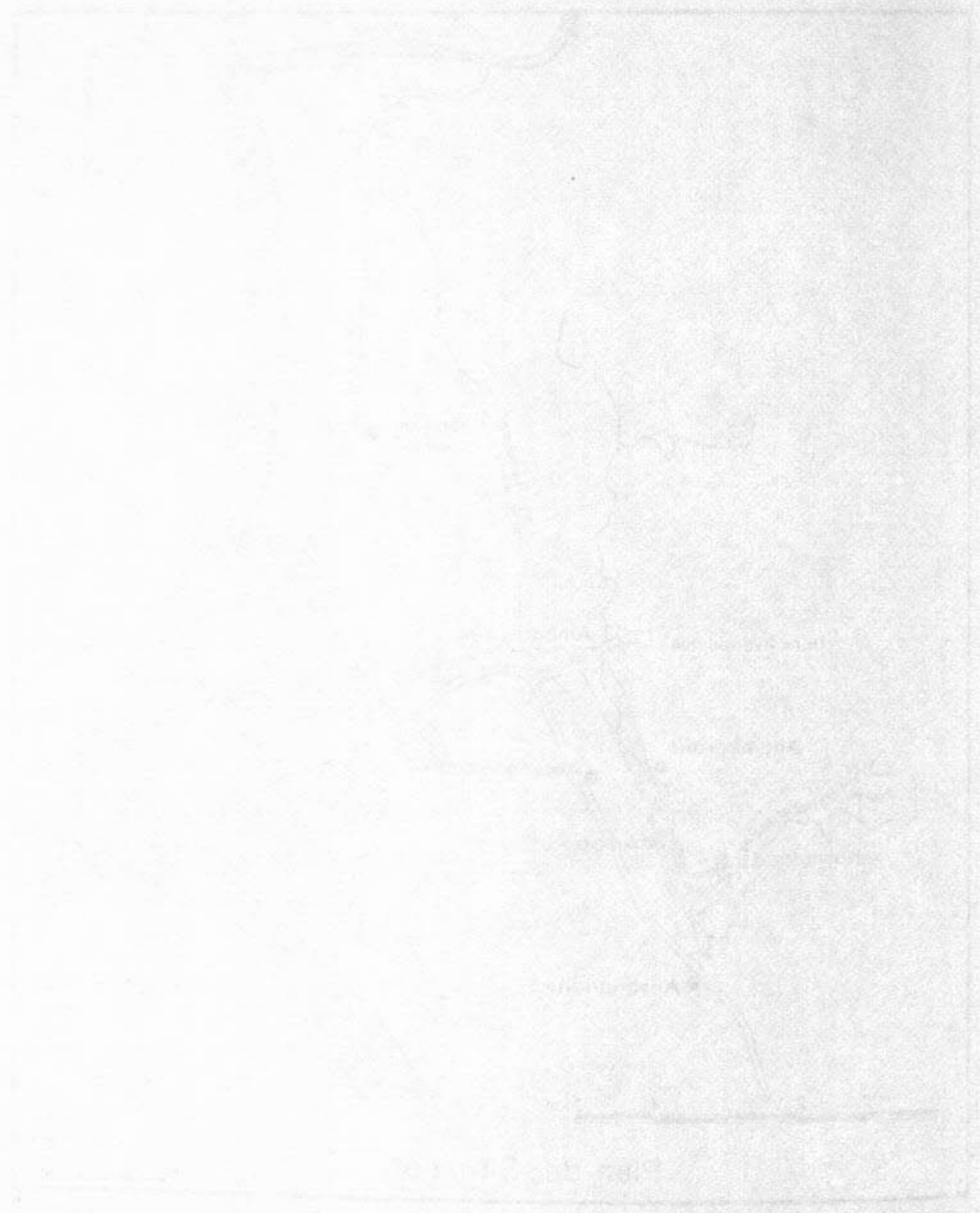
RECHERCHES POUR LA DEUXIÈME ÉTAPE DE L'ÉTUDE

Établissement des bases pour l'établissement d'une partie pilote de re-
cherche sur les variétés convenables au périmètre.

Figure H.1

Antetezantona





4 PREVISION DES TACHES

La programmation des travaux qui restent à faire dans le cadre de l'étude est donnée par la figure 2 "Planification Provisoire".

