



TOGETHER
for a sustainable future

OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50th anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



TOGETHER
for a sustainable future

DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

CONTACT

Please contact publications@unido.org for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at www.unido.org

15896-(1)

RE P O B L I K A D E M O K R A T I K A M A L A G A S Y

D I R E C T I O N G E N E R A L E D U P L A N

ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR
LE DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL

Projet DP/MAG/S2/010

Etudes de pré-investissements pour le développement industriel

Etude de FAISABILITE d'une
"AMIDONNERIE ET GLUCOSERIE"
Contrat n° 84/88
(Volume I)

CABINET D'ETUDES "MADELEINE RAMAHOLIMIHASO"
associé à SOFRECO (partie technique)

Antananarivo - MADAGASCAR

31 MAI 1986

31 40

267

Révision 2

TABLE DES MATIERES

VOLUME I

I.	<u>AIDE MEMOIRE D'EXECUTION</u>	I / 1
II.	<u>CONTEXTE ET HISTORIQUE DU PROJET</u>	II / 19
	1. Introduction	II / 20
	2. Objectif et description du projet	II / 22
	3. Structure de l'étude	II / 24
	4. Estimation des études de pré-investissement et recherches préparatoires	II / 28
III.	<u>CAPACITE DU MARCHE ET DETERMINATION DES UNITES DE PRODUCTION</u>	III / 31
	1. Etude de marché des produits commercialisés	III / 34
	2. Programme de production des produits	III / 63
IV.	<u>MATERIAUX ET FACTEURS DE PRODUCTION</u>	IV / 98
	1. Introduction	IV / 99
	2. Coûts de production agricole du manioc	IV / 102
	3. Coûts de production industriels (féculerie + glucoserie)	IV / 119
	4. Coûts de production agricoles et industriels	IV / 122
	5. Conclusion	IV / 123 bis
V.	<u>LOCALISATION ET EMPLACEMENT</u>	V / 124
	1. Introduction	V / 126
	2. Localisation région de MORAMANGA	V / 127
	3. Localisation région du lac ALAOTRA	V / 131
	4. Conclusions générales	V / 134
	5. Coûts d'investissement et de production	V / 135

VI.	<u>ASPECTS TECHNIQUES DU PROJET</u>	V / 142
	1. Fiche technique du projet (régime de croisière)	V / 145
	2. Schémas du projet	V / 148
	3. Génie civil	V / 154
VII.	<u>ORGANISATION DES PLANTATIONS ET DES UNITES DE PRODUCTION</u>	VII / 158
	1. Plantations	VII / 160
	2. Unités industrielles (pour mémoire)	VII / 164
	3. Notes sur l'estimation des frais généraux	VII / 165
VIII.	<u>MAIN D'OEUVRE</u>	VIII / 169
	1. Effectifs du complexe agro-industriel	VIII / 171
	2. Tableau des effectifs et des coûts de personnel	VIII / 177
	3. Formation du personnel	VIII / 180
IX.	<u>CALENDRIER DE MISE EN OEUVRE</u>	IX / 182
	1. Programmes de plantation et de récolte	IX / 184
	2. Calendrier de réalisation du projet industriel	IX / 189
	3. Coûts de mise en oeuvre du projet	IX / 193
X.	<u>EVALUATION FINANCIERE ET ECONOMIQUE</u>	X / 198
	1. Introduction	X / 201
	2. Evaluation financière	X / 203
	3. Evaluation économique	X / 261

TABLE DES MATIERES VOLUME II

I	<u>ANNEXES</u>	<u>PARTIE AGRICOLE</u>
	Annexe 1	Culture du manioc
	Annexe 2	Variétés de manioc - critère de sélection
	Annexe 3	Problèmes phytosanitaires du manioc
	Annexe 4	Climatologie régions de MORAMANGA - LAC ALAOTRA
	Annexe 5	Culture du maïs
II	<u>ANNEXES</u>	<u>PARTIE INDUSTRIELLE</u>
	Annexe 6	Définition des édulcorants naturels
	Annexe 7	Constituants du grain de maïs
	Annexe 8	Fabrication de féculé de manioc et tapioca à Madagascar
	Annexe 9	Féculerie - spécification technique et schéma de procédé
	Annexe 10	Glucoserie - spécification technique et schéma de procédé
	Annexe 11	Services généraux communs à la féculerie et à la glucoserie
	Annexe 12	Plan d'ensemble de la féculerie/glucoserie
	Annexe 13	Plan d'ensemble de la zone industrielle
III	<u>REGIONS ET SITES D'IMPLANTATION POSSIBLES DU PROJET</u>	
	Annexe N° 14	- Région de MORAMANGA
	Annexe N° 15 et 15 Bis	- Région du LAC D'ALAOTRA
	Annexe N° 16	- Site de AMBATORATRA
IV	<u>DOCUMENTS CONTRACTUELS</u>	
	Annexes N° 17	- APPEL D'OFFRES CAHIER DES CHARGES

CHAPITRE I - AIDE MEMOIRE D'EXECUTION

=====

AIDE MEMOIRE D'EXECUTION

1. - Contexte et historique du projet
2. - Capacité du marché et des unités de production
3. - Facteurs et matériaux de production
4. - Localisation du projet et emplacement des unités de production
5. - Aspects techniques du projet
6. - Main d'oeuvre nécessaire
7. - Calendrier de mise en oeuvre
8. - Evaluation financière et économique
9. - Conclusions.

1. CONTEXTE ET HISTORIQUE DU PROJET

1.1. Historique du projet

Cette étude fait suite à une première étude dite :
"Etude de pré-faisabilité (Projet PNUD/ONUDI - DM/MAG/74/008)
pour
Un projet agro-industriel intégré de transformation de manioc
et de maïs en amidon et sirop de glucose à MAROVITSIKA (MORAMANGA).

1.2. Contexte du projet

L'objet de la présente étude est de réaliser une :

ETUDE DE FAISABILITE POUR UNE AMIDONNERIE-GLUCOSERIE
A MADAGASCAR

conformément à l'appel d'offres : N° 62 / 84 / ONUDI

émis par : l'ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR LE DEVELOPPEMENT
INDUSTRIEL (ONUDI)

sous référence : MAG 82 / 010 - F2.

1.3. Initiateur du projet

Cette étude a été réalisée pour le compte de :

PNUD / B.P. 1348 - 101 ANTANANARIVO
MADAGASCAR

Etudes de préinvestissement pour le développement industriel
MAG 82 / 010

Lot VF 79 ANKAZOTOKANA
12, rue Marc Rabibisoa
ANTANANARIVO - MADAGASCAR

1.4. Auteurs de l'étude

L'étude a été réalisée par l'Association du Cabinet Madeleine RAMAHOLIMIHASO (rue Rajakoba Augustin - ANKADIVATO - ANTANANARIVO) et de la Société d'Ingénieur Conseil SOFRECO (Société Française de Réalisation, d'Etudes et de Conseil - 9, rue Alfred de Vigny 75008 PARIS - FRANCE).

.../...

2. CAPACITE DU MARCHE ET DES UNITES DE PRODUCTION

2.1. Capacité du marché

- 1 800 t/an de féculé séchée
- 700 t/an de tapioca
- 2 500 t/an de sirop de glucose.

2.2. Choix du manioc comme source de féculé

Nota : pour ce projet, le maïs n'a pas été retenu.

2.3. Production industrielle

Durée de marche effective des unités industrielles : 150 jours/an (Marché 24h/24 tous les jours de semaine hors le dimanche et jours fériés).

2.3.1. Féculerie

- . Capacité nominale de traitement des racines : 6,5 t/h
- . Capacité journalière nominale sur 23 h : 150 t/j
- . Capacité nominale de production de féculé : 1,6 t/h
- . Possibilités de production
 - féculé séchéeet/ou
 - tapiocaet/ou
 - lait de féculé pour glucoserie.

2.3.2. Glucoserie

- . Capacité nominale de production pour 23 h : 17 t/j
- . Production : sirop de glucose.

.../...

2.4. Production agricole

- Besoin en manioc : 20 000 t/an
- Rendement moyen à l'hectare : 25 t/ha
- Superficie récoltée (plantée) : 800 ha/an
- Cycle cultural du manioc : 2 ans
- Cycle total avec jachère de 2 ans : 4 ans
- Superficie totale nécessaire : 3 200 ha , soit
4 soles de 800 ha.

NOTA : Possibilité de planter en fin de jachère sur 4/4,5 mois du maïs.

.../...

3. FACTEURS ET MATERIAUX DE PRODUCTION

- La production de manioc sera assurée par
 - . 400 ha de plantations industrielles
 - . 400 ha de plantations villageoises

- Prix de revient du kilo de manioc en culture industrielle : 20 FMG.

- Prix d'achat du kilo du manioc produit par les villageois : 17 FMG.

.../...

4. LOCALISATION DU PROJET ET EMBLACEMENT DES UNITES DE PRODUCTION

Le projet, compte tenu des terres disponibles, pourrait se situer dans l'une ou l'autre des deux régions visitées, c'est-à-dire

- région de MORAMANGA
- région du Lac ALAOTRA.

La localisation des zones industrielles pourrait être respectivement :

- MAROV.TSIKA
- AMBATOSORATRA.

Remarques :

1. Une étude complémentaire de zone de culture et de site d'implantation est nécessaire
2. L'implantation des projets peut se faire dans d'autres régions de MADAGASCAR mais les deux régions visitées sont particulièrement intéressantes.

.../...

5. ASPECTS TECHNIQUES DU PROJET

- Partie agricole (voir § 3)

- . Choix du manioc comme source de féculé
- . Plantations réparties en 3 groupes de culture d'environ 1 070 ha chacun
- . Chaque groupe de culture possédera les bâtiments et ateliers nécessaires.

- Partie industrielle (voir § 2)

La féculerie et la glucoiserie seront attenante

- . la féculerie sera de conception classique
- . la glucoiserie utilisera le procédé acide-acide.

6. MAIN D'OEUVRE NECESSAIRE

6.1. L'effectif total du complexe sera de : 410 personnes

dont :

356 permanents et 54 saisonniers

- Direction du complexe	:	10
- Services administratifs et comptables	:	16
- Services culture	:	273
- Services usines	:	111

410

. Total cadres	:	17
. Total agents de maîtrise	:	39
. Total ouvriers et employés	:	150
. Total manoeuvres	:	204

410

6.2. Personnel propre à la féculerie et à la glucoserie

. féculerie :	41
. glucoserie :	19

6.3. Formateurs nécessaires

- . Expert manioc/féculerie
- . Expert glucoserie
- . Expert approvisionnement.

.../...

7. CALENDRIER DE MISE EN OEUVRE

Partie agricole

- Août à Octobre 1985 - Plantation de 200 ha de pépinière
- Juin-Juillet 1986 - Plantation de 600 ha
- Avril-Mai 1987 - Plantation de 800 ha (Sole 2)
- Avril-Mai 1988 - Plantation de 800 ha (Sole 3)
- Avril-Mai 1989 - Plantation de 800 ha (Sole 4).

- . En 1987 - Récolte de 200 ha
- . En 1988 - Récolte de 600 ha
- . En 1989 - Récolte de 800 ha.

Partie industrielle

- Mise en oeuvre du projet Janvier-Juin 1986
- Durée totale de réalisation du projet Janvier 1986 à Septembre/Décembre 1987
- 1er démarrage des unités en marche industrielle : Fin 1987 ou Début 1988.

8. EVALUATION FINANCIERE ET ECONOMIQUE

Les résultats de l'étude financière et économique sont très négatifs.

Concernant l'étude financière :

- Valeur actualisée nette au taux de 14 % = - 1 472 millions de FMG
- Taux de rentabilité interne pour l'ensemble: 2,54 %
du projet (partie agricole et industrielle)

Toutefois pour la seule partie industrielle, le TRI est de 16,5 %.

- Seuil de rentabilité du complexe : 61 % de la capacité maximum.

Concernant l'étude économique :

- Valeur ajoutée actualisée aux prix ajustés : - 2 858 millions de FMG
- Bilan devises négatif (-6 475 millions sur la période) sauf si on considère le sirop de glucose vendu localement comme une substitution d'importations.

9. CONCLUSIONS

9.1. Sur le plan technique :

Notre très longue expérience de la Culture et de la Transformation du Manioc nous oblige à attirer l'attention sur les points concernant sa culture et la localisation du projet.

Il existait à MADAGASCAR 8 Féculeries en 1946 :

- Une à la MAHAJAMBA, où une nouvelle usine a été construite en 1950 ; cette unité, la plus moderne de toutes (capacité 120 tonnes de racines par jour), a été fermée 12 ans plus tard par manque de manioc, dû essentiellement aux inondations.
- Une dans le SAMBIRANO à AMBANJA, qui fut relancée en 1956, alors qu'elle marchait au ralenti, par une action villageoise concluante pendant 20 ans ; cette usine a été fermée en 1980 par manque de manioc dû essentiellement à l'intérêt porté par les villageois pour les cultures du Cacao et de Café.
- Six dans la région de MORAMANGA et du Lac ; il ne reste actuellement que celle de MAROVITSIKA dont la production est en forte baisse, faute essentiellement de manioc et celle de ANJIRO (SORIFEMA) en cours de fermeture pour des problèmes d'approvisionnements en manioc (transport du manioc sur près de 168 km en chemin de fer).

Au TOGO, la Féculerie de GANAVE, belle unité moderne construite en 1954, a fermé ses portes il y a 8 ans, faute de Manioc, appauvrissement des terres et maladie Bactériose-Cochenille farineuse.

Il existe à MADAGASCAR, dans d'autres cultures, le même problème, voir le complexe MAMISOA ANTSIRABE sans sa matière première, le soja.

.../...

Dans une étude de faisabilité du type agro-industriel, il est primordial de bien étudier la partie agricole qui, si elle ne l'est pas, peut conduire rapidement à des difficultés d'approvisionnement qui mèneront inéluctablement à l'arrêt de l'unité industrielle par manque de matière première.

Il faudra donc apporter une très grande attention au choix de la zone de culture et de l'approvisionnement en matière première ainsi qu'au choix du site d'implantation de la zone industrielle.

Pour la région de MORAMANGA, il faut tenir compte du facteur inondation du MANGORO. Nous avons vu des photos de l'usine ROUGE OTTINO sous 2 mètres et plus d'eau.

Par contre, nous sommes moins renseignés sur la disparition des Féculeries dans la région du Lac, par manque de manioc, sans savoir exactement pour quelles raisons ; A notre avis, les façons culturales ont été de plus en plus négligées car les terres paraissent hors d'eau et de bonne qualité. Cette région nous paraît particulièrement propice, bénéficiant d'une infrastructure déjà existante, SORIFEMA, de terres déjà défrichées en grande partie, d'un chemin de fer, de routes principales en bon état ou en réfection (Aide de la Banque Mondiale), de la possibilité d'utiliser la balle de riz comme combustible bon marché.

Il faudrait aussi lancer une opération villageoise, qui, à notre avis, devrait arriver à approvisionner jusqu'à 50 % de l'usine, grâce à la vulgarisation agricole bien implantée dans la région, avec une Direction Régionale à AMBATONDRAZAKA efficace et qui bénéficie aussi d'une aide de la Banque Mondiale. L'apport villageois est indispensable à l'approvisionnement de l'unité de transformation.

A partir de cette base, l'extension de la culture villageoise pourrait continuer se développer progressivement au détriment de la culture industrielle.

Il s'agira évidemment de proposer aux villageois un prix d'achat attractif, qui pourrait être à notre avis de l'ordre de 20 F par kg.

Il ne faut pas non plus oublier que le manioc et ses dérivés sont des produits pauvres qui ont peu de possibilité de valorisation ; pendant longtemps, la valorisation de la féculé à MADAGASCAR a été de la transformer en tapioca.

Avant la guerre de 1940-1945, la production était de 12 000 à 14 000 tonnes de tapioca, entièrement absorbée par la FRANCE, ce produit n'étant pas consommé ailleurs en EUROPE ; pendant la guerre, le produit ayant été absent du marché français pendant 5 ans, les habitudes alimentaires ont changé et la consommation a chuté.

D'autre part, étant donné la disparition des féculeries malgaches, des concurrents implantés en FRANCE ont mis au point une machine à cuire le tapioca.

Etant donné les difficultés d'approvisionnement à partir du TOGO et de MADAGASCAR, cette société a décidé vers 1978 d'installer en FRANCE à NANTES ses cuiseurs en s'approvisionnant en féculé de bonne qualité provenant de THAILANDE et ce, à des prix très bas.

A l'heure actuelle, cette société fabrique environ 90 % des 4 000 tonnes de tapioca consommées en FRANCE annuellement et cela grâce au soutien qu'elle est la seule à apporter à l'Institut du Manioc.

C'est donc un débouché qui a échappé à MADAGASCAR progressivement et qu'il sera difficile de reconquérir sans un très gros effort de promotion.

9.2. Sur le plan économique et financier

En ce qui concerne l'analyse économique et financière, nous pouvons dire que dans sa conception actuelle, le projet de complexe agro-industriel présente des résultats peu favorables tant sur le plan financier qu'économique.

En effet, selon la méthode d'évaluation utilisée, il ressort des calculs :

- une valeur actualisée nette, au taux de 14 %, négative : - 1 472 millions de FMG,
- un taux de rentabilité interne très faible : 2,54 %.

Il paraît très difficile dans ces conditions d'espérer intéresser d'éventuels promoteurs et il faut conclure à la non acceptabilité du projet sur le plan commercial.

En termes économiques, les résultats guère plus favorables conduisent à des conclusions identiques bien que seuls les effets directs du projet aient pu être mesurés.

Ainsi, avec un taux d'actualisation sociale de 12 %, la valeur ajoutée nette sur le plan national est largement négative même après l'ajustement de certains prix pour tenir compte des distorsions entre le taux de change officiel et le taux effectif.

Quant au bilan "devises", il est également négatif si on ne prend en compte que les flux réels de devises entre le pays et l'étranger.

Le résultat est par contre inverse si on considère le sirop de glucose vendu à l'intérieur comme un produit se substituant à des importations potentielles.

Il ressort d'une analyse détaillée des différents tableaux que le projet est pénalisé par son volet agricole.

Les investissements, particulièrement élevés dans ce domaine, entraînent des charges trop importantes (remboursements des emprunts et frais financiers) qui ne sont pas compensées par une valeur suffisante des productions. Cela signifie que la production de manioc par une structure mécanisée et moderne n'est pas une activité rentable dans le contexte économique actuel du pays et compte tenu de son marché très étroit.

Par contre, l'analyse financière, qui a distingué le volet industriel du reste du complexe, montre que dans l'hypothèse où l'usine peut se procurer la totalité de ses besoins en manioc auprès des paysans et au prix de 20 FMG par kg, cette activité est alors rentable puisqu'elle dégage un taux interne de rentabilité de 16,5 % et une valeur actuelle nette au taux de 14 % positive (195 millions de FMG).

9.3. En conclusion :

Il ressort finalement qu'une unité industrielle non intégrée à un complexe agro-industriel est viable, tant sur le plan financier qu'économique, contrairement à un complexe agro-industriel.

Il semble donc qu'il faille orienter le projet dans cette voie et il serait intéressant d'évaluer la factibilité et le coût d'un programme d'intensification et de vulgarisation de la production de manioc en milieu paysan afin de définir les conditions d'un approvisionnement régulier.

L'étude très détaillée d'un certain nombre de sites est nécessaire afin d'évaluer le potentiel de production en manioc.

Si une telle option était finalement retenue, il serait alors souhaitable que les Pouvoirs Publics développent une politique agricole permettant une production de manioc essentiellement villageoise. L'unité industrielle devrait cependant avoir une structure permettant le suivi de cette production.

En ce qui concerne le volet industriel, il serait souhaitable d'effectuer une étude détaillée des deux unités de production encore existantes (MOROVITSIKA et ANJIRO) afin de déterminer, soit les possibilités de réhabilitation, soit les possibilités (ou non) d'intégration à une nouvelle unité.

CHAPITRE II - CONTEXTE ET HISTORIQUE DU PROJET

=====

CONTEXTE ET HISTORIQUE DU PROJET

1. - Introduction
2. - Objectif et description du projet
3. - Structure de l'étude
 - 3.1. Etude de marché
 - 3.2. Etude de l'approvisionnement en matière première
 - 3.3. Etude agricole
 - 3.4. Etude technique
 - 3.5. Etude logistique
 - 3.6. Etude financière
 - 3.7. Etude économique
 - 3.8. Analyse de l'étude
4. - Estimation des études de préinvestissement et recherches préparatoires

(Pièce 2).

1. INTRODUCTION

1.1. Contexte du projet

L'objet de la présente étude est de réaliser une :

ETUDE DE FAISABILITE POUR UNE AMIDONNERIE-GLUCOSERIE
A MADAGASCAR

conformément à l'appel d'offres : N° 62 / 84 / ONUDI

émis par : L'ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR LE DEVELOPPEMENT
INDUSTRIEL (ONU DI)

sous référence : MAG 82 / 010 - F2.

1.2. Initiateur du projet

Cette étude a été réalisée pour le compte de :

PNUD / B.P. 1348 - 101 ANTANANARIVO
MADAGASCAR

Etudes de préinvestissement pour le développement
industriel

MAG 82 / 010

Lot VF 79 ANKAZOTOKANA

12, rue Marc Rabibisoa

ANTANANARIVO - MADAGASCAR

1.3. Auteurs de l'étude

L'étude a été réalisée par l'Association du Cabinet Madeleine
RAMAHOLIMIHASO (rue Rajakoba Augustin - ANKADIVATO - ANTANANARIVO)
et de la Société d'Ingénieur Conseil SOFRECO (Société Française
de Réalisation, d'Etudes et de Conseil - 9, rue Alfred de Vigny
75008 PARIS - FRANCE).

.../...

1.4. Historique du projet

Cette étude fait suite à une première étude dite :

"Etude de pré faisabilité (Projet PNUC/ONUDI - DP/MAG/74/008)
pour

Un projet agro-industriel intégré de transformation de manioc
et de maïs en amidon et sirop de glucose à MAROVITSIKA
(MORAMANGA).

Capacité annuelle : 40 000 t d'amidon commercial

3 000 t de sirop de glucose

1 800 t de germes de maïs

1 950 t de gluten

6 800 t de composants d'aliment de bétail.

Consommation locale : Sirop de glucose

Germe de maïs

Gluten

Composants d'aliment de bétail

Exportation : Amidon

Auteurs : MM. Ernst ZACHMANN
André GUICHARD

Année de l'étude : 1977 (décembre) "

.../...

2. OBJECTIF DE L'ETUDE ET DESCRIPTION DU PROJET ACTUEL

2.1. Objectif

L'objectif de la présente étude est d'étudier la faisabilité d'un complexe agro-industriel intégré ayant pour but de produire :

AMIDON et SIROP DE GLUCOSE

par transformation de : MANIOC et/ou MAÏS.

Les productions étant destinées essentiellement à la consommation de MADAGASCAR et des pays voisins de la zone de l'OCEAN INDIEN (REUNION, pays de l'AFRIQUE de l'Est, ...) et éventuellement des pays développés.

A ce stade de l'étude, il existe un dilemme entre production d'amidon à partir du manioc et du maïs ou à partir de l'un ou l'autre.

REMARQUE :

L'étude de préfaisabilité mentionnée au § 1.4 est contrairement à l'étude ci-dessus ; une étude axée vers l'exportation dans un premier temps de 36 000 t puis dans un deuxième temps de 40 000 t d'amidon commercial. Cette production très importante, nécessite selon l'étude ZACHMANN, d'une part la plantation de 8 000 ha de manioc et d'autre part la plantation de 18 000 ha de maïs.

Comme nous le verrons au chapitre V, ces superficies sont incompatibles avec celles disponibles à l'heure actuelle dans les régions de MORAMANGA et du Lac ALAOTRA.

.../...

2.2. Description du projet (suivant cahier des charges en annexe n° 17)

La présente étude fait suite à une requête du Gouvernement Malgache qui souhaite voir s'établir à MADAGASCAR une unité de production industrielle d'amidon et de glucose.

Il existe dans la région de MORAMANGA, à MAROVITSIKA et à ANJIRO deux féculeries anciennes. Ces deux féculeries sont les dernières existant à MADAGASCAR. Les plantations actuelles de manioc ne produisent plus assez pour alimenter ces deux usines.

Nota :

La féculerie de MAROVITSIKA est une féculerie privée.

Compte tenu de la conjoncture économique actuelle, réduction des importations et augmentation des exportations, le Gouvernement Malgache souhaite voir se réaliser un complexe agro-industriel à partir d'un équipement moderne qui permettrait d'utiliser au maximum les ressources potentielles en matières de production agricole du manioc et éventuellement du maïs ou autres féculents.

Pour la réalisation de l'étude, il a été tenu compte des divers programmes d'études qui sont en cours à MADAGASCAR. Il a notamment été tenu compte de l'étude de pré-faisabilité sur un projet agro-industriel intégré de transformation de manioc et de maïs en amidon et sirop de glucose (Etude faite en décembre 1977 par MM Ernest ZACHMANN et André GUICHARD, dans le cadre du projet PNUD/ONUDI/MAG/74/008).

L'étude de faisabilité a été menée en coopération avec les services concernés du Gouvernement Malgache, en particulier, avec la Direction Générale du Plan.

3. STRUCTURE DE L'ETUDE

L'étude repose essentiellement sur :

- l'étude du marché sur lequel devront être écoulés les produits fabriqués
- l'étude de l'alimentation de l'usine en matière première convertible au meilleur coût

L'étude comprend donc les 8 phases indiquées ci-après :

3.1. Etude de marché

Celle-ci a pour but de mettre en évidence :

- . les capacités d'absorption du marché,
- . les prix pratiqués
- . les possibilités d'écoulement sur le marché en fonction du prix et des conditions de transport,

principalement pour les marchés suivants :

- . marché national,
- . pays riverains de l'océan indien, c'est-à-dire :
 - ILE DE LA REUNION
 - ILE MAURICE
 - COTE EST-AFRICAINE

Elle définit un domaine de capacité de production compatible avec le marché ainsi que les contraintes imposées par la diversité de ces marchés (localisation, transports, ...).

.../...

3.2. Etude de l'approvisionnement en matière première

Celle-ci a pour but de déterminer les terres propices à la culture du manioc et du maïs en tenant compte des contraintes liées :

- . d'une part à ces cultures (climat, engrais, ...)
- . d'autre part à leur mise en oeuvre (récolte , traitement)

Elle définit, en conjonction avec l'étude de marché précédente :

- . la capacité de production à prendre en compte
- . la localisation de l'usine.

3.3. Etude agricole

Cette étude a pour but de définir :

- . l'organisation à adopter (structure, ...)
- . les techniques agricoles adéquates (variétés, façons culturales, ...)
- . les moyens à mettre en oeuvre (matériel, engrais, ...)

pour assurer la fourniture à l'entrée de l'usine des matières premières nécessaires à la production de l'amidon et du sirop de glucose.

.../...

3.4. Etude technique

Cette étude a pour but de définir pour les différents scénarios :

- l'usine de production,
- les conditions de travail de l'usine,
- les installations annexes ou auxiliaires (utilités, stockage, transports, ...)

représentant l'ensemble des moyens matériels nécessaires pour transformer manioc et maïs en produits finis marchands.

3.5. Etude logistique

Cette étude a pour but de définir :

- les moyens logistiques à mettre en oeuvre :
 - . main d'oeuvre nécessaire à la production
 - . services commerciaux
 - . etc.
- le calendrier de réalisation.

3.6. Etude financière

Cette étude a pour but :

- . d'évaluer ou de définir :
 - les investissements nécessaires,
 - les frais annexes à l'investissement,
 - le fonds de roulement,
 - le financement nécessaire,

.../...

- . de procéder à l'évaluation des frais entraînés par le fonctionnement du complexe :
 - frais d'exploitation,
 - frais commerciaux,
 - amortissements,
 - frais financiers,en établissant, pour celui-ci, les comptes prévisionnels (exploitation, trésorerie, bilan).
- . d'évaluer la rentabilité de l'investissement conformément à divers critères (période de remboursement, taux de rentabilité interne, ...)
- . de rechercher la variation de cette rentabilité en fonction de la variation de divers facteurs (tests de sensibilité).
- . de définir les statuts de la société.

3.7. Etude économique

Cette étude a pour but :

- . de calculer les incidences de l'opération sur le plan de l'économie nationale (valeur ajoutée, économie en devises, ...)

3.8. Analyse de l'étude

Celle-ci représente une synthèse de l'étude dont elle fait ressortir les conclusions essentielles en les analysant, de manière à mettre en évidence l'intérêt de l'opération, ses points forts et ses points faibles.

.../...

4. ESTIMATION DES COÛTS D'ETUDES DE PREINVESTISSEMENT ET DE RECHERCHES PRÉPARATOIRES (Pièce n° 2)

4.1. Etude de préinvestissement

Il s'agit de la présente étude réalisée par le Cabinet Madeleine RAMAHOLIMIHASO et la Société SOFRECO.

4.2. Etudes de recherches préparatoires

La mise en oeuvre du projet nécessitera obligatoirement des études complémentaires tant sur le plan agricole que sur le plan industriel.

4.2.1. Etudes dans le domaine agricole

Dans le domaine agricole, il s'agira, compte tenu de l'implantation finalement retenue pour la réalisation du Projet, de :

- établir les premiers contacts avec l'administration et les villageois
- reconnaître les zones de culture, les plus appropriées,
- étudier la qualité des sols,
- à partir du recensement des terres, évaluer les rendements et les quantités de matières premières qu'il sera possible d'obtenir.

Ces études nécessiteront les interventions de deux experts : Un spécialiste, dans la culture du manioc, dont la durée de la mission sera de l'ordre d'un mois et qui sera secondé dans sa mission par un pédologue dont la mission sera d'environ 15 jours.

4.2.2. Etudes dans le domaine industriel

Dans le domaine industriel, il s'agira de reconnaître le site d'implantation de la future zone industrielle et d'en faire une première étude qui sera versée au dossier d'appel d'offres de la réalisation.

.../...

Les études concernent notamment :

- l'implantation
- l'étude du sol
- l'examen des problèmes concernant :
 - . l'alimentation en eau fraîche
 - . les rejets polluants,
 - . les accès (route, chemin de fer), etc. .

Ces études nécessiteront sur un mois environ, les interventions :

- d'experts dans le domaine industriel,
- de topographe.

PIECE 2ESTIMATION DU COUT D'INVESTISSEMENT - ETUDES DE PREINVESTISSEMENT
ET RECHERCHES PREPARATOIRES

ESTIMATION DU COUT D'INVESTISSEMENT			
Etudes de préinvestissement et recherches préparatoires			
Coût (milliers FMG)			
DESIGNATION	Devise Etrangère	Monnaie Locale	Total
Recherches préparatoires (recherche des terres, im- plantation de la zone in- dustrielle, contacts avec l'Administration, les villageois, etc.)	14 800	4 200	19 000
T O T A L	14 800	4 200	19 000

NOTA : Total inscrit à la pièce 10 - 2/1.

CHAPITRE III - CAPACITE DU MARCHE ET DETERMINATION
DES UNITES DE PRODUCTION

=====

CAPACITE DU MARCHE ET DETERMINATION DES UNITES DE PRODUCTION

1. ETUDE DE MARCHE DES PRODUITS COMMERCIALISES

- 1.1. Contexte économique
- 1.2. Aspects méthodologiques
- 1.3. Présentation des produits de l'amidonnerie-glucoserie et de leurs utilisations
- 1.4. La fécule de manioc

- 1.4.1. Industries utilisatrices
- 1.4.2. Capacité du marché et prévisions de vente
- 1.4.3. Prix de vente et commercialisation

1.5. Le tapioca

- 1.5.1. Capacité du marché
- 1.5.2. Précisions de vente et commercialisation

1.6. Le sirop de glucose

- 1.6.1. Industries utilisatrices
- 1.6.2. Capacité du marché
- 1.6.3. Prix de vente et commercialisation

1.7. L'amidon de maïs

1.8. Le marché des îles avoisinantes de MADAGASCAR.

2. PROGRAMME DE PRODUCTION DES PRODUITS

2.1. Terminologie et noms des produits issus de la féculerie-amidonnerie et glucoserie

2.2. Production d'amidon-fécule à partir de maïs et du manioc

- 2.2.1. Comparaison entre amidonnerie et féculerie et les productions en découalnt
 - 2.2.2. Tableau des similitudes et différences
 - 2.2.3. COnclusions.
- 2.3. Détermination des unités de production et de leurs capacités
- 2.3.1. Programme de production
 - 2.3.2. Caractéristiques des produits à fabriquer
 - 2.3.3. Féculerie
 - 2.3.4. Glucoserie
 - 2.3.5. Services communs à la féculerie/glucoserie
 - 2.3.6. Détermination des superficies agricoles nécessaires
 - Tableau n° 1 - III - Programme des plantations manioc
 - Tableau n° 2 - III - Programme de récolte manioc
- 2.4. Estimation du produit des ventes (fécule séchée, tapioca et sirop de glucose) et des frais de vente et de distribution.
- 2.4.1. Produit des ventes (Pièce 3-1)
 - 2.4.2. Frais de vente et de distribution (Pièces 3-2 et 3-2 bis)
 - 2.4.3. Programmes de production (Pièces 3-3(a) et 3-3(b))
 - 2.4.4. Evaluation du coût du traitement des effluents et divers (Pièce 3-4).

1. ETUDE DE MARCHE DES PRODUITS (FECULE SECHEE, TAPIOCA, GLUCOSE)

1.1. Contexte économique

La présente étude de marché est placée dans un contexte de reprise économique qui semble avoir été amorcée au cours de l'année 1983, après une période de trois ans de recession, d'après les indicateurs économiques officiels.

Pour la période de 1984-1987, le plan gouvernemental prévoit un raffermissement de cette reprise, notamment un taux de croissance du Produit Intérieur Brut de 3 %, qui devrait être accompagné d'un rétablissement du pouvoir d'achat de la population malgache.

Nos prévisions concernant la capacité du marché ont été basées sur l'hypothèse d'une remontée de l'activité Industrielle, au moins jusqu'au niveau de 1979-1980, à l'horizon 1987. En effet, l'année 1979-1980 nous a été indiquée par les opérateurs économiques comme étant une période de référence pour une activité normale d'exploitation. La situation actuelle ne reflète pas la demande réelle car la production des entreprises constituant le marché d'une Amidonnerie - Glucoserie est perturbée, notamment par des restrictions draconiennes à l'importation de matières et de matériels nécessaires à leur fonctionnement.

1.2. Aspects méthodologiques

Les données de base permettant d'identifier les caractéristiques de la demande ont été recueillies à partir d'une enquête effectuée auprès des principaux utilisateurs et distributeurs, enquête basée sur un questionnaire.

.../...

Les informations obtenues ont été complétées par des renseignements fournis par des organismes publics (INSTITUT NATIONAL DE LA STATISTIQUE ET DE LA RECHERCHE ECONOMIQUE, et différents Ministères), privés (SYNDICATS PROFESSIONNELS), afin de permettre d'évaluer la capacité du marché.

Les produits étudiés étant essentiellement des biens intermédiaires, les prévisions de la demande sont établies à partir des niveaux prévus de production des Industries consommatrices. Ainsi, la demande est analysée pour chaque industrie, sous un aspect qualitatif et quantitatif, avant d'être récapitulée, par produit, en terme de capacité de marché.

Il existe une production locale de fécula de manioc et de tapioca, mais cette production n'a pas été prise en compte dans l'évaluation de la capacité du marché car elle ne cesse de décliner, du fait de la vétusté des équipements des deux unités de féculerie existantes. Par ailleurs, il a été supposé que la production d'amidon de maïs et de sirop de glucose viendrait en substitution des importations de ces produits.

1.3. Présentation des produits de l'amidonnerie-glucoserie et de leurs utilisations

1.3.1. Les produits d'une Amidonnerie-Glucoserie

utilisant comme matières premières du maïs et/ou du manioc sont principalement :

- les sirops de glucose
- la fécula de manioc et le tapioca
- l'amidon de maïs.

.../...

Cette étude se limitera aux produits ainsi énumérés, sans toutefois exclure, la possibilité de fabriquer ultérieurement :

- du glucose en poudre ou dextrose
- des dextrines
- des amidons éclatés (ou pré-cuits)
- autres produits dérivés.

A part le tapioca, les produits de l'Amidonnerie-Glucoserie sont essentiellement utilisés par d'autres industries. L'amidon de maïs et la féculé de manioc sont utilisés dans les préparations culinaires, mais de façon très marginale (liants pour sauces et entremets).

.../...

1.3.2. Principales industries utilisatrices des produits d'une amidonnerie-glucoserie
(Utilisateurs Potentiels)

PRODUITS	INDUSTRIES UTILISATRICES	PRINCIPALES UTILISATIONS
SIROP DE GLUCOSE	<ul style="list-style-type: none"> - Confiserie - Confiturerie - Brasserie - Boissons douces - Industrie pharmaceutique 	<p>Matière première de base avec le sucre</p> <p>Edulcorant</p> <p>Pour la fermentation</p> <p>Edulcorant</p> <p>Edulcorant</p>
FECULE DE MANIOC	<ul style="list-style-type: none"> - Textile - Papeterie - Fabrication de piles électriques - Industrie pharmaceutique - Fabrication de colle - Conserverie de viande - Fabrication d'allumettes - Fabrication de tabac - Boulangerie 	<p>Encollage, apprêt, impression</p> <p>Fabrication de comprimé, poudre</p> <p>Matière première de base</p> <p>Liant</p>
AMIDON DE MAIS	<ul style="list-style-type: none"> - Industrie du carton ondulé - Biscuiterie - Brasserie - Fabrication de contreplaqué 	<p>Adhésif</p> <p>"Grain cru"</p>

Les sous-produits de l'Amidonnerie-Glucoserie vont essentiellement dans l'alimentation du bétail comme apport de matières protéiques et vitaminiques (sous-produits du maïs), et aussi comme apport de glucides et de lipides (tourteaux) .

.../...

1.4. La féculé de manioc

1.4.1. Industries utilisatrices

Il existe à MADAGASCAR une industrie féculière vieille d'une soixantaine d'années.

Cependant, alors que les utilisations de la féculé de manioc se diversifient de plus en plus, la production de cette industrie ne cesse de baisser d'année en année.

Les plus grands utilisateurs de féculé de manioc à MADAGASCAR sont l'industrie textile, la papeterie et plus récemment la fabrication de piles électriques. D'autres industries consomment également de la féculé de manioc, mais en plus faible quantité.

1.4.1.1. L'industrie textile

MADAGASCAR compte une demi-douzaine d'unités de production textile dont les unités les plus importantes se trouvent à ANTSIRABE, à MAHAJANGA et à TOLLARY.

La féculé de manioc est un produit stratégique pour l'industrie textile malgache.

Utilisations de la féculé de manioc

Elle est utilisée pour les tissus en coton (l'essentiel de la production textile malgache) :

- en encollage (préparation du tissage)
- en apprêtage du tissu fini
- et éventuellement pour l'impression.

.../...

La féculé de manioc a cependant de nombreux produits concurrents dans cette industrie.

1. La féculé de pomme de terre, produit importé, laquelle a l'avantage d'avoir une stabilité plus régulière en encollage; mais son utilisation semble avoir été abandonnée en grande partie au profit de la féculé de manioc, puisque cette dernière est disponible sur le marché local.
2. Des produits de composition importés comprenant des produits de synthèse :

Ces produits sont utilisés soit exclusivement, soit parallèlement à l'utilisation de la féculé de manioc. Leur supériorité réside notamment dans la facilité d'utilisation, le produit ne laissant pas de résidu à la fin de l'opération. De façon générale, les produits de synthèse donnent une meilleure qualité d'encollage, d'où leur utilisation quasi-obligatoire pour la fabrication d'articles fins ou d'articles destinés à l'exportation (marché plus exigeant).

Leurs prix au kilogramme sont nettement supérieurs à celui de la féculé de manioc.

Des possibilités de traitement de la féculé de manioc seraient donc à étudier. L'un des utilisateurs a formulé le souhait de pouvoir disposer de la féculé de manioc sous forme "viré", ce qui faciliterait le désencollage.

Par ailleurs, un défaut reproché à la féculé fournie par les producteurs actuels est l'instabilité du taux d'humidité.

.../...

1.4.1.2. La papeterie

L'amidon peut avoir de multiples usages dans cette industrie.

L'unique papeterie qui existe à MADAGASCAR ne fait aucun traitement de surface sur le papier. Elle utilise de la féculé de manioc uniquement "dans la masse".

Cette industrie prévoit un taux de croissance annuel de 5 % , indépendamment des problèmes d'obtention de quota de matières premières (la pâte à papier en particulier) qui détermine en fait sa production. Ainsi, en 1984, elle n'a pu produire que 10 000 tonnes de papier alors qu'elle envisageait d'en produire 12 000 tonnes.

1.4.1.3. La fabrication de piles électriques

Il existe un fabricant de piles électriques à MADAGASCAR. Cette fabrication nécessite en principe l'utilisation de féculé de pomme de terre.

Du fait des restrictions à l'importation, des études ont été entreprises par le fabricant, qui ont abouti au remplacement de la féculé de pomme de terre par la féculé de manioc à raison de 30 grammes environ par pile. La production totale en 1984 était de 1 700 000 piles, et un projet d'extension prévoit la multiplication de la production par 2,5 dans les prochaines années.

1.4.1.4. La fabrication de colle

Nous avons pris connaissance d'un projet de fabrication de dextrine dont la matière de base serait la féculé de manioc. L'unité de production serait opérationnelle au début de l'année 1986 et demanderait une quantité annuelle de 250 t de féculé.

1.4.1.5. Divers petits consommateurs

Dans les divers petits consommateurs ont été regroupés :

- les fabricants de carton ondulé
- la conserverie de viande
- l'industrie pharmaceutique
- l'industrie du tabac (cigarettes et tabac à chiquer).

a) Les fabricants de carton ondulé

Il existe deux fabricants de carton ondulé implantés à MADAGASCAR (l'un à ANTANANARIVO, l'autre à TOAMASINA). La capacité totale de production de ces deux unités s'élève à 4 300 tonnes de carton par an.

L'un de ces deux fabricants utilise comme adhésif de la féculé de manioc pour le collage de la première feuille sur la lame ondulée, et pour le collage de la deuxième feuille (extérieur du carton), du silicate qu'il produit lui-même.

Le deuxième fabricant emploie comme adhésif un produit importé à base d'amidon de maïs, produit qui permet d'obtenir une meilleure qualité de collage par rapport à la féculé de manioc.

La consommation en féculé de manioc de l'industrie du carton ondulé est finalement très faible à cause de la concurrence des autres adhésifs.

.../...

b) La conserverie de viande

La fécule de manioc rentre dans la fabrication de certaines charcuteries en tant que liant.

Il existe une demi-douzaine d'unités de conserverie de viande à MADAGASCAR, certaines utilisant de la farine de froment (produite localement), d'autres de la fécule de manioc.

De l'avis de certains producteurs, la farine de froment assurerait une meilleure qualité du produit. Mais l'approvisionnement en est parfois problématique, du fait de l'insuffisance de la production locale.

c) L'industrie pharmaceutique

Pour la fabrication de comprimés et de poudre notamment, l'industrie pharmaceutique utilise de l'amidon.

Le laboratoire le plus important utilise de l'amidon de blé, de maïs et de riz (produits importés) et de plus en plus de fécule de manioc dans la mesure où l'utilisation de cette dernière satisfait aux normes pharmaceutiques.

Un nouveau laboratoire qui devrait entrer en activité dans le courant de l'année 1985 prévoit l'utilisation d'environ 25 tonnes d'amidon importé.

d) Divers

Il faut citer également l'industrie du tabac, laquelle consomme en moyenne une vingtaine de tonnes par an de fécule de manioc d'après les statistiques de ventes locales des féculeries.

.../...

Par ailleurs, signalons que, il y a quelques années, les boulangers malgaches incorporaient de la féculé de manioc dans le pain, à raison de 4 % du poids total de la farine. Mais cette pratique a été abandonnée car elle n'a pas rencontré l'enthousiasme des consommateurs.

La fabrication d'allumettes nécessite aussi l'utilisation de la féculé de manioc, mais la seule firme qui existait dans ce domaine à MADAGASCAR ne fonctionne plus.

Enfin, parmi les consommateurs de féculé de manioc, il faut compter ceux qui en font usage alimentaire, essentiellement les restaurateurs (restaurants chinois).

1.4.1.6. Conditionnement et conditions d'approvisionnement

La féculé de manioc est habituellement conditionnée dans des sacs en jute de 50 kg ou 70 kg, parfois munis de sacs intermédiaires en polypropylène, ce qui est nettement préféré par les utilisateurs.

Les livraisons sont en général mensuelles.

Prix du conditionnement (sacs de 70 kg doublés) :

- . sac en jute (de fabrication locale) :
546 FMG départ usine hors taxes
- . sac en polypropylène (de fabrication locale) :
430 FMG départ usine hors taxes

soit au total, environ 1 000 FMG coût rendu au site.

.../...

1.4.2. Capacité du marché et prévisions de vente

Des discussions avec les utilisateurs ressortent que les consommations actuelles et futures sont les suivantes par secteur :

1.4.2.1. L'industrie textile constitue environ 70 % du marché de la fécula de manioc.

La consommation en fécula de l'industrie textile s'élève en 1984 à 800 tonnes environ. La plus grande unité de production tourne à 90 % de sa capacité et prévoit dans les prochaines années de tourner à 100 %.

La consommation potentielle pour l'avenir peut être estimée à 900 tonnes par an environ.

1.4.2.2. La papeterie a consommé en 1984, 76 tonnes de fécula pour une production totale de 10 000 tonnes. Elle tournait alors à 35 % de sa capacité totale de production. La consommation de fécula de manioc à partir de 1987 est évaluée à environ 100 tonnes.

1.4.2.3. La production de 1 700 000 piles en 1984 a nécessité 48 tonnes de fécula de manioc. En tenant compte du projet d'extension, la consommation de fécula de manioc par cette industrie à partir de 1987 s'élèverait à 48 tonnes x 2,5 soit 120 tonnes.

1.4.2.4. Le projet de fabrication de colle demande 250 tonnes de féculas par an. En tenant compte des autres petits fabricants de colle, la demande est évaluée à 300 tonnes.

1.4.2.5. Les fabricants de carton ondulé ont consommé environ 6 tonnes de fécula de manioc par an.

La production de carton ondulé à MADAGASCAR devrait augmenter dans les années à venir, puisque les besoins des industriels locaux en carton sont loin d'être satisfaits.

.../...

Néanmoins, la consommation de féculé de manioc par cette industrie ne devait pas dépasser 20 tonnes à partir de 1987.

1.4.2.6. Pour la conserverie de viande, la demande actuelle est estimée à environ 25 tonnes. Compte tenu des problèmes d'approvisionnement en farine de froment, la demande devrait progresser, mais ne dépasserait pas, à notre avis, 30 tonnes à partir de 1987.