Selon ce programme, il est prévu de terminer les différents rapports aux périodes fixées ci-après :

Rapport Définitif d'Expertise	:	vers la mi-avril 1983
Rapport Provisoire sur le Projet d'Aménagement	:	début juillet 1983
Rapport Général Provisoire de Synthèse	:	début juillet 1983
Dossiers d'Appel d'Offres	:	début septembre 1983.

Il convient de signaler les points critiques de ce programme, à savoir :

- i) l'Approbation du Rapport Provisoire d'Expertise qui sera suivie du choix et de la confirmation définitive des travaux à réaliser dans le cadre du Projet d'Aménagement ;
- ii) l'Achèvement des levés topographiques ;
- iii) l'Etablissement des Dossiers Techniques ;
- iv) l'Approbation de la Méthode et du Programme d'Exécution.

Par ailleurs, le retour à Madagascar du Chef de Projet et de l'Agro-économiste à Madagascar était prévu pour le début du mois de Février 1983 afin de répondre aux commentaires de l'Administration sur le Rapport Provisoire d'Expertise. Au cours de ces entretiens, les travaux à exécuter dans le cadre du Projet d'Aménagement ont été arrêtés et la Méthode et le Programme de Réalisation des Travaux ont été acceptés.

En outre, les résultats des levés topographiques et ceux des études socio-économiques ont été examinés durant cette période, comme ont été spécifiées les travaux supplémentaires indispensables.

La présentation des travaux qui restent à faire dans le cadre de l'étude est donnée par la figure 2 "Planification Prévisionnelle".

Selon ce programme, il est prévu de terminer les différents rapports aux périodes finées ci-après :

Rapport Général d'Expertise	vers la mi-avril 1983
Rapport Prévisionnel sur le Projet	début juillet 1983
Rapport Général Prévisionnel de l'Aménagement	début juillet 1983
Données d'appel d'Offres	début septembre 1983

Il convient de signaler les points critiques de ce programme, à savoir :

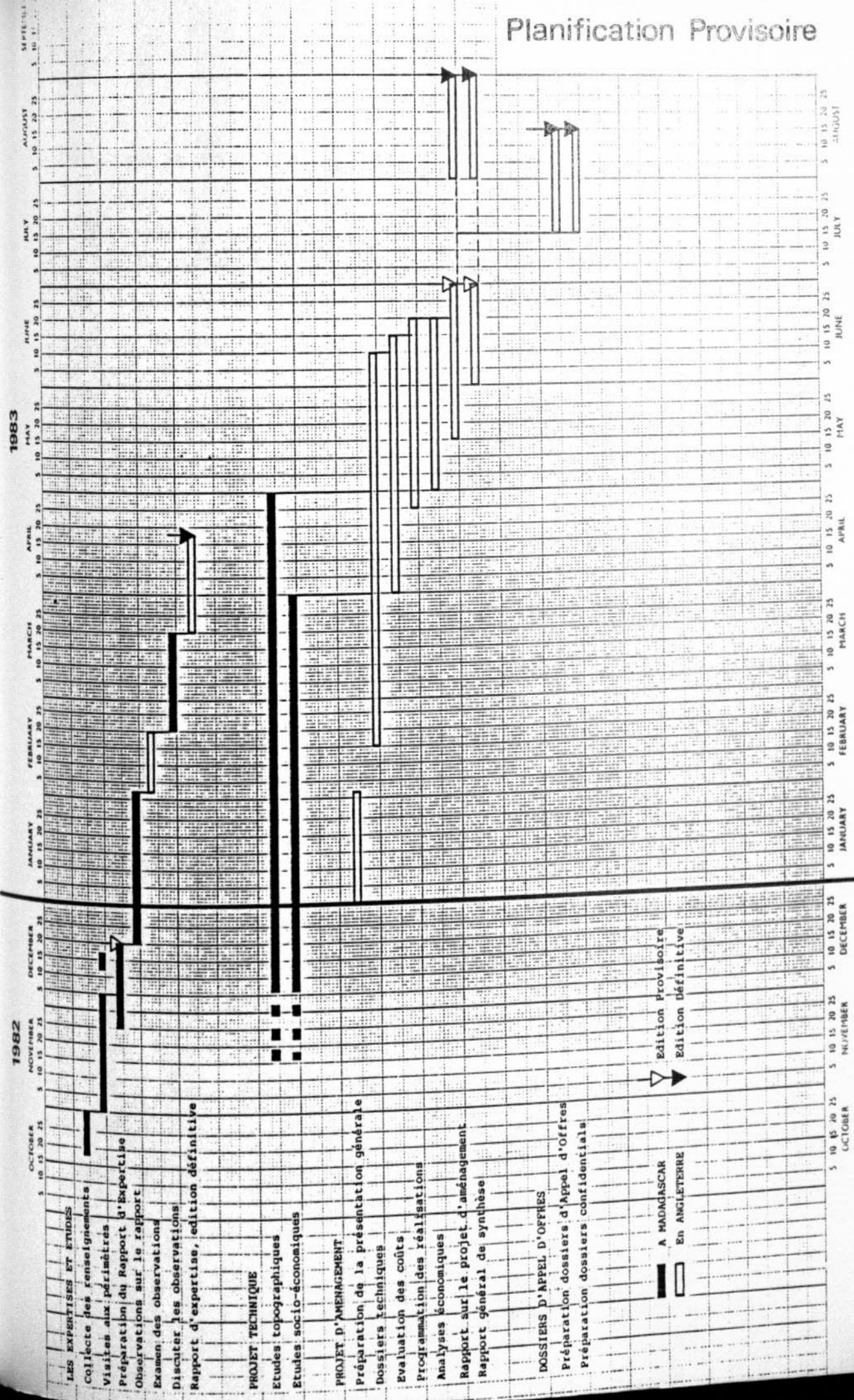
- i) L'élaboration du Rapport Prévisionnel d'Expertise qui sera analysé du point de vue de la contribution définitive des travaux à réaliser dans le cadre du projet d'aménagement ;
- ii) L'achèvement des levés topographiques ;
- iii) L'élaboration des Données Techniques ;
- iv) L'approbation de la méthode et du programme d'extension.