1.4.2.7. L'industrie pharmaceutique utilise environ 5 tonnes de féculé de manioc par an. En prenant en compte la consommation éventuelle en féculé de manioc du nouveau laboratoire, la demande de cette industrie à partir de 1987 devrait atteindre une dizaine de tonnes

1.4.2.8. Divers

. la consommation dans l'industrie du tabac, actuellement de 20 t, devrait passer à 25 tonnes par an.

. Restaurateurs et autres petits consommateurs : une centaine de tonnes d'après les statistiques de ventes de féculeries qui peut être estimée à l'avenir de l'ordre de 120 tonnes.

1.4.2.9. Tableau récapitulatif des consommations

DESIGNATION	(en tonne)	
	CONSOMMATION 1984	CONSOMMATION NIVEAU 1979/1980
- Textile	800	900
- Papeterie	75	100
- Piles électriques	48	120
- Divers utilisateurs :		
. Colle	250	300
. Carton	6	20
. Conserverie viande	25	30
. Pharmacie	5	10
. Tabac	20	25
. Restauration	100	120
T O T A U X	1 329	1 625

1.4.2.10. Prévisions de vente sur la durée du projet

En prenant sur la durée de vie de 16 ans du projet, une augmentation annuelle minimale de 1,5 % par an, on arrive sur la durée de projet à une moyenne d'environ 1 800 t de féculé, ce qui n'est pas un chiffre très optimiste. En effet, cela ne fait qu'environ 35,5 % d'augmentation de consommation par rapport à celle de 1984.

De plus, il ne faut pas oublier qu'il y a quelques années, les boulangers malgaches incorporaient de la féculé de manioc dans le pain, à raison de 4 % du poids de farine. Cette pratique a été abandonnée du fait essentiellement de la mauvaise qualité de la féculé ; ce qui ne serait plus le cas avec une unité de production moderne.

Sur la base actuelle d'une consommation annuelle de 40 000 t de farine, c'est la possibilité d'un débouché supplémentaire pour 1 500 à 1 600 t de féculé de manioc.

.../...

1.4.3. Prix de vente et commercialisation

1.4.3.1. Prix de vente retenu pour le calcul financier

Prix de la fécule de manioc en 1984 : 350,50 FMG/kg départ usine (il s'agit de la fécule produite localement, MADAGASCAR n'en importe pas).

Notons que la fécule de manioc est exonérée de la Taxe Unique sur les transactions.

Le prix de vente retenu pour le calcul financier est de 355 FMG/kg, c'est-à-dire un prix légèrement supérieur à celui du marché local. Il y a lieu de signaler que le prix sur le marché local est 4 à 5 fois plus cher que les prix à l'exportation des pays d'Asie et de l'Amérique Latine.

1.4.3.2. Réseau de distribution

La fécule de manioc est livrée directement aux Industriels.

Parallèlement, elle est distribuée par des grossistes qui prennent en charge le conditionnement pour la vente au détail.

1.4.3.3. Réglementations en vigueur en matières de marges commerciales

Les marges bénéficiaires autorisées sont au maximum de 40 % à chaque stage (grossiste, détaillant). Ceci est valable également pour le tapioca que nous verrons ci-après.

1.5. Le tapioca1.5.1. Capacité du marché et prévisions de vente

Le tapioca est un produit alimentaire dont la consommation n'est pas très répandue à MADAGASCAR, car les ventes locales du produit ne dépassent pas 50 tonnes par an.

Comme produit d'exportation, notamment vers les pays européens, le tapioca a fait l'objet d'une enquête spécifique auprès de l'institut du manioc à PARIS, ainsi qu'auprès de divers utilisateurs européens.

Signalons que MADAGASCAR est le seul pays d'AFRIQUE qui produit et exporte du tapioca.

Le tapioca malgache est très prisé des utilisateurs quand il arrive dans de bonnes conditions. MADAGASCAR bénéficie par ailleurs d'un régime préférentiel d'importation dans la CEE (franchise de prélèvements fixes et mobiles).

Du fait du ralentissement des activités des féculeries malgaches et de la concurrence (concurrence d'autres produits alimentaires et concurrence d'autres fournisseurs), les exportations ont subi une chute très sensible depuis 1979, ainsi que le montre le tableau suivant :

Source : Syndicat des féculiers malgaches

	1979	1980	1981	1982	1983
EXPORTATIONS en tonnes	1479	1246	1104	386	557

.../...

D'après notre enquête sur la capacité actuelle du marché européen, seul le marché français représente une potentialité non négligeable. En effet, les autres pays ouest-européens et en particulier la République Fédérale Allemande et la Grande-Bretagne consomment de la perle de féculé provenant de la pomme de terre.

Pour le marché français, la consommation de tapioca sous forme de flocon, tel qu'il est produit à MADAGASCAR, s'élève à environ 4 000 tonnes par an. Il faut cependant noter que, actuellement, une société française transformant sur place de la féculé de manioc importée du BRESIL et de la THAILANDE, assure l'approvisionnement d'environ 50 % de ce marché. Le potentiel de production de cette société représentera d'ailleurs, à partir de 1986 environ 5 000 t par an (un investissement est en cours pour une nouvelle ligne de 1 000 tonnes par an).

Par conséquent, il sera difficile, à l'avenir de développer le marché du tapioca malgache en FRANCE.

Alors qu'actuellement, les exportations de MADAGASCAR vers la FRANCE se situent autour de 200 t/an, elles pourraient être, selon les spécialistes, de l'ordre de 600 à 800 tonnes par an, à condition de mettre en oeuvre un certain nombre de mesures :

- action commerciale menée auprès des utilisateurs qui se sont tournés vers d'autres fournisseurs que MADAGASCAR, en appuyant par exemple l'action de l'Institut du Manioc à PARIS.
(A noter que MADAGASCAR est membre de plein droit de cet Institut).
- pratique de prix compétitifs, car le tapioca actuellement importé de MADAGASCAR est environ de 15 à 20 % plus cher que le tapioca produit en FRANCE à partir de féculé importée.

Notons enfin que les clients européens sont très exigeants en matière de qualité et de régularité en approvisionnement.

.../...

1.5.2. Prévisions de vente et commercialisation

- Les prévisions de vente sont évaluées à :

50 tonnes pour le marché local

650 tonnes pour l'exportation

soit au total : 700 tonnes/an.

- Prix retenus pour le calcul financier :

Le prix à l'exportation du tapioca est en 1984 de

5 500 FF à 6 000 FF la tonne/FOB.

Le prix de vente locale est de :

433,68 FMG/kg (départ usine).

Les prix retenus pour le calcul financier sont les suivants :

. Vente locale : 435 FMG/Kg

. A l'exportation : 5 500 FF la tonne/FOB.

Le tapioca est également exonéré de la Taxe Unique sur les transactions.

1.6. Le sirop de glucose

1.6.1. Industries utilisatrices

1.6.1.1. La confiserie

La fabrication industrielle de bonbons constitue l'un des principaux débouchés d'une Amidonnerie-Glucoserie, puisqu'elle utilise le sirop de glucose comme matière première de base à raison de 40 % environ du poids du bonbon.

Il existe trois confiseries industrielles à MADAGASCAR, de taille comparable, l'une étant en même temps une chocolaterie et les deux autres des biscuiteries.

Il faut cependant noter qu'il y a un grand nombre de petits fabricants artisanaux de bonbons dont la production totale serait, d'après l'estimation des confiseurs industriels, comparable à l'ensemble de la production de ces derniers. Ce marché est étudié à part, car dans leur majorité, les fabricants artisanaux n'utilisent pas le sirop de glucose. Ils constituent cependant un marché potentiel important.

1.6.1.1.1. La confiserie industrielle

Les trois confiseurs se trouvent tous dans la région d'ANTANANARIVO.

Ils importent directement le sirop de glucose de FRANCE. L'insuffisance du quota d'importation a forcé leur niveau de production pendant ces quatre dernières années.

.../...

. Spécifications techniques exigées

Dans la fabrication de bonbons, le sirop de glucose est de par ses qualités propres, le complément nécessaire du sucre, notamment par son pouvoir anticristallisant.

Une rupture d'approvisionnement en sirop de glucose arrêterait la fabrication de bonbons des confiseries industrielles. Certains fabricants ont d'ailleurs effectué des essais de fabrication de bonbons à l'aide de procédés n'utilisant pas de sirop de glucose, mais n'ont jamais pu obtenir une qualité satisfaisante de bonbons.

Le sirop de glucose n'a donc pour ainsi dire pas de produits concurrents dans la confiserie industrielle.

La spécification technique du glucose utilisé est la même chez tous les confiseurs.

Densité mesurée en degré - beaumé : 45° - 46°
Dextrose - Equivalent : 36 % - 37 %

En ce qui concerne le contrôle de la qualité, signalons que l'un des confiseurs prévoit pour le courant de l'année 1985, l'installation d'un laboratoire de contrôle.

. Conditionnement et conditions d'approvisionnement

Le sirop de glucose importé est livré habituellement en fûts métalliques de 220 l.

L'éventualité d'une livraison par citerne a été suggérée : de l'avis des utilisateurs, cette solution aurait l'avantage d'éviter la manutention ainsi que les 2 % à 3 % de perte occasionnés par le conditionnement en fûts.

.../...

Compte tenu des fournitures locales disponibles, le conditionnement en fûts métalliques de 200 l a été retenu. Le fournisseur local se trouve à TAMATAVE.

Prix du fût de 200 l : 12 000 FMG départ usine,
soit environ 12 600 FMG coût rendu au si

Le problème le plus souvent évoqué est celui des conditions de transport : état des routes, saturation de lignes de chemin de fer, etc. .

1.6.1.1.2. Les petits artisans

Les petits fabricants de bonbons, au nombre d'une trentaine, ne connaissent pas, dans leur majorité, l'utilisation du sirop de glucose. Le bonbon obtenu, notamment par emploi d'acide citrique, est de qualité assez médiocre.

Deux ou trois d'entre eux uniquement utilisaient le sirop de glucose à l'époque où ce dernier avait été temporairement disponible sur le marché local grâce à un importateur - le produit était également livré par fûts de 220 l, sur commande ferme - Depuis 1979, cet importateur n'a plus obtenu de licence d'importation pour le sirop de glucose.

Notons que le sirop de glucose avait été utilisé dans une proportion moindre dans la composition du bonbon, par rapport à ce qui est d'usage dans la confiserie industrielle (de l'ordre de 25 % environ).

Les artisans qui ont fait l'expérience du sirop de glucose sont convaincus de la supériorité du produit par rapport aux méthodes traditionnelles. Par ailleurs, son utilisation ne leur pose pas de problème technique majeur.

.../...

Par conséquent, on peut estimer possible la conquête de ce marché, à condition de mettre en oeuvre une action commerciale appropriée.

1.6.1.2. Autres industries

Il s'agit de la confiture, de la brasserie, des boissons douces et de l'industrie pharmaceutique.

Aucune de ces industries n'utilise actuellement de sirop de glucose (sinon en quantité infime dans la confiture). Le produit employé, soit comme édulcorant, soit pour la fermentation (en brasserie) est le sucre de canne raffiné ou roux, acheté aux producteurs locaux, directement ou par le biais de Sociétés de distribution (Sociétés d'Etat essentiellement).

D'après les producteurs, le sucre de production locale répond à leurs besoins de façon satisfaisante. Ils seraient néanmoins disposés à effectuer des essais avec le sirop de glucose, à condition que le prix soit compétitif.

1.6.1.2.1. En brasserie

Une seule Société travaille dans cette industrie. Elle dispose de quatre unités de production dont la plus importante est située à ANTSIRABE (ces quatre unités produisent de la bière et en même temps des sodas).

La capacité totale de production de bière est de l'ordre de 450 000 hl par an, mais elle n'est utilisée actuellement qu'à 50 % environ de sa capacité.

.../...

Actuellement, c'est le sucre roux qui est utilisé dans le processus de fermentation de la bière dans une proportion d'environ 0,8 kg/hl. L'emploi du sucre roux permet par ailleurs de donner une légère coloration à la bière.

D'après le producteur, l'utilisation du sirop de glucose à la place du sucre serait techniquement possible, et contribuerait même à une amélioration de sa qualité par la présence de dextrine mais elle nécessiterait un entretien plus contraignant.

1.6.1.2.2. Boissons douces

Il existe plusieurs producteurs de boissons douces d'importance très variable à MADAGASCAR. La capacité totale de production est évaluée à plus de 300 000 hl par an. D'après les informations recueillies auprès de deux producteurs, lesquels fournissent plus de 70 % de la production totale de sodas et de jus de fruits,, c'est le sucre blanc raffiné qui est utilisé comme édulcorant, à raison de 0,1 kg/l.

Il faut signaler que le "Coca-cola" est produit sous licence à partir d'extraits directement importés, auxquels le fabricant rajoute de l'eau et du sucre.

Sur le plan technique, l'utilisation du sirop de glucose à la place du sucre est envisageable. Il faut néanmoins souligner que le sirop de glucose a un pouvoir édulcorant plus faible.

1.6.1.2.3. Confiturerie

Une demi-douzaine d'unités de conserverie de confiture sont en activité à MADAGASCAR et sont situées pour la plupart dans les régions d'ANTANANARIVO et de FLANARANTSOA. Le sucre de canne est utilisé dans une proportion de 60-65 % du produit.

Suivant les procédés de fabrication, le sirop de glucose peut être incorporé, mais en quantité très faible.

.../...

1.6.1.2.4. Industrie pharmaceutique

Il existe actuellement à MADAGASCAR trois laboratoires pharmaceutiques situés dans la région d'ANTANANARIVO.

Il faut tout d'abord noter qu'aucun de ces laboratoires ne fabrique les principes actifs d'antibiotiques, la fabrication de ceux-ci n'étant pas envisageable, à court ou à moyen terme à MADAGASCAR (la fabrication d'antibiotiques constitue un débouché potentiel pour les produits d'une amidonnerie-glucoserie).

Pour les autres fabrications, nous avons relevé l'utilisation :

- de glucose apyrogène en poudre, importé dans sa totalité et correspondant aux normes pharmaceutiques,
- de saccharose qui donne entière satisfaction.

Pour le laboratoire le plus important, notamment, il ne semble pas question de changer de processus de fabrication dans ces domaines.

1.6.1.2.5. Conclusion

Il ressort de ce qui précède que le sucre de canne est le principal produit concurrent du sirop de glucose pour les industries autres que la confiserie.

Prix du sucre de canne en 1984

Prix hors taxes, départ usine :

- | | |
|-----------------------|-------------|
| - sucre blanc raffiné | 230 FMG/kg |
| - sucre roux | 210 FMG/kg. |

Etant donné le prix du sucre et l'importance de la production sucrière à MADAGASCAR, il ne peut être utilisé qu'en complément, pour améliorer la qualité du produit.

.../...

1.6.2. Capacité du marchéImportation de sirop de glucose d'après les statistiques douanières.

Le sirop de glucose est importé sous la rubrique 17.02.12 (AUTRES GLUCOSES).

Entre 1978 et 1982, les quantités importées ont évolué de la manière suivante (en tonnes) :

	1978	1979	1980	1981	1982
AUTRES GLUCOSES	763	1062	880	253	307

Les quantités importées accusent une nette diminution à partir de l'année 1980, du fait des restrictions de quotas.

D'après les indications des confiseurs industriels, leur consommation en 1984 serait de 500 tonnes environ, alors qu'elle était de l'ordre d'un millier de tonnes en 1979.

Le niveau de consommation potentielle en sirop de glucose de l'ensemble des confiseurs industriels pourrait alors être estimé à 1 200 tonnes en moyenne à partir de 1987. Cette estimation reproduit la situation de 1979-1980 et tient compte également d'un projet d'extension et de perfectionnement technique de l'une des confiseries.

Comme nous l'avons signalé, la production artisanale est estimée comme étant comparable à la production industrielle de bonbons.

Toutefois, le prix de vente prévisible du sirop de glucose étant supérieur à celui du sucre, le niveau de consommation du produit par les artisans n'atteindra probablement pas celui des confiseurs industriels. Il convient en effet de signaler que, traditionnellement, les bonbons de fabrication artisanale s'adressent, en grande partie, aux tranches de revenu les moins élevées.

.../...

Compte tenu que les confiseurs artisans utiliseront en partie le saccharose plutôt que le glucose ; nous prendrons en conséquence une demande inférieure d'environ 20 % à celle des confiseurs industriels soit : 1 000 tonnes.

A noter que suivant notre enquête, dans le passé, la consommation des artisans était d'environ 25 % moins élevée que celle des industriels (voir § 1.6.1.1.2.).

Pour les autres industries qui sont susceptibles de consommer du sirop de glucose en petite quantité, la demande est évaluée à 300 tonnes. En effet, bien que le prix risque de ne pas être compétitif par rapport à celui du sucre, on peut espérer que la présence d'un produit bien adapté sur le marché local incitera à la consommation.

La capacité du marché du sirop de glucose s'élèverait donc au total à 2 500 tonnes en moyenne, sur la durée du projet, décomposée en :

- confiseurs industriels	: 1200 t
- confiseurs artisans	: 1000 t
- autres industries	: 300 t

	2500 t
Total	

1.6.3. Prix de vente et commercialisation

1.6.3.1. Prix, droits et taxes divers

Prix du sirop de glucose à l'importation en 1984 :

Le prix rendu usine du sirop de glucose au kilogramme se situe dans une fourchette de 290 à 310 FMG/kg. Le prix FOB varie de 135 à 170 FMG/kg et le fret s'élève à environ 80 FMG/kg.

Droits et taxes supportés par le sirop de glucose importé :

- . Droits de douanes : 15 %
- . Taxe unique sur les transactions : 15 %.

Ce prix nous paraît le minimum de ce qu'on pourrait trouver sur le marché mondial.

Etant donné le niveau très peu élevé du prix du sirop de glucose à l'importation, une alternative est envisagée en matière de prix de vente.

1.6.3.2. Alternative I

Prix de vente : 300 FMG/kg départ usine hors taxes.

Dans le cas où le marché n'est pas protégé, ce prix devrait pouvoir rendre le produit compétitif étant donné les problèmes liés à l'importation (quotas, délais, ...). Mais, il risque de ne pas permettre la rentabilisation de l'investissement, puisqu'il serait moins élevé que le prix de la fécule de manioc, alors que le stade de transformation du produit est beaucoup plus avancé.

.../...

1.6.3.3. Alternative II

Prix de vente : 400 FMG/kg départ usine hors taxes.

Signalons que les produits de l'amidonnerie-glucoserie, comme la plupart des produits manufacturés, sont soumis à homologation des prix avant d'être commercialisés.

1.6.3.4. Réseau de distribution et actions promotionnelles

- Réseau de distribution :

S'agissant de bien industriel, la distribution est effectuée directement aux utilisateurs.

- Actions promotionnelles :

Pour le marché des petits artisans, une action promotionnelle spécifique est à entreprendre. Elle devrait être basée sur des visites et des démonstrations, dès l'année qui précède l'exploitation :

Coût de la promotion :

- . 1ère année : 500 000 FMG
- . 2ème année : 300 000 FMG
- . 3ème année : 200 000 FMG.

.../...

1.7. L'amidon de maïs

La demande actuelle d'amidon de maïs représente un marché très restreint à MADAGASCAR.

Nous avons recensé essentiellement les biscuitiers lesquels ne consomment pas plus de 25 tonnes par an, ainsi qu'une consommation très faible du produit pour les préparations culinaires (moins de 15 tonnes par an).

Nous ne prévoyons pas un bouleversement fondamental de la structure de ce marché. En effet, les débouchés potentiels de l'amidon de maïs, tels que la brasserie et l'industrie du carton ondulé ne semblent guère présenter d'opportunité.

La brasserie utilise de la farine de maïs qu'elle achète à un prix tel qu'il ne pourrait être concurrencé par celui de l'amidon de maïs.

Pour le carton ondulé, l'un des producteurs emploie comme adhésif un produit importé à base d'amidon de maïs, ainsi que nous l'avions indiqué. Toutefois, il ne consomme guère que 60 tonnes annuelles de ce produit pour une production de 800 tonnes de carton.

Par ailleurs, la fabrication de contreplaqué à MADAGASCAR utilise de la colle synthétique d'importation.

Les données d'importation mettent en évidence la taille de ce marché.

Les amidons (maïs, blé, riz, ...) sont importés sous la rubrique douanière 11.08.09.

	1978	1979	1980	1981	1982
IMPORTATIONS en tonnes	8	60	14	15	90

1.8. Le marché des îles avoisinantes de MADAGASCAR

Quelques données d'importation et de production montrent que le marché des produits d'une amidonnerie-glucoiserie est relativement limité.

Pour l'ILE de la REUNION, les importations en 1983 se chiffrent :

- . pour l'amidon de maïs à une dizaine de tonnes,
- . pour la féculé de manioc à une cinquantaine de tonnes,
- . pour le sirop de glucose à une centaine de tonnes en 1982, et une trentaine en 1983.

Pour l'ILE MAURICE, on note l'existence de deux petites industries de confiserie et de deux à trois unités de fabrication artisanale de bonbons.

La production locale de bonbons est de l'ordre de 500 tonnes par an. Les besoins en sirop de glucose seraient donc de l'ordre de 200 à 250 tonnes.

Les provenances principales du glucose sont la GRANDE BRETAGNE, la FRANCE et l'AFRIQUE DU SUD.

Etant donné les prix du sirop de glucose pratiqués par les producteurs français à l'exportation, il serait très difficile d'être compétitif sur ces marchés.

Par conséquent, nous estimons que les exportations vers les îles avoisinantes de MADAGASCAR ne doit pas être envisagées dans un premier temps. Ce marché qui n'est cependant pas inexistant pourra constituer dans l'avenir un débouché pour un surplus de production malgache.

.../...

2. PROGRAMME DE PRODUCTION DES PRODUITS COMMERCIALISES

2.1. Terminologie et noms de produits issus de la féculerie ou/et de l'amidonnerie ainsi que de la glucoserie

2.1.1. Vocabulaire minimum pour bien se comprendre au cours de l'étude :

AMIDON

- 1) Matière de réserve végétale, constituant principal de la racine de manioc, de la pomme de terre, des graines de céréale, ... Haut poids moléculaire.
- 2) Produit tiré par l'industrie, de ces végétaux, séparé des autres constituants, vendu le plus souvent sous forme de poudre.

FECULE

- Alors que l'amidon provenant des graines (maïs, blé, ...) est toujours appelé AMIDON, celui tiré des tubercules, racines ou tiges est souvent appelé FECULE.

NOTA : Afin d'éviter toute confusion dans l'étude, nous utiliserons le vocabulaire suivant :

- AMIDON pour la matière provenant du maïs
- FECULE pour la matière provenant du manioc .

DEXTROSE

- 1) Corps pur cristallisable, soluble dans l'eau. Aboutissement extrême de l'hydrolyse de l'amidon
- 2) Produit commercial correspondant.

GLUCOSE

- 1) Synonyme de DEXTROSE.
- 2) Utilisé parfois, abusivement, pour SIROP de GLUCOSE.

.../...

SIROP DE GLUCOSE

- Solution dans l'eau de glucose et d'autres sucres solubles obtenus par hydrolyse de l'amidon.

HYDROLYSE

- Le passage de l'amidon au sirop de glucose s'appelle à juste titre HYDROLYSE, car la coupure des longues molécules d'amidon se fait avec fixation chimique d'eau

DEXTRINE

- 1) Intermédiaire, peu ou pas soluble, entre amidon et glucose
- 2) Surtout, produit commercial contenant surtout de tels corps

SACCHAROSE

- Corps qui constitue l'essentiel du sucre de betterave ou de canne.

FRUCTOSE

- (Synonyme LEVULOSE) Corps de même poids moléculaire, de même composition brute que le DEXTROSE, mais d'arrangement différent et de saveur plus sucrée. On peut dire qu'une molécule de saccharose est une molécule de dextrose plus une de lévulose et moins une molécule d'eau.

SUCRE

- 1) Synonyme de SACCHAROSE, ou d'un produit commercial constitué par du saccharose.
- 2) Désignation générale de corps ayant une saveur sucrée de la même famille chimique, incluant tous les corps à nom en -OSE ci-dessus et d'autres.

AMYLASE

- Enzyme susceptible de transformer l'amidon en corps de poids moléculaire inférieur, donc de l'hydrolyser.

TAPIOCA

- Produit commercial pour alimentation humaine fabriqué à partir de fécule humide (environ 45 % d'H₂O), par cuisson à environ 100°C. Produit gélifié et séché - Humidité 13 à 14 %

GLUCO AMYLASE

- Amylase capable de pousser cette hydrolyse jusqu'au dextrose.

GLUTEN

- On appelle abusivement "gluten" les protéines insolubles du maïs et le produit commercial en contenant beaucoup. Ce nom devrait plutôt être réservé aux protéines du blé.

EXTRAIT SOLUBLE

- Dans l'industrie du maïs, on appelle EXTRAIT SOLUBLE un produit contenant en solution différents solubles, dont surtout des protéines.

2.1. 2. Noms de Produits de l'AMIDONNERIE ou de la GLUCOSERIE ou proches concurrents

<u>En français</u>	<u>En anglais</u>
Amidon	Starch
Féculé	Farina
Poudre d'amidon	Starch flour, starch flower
Fleurine (marque)	
Maïzena (marque)	
Amylacées	Amylaceous materials
Dextrine	Dextrine British gum
Dextrose	Dextrose
CereLOSE (marque)	
Glucose	Glucose
Sirop de glucose	Glucose sirup (ou syrup) Corn sirup
Hydrolysate d'amidon	Starch hydrolysate
Fructose	-- IDEM --
Levulose	-- IDEM --
Gluten de maïs	Corn gluten Maïze gluten
Extrait soluble de maïs	Corn Steep Liquor
Sucre inverti	Invert sugar

2.2. Production d'amidon/fécule à partir du maïs et du manioc

2.2.1. Comparaison entre amidonnerie (maïs) et féculerie (manioc) et les productions en découlant

La présente étude porte sur la faisabilité d'un complexe agro-industriel dont les produits seraient l'amidon/fécule et le sirop de glucose.

Dans le monde, la plus importante source d'amidon (fécule) industriel est le maïs ; puis viennent la pomme de terre, le manioc, le blé, le riz, le sagou,

A MADAGASCAR, c'est bien au manioc et au maïs qu'il faut penser.

Dans la féculerie de manioc, la valorisation des produits est celle de l'amidon lui-même pour l'essentiel. Les sous-produits ne sont pas industriellement valorisables.

Dans l'amidonnerie de maïs au contraire, une bonne valorisation des autres produits que l'amidon est nécessaire à la rentabilité de cette industrie :

- huile
- tourteaux,
- gluten,
- fibres,
- extrait soluble.

Il faut donc faire des séparations poussées, des purifications, des évaporations, des séchages, broyages, tamisages et d'autres opérations destinées à donner à chaque sous-produit une bonne valeur commerciale.

Nous donnons en annexe A une représentation simplifiée du grain de maïs et de ses constituants et de leur séparation.

Une amidonnerie de maïs est donc très différente d'une amidonnerie de manioc, par :

- la variété et l'importance des équipements
- la variété des compétences nécessaires à son fonctionnement
- les besoins en vapeur et en électricité (voir étude ZACHMANN).

Par contre, on peut faire du sirop de glucose, du dextrose en poudre, ou d'autres produits d'hydrolyse poussée en partant soit d'amidon de maïs soit de fécule de manioc.

Dans d'autres domaines comme la papeterie, l'industrie textile, la fabrication du carton ondulé, des enquêtes complémentaires, voire des essais, seraient utiles pour préciser ou confirmer les opinions. Un bon exemple est celui de la fabrication du carton ondulé à MADAGASCAR. Un des fabricant utilise de la fécule de manioc, un autre un produit fait à partir d'amidon de maïs. Nous pensons que, sauf empêchement d'origine contractuelle, les deux fabricants auraient intérêt à échanger totalement leur savoir-faire pour discerner

- à court terme, si l'un d'entre eux, et même les deux, pourrait améliorer sa production ;
- pour les investissements à venir, qui pourraient comprendre des machines de plus grande dimension et à plus grande vitesse telles qu'il en existe dans les pays très industrialisés, si l'amidon de maïs permet des performances nettement meilleures ou si on peut tout aussi bien utiliser la fécule de manioc.

De toute façon, dans le cadre du développement industriel de MADAGASCAR, tel qu'on peut le prévoir pour les cinq à dix années à venir :

- les utilisations où l'amidon de maïs est irremplaçable portent sur quelques dizaines de tonnes par an,
- les utilisations où l'amidon de maïs peut remplacer, avantageusement ou indifféremment la féculé de manioc portent sur quelques centaines de tonnes par an, à l'exception de la fabrication du sirop de glucose qui peut porter sur quelques milliers de tonnes par an, deux à trois mille tonnes d'après l'étude de marché.

Par contre l'amidonnerie de maïs et la féculerie de manioc peuvent alimenter la même glucoserie tout en représentant deux unités très différentes. Nous ne connaissons pas de cas où ces deux unités se trouvent sur le même site.

L'amidon de manioc et l'amidon de maïs ont une structure différente, donnant un comportement différent dans la plupart des applications, surtout dans celle où la structure de l'amidon est respectée. En revanche, les sirops de glucose, résultats d'une hydrolyse poussée de l'amidon (féculé) sont très peu différents suivant qu'ils sont obtenus à partir d'amidon de maïs ou de féculé de manioc.

Notre étude de marché a porté sur toutes les utilisations des amidons, et surtout

- de l'amidon de maïs
- de l'amidon de manioc

.../...

Pour chacune, nous nous sommes intéressés aux quantités mais nous avons aussi cherché à déterminer

- si l'amidon de maïs était seul à convenir
- si la féculé de manioc était seule à convenir
- si l'amidon de maïs ou la féculé de manioc pouvaient être employées l'une ou l'autres.

Il est, par exemple, clair que :

- on ne peut faire du tapioca qu'avec de la féculé de manioc
- en biscuiterie, comme en cuisine familiale, ce ne sont pas les mêmes propriétés que l'amidon de maïs et la féculé de manioc confèrent aux produits. Ils n'entrent pas dans les mêmes procédés, les mêmes recettes.

.../...

Or, nous croyons pouvoir affirmer que la complexité d'une amidonnerie de maïs, qui réalise une séparation poussée des constituants du grain et l'élaboration de produits commerciaux à partir de chacun d'entre eux, est telle que :

- les investissements à consentir
- les frais fixes de fonctionnement,

ramenés à la capacité, ne sont acceptables qu'à partir d'un certain niveau de cette capacité, niveau qui peut varier suivant les conditions locales mais qu'on peut situer vers 100 tonnes par jour et 300 jours de marche par an environ.

Ceci correspond à l'utilisation annuelle de 30 000 tonnes de maïs, soit à une production annuelle d'environ 18 000 tonnes d'amidon, hors de proportion avec les quelques milliers de tonnes qu'utiliserait l'industrie malgache.

On peut certes prétendre qu'une usine de 100 tonnes par jour de maïs permettrait d'exporter de grandes quantités d'amidon et de sirop de glucose en tirant argument de ce que, dans le monde, le maïs est la principale source d'amidon et de sirop de glucose.

Il faut aussi observer que l'amidonnerie humide de maïs se pratique surtout dans des usines :

- dont la capacité est de l'ordre d'un ou plusieurs milliers de tonnes de maïs par jour,
- situées dans des pays de climat tempéré,
- situées dans des pays très industrialisés où l'amidon et ses dérivés, mais aussi tous les autres produits de l'amidonnerie trouvent des débouchés réguliers de bonne valorisation,
- alimentées en maïs dans des conditions économiques favorables
 - . soit parce qu'elles se trouvent situées dans des régions de très forte production de maïs pour lesquelles elles représentent, relativement parlant, un petit débouché ; c'est le cas des usines situées dans le CORN BELT des ETATS-UNIS,

- . soit parce qu'elles peuvent se procurer le maïs au meilleur prix en le faisant venir dans de bonnes conditions économiques de transport grâce à leur implantation dans des ports ou auprès de canaux. (HAUBOURDUN et LESTREM en FRANCE, MANCHESTER en GRANDE BRETAGNE, KREFELD en RFA).

A noter que la production de maïs américain ne représente un débouché que de 5 à 7 % pour l'industrie.

En effet, la production de maïs sert surtout à alimenter directement le bétail.

Dans le cas d'une amidonnerie à partir du maïs, sa meilleure implantation devrait se situer dans un port.

2.2.2. Tableau de base des similitudes et différences entre Féculerie (manioc) et Amidonnerie (maïs) - entre Glucoserie à partir de fécule et Glucoserie à partir d'amidon (féculie)

DESIGNATION	MAIS	MANIOC	REMARQUES
I- AMIDONNERIE - FECULERIE			
1- Durée de conservation de la matière première différente.....	Très longue	Très courte	
2 - Opérations de séparation de l'amidon	X	X	Les opérations et les équipements sont très différents pour chacun des 2 produits
3 - Opérations de mise en suspension de l'amidon dans l'eau	X	X	
<u>Equipements :</u>			
- Essorage)	X	X	} Equipements communs
- Séchage)	X	X	
- Conversion)	X	X	} Equipements différents
- Raffinage)	X	X	
- Concentration)	X	X	
4 - Produits obtenus :			
- Amidons secs en poudre	X	X	Les amidons provenant du maïs et du manioc ont des applications très différentes
II - GLUCOSERIE			
- Sirops de glucose	X	X	Les sirops de glucose provenant du maïs et du manioc sont très semblables donc mêmes applications.

2.2.3. Conclusions

Compte-tenu de l'étude de marché, il ressort que les besoins du marché s'établissent à :

- 1800 T/an de féculé séchée,
- 700 T/an de tapioca,
- 2500 T/an de sirop de glucose

Il est donc nécessaire pour ces productions de fabriquer au total, environ 5000 T/an de féculé.

Sur le plan agricole

1 hectare de plantation de manioc donne 25 T de racines, soit 6,25 T de féculé/hectare.

1 hectare de plantation de maïs donne actuellement au maximum 2,5 T de maïs, soit 1,5 T D'amidon/hectare

Autrement dit, pour produire 5000 T/an de féculé :

- il faut 20.000 T de manioc provenant de 800 hectares de plantation (rendement normal moyen de 25 T/hectare de racines pour plantations industrielles et villageoises confondues).

Par contre, pour le maïs :

- il faut 8 340 T de maïs provenant de 3 335 hectares de plantation (rendement optimiste à l'heure actuelle de 2,5 T/ha).

Sur le plan industriel

Une unité travaillant 8350 T de maïs sur 150 jours minimum, est une unité de 60 T/j environ qui est largement en dessous de la capacité nominale rentable que nous avons évoqué dans le paragraphe précédent (100 t/j pendant 300 jours). Contrairement au maïs, la production des 5 000 t de féculé à partir du manioc nécessite une unité ayant une capacité de travail de 140 à 150 t de manioc par jour (environ 6 t de racine/heure et campagne de 150 jours).

La capacité d'une telle unité est tout à fait compatible avec ce qui se construit actuellement chez les différents constructeurs de matériels.

En conclusion, dans l'état actuel des choses et dans le cadre de l'évolution prévue, nous ne proposons pas la construction d'une amidonnerie de maïs à MADAGASCAR.

La question d'une amidonnerie de maïs à MADAGASCAR pourra être posée à nouveau dans l'avenir, dans des circonstances différentes des circonstances actuelles et immédiatement prévisibles. Par exemple, création d'un grand complexe agro-industriel avec des rendements s'approchant de 5 T/hectare. (1 000 t/j x 300 = 300 000 t de maïs, soit une plantation de 60 000 ha).

NOTA : Il est bien évident que si dans le cadre de cette étude, la création d'une unité de production d'amidon à partir du maïs est inconcevable, il est à fortiori plus inconcevable d'imaginer la création simultanée d'unités à partir du manioc et du maïs, unités qui seraient de capacités encore plus faibles.

Concernant les terres nécessaires aux productions de manioc et de maïs pour obtenir 4720 T d'amidon (féculé) nous avons besoin :

- dans le cas du manioc, de 800 ha/an par Sole. (4 Soles sont nécessaires). En effet, le cycle cultural du manioc est de 2 ans suivi de 2 ans de jachère; il faut au total 3200 ha de terres disponibles.
- dans le cas du maïs, de 3335 ha/an.

Les superficies totales nécessaires sont équivalentes et peuvent être trouvées dans les régions visitées du lac ALAOTRA et de MORAMANGA.

Cependant, le volet agricole est bien plus maîtrisable dans le cas de 800 ha/an que dans celui de 3200 ha/an.

NOTA : La partie agricole est vue au détail au chapitre IV et en annexes 1 à 5.

2.3. Détermination des unités de production et de leurs capacités

2.3.1. Le programme de production s'établit en année de croisière à :

(compte tenu du marché et des terres disponibles)

- 1 800 T de féculé séchée
- 700 T de tapioca
- 2500 T de sirop de glucose

Ces trois produits seront fabriqués à partir de deux unités industrielles bien distinctes :

- une féculerie
 - une glucoserie
- La féculerie produira 4720 T de féculé, à savoir :
- 2500 T pour la féculé séchée commercialisée telle qu'elle et le tapioca.
 - 2220 T de féculé transformée dans un deuxième stade en 2500 T de sirop de glucose.
- La glucoserie produira 2500 T de sirop de glucose à partir d'environ 2220 T de féculé.

2.3.2. Caractéristiques principales des produits à fabriquer- Fécule séchée (GRADE A)

Humidité	:	13 %
Teneur en amidon	≥	65 %
Acide cyanhydrique	<	0,02 %
Teneur en cendres	<	1 %
Viscosité	:	11/1150

- Tapioca

Humidité	:	12 à 14 %
Amidon (glucides)	:	86 à 88 %
Protides	:	0,02 à 0,03
Lipides	:	traces
Cellulose	:	traces
Cendres	≤	0,1
Valeur calorique	:	359 calories pour 100 g .

- Sirop de glucose

Matière sèche	:	80 %
Beaumé du sirop	:	43 %
Equivalent dextrose	:	42 %

2.3.3. Féculerie2.3.3.1. Capacité nominale

L'unité de production de fécule fonctionnera uniquement pendant la période sèche, qui dure environ de mai à octobre. En effet, cette période permet une marche régulière de l'unité industrielle, c'est-à-dire hors aléas climatiques perturbant l'approvisionnement de l'usine ainsi qu'avec des tubercules de manioc à leur optimum de rendement en fécule (voir ci-après page 79).

Nous prendrons pour nos calculs 5 000 t de fécule (le programme de production prévoit 4 720 t) provenant de 20 000 t de racines de manioc.

La féculerie sur les 180 jours possibles fonctionnera effectivement sur 150 jours, en tenant compte des jours d'arrêt (dimanches, jours de fête, etc...).

La capacité nominale journalière de la féculerie sera de :

$$- \frac{5\ 000}{150} \simeq 34 \text{ t/j de fécule}$$

- soit environ : 136 t/j de racines.

En prenant une marche de 23 h/jour pour tenir compte d'arrêts divers correspondant au total à 1 h/jour, la capacité deviendra :

$$136 \times \frac{24}{23} = 142 \text{ t/j de racines.}$$

Nous définirons finalement une unité capable de traiter 150 t de racines fraîches sur 23 heures par jour (6,5 t par heure).

Cette capacité correspond à la production de 37,5 t/j de fécule (marche sur 23 heures) ou à 39 t/j (marche sur 24 heures).

Remarque importante : La féculerie qui produira 5 000 t de fécule sur 150 jours pourrait en fait en produire 5 850 (capacité maximum 39 t x 150 j soit un coefficient de marché de 83 %. En réalité, la campagne de production peut déborder les 150 jours si on prend par ex. 160 j, on aura alors un coefficient de marche de 75 %.

On voit que sans extension de la féculerie, on pourra augmenter sa production par :

- augmentation du nombre de jour de travail

En effet, la durée de marche de 150 jours peut augmenter soit en travaillant les dimanches soit en débordant plus ou moins sur la saison des pluies.

Dans l'étude de préféabilité on fait tourner l'usine pendant toute l'année, nous n'avons pas retenu cette hypothèse qui, à notre avis, n'est pas réaliste.

Les problèmes en saison des pluies sont nombreux, dont notamment :

- . problème d'arrachage, de transport
- . problème de tare
- . problème très important, de baisse du taux en fécule dans les racines.

On peut cependant déborder, de 15 jours environ de part et d'autre de la période sèche, sans rencontrer de problèmes majeurs.

Ce qui permet d'augmenter la campagne de 20 à 26 jours, ce qui correspond à 13 - 17 % d'augmentation de la production. (Sans compter la possibilité de travailler les dimanches).

NOTA : Sur le plan financier, nous n'avons aucun intérêt à définir une capacité de féculerie plus réduite et ce en raison de la durée de la campagne féculière.

En effet, nous sommes, compte tenu du marché à une capacité telle que toute diminution de cette capacité ne se traduirait pas par une diminution correspondante, des coûts de maintenance et d'exploitation.

.../...

2.3.3.2. Description du procédé utilisé et spécifications techniques

Le procédé utilisé est le procédé classique décrit dans toute littérature traitant du sujet.

La spécification technique détaillée pour la capacité étudiée ainsi que le schéma du procédé, apparaissent dans le volume II à l'annexe 9 et sur le schéma rep. 7.20.300.43.

L'unité de production sera capable de traiter au maximum 6,5 t de racines/heure et donc de produire au maximum par heure 1,6 t de fécula dont environ 1,3 t / h de fécula séchée.

Concernant l'atelier de tapioca, nous estimons que le marché défini à l'étude ne justifie pas dans un premier temps un investissement de production moderne, coûteux. En conséquence, nous avons prévu dans un premier temps de récupérer les équipements de production de tapioca des féculeries fermées. Ces équipements ne sont pas importants, ils comprennent :

- une table de cuisson
- un sécheur tunnel.

Ils permettent avec une fécula de qualité et grâce aussi à une main d'oeuvre qualifiée, existant à MADAGASCAR, de produire un tapioca de haute qualité.

Ce n'est que si le marché du tapioca évoluait favorablement qu'il pourrait être alors envisagé un investissement moderne. (Ce n'est pas évident d'ailleurs, qu'un tel investissement, produise un tapioca tel qu'il est prisé actuellement.).

.../...

2.3.4. Glucoserie

2.3.4.1. Choix du procédé

La production de 2 500 t de sirop de glucose se fera à partir d'environ 2 220 t de fécule. Le procédé qui a été retenu dans cette étude, compte tenu du contexte malgache, est le procédé acide-acide.

En effet, le plus gros domaine du sirop de glucose à MADAGASCAR est la confiserie, domaine dans lequel le glucose ne peut pas être remplacé par du saccharose. Il est exclu au titre de cette étude de prévoir une unité dont les caractéristiques du produit pourrait concurrencer la production de sucre des cinq sucreries malgaches (études de réhabilitation en cours, capacité de production dans 4/5 ans d'environ 135 000 t de sucre).

En conclusion, nous excluons les procédés acide-enzyme ou enzyme-enzyme permettant notamment de produire des sirops de glucose plus ou moins enrichis en fructose (isosirops) et dont le pouvoir sucrant se rapproche de celui du saccharose.

2.3.4.2. Capacité nominale de l'unité étudiée

La production de 2 500 t de sirop de glucose est prévue pendant la marche de la féculerie soit pendant 150 jours de marche effective, ce qui donne une capacité journalière de production 17 tonnes ($\frac{2500}{150} = 16,66 \approx 17$).

L'association féculerie-glucoserie permet plusieurs scénarios de marche. En effet, le scénario de base est un fonctionnement simultané des 2 unités, la glucoserie travaillant à partir de lait de fécule raffiné à 20/22°Baumé, avant déshydratation et séchage.

.../...

Pour des raisons diverses, par exemple :

- incident de marche de la glucoserie,
- marché incertain du sirop de glucose, etc...

On peut rattraper un manque de production, ou adapter la production à la demande en produisant du sirop de glucose à partir de fécule séchée. Cette marche pouvant se faire hors campagne féculière.

On peut également augmenter très notablement la production, en travaillant hors campagne féculière, la fécule séchée qui pourrait être produite par d'autres unités.

Dans ces deux derniers cas la capacité de 2 500 t de glucose par an peut être augmentée de 0 à 100 % avec l'unité prévue.

2.3.4.3. Description du procédé utilisé et spécifications techniques

La description du procédé et les spécifications techniques détaillées apparaissent dans le volume II à l'annexe n° 10 et sur le schéma rep. 7.22.100.34;

2.3.4.4. Etudes pilotes en laboratoire

Une fois le matériel de la glucoserie commandé, il serait intéressant de réaliser un certain nombre d'essais en laboratoire préalablement à la mise en route industrielle.

Ces essais pourraient comprendre :

- 1) la reproduction du procédé industriel retenu sur des appareils de laboratoire, de façon aussi proche que possible :
 - conditions de réaction (pH, températures, pressions) telles qu'indiquées dans le procédé de fabrication ;
 - quantités de réactifs et d'agents de filtration et de décoloration telles qu'indiquées dans le procédé de fabrication
 - agents de filtration et de décoloration tels que conseillés, donc importés.

.../...

- 2) l'étude de la variation de plusieurs facteurs et de l'influence de ces variations sur les résultats obtenus
- 3) l'essai de fournitures de fabrication locales pour déterminer si elles pourraient remplacer, totalement ou partiellement, les fournitures importées.

De tels essais pourraient être réalisés dans les laboratoires du Département des Industries Agricoles et Alimentaires, au sein de l'Établissement Supérieur des Sciences Agronomiques de l'Université d'ANTANANARIVO .

Il faudrait évidemment établir une coopération entre un tel laboratoire et les futurs exploitants de la glucoserie. Ceux-ci pourraient ainsi commencer à se familiariser avec le procédé.

Quand on obtiendrait en laboratoire des produits présentables, on pourrait aussi prendre contact avec les laboratoires des principaux utilisateurs de sirups de glucose pour faire des essais de mise en oeuvre chez eux du produit obtenu.

Si une telle étude est réalisée avant la mise en route industrielle, elle favorisera beaucoup cette dernière et permettra de commencer plus tôt la recherche des améliorations de qualité et de prix de revient.

.../...

2.3.5. Services communs à la féculerie et à la glucoserie

Ces services décrits à l'annexe 11 du volume II concernent principalement :

- la chaufferie, équipée d'une chaudière dont le débit est prévu pour 6 t/h de vapeur à 6 bars.
- la centrale diesel électrique équipée de deux groupes électrogènes de puissance unitaire : 300 kVA.

NOTA : Notre étude s'est placée dans le cas le plus défavorable au point de vue approvisionnement en énergie électrique ; c'est-à-dire le cas où le raccordement au réseau de la JIRAMA n'est pas possible.

.../...

2.3.6. Détermination des superficies agricoles nécessaires

La production de 4 720/ 5 000 t de fécule à partir du manioc nécessite la transformation d'environ 20 000 t de racines.

Ces 20 000 t de racines seront produites par 800 hectares de plantation annuelle, si l'on considère un rendement moyen à l'hectare de 25 tonnes (voir détails et justificatifs au chapitre IV § 4.1. du volume I, ainsi qu'au volume II, annexes 1 à 3 en ce qui concerne la culture, les variétés, les problèmes phytosanitaires).