En effet, le rapport à Madagascar du Chef de Projet et de l'Agence pour l'Aménagement est prévu pour le début du mois de février 1983. Après la réception des commentaires de l'Administration sur le Rapport Prévisionnel d'Expertise, les travaux de ces entreprises, les travaux à exécuter dans le cadre du projet d'aménagement ont été arrêtés et la méthode et le programme de réalisation des travaux ont été acceptés.

En outre, les résultats des levés topographiques et ceux des études socio-économiques ont été examinés durant cette période, comme ont été réalisées les travaux supplémentaires indispensables.

Figure 2

Planification Provisoire



ANNEXE 1

1. 1000000

ANNEXE 1

RAPPORT SUR LE PROJET D'AMENAGEMENT : TABLE DES MATIERES (PROVISoire)

VOLUME I

1. Introduction.
2. Arrière plan économique.
3. Arrière plan social.
4. Arrière plan agricole.
5. Arrière plan des ressources en eau.
6. La mise en valeur des périmètres.

VOLUME II - Les Périmètres.

Les caractéristiques principales de chaque périmètre seront présentées :

- a) Situation actuelle
- b) Evaluation de contraintes et facteurs positifs
- c) Propositions à court terme
 - description des aménagements
 - sommaire des coûts
 - analyse financière et économique
- d) Propositions à moyen terme.

VOLUME III - Les Dossiers Techniques

Un dossier pour chaque périmètre sera présenté :

- a) Introduction
- b) Besoins et disponibilité en eau
- c) Les travaux d'améliorations à court terme
- d) Estimation des coûts
- e) Pièces dessinées

RAPPORT SUR LE PROJET D'AMENAGEMENT : TABLE DES MATIERES (PROVISOIRE)

VOLUME I

1. Introduction.
2. Arrière plan économique.
3. Arrière plan social.
4. Arrière plan agricole.
5. Arrière plan des ressources en eau.
6. La mise en valeur des périmètres.

VOLUME II - Les Bénéficiaires.

Les caractéristiques principales de chaque périmètre seront présentées :

- a) Situation actuelle
- b) Évaluation des contraintes et facteurs positifs
- c) Propositions à court terme
 - description des aménagements
 - sommaire des coûts
 - analyse financière et économique
- d) Propositions à moyen terme.

VOLUME III - Les Dossiers Techniques

Un dossier pour chaque périmètre sera présenté :

- a) Introduction
- b) Besoins et disponibilité en eau
- c) Les travaux d'amélioration à court terme
- d) Estimation des coûts
- e) Pièces dessinées

ANNEXE 1

La situation actuelle

Les fiches descriptives de chaque périmètre.

ANNEXE 2

Rapport sur les Etudes Economiques

ANNEXE 3

Rapport sur les Etudes Topographiques