2.3.6.1. Programme de plantation

(voir tableau 1-III ci-après)

Il est prévu dès 1985 de planter 200 ha de pépinière qui doivent, suivant le chronogramme de la partie agricole du chapitre IX, permettre d'effectuer les plantations industrielles :

- en 1986 : 600 ha
- en 1987 et les suivantes : 800 ha.

NOTA IMPORTANT : Nous insistons sur le fait que la pépinière doit être plantée si possible dès 1985 car sinon, la réserve végétale encore disponible à la station du Lac ALAOTRA, risque de disparaître privant ainsi MADAGASCAR de son dernier patrimoine variétal dans le domaine du manioc. Il est à noter que la SORIFEMA est très bien placée pour réaliser cette pépinière.

2.3.6.2. Programme de récolte du manioc

(voir tableau 2-III ci-après)

Ce tableau donne la montée en production à partir de l'année 1987 qui est l'année de mise en service des unités industrielles (voir chronogramme de la partie industrielle au chapitre IX).

En 1987, seront récoltés les 200 ha de pépinière, ces 200 ha donneront environ 4 000 t de racines (à noter un rendement de 20 t/ha au lieu de 25 t/ha en régime de croisière).

.../...

2.4. Estimation du produit des ventes, des frais de vente, de distribution distribution et divers (pour produits : féculé séchée, tapioca et sirop de glucose)

2.4.1. Produit des ventes (Pièce 3-1)

Ce tableau indique en fonction de la montée en production, par année, le produit des ventes pour chacun des produits commercialisés.

2.4.2. Frais de vente et de distribution (Pièces 3-2 et 3-2 bis)

A noter qu'il n'y a pas lieu de prévoir de frais de licences pour les procédés et matériels utilisés dans notre étude.

2.4.3. Programme de production

2.4.3.1. Féculerie (Pièce 3-3 (a))

Le programme ci-après est indiqué par année à partir de 1987. Il a été calculé en fonction de la production de manioc correspondante et pour les années 1987 et 1988 de montée en production suivant la même répartition qu'en année de croisière.

2.4.3.2. Féculerie - Glucoserie (Pièce 3-3 (b))

(idem ci-dessus).

2.4.4. Evaluation des effluents (Pièce 3-4)

Cette pièce traite du coût du traitement des rejets polluants. Nous avons prévu le cas le plus défavorable c'est-à-dire, le non rejet en continu pendant leur production, dans la nature, mais leur stockage par lagunage en période sèche (période de marche des unités industrielles) et leur rejet après auto-épuration pendant la saison des pluies (rejet par petite quantité et forte dilution dans par exemple un cours d'eau, ou lac).

La capacité de lagunage, calculée à partir de la quantité des rejets polluants, s'élève à environ 180 000 m³, répartie en 3 bassins de 60 000 m³ chacun.

Les effluents passeront successivement d'un bassin dans l'autre. (la superficie des bassins représente environ 75 000 m²).

Concernant le versement d'indemnités aux riverains, nous n'avons rien prévu, car nous estimons qu'il y a suffisamment de terrains à MADAGASCAR pour que leur implantation en représente aucune gêne pour les riverains. Il en est de même pour l'achat de terrains nécessaires au lagunage.

Nous estimons également qu'il existe suffisamment de terrains dans les sites visités appartenant soit à l'Etat soit à des collectivités locales soit même à des privés, dont l'intérêt sera bien évidemment la réalisation d'un tel projet et desquels il sera possible d'obtenir le terrain à titre gracieux.

.../...

PROGRAMME DE PLANTATION

ANNEE	0	1	2	3	4	5
	1985	1986	1987	1988	1989	1990 et plus
DESIGNATION	Superficie (ha)	Superficie (ha)	Superficie (ha)	Superficie (ha)	Superficie (ha)	Superficie (ha)
1. MANIOC	200 *	600	800	800	800	800
2. MAIS (pour mémoire)	/	/	200	600	800	800

* en 1985 : 200 ha de pépinière } correspondant à la 1ère sole
 1986 : 600 ha }
 1987 : 800 ha correspondant à la 2ème sole
 1988 : 800 ha correspondant à la 3ème sole
 1989 : 800 ha correspondant à la 4ème sole

En régime de croisière : superficie nécessaire de : $4 \times 800 \text{ ha} = 3\ 200 \text{ ha}$.

PROGRAMME DE RECOLTE INDUSTRIELLE DE MANIOC

ANNEE	0	1	2	3	4	5
	1985	1986	1987	1988	1989	1990 et plus
DESIGNATION	S (ha)	S (ha)	S (ha)	S (ha)	S (ha)	S (ha)
	t	t	t	t	t	t
1. MANIOC	0	0	200	500	800	800
	0	0	4 000	15 000	20 000	20 000
2. MAIS (pour mémoire)						

NOTA : . S (ha) = Superficie récoltée (hectares)

. t = tonnage récolté (tonnes)

PIECE 3-1

2-4-1 ESTIMATION DU PRODUIT DES VENTES

PRODUITS : . Féculé séchée
 . Tapioca
 . Sirop de glucose

P R O D U I T S DESIGNATION	PRIX UNITAIRE PAR KG		A N N E E 1 9 8 7						A N N E E 1 9 8 8						A N N E E 1 9 8 9 ET PLUS					
			QUANTITE A VENDRE (EN TONNES)			PRODUITS DES VENTES (EN 000 FMG)			QUANTITE A VENDRE (EN TONNES)			PRODUIT DES VENTES (EN 000 FMG)			QUANTITE A VENDRE (EN TONNES)			PRODUIT DES VENTES (EN 000 FMG)		
	EXP.	INT.	EXP.	INT.	TOTAL	EXP.	INT.	TOTAL	EXP.	INT.	TOTAL	EXP.	INT.	TOTAL	EXP.	INT.	TOTAL	EXP.	INT.	TOTAL
1. FECCLE SECHEE	-	355	-	360	360	-	127 800	127 800	-	1 350	1 350	-	479 250	479 250	-	1 800	1 800	-	639 000	639 000
2. TAPIOCA	370	435	130	10	140	48 100	4 350	52 450	487,5	37,5	525	180 375	16 312	196 687	650	50	700	240 500	21 750	262 250
dont																				
- Marché exportation																				
- Marché Intérieur																				
3. SIROP DE GLUCOSE ALTERNATIVE I	-	300	-	500	500	-	150 000	150 000	-	1 875	1 875	-	526 500	526 500	-	2 500	2 500	-	750 000	750 000
TOTAL DES VENTES ALTERNATIVE I	-	-	-	-	-	48 100	282 150	330 250	-	-	-	180 375	1 022 062	1 202 417	-	-	-	240 500	1 410 750	1 651 250
3 bis. SIROP DE GLUCOSE ALTERNATIVE II	-	400	-	500	500	-	200 000	200 000	-	1 875	1 875	-	750 000	750 000	-	2 500	2 500	-	1 000 000	1 000 000
TOTAL DES VENTES ALTERNATIVE II						48 100	332 150	380 250				180 375	1 245 562	1 425 937				240 500	1 660 750	1 901 250

NOTES : EXP. = Exportations ; INT. = Marché Intérieur.
 L'estimation des ventes est transférée pièce 10-13 ligne A.1.

PARTIE INDUSTRIELLE

PIECE 3-2

2.4.2. ESTIMATION DU COUT DE PRODUCTION : FRAIS DE VENTE ET DE DISTRIBUTION

PRODUITS : FECULE SECHE ET TAPIOCA

ESTIMATION DU COUT DE PRODUCTION									
Frais de vente et de distribution									
DESIGNATION	ANNEE 1987			ANNEE 1988			ANNEE 1989 ET PLUS		
	COUT (milliers FMG)			COUT (milliers FMG)			COUT (milliers FMG)		
	Devis étrangère	Monnaie locale	TOTAL	Devis étrangère	Monnaie locale	TOTAL	Devis étrangère	Monnaie locale	TOTAL
- FRAIS DE VENTE (Publicité) *									
- FRAIS DE DISTRIBUTION ** FRET % DU PRIX DE VENTE									
- COMMISSIONS LICENCES % DU PRIX DE VENTE		- Pour	mémoire	- néant					
TOTAL									

NOTA : Total inscrit à la pièce 10-11 (10-3/11)

* Frais de vente : Service après vente, frais généraux compris dans pièce

** Frais de distribution : Sacs et emballages compris dans coûts de production (pièce n° 4-2)
Fret pour produits vendus en MADAGASCAR, néant produits vendus départ Usine
Fret pour produits à l'exportation prévu % pour mise à FOB.

PARTIE INDUSTRIELLE

PIECE 3-2

2.4.2. ESTIMATION DU COUT DE PRODUCTION : FRAIS DE VENTE ET DE DISTRIBUTION

PRODUITS : Féculé séchée, Taploca, Sirop de glucose.

ESTIMATION DU COUT DE PRODUCTION									
FRAIS DE VENTE ET DE DISTRIBUTION									
	ANNEE 1987			ANNEE 1988			ANNEE 1989 ET PLUS		
	COUT (milliers FMG)			COUT (milliers FMG)			COUT (milliers FMG)		
	DEVISE ETRANGERE	MONNAIE LOCALE	TOTAL	DEVISE ETRANGERE	MONNAIE LOCALE	TOTAL	DEVISE ETRANGERE	MONNAIE LOCALE	TOTAL
- FRAIS DE VENTE *									
. publicité et promotion		900	900		700	700		400	400
. voyages et déplacements		2 000	2 000		2 000	2 000		2 000	2 000
. communications		1 000	1 000		1 000	1 000		1 000	1 000
- FRAIS DE DISTRIBUTION ** (6 % du prix de vente pour la mise à FOB du taploca exporté)		2 886	2 886		10 823	10 823		14 430	14 430
- COMMISSIONS - LICENCES		- Pour	mémoire -		néant .....	.....		.....	.....
TOTAL		6 786	6 786		14 523	14 523		17 830	17 830

NOTA : Total Inscrit à la pièce 10 - 11 et 10 - 3/1

* Frais de vente : Publicité et frais généraux.

** Frais de distribution : Sacs et emballages compris dans coûts de Production (pièce n° 4 - 2)
Fait pour produits vendus à MADAGASCAR néant, produits vendus départ Usine.

PROGRAMME DE PRODUCTION - FECULERIE

PRODUITS	ANNEES				
	1986	1987	1988	1989	1990 et plus
	Production Usine (t)	Production Usine (t)	Production Usine (t)	Production Usine (t)	Production Usine (t)
1. FECULE COMMERCIALISEE SOUS FORME DE FECULE A 12 % D'HUMIDITE	-	360	1 350	1 800	1 800
2. FECULE COMMERCIALISEE SOUS FORME DE TAPIOCA	-	140	525	700	700
3. FECULE TRANSFORMEE SOUS FORME DE SIROP DE GLUCOSE	-	444	665	2 220	2 220
TOTAL PRODUCTION EN EQUIVALENT FECULE	-	944	3 540	4 720	4 720

PROGRAMME DE PRODUCTION - FECULERIE ET GLUCOSERIE

(produits pour vente)

PRODUITS	USINE A CAPACITE NOMINALE (100 %)(t)	AN : 1986	AN : 1987	AN : 1988	AN : 1989 et et plus
		Production Usine (t)	Production Usine (t)	Production Usine (t)	Production Usine (t)
1. FECULE SECHEE	5 525	Néant	360	1 350	1 800
2. TAPIOCA		"	140	525	700
3. SIROP DE GLUCOSE	2 500	Néant	500	1 875	2 500

Capacité nominale annuelle basée sur 150 jours de marche effective/an

PARTIE INDUSTRIELLE

PIECE 3-4

ESTIMATION DU COUT D'INVESTISSEMENT
EVALUATION DES EFFLUENTS

UNITE INDUSTRIELLE : FECULERIE - GLUCOSERIE

DESIGNATION	COUT (milliers FMG)		
	Devise Etrangère	Monnaie locale	TOTAL
1. Traitement des effluents et émanations (s'il n'est pas couvert par les postes équipement et génie civil)	14 300	33 300	47 600
2. Evacuation en décharges ou en réseaux d'égouts			
3. Versements d'indemnités aux voisins	Pour mémoire (néant)		-----
T O T A L	14 300	33 300	47 600

NOTA : Total inscrit à la pièce 6-4 IND

CHAPITRE IV - MATERIAUX ET FACTEURS DE PRODUCTION

=====

MATERIAUX ET FACTEURS DE PRODUCTION

1. - Introduction

2. - Coûts de production agricoles du manioc

2.1. Culture industrielle

2.1.1. Travaux industriels pièces :

- . Temps travaux mécaniques et coûts/hectare
(Pièce 4-1/1 AGR)
- . Coûts des intrants à l'hectare (Pièce 4-1/1 AGR bis)
- . Temps de travaux et coûts/hectare de la Jachère
(Pièce 4-1/2 AGR)
- . Coûts des intrants et semences à l'hectare de la
Jachère (Pièce 4-1/2 AGR bis)
- . Récapitulatif coûts de production partie agricole
(Pièce 4-2 AGR)

2.1.2. Détermination du prix de revient du kilo de manioc
produit

2.1.3. Coût à l'hectare de la Jachère.

.../...

2.2. Culture villageoise

- Temps de travaux mécaniques et coûts/hectare
(Pièce 4-1/3 AGR)

2.3. Récapitulatif des coûts de production du manioc

- Détermination du prix d'achat du kilo de manioc
aux villageois (pièce 4-2 AGR)

3. Coûts de production industriels (féculerie + glucoserie)

- Matières consommables
- Divers, huiles et graisses
- Fournitures d'atelier
(Pièce 4-1 IND)
- Emballages
- Produits énergétiques
- Entretien
(Pièce 4-1 IND bis)

4. Coûts de production agricoles et industriels

- Pièce récapitulative (4-2).

1. INTRODUCTION

Ce Chapitre concerne les coûts de production agricoles et industriels pour des prestations effectuées par le Complexe.

Les tableaux correspondant à ces coûts sont suffisamment détaillés pour permettre la compréhension des chiffres avancés.

1.1. Sur le plan agricole

Il est prévu sur les 800 hectares de plantation annuelle de manioc

- 400 hectares de culture industrielle
- 400 hectares de culture villageoise.

La montée en production villageoise se fera progressivement comme indiqué au calendrier de mise en oeuvre au chapitre IX.

Nous avons prévu au départ une culture industrielle avec progressivement le développement de la culture villageoise jusqu'à un équilibre de 50-50 % pour chacune des deux cultures ; mais cette proportion peut varier dans un sens comme dans l'autre, suivant la région concernée. Notre position moyenne nous paraît justifiée pour les raisons suivantes :

- Nous avons prévu la réalisation de travaux mécaniques importants des cultures villageoises par le complexe industriel au niveau, par exemple, du :

- . sous solage)
 - . labour)
 - . billonage) réalisés par le complexe
 - . transport des tiges et racines)
- (voir pièce 4-1/3 AGR)

La prise en charge de ces prestations permettant au complexe de s'assurer une plus grande fiabilité des cultures villageoises tant du point de vue superficies que du point de vue des rendements et donc une plus grande sécurité des approvisionnements.

- Nous avons prévu un encadrement des villageois en personnel compétent tant pour la préparation des terres, le choix variétal, les intrants, etc...
- Les villageois auront également accès aux ateliers du complexe industriel pour le dépannage de leurs équipements.
- D'autre part, il nous paraît difficile de compter sur une grande quantité de bonnes terres disponibles pour le complexe, actuellement dans les régions visitées ces terres, pour la plupart, sont la propriété de propriétaires privés dont des villageois et de CDR.
- Notre expérience nous a montré que les usines alimentées uniquement en cultures industrielles ont dû cesser leur activité. Nous pensons que la culture industrielle doit servir d'appoint à la culture villageoise dont elle doit promouvoir le développement en assurant les travaux mécanisés qui demandent des investissements trop lourds et en assurant un encadrement. C'est ainsi qu'en Thaïlande, les cultures villageoises sont les plus importantes ce qui permet d'obtenir les prix les plus compétitifs.
- Dans notre étude, nous avons pris le cas le plus défavorable c'est-à-dire en estimant le prix de revient du manioc dans le cas de la culture industrielle (En effet le prix d'achat de 20 FMG du kilo de manioc aux villageois est basé sur le coût de production industrielle, voir chapitre IV).

En culture industrielle :

Les coûts de production serviront également de base pour la détermination du coût d'achat du manioc aux villageois.

Nous aurons les coûts suivants :

- Les coûts de travaux mécaniques (plantation + récolte)
- Les coûts des intrants (plantation)
- Les coûts de travaux mécaniques de mise en jachère
- les coûts des intrants et semences de mise en jachère.

NOTA : Les coûts concernant la mise au jachère des terres en culture industrielle ne sont pas pris en compte directement mais au travers de la valorisation du fumier qu'elles permettront de produire et dont aura besoin le complexe agro-industriel.

Le complexe pourra posséder un troupeau de bétail, mais ce sont surtout les villageois qui auront intérêt à pratiquer l'élevage à la seule condition que le fumier soit cédé au complexe.

En culture villageoise :

Nous avons indiqué que le coût de production industrielle devait servir pour la détermination du prix d'achat du manioc villageois.

Au tableau 4-1/3 AGR, nous indiquons le coût des travaux mécaniques réalisés par le complexe agro-industriel pour le compte des villageois. En effet, nous estimons nécessaire que le complexe prenne à sa charge, ces travaux puisqu'il a le matériel nécessaire et que cela lui garantira un certain niveau de production. Le coût de ces travaux sera évidemment déduit du prix d'achat mentionné ci-avant.

2. COUTS DE PRODUCTION AGRICOLE DU MANIOC

2.1. Culture industrielle

2.1.1. Travaux industriels réalisés par le complexe sur ses propres terres :

Les tableaux qui suivent donnent les temps de travaux et les prix de revient/hectare de plantation annuelle, ce pour :

- Manioc industriel + intrants (engrais, herbicides, etc.)
- Jachère + intrants, etc.

La plupart des données techniques ont été notées sur le terrain en 1981 et 1982 sur le projet manioc TOUMODI en COTE-D'IVOIRE (4 soles de 200 ha = 800 ha). C'est la Direction de la Programmation de la Budgétisation et Contrôle de Gestion du Ministère de l'Agriculture qui en a interprété les résultats en y incluant tous les coûts correspondants aux frais généraux. Ces coûts ont été réactualisés à fin 1984.

Nous pensons donc que ces coûts sont vraiment très près de la réalité, un personnel spécialisé ayant été affecté pendant toute la durée du projet, à la saisie des données. Nous avons comparé ces coûts à ceux donnés par la Chambre d'Agriculture de Picardie pour l'année 1984. Ils sont très voisins.

Nous nous sommes basés sur une superficie annuelle de 800 ha, soit sur 4 ans, 4 soles de 800 ha = 3 200 ha, qui donneront en se basant sur un rendement de 25 t/hectare de manioc : 20.000 t de manioc frais/an.

Ci-après les pièces donnent les coûts par hectare pour :

- . Les travaux mécaniques
(Pièce 4-1/1 AGR)

- . Les intrants (Pièce 4-1/1 AGR bis)

- . Les travaux de mise en jachère
(Pièce 4-1/2 AGR)

- . Les intrants et semences pour la jachère
(Pièce 4-1/2 AGR bis)

- . La pièce 4-2 AGR récapitule tous les coûts de production partie agricole.

PIECE 4-1/1 AGRPARTIE AGRICOLECulture industrielleTEMPS DE TRAVAUX MECANIQUES ET COUTS/HECTARE

OPERATIONS	PAR HECTARE					COUT UNITAIRE TRACTEUR + OUTIL (h;km;HxJ)	COUT/ HECTARE
	75CV 2RM	100CV 4RM	130CV 4RM	CAMION	M.O.		
	h	h	h	km	Hxj	FMG	FMG
Epandage fumier							15 000
Chargement pelle							
Labour		2				10 100	20 200
ou (Chisel)		(1)				(11 300)	(11 300)
Pulvériseur lourd		1,40				9 700	16 166
Hersage léger	0,45					4 480	3 360
Coupe bouture				1	1	2 960	2 960
Plantation		1				12 070	12 070
Herbicide	0,30					10 270	5 135
Epandage engrais	0,30					6 860	3 430
Sarclo buttage	2					7 790	15 580
Broyage tiges		2,45				10 080	27 720
Arrachage :							
. type BONY-TOUMODI Rdt 25 t			4,30			14 570	65 565
ou							
(. type BRUSA BRAKER Rdt 25 t) (4)						(13 000)	(52 000)
Transport manioc :							
. 65 CV + remorque (proche)	4					4 690	18 760
. Camion 7 t (éloigné)				46		240	11 040
Transport engrais :							
. Camion 7 t				2,22		240	532
Transport boutures :							
. 65CV Tracteur + remorque				15		240	3 600
Transport eau :							
. 65 CV + citerne	0,30			106		240	25 440
Transport personnel M.O. :							
. 1 Coupe bouture					10	860	9 030
. 2 planting					3	860	3 010
. 3 sarclage					25	860	21 500
. 4 récoltes					23	860	19 700
TOTAUX	12,15	8,25	4,30	169,22	61		284 878

PIECE 4-1/1 AGR (bis)

PARTIE AGRICOLECOUTS DES INTRANTS A L'HECTARECulture industrielle

P R O D U I T S	COUT UNITAIRE	PRIX / HECTARE	
	FMG	FMG	
<u>ENGRAIS</u> . 300 kg 10-18-18	205/kg	61 500	
ou <u>FUMIER</u> suivant rendement			
1) 25 t fumier	}	150 000	
2) 30 t fumier		6/kg	180 000
3) 40 t fumier			240 000
<u>HERBICIDE</u> . Type GOAL 2 litres/ha. (oxyfluorène)	31 000 / 1	62 000	
TOTAL (ENGRAIS + HERBICIDE)		123 500	
TOTAL (FUMIER + HERBICIDE)			
. Variante 1) (25 t fumier)		212 000	
. Variante 2 (30 t fumier)		242 000	
. Variante 3 (40 t fumier)		302 000	

PARTIE AGRICOLETEMPS DE TRAVAUX MECANIQUES ET COUTS/HECTARECulture industrielleJACHERE

OPERATIONS	PAR HECTARE				COUT UNITAIRE TRACTEUR + OUTIL (h;km;Hxj)	COUT / HECTARE
	75CV 2RM	100CV 2RM	CAMION	M.O.		
	h	h	km	Hxj	FMG	FMG
Chisel (déchaumage)		0,5			11 300	9 417
Pulvériseur 28 disques		1,4			9 730	16 217
Engrais Urée/hectare (2 passages de 50kg/ha)	0,30				6 860	3 430
Herbicide	0,30				10 270	5 135
Semis	1,10				10 910	12 729
Culti Paker	1				11 120	11 120
Transport engrais				1	860	860
Camion 7 t			2,22		530	1 177
Transport eau (herbicide)			2,08		500	1 040
TOTAUX	3,10	2,30	4,30	2		61 125

PIECE 4-1/2 AGR (bis)PARTIE AGRICOLECulture industrielleCOÛTS DES INTRANTS ET SEMENCES A L'HECTAREJACHERE

P R O D U I T S	COUT UNITAIRE	PRIX/HECTARE
	FMG	FMG
<u>ENGRAIS</u>		
. 100 kg/ha urée	215	21 500
et		
. 100 kg/ha 15-15-15	205	20 500
<u>HERBICIDE</u>		
. 2 litres TREFLAN par Ha (uniquement STYLOSANTHES)	1 733	3 466
<u>SEMENCES</u>		
. PANICUM maximum 1,5 kg à 2 kg/ha Variétés possibles : T 59 C 1 2 A 4 2 A 5	6 700	13 400
. STYLOSANTHES COOK : 3 à 5 kg/ha	2 700	13 500
(NOTA : Semences cf AUSTRALIAN RURAL EXPORT PTY.LTD 24th floor, Watkins Place BRISBANE W 4000 AUSTRALIA Telex AA 402 49)		

2.1.2. Détermination du prix de revient du kilo de manioc

A partir des travaux précédents, quatre possibilités peuvent se présenter :

1. Prix de revient à l'hectare, cas de l'utilisation d'engrais uniquement (sans fumier) (rendement manioc 20 t/ha)

- Coût des travaux mécaniques	284 878 FMG
- Coût de l'engrais	61 500 FMG
- Coût des herbicides	62 000 FMG

TOTAL COUTS	408 378 FMG/ha
--------------------------	-----------------------

=====

Soit avec un rendement de 20 000 kg/ha, un prix de revient au kilo de manioc est :

$$\frac{408\ 378}{20\ 000} = \underline{20,42\ FMG}$$

Nota : Suivant notre expérience (voir annexe I page 22) une augmentation de la quantité d'engrais ne donnera pas un rendement supérieur en manioc.

2. Prix de revient avec utilisation de 25 t de fumier par hectare : (rendement possible en manioc de 25 t/ha)

- Coût des travaux mécaniques	284 878 FMG
- Coût du fumier (25 t)	150 000 FMG
- Coût des herbicides	62 000 FMG

TOTAL COUTS	496 878 FMG/ha
--------------------------	-----------------------

=====

Soit un prix de revient au kilo de manioc de :

$$\frac{496\ 878}{25\ 000} = \underline{19,86\ FMG}$$

Nota : Pour quantité de fumier, voir annexe 1 page 22 § 2.6.4.2.

3. Prix de revient avec utilisation de 30 t de fumier/hectare :
(rendement de racines / ha = 30 t)

17,56 FMG
=====

4. Prix de revient avec utilisation de 40 t de fumier/hectare :
(rendement de racines/ha = 40 t)

14,70 FMG
=====

Pour notre étude nous retiendrons l'hypothèse n° 2, car elle permet d'obtenir un prix de revient moyen par kilo de manioc produit qui soit acceptable par rapport aux autres hypothèses qui présentent les inconvénients suivants :

. Hypothèse n° 1 :

Sans l'utilisation de fumier, il ne sera pas possible dans le contexte malgache des régions visitées de dépasser un rendement moyen à l'hectare de 20 t de racines.

Dans ces conditions, outre un prix de revient au kilo de manioc produit qui sera d'environ 20,50 F/kg, il faudra également trouver plus de terres à cultiver. Dans le cas présent, il faudra au minimum à notre avis, 1 000 ha par sole, soit pour les 4 soles, une superficie totale d'au moins 4 000 ha.

. Hypothèses n° 3 et 4 :

Nous voyons qu'avec une augmentation de la fumure, s'accroissent proportionnellement les rendements à l'hectare et diminuent proportionnellement les coûts de revient ; ce qui est très intéressant mais pas très réaliste sur le plan de l'obtention des quantités de fumier nécessaires (Il sera cependant possible à l'avenir de tendre vers ces hypothèses en créant et en développant des troupeaux de bétail, pour le plus grand profit des villageois également).

2.1.3. Mise en jachère, coût à l'hectare (Pièces 4-1/2 AGR et 4-1/2 AGR bis)

La mise en jachère ne concerne que la culture dite "industrielle".

La mise en jachère intervient après la récolte du manioc et dure deux ans (voir volume II annexe I).

Les tableaux précédents font ressortir suivant le type de jachère les coûts/hectare ci-après :

1 - Jachère avec Stylosanthes

. Travaux mécaniques :	61 125
. Engrais Urée :	21 500
. Engrais 15-15-15 :	20 500
. Herbicide :	3 466
. Semences :	13 500
	<hr/>
TOTAL (en FMG).....	120 091

2 - Jachère avec Panicum

. Travaux mécaniques :	61 125
. Engrais Urée	21 500
. Engrais 15-15-15	20 500
. Semences :	13 400
	<hr/>
TOTAL (en FMG)	116 525

NOTA : Les coûts de mise en jachère ne sont pas pris en compte dans notre étude tels quels, mais au travers de la valorisation du fumier produit par les troupeaux de bétail alimentés par les jachères.

Il est à remarquer que dans la réalité, une plus grande valorisation des jachères et donc du projet sera faite à partir de la viande produite, et dont nous n'avons pas tenu compte dans notre étude.

La propriété des troupeaux de bétail et donc l'entretien, le renouvellement etc. seront à la charge des villageois.

2.2. Culture villageoise

Afin d'assurer sa sécurité d'approvisionnement, tant en quantité qu'en qualité, le complexe agro-industriel devra nécessairement assurer un minimum d'encadrement et de travaux mécanisés pour le compte des villageois.

L'encadrement sera nécessaire au niveau des superficies à planter, des conseils sur les plans : variétés, problèmes phytosanitaires, etc. , mais aussi pour un certain nombre de prestations mécanisées qui apparaissent sur la pièce 4-1/3 ACR, ci-après.

En effet ces prestations nécessitent des dépenses, en matériels (investissements) et en personnel (exploitation, entretien, ect.), trop élevées pour les villageois ; alors que les matériels et le personnel existeront sur le complexe.

Le coût de ces prestations mécanisées réalisées par le complexe sera déduit du prix d'achat du manioc frais aux villageois.

NOTA : En régime de croisière du complexe et après une période d'adaptation plus ou moins longue, on peut imaginer, que les villageois puissent s'associer et assurer eux-mêmes avec leur propre matériel un certain nombre de travaux mécanisés.

PIECE 4-1/3 AGRPARTIE AGRICOLE
Culture villageoiseTEMPS DE TRAVAUX MECANQUES ET COUTS/HECTARE

OPERATIONS	PAR HECTARE			COUT UNITAIRE TRACTEUR + OUTIL (h;km;Hxj)	COUT / HECTARE
	75 CV 4 RM	100 CV 4 RM	CAMION		
	h	h	km	FMG	FMG
1. Défrichage	POUR MEMOIRE :			FAIT PAR LES VILLAGEOIS	
2. Sous-solage		2 (a,b)		10 100	20 200 (a,b)
3. a) Labour ou b) Pulvériseur lourd	2 (a)			7 200	14 400 (a)
		1,40 (b)		9 700	16 160 (b)
4. a) Billoneuse ou b) à dos charrue disque	2 (a)			6 400	12 800 (a)
	2 (b)			7 000	14 000 (b)
5. Transport tiges			15 (a,b)	240	3 600 (a,b)
6. Transport racines			100 (a,b)	240	24 000 (a,b)
TOTAUX	Option a	4	2	115	75 000
	Option b	2	3,40	115	77 960

NOTA : Ces travaux seront réalisés par le complexe agro-industriel et les coûts
---- seront déduits du prix d'achat aux villageois du manioc frais.

TABLEAU N° 1- IVPARTIE AGRICOLECulture industrielle et villageoiseTABLEAU RECAPITULATIF DES TEMPS DE TRAVAUX/HECTARE

DESIGNATION	75 CV	100 CV	140 CV	CAMION (km)	Hxj
MANIOC (industriel)	12h15	8h25	4h30	169 km	61
JACHERE (industrielle)	3h10	2h30	/	4,30 km	2
MANIOC (villageois)	4h	2h	/	115 km	pour mémoire

2.3. Récapitulatif des coûts de production du manioc (plantation + récolte)
(Pièce 4-2 AGR)

NOTA IMPORTANT

200 ha de manioc devraient être plantés en 1985 sous peine de voir disparaître une grande partie de la réserve de boutures encore disponibles, notamment dans la région du lac ALAOTRA. De plus, toute année de retard dans la plantation du parc à bois (source de boutures pour les 800 ha de plantation), décalera d'autant la mise en service de l'unité industrielle par manque d'approvisionnement en manioc. Dans le meilleur des cas, le démarrage de l'unité industrielle ne peut être envisagé qu'en 1987.

En 1985, la plantation de 200 ha nécessitera :

(uniquement plantations de pépinières)

Les travaux mécaniques pour un cout/hectare de :	169 730 FMG/ha
Les coûts d'intrants/hectare :	212 000 FMG/ha
	<hr/>
Soit un total de	381 730 FMG /ha

En 1986, la plantation de 600 ha nécessitera :

Idem ci-dessus.

Dont 400 ha de plantations industrielles à :	381 730 FMG/ha
et 200 ha de plantations villageoises à :	75 000 FMG/ha
(aide du complexe agro-industriel).	

En 1987, la plantation de 800 ha et la récolte de 200 ha :

- Plantation de 400 ha industrielles à :	381 730 FMG/ha
- Récolte de 200 ha industrielles à :	115 148 FMG/ha
- Plantation de 400 ha villageois à :	75 000 FMG/ha
(aide du complexe agro-industriel)	

.../...

En 1988, la plantation de 800 ha et la récolte de 600 ha

- Plantation de 400 ha industrielles } à : 496 878 FMG/ha
- Récolte de 400 ha industrielles }
- Plantation de 400 ha villageoises à : 75 000 FMG/ha
(aide complexe)
- Récolte de 200 ha villageoises à : 17 FMG/kg de
(voir nota) manioc

En 1989, la plantation de 800 ha et la récolte de 800 ha

- Plantation et récolte de 400 ha à : 496 878 FMG/ha
(plantations industrielles)
- Plantation de 400 ha villageoises , achat de la production de
400 ha à 17 FMG le kg de manioc.

NOTA : Le prix du kilo de manioc frais acheté aux villageois est déterminé par la différence entre prix de revient de la production industrielle et le coût des prestations mécanisées effectuées par le complexe soit : $20 - 3 = 17$ FMG/kg.

A remarquer que le prix de 20 FMG/kg correspond au prix indiqué à MADAGASCAR, comme étant le prix incitatif dont devrait être payé le manioc à la production.

PARTIE AGRICOLE
PIECE 4-2 AGR

RECAPITULATIF DES COÛTS DE PRODUCTION
MATÉRIAUX ET FACTEURS DE PRODUCTION

ETAT RECAPITULATIF - COÛTS DE PRODUCTION (en milliers de FMG)															
Matériaux et facteurs de production															
Élément du projet	Coûts de production reportés - 1985 -			ANNEE 1986			ANNEE 1987			ANNEE 1988			ANNEE 1989 ET PLUS		
	Devise Etrangère	Monnaie Locale	Total	Devise Etrangère	Monnaie Locale	Total	Devise Etrangère	Monnaie Locale	Total	Devise Etrangère	Monnaie Locale	Total	Devise Etrangère	Monnaie Locale	Total
I. PRODUCTION DE MANIOC INDUSTRIEL			Plantation 200 ha			Plantation 400 ha			Plantation 400 ha Récolte 200 ha			Plantation 400 ha Récolte 400 ha			Plantation 400 ha Récolte 400 ha
- Travaux mécaniques et d'intrants	6 000	70 350	76 350	12 000	140 700	152 700	12 000	140 700	152 700						
- Récolte du manioc	-	-	-	-	-	-	-	23 000	23 000						
- Travaux mécaniques, Intrants et récolte du manioc	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12 000	186 700	198 700	12 000	186 700	198 700
TOTAL I	6 000	70 350	76 350	12 000	140 700	152 700	12 000	163 700	175 700	12 000	186 700	198 700	12 000	186 700	198 700
II. PRODUCTION DE MANIOC VILLAGEOIS			Néant			Plantation 200 ha			Plantation 400 ha			Plantation 400 ha Récolte 200 ha			Plantation 400 ha Récolte 400 ha
- Travaux mécaniques	-	-	-	-	15 000	15 000	-	30 000	30 000	-	30 000	30 000	-	30 000	30 000
- Achat de manioc (Compte tenu des travaux mécaniques réalisés par le complexe) (Soit prix de 20 F/kg moins 3 F/kg de travaux réalisés par le complexe)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70 000	70 000	-	170 000	170 000
TOTAL II	-	-	-	-	15 000	15 000	-	30 000	30 000	-	100 000	100 000	-	200 000	200 000
TOTAL I + II (000 FMG)	6 000	70 350	76 350	12 000	155 700	167 700	12 000	193 700	205 700	12 000	286 700	298 700	12 000	386 700	398 700

TOTAUX comprenant, montant des coûts d'entretien et de remise en état des équipements.

Note : Il s'agit des coûts encourus pour la production du manioc

Cf tableau 2.3.1. page 232 pour les explications concernant les coûts supportés par chaque exercice

3. COÛTS DE PRODUCTION INDUSTRIELS (féculerie + glucoserie)

Les coûts de production industriels ci-après concernent :

3.1. Pièce 4-1 IND

- Les matières consommables
- Les matières diverses, huiles et graisses
- Les fournitures d'atelier.

3.2. Pièce 4-1 IND (bis)

- Les emballages (sacs, fûts)
- Les produits énergétiques (balle de riz ou bois, fiesel oil)
- Les pièces de rechange et produits d'entretien.

Ces coûts ont été déterminés pour la féculerie et la glucoserie, par année, depuis la première année de mise en service à savoir 1987 jusqu'à 1990 et plus qui sont les années de croisière.

PARTIE INDUSTRIELLE

Pièce 4-1 IND (bis)

ESTIMATION DES COUTS DE PRODUCTION
(MATERIAUX ET FACTEURS DE PRODUCTION)

CHAPITRE IV / 121

ESTIMATION DES COUTS DE PRODUCTION																			
Materiaux et facteurs de production																			
N°	Quantité	Unité	DESIGNATION	COUT UNITAIRE FMG	ANNEES 1985-1986			ANNEE 1987			ANNEE 1988			ANNEE 1989			ANNEE 1990 ET PLUS		
					Coût (milliers FMG)			Coût (milliers FMG)			Coût (milliers FMG)			Coût (milliers FMG)			Coût (milliers FMG)		
					Devis Etrangère	Monnaie Locale	Total	Devis Etrangère	Monnaie Locale	Total	Devis Etrangère	Monnaie Locale	Total	Devis Etrangère	Monnaie Locale	Total	Devis Etrangère	Monnaie Locale	Total
			(Report)		-	-	-	6 552	8 175	14 727	27 073	18 435	45 508	36 631	23 214	59 845	36 631	23 214	59 845
			<u>EMBALLAGES POUR :</u>																
			- Féculé et tapioca :																
IV	0140 22900 30400 3050 11500 15200	S	- Sacs en polypropylène (fabrication locale)	360	-	-	-	-	2 210	2 210	-	8 244	8 244	-	10 944	10 944	-	10 944	10 944
		S	- Sacs en jute (importés)	660	-	-	-	2 013	-	2 013	7 590	-	7 590	10 000	-	10 000	10 000	-	10 000
			- Glucose :																
	1970 7400 9820	Fût 200	- Fûts (rotation sur 2 ans)	6 300 (12 600)	-	-	-	-	12 411	12 411	-	46 620	46 620	-	61 866	61 866	-	61 866	61 866
V	1386 7316 9820	STn	<u>PRODUITS ENERGETIQUES</u> - balle de riz ou bois	9 000/STn	-	-	-	-	17 875	17 875	-	65 845	65 845	-	88 400	88 400	-	88 400	88 400
	110 300	m³	- diesel oil	0,4 000/m³	-	-	-	-	20 350	20 350	-	55 500	55 500	-	55 500	55 500	-	55 500	55 500
VI			<u>COUTS D'ENTRETIEN DES EQUIPEMENTS</u>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	26 500	13 500	40 000	53 000	27 000	80 000
TOTAL I à V								8 565	61 021	69 586	34 663	194 644	229 307	73 131	253 424	326 555	99 631	266 974	366 555

NOTA : - Sacs : 2/3 des besoins utilisation de la production locale
1/3 des besoins utilisation de sacs importés
- L'utilisation de balle de riz comme combustible de chaudière fera économiser environ 30 millions de FMG/an en année de croisière
(par rapport au bois).

4. Coûts de production agricole et industriel

(Pièce 4-2)

La pièce 4-2 ci-après récapitule tous les coûts de production des parties agricole et industrielle.

Ces coûts interviennent dès l'année 1985 au niveau de la plantation des 200 hectares de pépinière et atteignent leur régime de croisière à partir de l'année 1990.

PARTIE AGRICOLE ET INDUSTRIELLE

PIECE 4-2

RECAPITULATIF DES COÛTS DE PRODUCTION
MATÉRIAUX ET FACTEURS DE PRODUCTION

CHAPITRE IV/ 123

ÉTAT RECAPITULATIF - COÛTS DE PRODUCTION (en milliers de FMG)																		
Matériaux et facteurs de production																		
Élément du projet	Coûts de production reportés - 1985 -			ANNÉE 1986			ANNÉE 1987			ANNÉE 1988			ANNÉE 1989			ANNÉE 1990 ET PLUS		
	Devise Étrangère	Monnaie Locale	Total	Devise Étrangère	Monnaie Locale	Total	Devise Étrangère	Monnaie Locale	Total	Devise Étrangère	Monnaie Locale	Total	Devise Étrangère	Monnaie Locale	Total	Devise Étrangère	Monnaie Locale	Total
I. PARTIE AGRICOLE																		
- Culture industrielle	6 000	70 350	76 350	12 000	140 700	152 700	12 000	163 700	175 700	12 000	186 700	198 700	12 000	186 700	198 700	12 000	186 700	198 700
- Culture villageoise					15 000	15 000		30 000	30 000	-	100 000	100 000	-	200 000	200 000	-	200 000	200 000
II. PARTIE INDUSTRIELLE																		
- Matières consommables	-	-	-	-	-	-	6 552	8 175	14 727	27 073	18 435	45 508	36 631	23 214	59 845	36 631	23 214	59 845
- huiles et graisses																		
- fournitures d'atelier																		
- divers																		
- Emballages	-	-	-	-	-	-	2 013	14 621	16 634	7 590	54 864	62 454	10 000	72 810	82 810	10 000	72 810	82 810
- Produits énergétiques pour production de vapeur et d'électricité	-	-	-	-	-	-		38 225	38 225	-	121 345	121 345	-	143 900	143 900	-	143 900	143 900
- Entretien des équipements	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26 500	13 500	40 000	53 000	27 000	80 000
III. DIVERS SERVICES GÉNÉRAUX ET EXTERIEURS																		
	-	-	-	-	-	-	-	14 350	14 350	-	28 700	28 700	-	28 700	28 700	-	28 700	28 700
TOTAL I + II + III	6 000	70 350	76 350	12 000	155 700	167 700	20 565	269 071	289 636	46 663	510 044	556 707	65 131	668 824	753 955	111 631	682 324	793 955

NOTA : Total reporté sur pièce 10-11

Nota : Il s'agit des coûts encourus pour la production du maniocCf tableau 2.3.1. page 232 pour les explications concernant les coûts supportés par chaque exercice

5. CONCLUSION :

La solution finalement retenue permet de ménager l'avenir en permettant une amélioration des rendements. Elle permet de trouver assez facilement les 3 200 ha en 4 soles (800 ha/sole) soit dans les régions visitées , soit dans d'autres régions de MADAGASCAR.

.../...

CHAPITRE V - LOCALISATION ET EMPLACEMENT

=====

LOCALISATION ET EMPLACEMENT DU COMPLEXE AGRO-INDUSTRIEL

1. INTRODUCTION

2. LOCALISATION REGION DE MORAMANGA

2.1. Partie agricole

2.2. Partie industrielle

3. LOCALISATION REGION DU LAC ALAOTRA

3.1. Partie agricole

3.2. Partie industrielle

4. CONCLUSIONS GENERALES

5. COÛTS D'INVESTISSEMENTS ET DE PRODUCTION

5.1. Coûts d'investissement

- Terres de culture (Pièce 5-1 AGR) }

- Zone industrielle (Pièce 5-1 IND) }

Pour mémoire

5.2. Coûts de production

- Terres de culture (Pièce 5-2 AGR) }

- Zone industrielle (Pièce 5-2 IND) }

Pour mémoire

1. INTRODUCTION

De l'étude de marché, il en est découlé la capacité des unités de production et les superficies nécessaires à la culture du manioc.

La superficie agricole totale nécessaire à la culture du manioc à des fins industrielles, est d'environ 3 200 ha.

Il est certain que la taille du complexe permet son implantation dans d'autres régions de MADAGASCAR ; cependant, les régions visitées sont particulièrement propices à un tel projet.

Nous allons présenter ci-après, les deux régions visitées, à savoir :

- la région de MORAMANGA,
- la région du lac ALAOTRA.

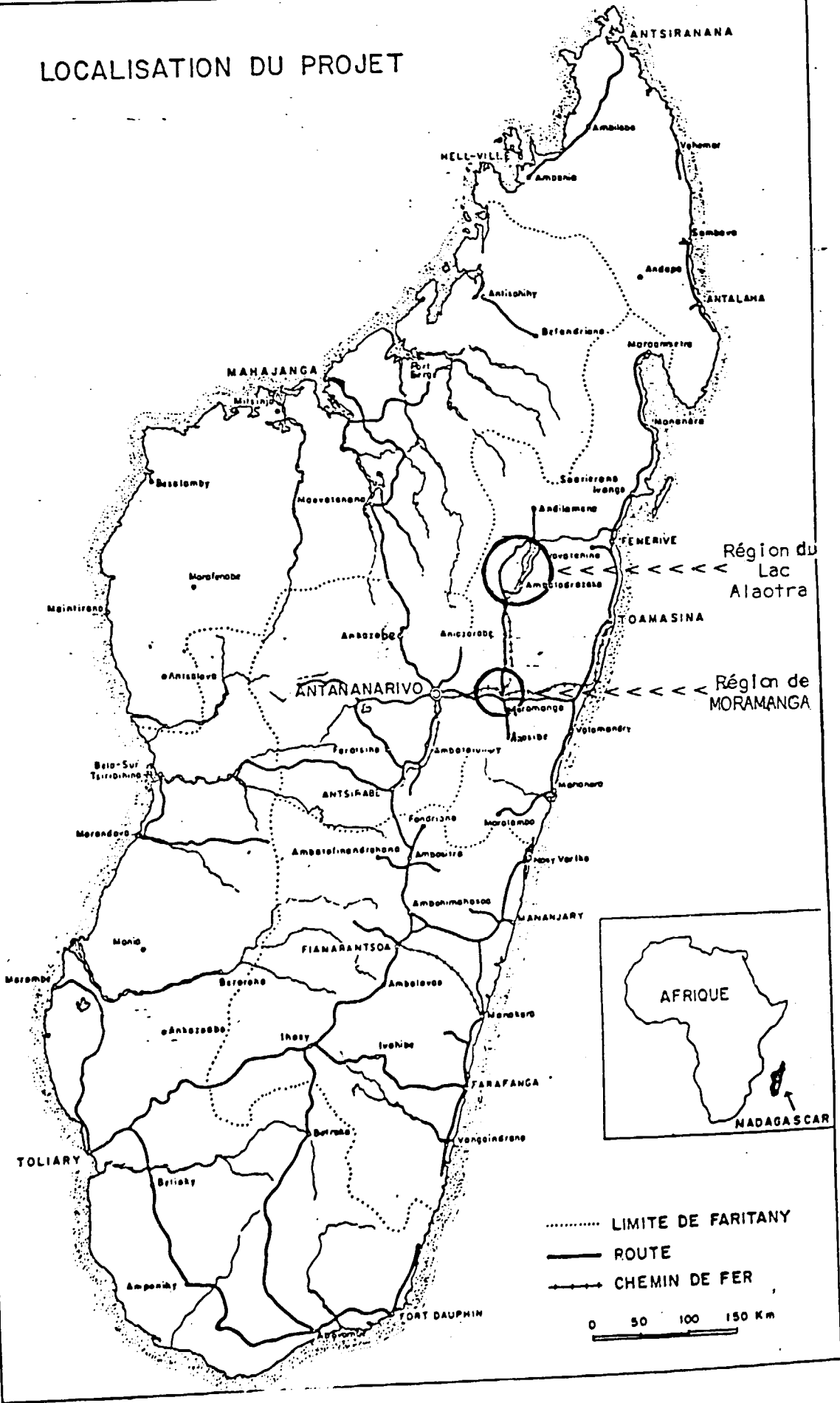
Dans chacune de ces régions, nous avons repréré des sites d'implantation possibles de la zone industrielle.

Concernant la partie agricole, les plantations doivent se trouver le plus près de l'usine. Un rayon d'approvisionnement moyen d'environ 15 à 20 km doit être considéré comme un maximum.

Concernant le site d'implantation de la féculerie et de la glucoserie, il doit être tel qu'il puisse permettre l'implantation contigüe des deux unités, parce que :

- la suspension d'amidon doit être pompée facilement de l'amidonnerie à la glucoserie
- amidonnerie et glucoserie doivent être alimentées
 - . en vapeur par la même chaudière,
 - . en électricité par la source (même transformateur à partir du réseau national ou même générateur Diesel)
- l'ensemble amidonnerie-glucoserie-chaufferie centrale doit être groupé.

LOCALISATION DU PROJET



2. LOCALISATION REGION DE MORAMANGA (Voir annexe n° 13)

2.1. Partie agricole2.1.1. Recensement des terres

La région de MORAMANGA visitée, est essentiellement une région de TANETY boisés et de plaines alluviales, au parcellaire assez morcelé (voir parcellaire étude Yougoslave de la région de MANDIALAZA).

Des visites dans la région, des discussions avec les intéressés et de l'examen du cadastre, il ressort que les superficies suivantes peuvent être prises en compte :

- Domaine MAROVITSIKA (Ramboaseheno-Modrin) :	1 200 ha
- Domaine OTTINO-ROUGE (au Nord domaine Marovitsika) :	1 000 ha
- Domaine MAC GAW - de Marovoay à Maraveno :	700 ha
- Domaine LESPORT-MANDIALAZA (propriété Belle-île) (Emprise de la Sté FANALANANGA):	800 ha
- Domaine RAVONJOARIVELO-AMPANGABE-AMBOASARY:	750 ha
(NOTA : Ce domaine est excentré, par rapport aux précédents, environ 50 km au Nord de Moramanga)	

TOTAL : 4 450 ha

- Secteur étude Yougoslave, emprise de la Sté FANALAMANGA, dans la dépression d'ANKAY ALAOTRA, vallée de la rivière ANKONA, affluent gauche du Mangoro et la plaine de la Mahajery.

Ce secteur qui fait partie de la zone de plantation de forêts pourrait cependant fournir plusieurs centaines d'hectares pour la culture du manioc.

- Secteur de BEPARASY, à environ 44 km au sud de Moramanga, cette zone est trop excentrée, il est préférable d'y développer la culture du maïs ou des cultures vivrières.

2.1.2. Commentaires

La zone d'approvisionnement doit être la plus proche possible de l'usine de traitement des racines ; sous cette condition, et en prenant la zone du domaine de MAROVITSIKA, encore en activité, comme centre de la zone d'approvisionnement, et donc comme zone de l'implantation de l'unité industrielle, nous voyons que la superficie totale de 3 200 hectares environ doit pouvoir être trouvée en prenant le domaine d'AMPANGABE assez éloigné et en excluant l'emprise destinée au reboisement (encore qu'il doit être possible d'y trouver plusieurs centaines d'hectares particulièrement intéressantes à la culture du manioc).

Nous constatons également que la plupart des domaines sont des domaines privés, ce qui peut être un avantage ou un désavantage selon les intérêts de chaque possédant. Il est certain qu'une participation des producteurs de manioc, au capital des unités industrielles serait un gage de bon fonctionnement de ces dernières. En effet, il en découlerait une sécurité d'approvisionnement en manioc et ce, à un prix acceptable pour assurer la rentabilité de la partie industrielle.

Afin d'éviter les longs parcours ayant une incidence très importante sur le coût du transport, il y aurait lieu de voir la question de l'aménagement des pistes d'accès depuis les divers domaines et la zone industrielle ainsi que le franchissement du Mangoro (ce dernier point doit être vu dans l'optique de l'aménagement de la région et pas seulement dans celle restreinte du projet en objet).

2.2. Partie industrielle

2.2.1. Le premier examen que nous avons pu faire des lieux nous a fait penser que l'emplacement actuel de la vieille féculerie de manioc de MAROVITSIKA offre pour cela la place suffisante, si on tient compte de ce que :

- une féculerie moderne, avec des machines bien groupées et sans bassin de sédimentation pour l'amidon, prendra beaucoup moins de place que l'amidonnerie actuelle, même si on maintient une partie des séchoirs tunnels,
- une glucoserie moderne, avec hydrolyse et neutralisation continues, avec filtres à chandelles ou à disques, prendra moins de 300 m²,
- le parc à fûts nécessaire au stockage du sirop de glucose (en gros 1 200 tonnes, soit 3 800 fûts sur environ 1 400 m²) peut être installé à quelque distance
- les bâtiments annexes, magasins, ateliers, bureaux, ... peuvent aussi être construits ou déplacés à quelque distance.

2.2.2. Une étude complémentaire sera cependant nécessaire, le moment venu, pour confirmer ce premier examen et pour comparer avec cette implantation sur place une autre solution, celle de l'implantation à quelques kilomètres de la vieille amidonnerie actuelle, plus près de la route nationale et de la voie ferrée.

Cette étude complémentaire devra tenir compte :

- d'un relevé précis du terrain disponible sur chaque emplacement,

.../...

- des indications d'encombrement que donneront les fournisseurs des équipements qui auront été choisis tant pour l'amidonnerie que pour la glucoserie et pour la chaufferie, centrale et services généraux annexes.

Il faudra aussi examiner si l'emplacement près de la route est aussi bon que l'implantation actuelle en ce qui concerne l'approvisionnement en eau fraîche et l'écoulement des eaux usées. Sinon il faudra évaluer les travaux nécessaires.

2.2.3. En conclusion, le site de MAROVITSIKA (emplacement actuel § 2.2.1. ou celui du § 2.2.2.) présente les avantages suivants :

- Situation dans une région ayant un long passé dans la culture et la transformation industrielle du manioc en fécula
- Possibilité d'obtention d'énergie électrique à partir du réseau de la JIRAMA, à proximité
- Infrastructures routière et ferroviaire, à proximité
- Approvisionnement en bois de chauffe de la chaudière, sans problème
- Existence de logements pour le personnel et d'une infrastructure sociale (école, centre de soins, etc.).
- Implantation entre TAMATAVE, port par où transiteront les produits importés et exportés et ANTANANARIVO, principal centre d'écoulement de la production.

.../...

3. LOCALISATION REGION DU LAC ALAOTRA (voir annexe n° 14/14 bis)3.1. Partie agricole3.1.1. Recensement des terres

Les superficies aptes à la culture ont été estimées suite aux divers entretiens que nous avons eus avec les responsables de la Circonscription de vulgarisation agricole du Lac et de la SOREFIMA.

Les 10 000 ha environ de terres de culture sur collines (culture de maïs, de manioc et d'arachide), peuvent se décomposer suivant les zones ci-après :

- au Nord : Zone de IMERIMANDROSO/ANDREBAKELY : 1 300 ha
Zone de ANDILAMENA : 400 ha
 - à l'Est : Zone d'AMBATOSORATRA + Plateau Est : 3 500 ha
 - au Sud : Zone de ANJIROBAKA : 1 200 ha
Zone de VOHIDIALA : 3 800 ha
- (ces deux zones sont couvertes par la Société d'Etat SOREFIMA)

TOTAL : 10 200 ha

NOTA : Au Nord, la zone d'ANDILAMENA, qui est trop excentrée, ---- pourrait se consacrer aux cultures vivrières et au maïs.

.../...

3.1.2. Commentaires

Cette région présente un certain nombre de facteurs intéressants pour l'implantation d'un complexe agro-industriel manioc :

- Il n'y aura aucun problème pour trouver les 3 200 ha nécessaires; en effet, il sera possible de disposer au minimum de :

. Zone Nord :	600 ha
. Zone des plateaux à l'Est :	3 000 ha
. Zone Sud :	1 400 ha

Soit au total	5 000 ha.
---------------------	-----------

- Cette région a également un long passé dans la culture industrielle du manioc, quatre féculeries ont existé du Nord au Sud de la Côte Est du Lac.
- La culture du manioc pourra s'appuyer sur les essais de la Station expérimentale du Lac ALAOTRA.
- La production industrielle pourra démarrer rapidement par la plantation de pépinières (parc à bois), avec les variétés existantes à la station du Lac, sur les terres de la SORIFEMA à VOHIDIALA.
- Le domaine très important de la SORIFEMA pourra être le noyau de base de la production de manioc autour duquel pourra se développer une production villageoise grâce à l'encadrement de la station expérimentale et de la SORIFEMA.

L'implantation dans cette région nécessitera bien évidemment l'aménagement ou la réfection de pistes d'accès aux différents blocs de culture. Il est à noter la réfection en cours, de l'axe principal Nord-Sud de la Côte Est du Lac (Nationale n° 44).

3.2. Partie industrielle (voir annexe n° 15)

3.2.1. Les § 2.2.1. et 2.2.2. concernant le site de MAROVITSIKA, restent valables pour le site visité de l'ancienne féculerie de AMBATOSORATRA.

Ce site est à proximité de la route nationale n° 44 et le long de la voie ferrée MORAMANGA-AMBATOSORATRA.

3.2.2. En conclusion, le site de AMBATOSORATRA présente les avantages et inconvénients suivants :

Avantages

- Situation dans une région ayant un long passé dans la culture et la transformation industrielle du manioc en fécule.
- Situation du site très central par rapport aux zones de culture
- Possibilité d'obtention de combustible pour la chaufferie à bon compte. (balle et paille de riz).
- Possibilité d'alimentation en eau de forage et ou de pompage dans le lac ALAOTRA, situé à proximité.
- Existence de logements de l'ancienne féculerie pour l'encadrement et les ouvriers.

Inconvénient

par rapport au site de MAROVITSIKA

position plus éloignée des principaux centres d'approvisionnement et de consommation.

NOTA : Une étude complémentaire devra être effectuée en ce qui concerne l'approvisionnement en eau fraîche (qualité et quantité) et en ce qui concerne les rejets d'eaux usées (pollution du Lac ALAOTRA à éviter).

4. CONCLUSIONS GENERALES

L'étude des deux régions, objet des § 2 et 3, n'exclut pas la possibilité d'implanter le Projet dans d'autres régions de MADAGASCAR, cependant force est de reconnaître que ces deux régions possèdent des atouts majeurs de par leur situation et leur long passé dans le domaine concerné. IL est à noter que parallèlement à la culture du manioc, il pourra se développer sur les mêmes terres la culture du maïs (voir annexe n° 5 sur le maïs).

Il est à signaler également dans la région de FANAMBANA (Province d'ANTSIRANANA) le développement de la culture du manioc qui était prévue initialement dans le cadre d'un projet "alcool" ou "alcool carburant". Il semblerait que, actuellement, cette culture soit orientée vers la production féculière. Selon nos informations la variété plantée en majorité est la variété douce "PAMBA" qui est une variété ayant peu de rendement du fait de sa dégénérescence. De plus il y a dans la région de sérieux problèmes avec les troupeaux de bétail qui dévastent les jeunes plantations de manioc.

En ce qui concerne le choix du site d'implantation, nous rappelons qu'il y aura lieu d'effectuer des études complémentaires, prévues dans l'étude, pour déterminer entre autres facteurs ceux très importants du recensement des terres, de l'alimentation en eau fraîche et des rejets polluants.

5. COUTS D'INVESTISSEMENT ET DE PRODUCTION

5.1. Coûts d'investissement

Nous estimons que dans le cadre d'un tel projet et dans l'intérêt de la région concernée, il ne serait pas raisonnable de prévoir un budget coûteux pour l'achat de terrains pour :

- la culture,
- l'implantation de la zone industrielle.

En effet,

- au point de vue terres de cultures

le complexe a été étudié dans l'optique de 50 % de production de manioc à partir de culture industrielle et de 50 % à partir de culture villageoise.

Les 50 % de culture industrielle seront réalisés par des domaines d'Etat ou privés, ou d'Etat cédés à des privés qui investiront dans le complexe agro-industriel.

- au point de vue terrain d'implantation de la zone industrielle

la superficie nécessaire, environ 28 000 m², est telle qu'il ne sera pas difficile de trouver une zone appartenant soit :

- . à un privé qui aura tout intérêt à ce que les unités industrielles soient implantées près de sa zone de production dont elles lui assureront un débouché privilégié; d'ailleurs, cet apport pourrait se traduire par une participation au capital de la société.

.../...

- à l'Etat (cas du site d'AMBATOSORATRA), dans ce cas, il n'y a aucune raison pour que le terrain ne soit pas cédé à titre gratuit à l'investisseur.

Aussi indiquons nous les pièces 5-1 AGR et 5-1 IND ci-après uniquement pour mémoire.

NOTA : Il en est de même pour toute servitude, droit de passage, etc. pour
---- lesquels il ne convient pas de prévoir de dépenses, compte tenu qu'il existe suffisamment de terrains à MADAGASCAR appartenant soit à l'Etat, soit à des collectivités locales dont l'intérêt sera bien évidemment la réalisation d'un tel projet.
(voir pièces pour mémoire 5-2 AGR et 5-2 IND).

Remarques :

Comme demandé, nous avons supprimé les pièces suivantes :

- Pièce 5.1. AGR : Estimation des coûts d'investissement
"Terres de culture" page 137
- Pièce 5.1. IND : Estimation des coûts d'investissement
"Terrain de la zone industrielle" page 138
- Pièce 5.2. AGR : Estimation du coût de production
"Terres de culture" page 140
- Pièce 5.2. IND : Estimation des coûts de production
"Terrain de la zone industrielle" page 141

Ces pièces qui ne comportaient aucun poste chiffré n'étaient données qu'à titre indicatif.

CHAPITRE VI - ASPECTS TECHNIQUES DU PROJET

=====

ASPECTS TECHNIQUES DU PROJET

1. FICHE TECHNIQUE DU PROJET (régime de croisière)

- 1.1. Choix de la source de production de fécula
- 1.2. Production de manioc
- 1.3. Production de fécula
- 1.4. Production de sirop de glucose
- 1.5. Services communs aux unités féculerie et glucoserie

2. TECHNOLOGIE ET EQUIPEMENTS

- 2.1. Partie agricole
- 2.2. Partie industrielle
- 2.3. Tableau récapitulatif (parties agricole et industrielle)

Pièces :

- Coût des technologies retenues (Pièce 6-1) (néant)
- Liste des équipements et coûts d'investissement -
Partie agricole (Pièces 6-2 AGR et 6-2 AGR bis)
- Liste des équipements et coûts d'investissement -
Partie industrielle (Pièce 6-2 IND)
- Pièce récapitulative des équipements et des coûts d'investissement -
Partie agricole et partie industrielle (Pièce 6-3)

3. GENIE CIVIL

- 3.1. Partie agricole
- 3.2. Partie industrielle
- 3.3. Tableau récapitulatif (parties agricole et industrielle)

.../...

Pièces :

- Investissement travaux de génie civil - Partie agricole
(Pièce 6-4 AGR)
- Investissement travaux de génie civil - Partie industrielle
(Pièce 6-4 IND)
- Pièce récapitulative travaux de génie civil - Partie agricole
et partie industrielle
(Pièce 6-5)

1. FICHE TECHNIQUE DU PROJET (en régime de croisière)

1.1. Choix de la (des) source(s) de production de féculé
Dilemme manioc - maïs

Comme explicité au chapitre III - Vol I, le choix de la matière première source de féculé s'est porté sur le manioc.

Compte tenu notamment :

- du marché étroit pour les débouchés de la féculé et du sirop de glucose
- des investissements très différents entre amidonnerie et féculerie
- de la taille minimale, importante pour une amidonnerie
- du coût de ces investissements.

NOTA : La culture du maïs n'est pas pour autant à proscrire,
**** elle peut très bien s'intégrer à la culture du manioc,
comme nous le verrons notamment au chapitre VII - Vol. I
et à l'annexe 5 du volume II.

.../...

1.2. Production de manioc (voir chapitre VII - Vol. I et annexes
1 à 4 du Vol. II)

. Plantation annuelle 800 ha dont :

- 400 ha en culture industrielle
- 400 ha en culture villageoise

. Récolte annuelle 800 ha dont :

- 400 ha en culture industrielle
- 400 ha en culture villageoise

. Le manioc sera récolté tous les deux ans, aux deux ans
succéderont deux ans de jachère , ce qui demande une superficie
totale de 3 200 ha , c'est-à-dire :

4 soles de 800 ha en rotation

. Production annuelle de 20 000 t de manioc.

1.3. Production de féculé

A partir de 20 000 t de manioc et 150 jours effectifs de
marche de la féculerie, possibilité de produire 5 000 t de
féculé par an.

Unité : (Définition : Chapitre III - Vol. I

Descriptif : Annexe 9 - Vol. II)

. Capacité nominale sur 23 heures de traitement de racines :
150 t

. Capacité nominale horaire : 6,5 t

. Capacité nominale horaire de production de féculé : 1,6 t

.../...

Productions possibles :

- féculé séchée . commercialisée telle qu'elle
 . pour production de sirop de glucose
- tapioca
- lait de féculé pour glucoserie

1.4. Production de sirop de glucose

A partir d'environ 2 220 t de féculé, production de 2 500 t de sirop de glucose.

Unité (Définition : chapitre III - Volume I
Descriptif : Annexe 10 - Volume II)

- . Capacité nominale journalière de production :
17 t/j de sirop de glucose
Production possible : sirop de glucose.

1.5. Services communs aux unités féculerie et glucoserie

- 1 pont bascule
- 1 chaufferie
- 1 centrale électrique (diesels-alternateurs)
- 1 centrale air comprimé
- 1 laboratoire
- 1 station de pompage d'eau fraîche
- 1 réseau incendie
- 1 circuit de transfert et stockage des eaux polluées
- Les bureaux
- Les ateliers de mécanique chaudronnerie
(communs également avec la partie agricole)
- Les magasins pièces de rechange, matières consommables.

2. SCHEMAS DU PROJET (voir Annexes 1 à 4 du Volume II)

2.1. Partie agricole (Pièces 6-2 AGR et 6-2 AGR bis)

Liste des équipements et des coûts d'investissement ci-après.

Les matériels indiqués correspondent aux 3 groupes de culture définis pour la culture industrielle (3 "fermes").

(Chaque groupe de culture aura une superficie d'environ 1 070 ha.)

Ce matériel sera également utilisé pour les travaux mécanisés des villageois (voir chapitre IV - Vol I).

Sont également comprises dans ce poste les utilités telles que :

Forages et diesels alternateurs nécessaires à l'alimentation en eau et électricité des bâtiments de "ferme" implantés sur chaque groupe de culture (voir annexe I - Vol. II).

Chaque "ferme" sera composée de :

- . 1 garage d'entretien du matériel agricole
- . 1 hangar pour le matériel
- . 1 magasin à engrais, herbicides et produits divers
- . des bureaux
- . 1 pont de graissage véhicule
- . 1 château d'eau

Une des 3 "fermes" sera implantée dans la zone industrielle (voir annexe n° 11 - Vol II).

ESTIMATION DU COUT D'INVESTISSEMENT							
Equipements							
N°	QUANTITE	DESIGNATION DES EQUIPEMENTS	COUT UNITAIRE	COUT (en milliers de FMG)			REMARQUES
				Devise Etrangère	Monnaie Locale	Total	
I		<u>MATERIEL ROULANT DE CULTURE POUR LES 3 GROUPES DE CULTURE (3 fermes)</u>					
		1. <u>Tracteurs</u>					
	3	- 147 CV 4 RM	27 180	50 960	30 580	81 540	
	3	- 98 CV 4 RM	17 700	33 190	19 910	53 100	
	3	- 98 CV 2 RM	15 000	28 125	16 875	45 000	
	3	- 98 CV 2 RM	18 000	33 750	20 250	54 000	
	6	- 77 CV 4 RM	15 000	56 250	33 750	90 000	avec relevage et prise de force avant
	6	- 77 CV 2 RM	32 680	47 550	28 530	76 080	
		2. <u>Camions, remorques</u>					
	3	- Camion benne 7 t - 4 RM	27 200	51 000	30 600	81 600	
	4	- Camion benne 7 t - 2 RM	17 000	42 500	25 500	68 000	
	3	- Remorques citerne 3 000 l	2 100	3 940	2 360	6 300	
	9	- Remorque à benne basculante	4 710	26 490	15 900	42 390	
	3	- Remorques épandage fumier	6 220	11 660	7 000	18 660	
		3. <u>Véhicules de service</u>					
	1	- Berline Break	9 400	5 875	3 525	9 400	pour Directeur des Cultures
	6	- Camionnette diesel	6 195	23 231	13 939	37 170	pour Chefs de Groupes et Ateliers
	9	- Mobylettes	180	1 010	610	1 620	
		4. <u>Lot de pièces de rechange pour 1.2.3. (pour 2/3 ans)</u>		62 340	37 400	99 740	
		COUT TOTAL POSTE I (EN 000 FMG)		477 871	286 729	764 600	
II		<u>MATERIEL AGRAIRE POUR LES 3 GROUPES DE CULTURE</u>					
	6	Charrues 4 disques	1 460	5 475	3 285	8 760	
	4	Covercrop 28 disques	4 523	11 308	6 784	18 092	1 pour chaque groupe de culture + 1 de réserve
	4	Chisel 11 dents	3 177	7 943	4 765	12 708	
	4	Rotobroyeur	1 395	3 490	2 090	5 580	
	4	Coupe bouture	1 062	2 675	1 605	4 280	
	4	Planteuses 4 rangs	3 315	8 290	4 970	13 260	
	4	Sarclabutteuse	2 739	6 850	4 106	10 956	
	4	Arracheuse 2 rangs	13 800	34 500	20 700	55 200	
	3	Pulvérisateur porté 1 000 l rampe à l'avant	5 841	10 950	6 573	17 523	
	3	Epandeur engrais 3 t	6 370	11 945	7 165	19 110	
	4	Pelle chargeuse frontale	3 290	8 225	4 935	13 160	
	3	Semoir 12 rangs	3 717	6 970	4 181	11 151	
	3	Gyrobroyeur 2 lames	1 386	2 600	1 558	4 158	
	3	Sous-soleuse 3 dents	2 457	4 607	2 764	7 371	
	3	Rouleau Crosskill	3 311	6 208	3 725	9 933	
	3	Lame forestière autoporté	3 600	6 750	4 050	10 800	
	1	Lot de pièces détachées (2/3 ans)		6 990	4 200	11 190	
		COUT TOTAL POSTE II (EN 000 FMG)		145 776	87 456	233 232	
		S/TOTAL POSTE I et II (EN 000 FMG)		623 647	374 185	997 832	

NOTA : - Total inscrit sur l'état récapitulatif (Pièce 6-3)

- Les quantités de matériels correspondent aux 3 Groupes de culture d'environ 1 070 ha chacun

- Structure moyenne des prix : CAF à Site ED % (hors TUT)

PIECE 6-2 AGR (bis)

2.1. LISTE DES EQUIPEMENTS ET ESTIMATION DES COUTS D'INVESTISSEMENT

PARTIE AGRICOLE

ESTIMATION DU COUT D'INVESTISSEMENT							
Equipements							
N°	QUANTITE	DESIGNATION DES EQUIPEMENTS	COUT UNITAIRE	COUT (en milliers de FMG)			REMARQUES
				Devis Etrangère	Monnaie Locale	Total	
		(Report		623 647	374 185	997 832	
III		<u>EQUIPEMENT D'ENTRETIEN POUR CHAQUE GROUPE DE CULTURE</u>					
	3	Poste de soudure électrique 300 A	1 590	2 980	1 790	4 770	
	3	Poste de soudure autogène	946	1 775	1 065	2 840	
	3	Perceuse à colonne Ø 12	1 934	3 625	2 175	5 800	
	3	Perceuse électrique à main	327	620	360	980	
	3	Lots d'outillage mécanicien	907	1 700	1 020	2 720	
	6	Palans 5 t	992	4 970	2 980	7 950	
	3	Vérins hydrauliques 20 t	160	300	180	480	
	3	Cric hydraulique 20 t	260	490	290	780	
	3	Touret à meuler Ø 200	450	850	500	1 350	
	3	Remorques atelier équipées de :	17 527	32 870	19 710	52 580	
		- 1 Compresseur d'air 30 m ³ /h					
		- 1 Installation de graissage					
		- 1 Etabli avec outillage de base					
		- 1 Equipement démonte pneus					
	1	Lot de pièces de rechange		9 280	5 570	14 850	
COUT TOTAL POSTE III (EN 000 FMG)				59 460	35 640	95 100	
IV		<u>DIVERS</u>					
	2	Forages	5 300	7 100	3 500	10 600	
	2	Diesel 20 KVA + installation électriques (force et éclairage) et stockage fuel	9 300	11 300	7 300	18 600	
COUT TOTAL POSTE IV (EN 000 FMG)				18 400	10 800	29 200	
COUT TOTAL POSTE I + II + III + IV				701 507	420 625	1 122 132	

2.2. Partie industrielle (Pièce 6-2 IND)

Ce poste comprend :

2.2.1. Les équipements de la féculerie (voir détail annexe 9 - Vol. II)

2.2.2. Les équipements de la glucoserie (voir détail annexe 10 - Vol. II)

2.2.3. Les équipements communs à la féculerie-glucoserie.

Certains équipements de ce poste serviront également pour la partie agricole, comme par exemple le pont-basculé.

2.2.4. Les équipements communs à la partie industrielle et à la partie agricole.

Il s'agit des ateliers de mécanique chaudronnerie. Ces ateliers, nécessaires pour l'entretien des unités industrielles, serviront évidemment comme atelier central pour l'entretien et la réparation des matériels de ferme.

2.2.5. Coûts des technologies retenues.

La pièce 6-1 concernant le coût des technologies retenues ou/et des redevances dues au titre des technologies utilisées n'est indiquée que pour mémoire. En effet, aucune dépense n'est à prévoir au titre de ce poste.

PARTIE INDUSTRIELLE

ESTIMATION DU COUT D'INVESTISSEMENT							
Equipements							
N°	QUANTITE	DESIGNATION DES EQUIPEMENTS	COUT UNITAIRE	COUT (en milliers de FMG)			REMARQUES
				Devise Etrangère	Monnaie Locale	Total	
I		<u>FECULERIE</u>					
	1	Unité de production de fécula en ordre de marche, comprenant tous les équipements mécaniques, électriques et instrumentations (voir détail équipements annexe n°)		995 520	432 480	1 428 000	
II		<u>GLUCOSERIE</u>					
	1	Unité de production de sirop de glucose en ordre de marche comprenant tous les équipements mécaniques, électriques et instrumentations (voir détail équipements annexe n°)		776 000	340 000	1 116 000	
III		<u>SERVICES COMMUNS A LA FECULERIE/GLUCOSERIE</u>					
	1	Pont bascule 15 t		17 800	8 800	26 600	
	1	Chaufferie		251 800	141 500	393 300	
	1	Centrale électrique diesel		66 200	37 500	103 700	
	1	Station d'approvisionnement en eau (forage ou station de pompage) 140 m³/h		25 000	15 000	40 000	
	1	Réseau incendie		9 000	6 000	15 000	
	1	Ensemble de transport des eaux polluées vers stockage par lagunage (le lagunage est estimé Pièce n° 6-4 IND)		6 600	2 600	9 200	
	1	Centrale air comprimé		6 630	3 300	9 930	
	1	Lot d'équipements pour manutention sacs de fécula, tapioca, fûts sirop de glucose (sauterelles, transpalettes, chariots, diables, pinces de levage fûts), transport balle de riz		17 200	8 500	25 700	
	1	Lot matériels de laboratoire		15 900	7 900	23 800	
	1	Lot divers		3 200	1 600	4 800	
	4	Voiture de service dont une ambulance		25 100	12 500	37 600	
IV		<u>SERVICES COMMUNS A LA PARTIE AGRICOLE ET INDUSTRIELLE</u>					
		Atelier de mécanique chaudronnerie, électricité, menuiserie :					
	1	Tour parallèle ht de pointe 250 mm/entrepointe 2 m		24 800	12 400	37 200	
	1	Cisaille 2 000 x 6 mm		13 300	6 600	19 900	
	1	Plieuse 2 000 x 6 mm		19 400	9 700	29 100	
	1	Perceuse à colonne Ø maxi 30 mm		3 800	1 700	5 500	
	1	Fraiseuse universelle		15 000	7 400	22 400	
	1	Electromeule		930	470	1 400	
	1	Portique de levage 10 t		2 100	1 000	3 100	
	2	Palans 5 t + chariot		1 740	860	2 600	
	2	Palans 0,5 t		400	200	600	
	2	Postes de soudure électrique 300A		2 100	1 100	3 200	
	2	Postes de soudure, découpage autogène		1 300	700	2 000	
	1	Lot d'outillage d'atelier		2 800	1 400	4 200	
	1	Scie circulaire à bois		1 900	900	2 800	
	2	Chariots 4 roues		530	270	800	
	1	Lot pièces de rechange		8 800	4 400	13 200	
COUT TOTAL POSTE I à IV				2 314 850	1 066 780	3 381 630	

NOTA : Total inscrit à la pièce 6-3.

2.3. Tableau récapitulatif parties agricole et industrielle
(voir pièce 6-3 ci-après).

ESTIMATION DU COUT D'INVESTISSEMENT							
Equipements							
N°	QUANTITE	DESIGNATION DES EQUIPEMENTS	COUT UNITAIRE	COUT (en milliers de FMG)			REMARQUES
				Devise Etrangère	Monnaie Locale	Total	
		<u>EQUIPEMENTS PARTIE AGRICOLE</u>					
I		Matériels roulants de culture		477 871	286 729	764 600	
II		Matériels agraires		145 776	87 456	233 232	
III		Matériels d'entretien		59 460	35 640	95 100	
IV		Divers		18 400	10 800	29 200	
		Sous-Total partie Agricole		701 507	420 625	1 122 132	
		<u>EQUIPEMENTS PARTIE INDUSTRIELLE</u>					
I		Féculerie		995 520	432 480	1 428 000	
II		Glucoserie		776 000	340 000	1 116 000	
III		Services communs Féculerie/Glucoserie		444 430	245 200	689 630	
IV		Services communs Parties Agricole et Industrielle		98 900	49 100	148 000	
		Sous-Total partie Industrielle		2 314 850	1 066 780	3 381 630	
		COUT TOTAL (EN 000 FMG)		3 016 357	1 487 405	4 503 762	

NOTA : Total inscrit sur pièce 10-1/1

3. GENIE CIVIL

3.1. Partie agricole

Ce poste comprend les ouvrages décrits dans la pièce 6-4 AGR ci-après :

- les bureaux
- un garage
- un hangar matériel
- un magasin engrais, herbicides, divers, etc.
- un forage par ferme (hors ferme centrale située dans la zone industrielle). Le forage ne comprend que la partie génie civil, la partie mécanique est comprise dans le lot d'équipements ou au § 2.1.)
- les fumières : concernant ce poste nous avons prévu un budget pour la partie à la charge du complexe.

3.2. Partie industrielle

Ce poste figure en détail à la pièce 6-4 IND, se reporter également aux annexes 12 et 13 du volume II.

3.3. Parties agricole et industrielle

Pièce récapitulative 6-5.

PIECE 6-4 AGR

3.1. PARTIE AGRICOLE

ESTIMATION DES COÛTS D'INVESTISSEMENT
TRAVAUX DE GENIE CIVIL

ESTIMATION DES COÛTS D'INVESTISSEMENT					
Travaux de Génie Civil					
			Coût (milliers FMG)		
DESIGNATION	Quantités	Coût unitaire	Devise étrangère	Monnaie locale	TOTAL
- Groupe de bureaux	3x140 m ²	25 200	30 200	45 400	75 600
- Garage	3x250 m ²	30 000	36 000	54 000	90 000
- Hangar matériels	3x300 m ²	28 500	34 000	51 500	85 500
- Magasin (herbicides engrais, etc.)	3x150 m ²	21 800	26 000	39 400	65 400
- Forage ou pompage (20 m ³ /h, environ)	2	5 600	2 300	8 900	11 200
- Fumières	3			21 600	21 600
TOTAL			128 500	220 800	349 300

NOTA : Total reporté état récapitulatif Pièce 6-5

PIECE 6-4 IND

3.2. PARTIE INDUSTRIELLE

(AMIDONNERIE , GLUCOSERIE ET SERVICES GENERAUX DU COMPLEXE)

ESTIMATION DES COÛTS D'INVESTISSEMENT
TRAVAUX DE GENIE CIVIL

ESTIMATION DES COÛTS D'INVESTISSEMENT					
Travaux de Génie Civil					
			Coût (milliers FMG)		
DESIGNATION	Quantités	Coût unitaire	Devise étrangère	Monnaie locale	TOTAL
- Préparation de la ZI	28000m ²	2 500	-	70 000	70 000
- Bureaux	480m ²	180 000	34 600	51 800	86 400
- Ateliers	200m ²	145 000	11 600	17 400	29 000
- Magasins PR et matières consommables	300m ²	145 000	17 500	26 000	43 500
- Chaufferie et Centrale	183m ²	145 000	10 600	15 940	26 540
- Aires chaufferie, bassin d'eau de réfrigérant	375m ²	75 000	11 250	16 880	28 130
- Station Service	Pour Mémoire				
- Féculerie et labo.	476m ²	145 000	27 600	41 420	69 020
- Aire de stockage manioc	252m ²	75 000	7 600	11 300	18 900
- Bâtiment stockage fécule	750m ²	145 000	43 500	65 250	108 750
- Glucoserie	252m ²	145 000	14 600	21 940	36 540
- Zone de stockage fût de sirop de glucose	80 ml	17 000	550	810	1 360
- VRD	20%		39 200	58 900	98 100
- Clôture ZI et portes	680 ml + 5 p.	17 000	4 800	7 260	12 060
		100 000	11 000	17 000	28 000
- Forage ou station de pompage eau			14 300	33 300	47 600
- Lagunage eaux polluées-effluents					
TOTAL			248 700	455 200	703 900

NOTA : Total reporté sur la pièce 6-5

PIECE 6-5

3.3. PARTIE AGRICOLE ET INDUSTRIELLE

ETAT RECAPITULATIF
 COÛTS D'INVESTISSEMENT
 TRAVAUX DE GENIE CIVIL

ETAT RECAPITULATIF - COUT D'INVESTISSEMENT			
Travaux de Génie Civil			
Elément du projet	Coûts (milliers FMG)		
DESIGNATION	Devises étrangères	Monnaie locale	TOTAL
1. PARTIE AGRICOLE	128 500	220 800	349 300
2. PARTIE INDUSTRIELLE	248 700	455 200	703 900
TOTAL 1 + 2	377 200	676 000	1 053 200

NOTA : Total inscrit à la pièce 10-1/1

CHAPITRE VII - ORGANISATION DES PLANTATIONS ET DES
UNITES DE PRODUCTION

=====

ORGANISATION DES PLANTATIONS ET DES UNITES DE
PRODUCTION

1. PLANTATIONS

1.1. Organisation des plantations

1.2. Cycle cultural du manioc

Tableaux

Tableau n° 1-VII - Cycle cultural manioc

Tableau n° 2-VII - Cycle cultural maïs, manioc, jachère et
façons culturales

2. UNITES INDUSTRIELLES (pour mémoire)

3. FRAIS GENERAUX PARTIES AGRICOLE ET INDUSTRIELLE

Les frais généraux concernant la partie agricole et industrielle
sont déjà comptés dans les postes correspondant aux chapitres
IV, VI, VII et IX.

1. PLANTATIONS

1.1. Organisation des plantations

Les terres de culture, compte tenu de leur dispersion, seront regroupées suivant trois zones. Ceci évitera les trajets trop longs pour les matériels agricoles et le personnel d'où une réduction notable de l'usure des matériels et des pertes de temps.

C'est à cet effet que nous avons défini pour cette étude 3 "fermes" où seront regroupés le personnel et les équipements. Comme nous l'avons indiqué au chapitre précédent, une de ces 3 "fermes" sera implantée dans la zone industrielle.

Nous pensons qu'il s'agit là d'un maximum qu'il sera peut-être possible de réduire après étude précise de la région d'implantation du complexe.

1.2. Cycle cultural du manioc

Le cycle cultural du manioc pour chaque sole de 800 ha apparaît sur le tableau n° 1-VII; le tableau 2-VII complète le précédent en faisant apparaître les façons culturales liées à la culture du manioc et à la mise en jachère.

L'annexe 1 du volume II dans son § 2.6 "Plantation", reprend en détail la culture du manioc et la mise en jachère.

La mise en jachère nécessaire au repos des terres et donc à l'obtention de bons rendements permettra également à partir de l'élevage de bétail de produire le fumier nécessaire.

Les troupeaux de bétail appartiendront aux villageois.

.../...

Un point important également est la possibilité de cultiver du maïs avant plantation du manioc et sur un cycle d'environ 4 à 4,5 mois (de début plantation à récolte). Cette culture valorisera encore plus le projet.

L'annexe 5 du volume II donne entre autres les coûts à l'hectare des travaux et intrants ainsi que le prix de revient au kilo de maïs produit.

(Pour un rendement de 5 t/hectare de maïs, le coût des travaux et intrants = 237 189 FMG , soit 47,4 FMG/kg de maïs).

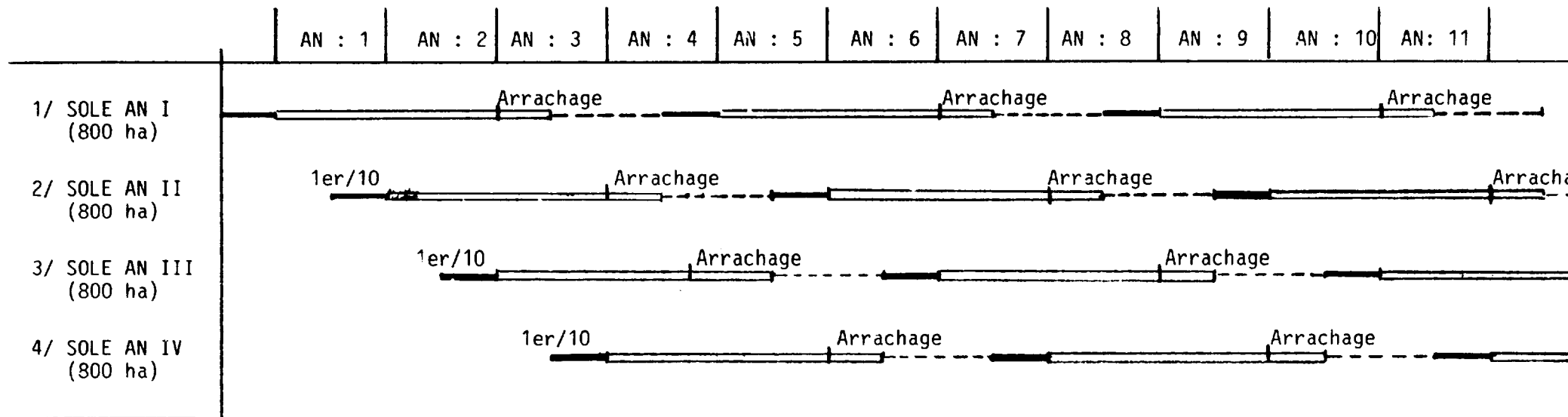
.../...

TABLEAU 1-VII

CYCLE CULTURAL MANIOC

=====

(année de croisière)



3 200 ha = TOTAL TERRES CULTIVEES

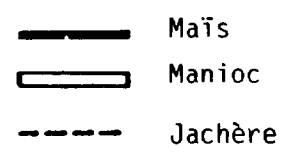
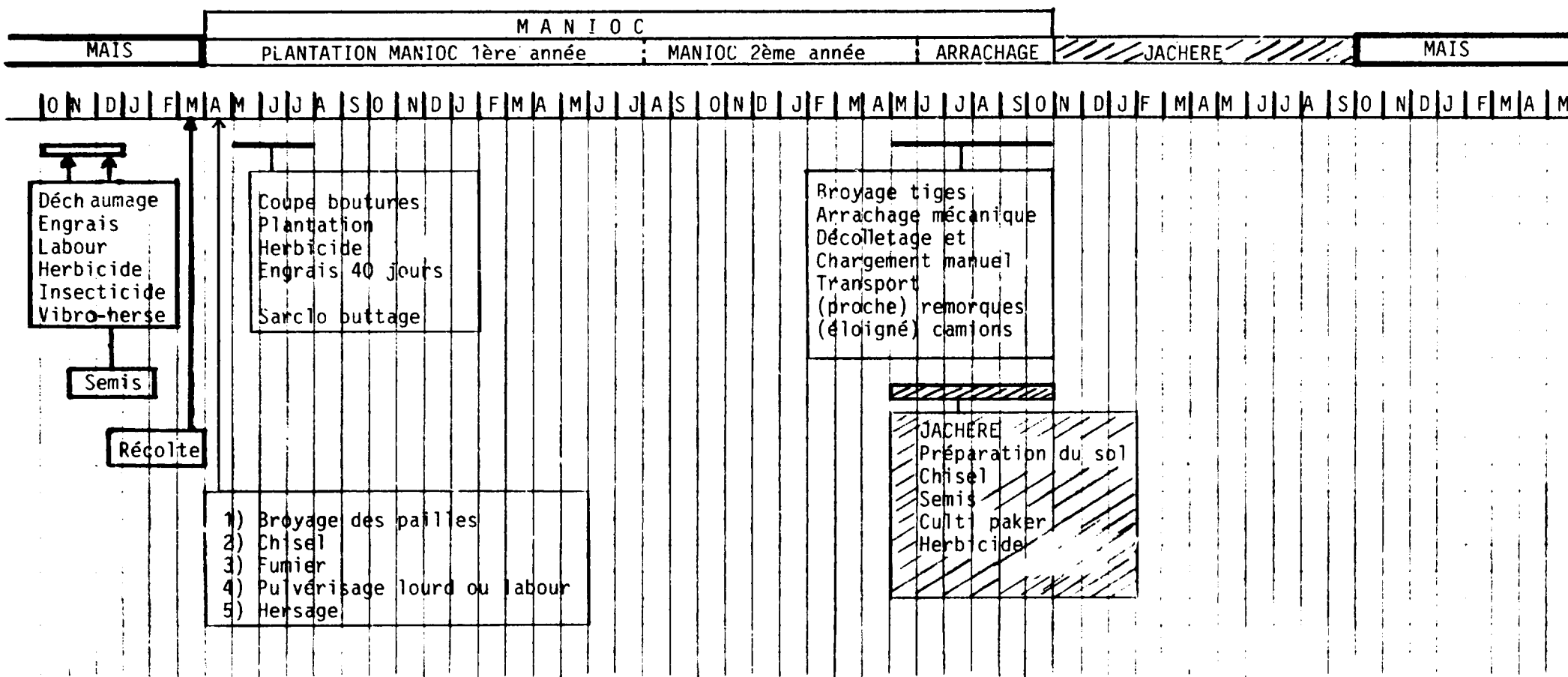


TABLEAU 2-VII

CYCLE CULTURAL MAIS - MANIOC - JACHERE ET FACONS CULTURALES
 =====
 (année de croisière)



2. UNITES INDUSTRIELLES

(pour mémoire voir Chapitres IV, VI, VII et IX).

3. NOTES SUR L'ESTIMATION DES FRAIS GENERAUX - PIECE 7

Poste n° 1 - Assurances

Assurances vol et incendie, estimées sur la base d'indications de taux de prime appliqués par les Compagnies d'Assurances Malgaches.

Poste n° 4 - Loyers

L'équivalent de loyers pour logements du directeur du complexe et de 4 autres cadres.

Poste n° 6 - Impôts fonciers

A - sur terrains cultivés : 500 FMG/ha et par an, soit :

200 ha x 500 = 1 600 000 FMG ; imposition à partir de la 6ème année suivant celle de la mise en valeur.

B - sur propriété bâtie : environ 16 000 000 FMG estimés sur la base d'indications communiquées par le service de la fiscalité des entreprises, des personnes physiques et des chiffres d'affaires (impôt calculé sur la base d'une valeur locative) ; exonération pendant 5 ans à partir de l'achèvement des travaux.

Soit au total 17 600 000 arrondi à 18 000 000 FMG à partir de la 8ème année.

Poste n° 7 - Autres taxes

Essentiellement, taxe de consommation et taxe professionnelle :

A - taxe de consommation : 5 % pour le tapioca. Les autres produits ne sont pas soumis à la taxe de consommation.

B - taxe professionnelle estimée à environ 10 000 000 FMG.

Autres postes

(communications, voyages, honoraires, fournitures de bureau)

Les autres postes ont été estimés sur la base de dépenses réelles engagées dans d'autres entreprises malgaches de taille comparable et appartenant au secteur agro-alimentaire.

Poste divers

(environ 4 % du total des frais généraux)

PIECE 7

FRAIS GENERAUX

PERIODE ANNEE	EXECUTION ET MISE EN ROUTE					PLEINE CAPACITE			
	1	2	3	4	5	6	7	8	et 9 ⁺
<u>POSTES DE COUT</u>									
1. ASSURANCES	-	-	12 500	50 000	50 000	50 000	50 000	50 000	50 000
2. COMMUNICATIONS	-	-	1 000	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500
3. VOYAGES	-	-	2 000	6 000	6 000	6 000	6 000	6 000	6 000
4. LOYERS	-	-	2 000	8 000	8 000	8 000	8 000	8 000	8 000
5. CHARGES FONCIERES COURANTES, REDEVANCES			Pour Mémoire		Néant				
6. IMPOTS FONCIERS	-	-	-	-	-	-	-	18 000	18 000
7. AUTRES TAXES	-	-	13 000	21 000	24 000	24 000	24 000	24 000	24 000
8. HONORAIRES	-	-	1 000	3 000	3 000	3 000	3 000	3 000	3 000
9. FOURNITURES DE BUREAU	-	-	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000
10. DIVERS	-	-	1 000	4 500	4 500	4 500	4 500	4 500	4 500
TOTAL 1 à 10			33 500	99 000	102 000	102 000	102 000	120 000	120 000

CHAPITRE VIII - MAIN D'OEUVRE

=====

MAIN D'OEUVRE

1. EFFECTIFS DU COMPLEXE AGRO-INDUSTRIEL

1.1. Organigramme

1.2. Personnel

1.2.1. Effectifs par direction ou section

1.2.2. Commentaires sur les effectifs des services
cultures

1.2.3. Commentaires sur les effectifs des services usines

1.2.4. Commentaires sur le laboratoire

2. TABLEAU DES EFFECTIFS ET DES COUTS

(pièces 8-4 et 8-4 bis)

3. FORMATION DU PERSONNEL

1. EFFECTIFS DU COMPLEXE AGRO-INDUSTRIEL

1.1. Organigramme

L'organigramme défini ci-après concerne

- La direction du complexe et les services administratif et comptable communs aux deux directions

- . culture
- . usines

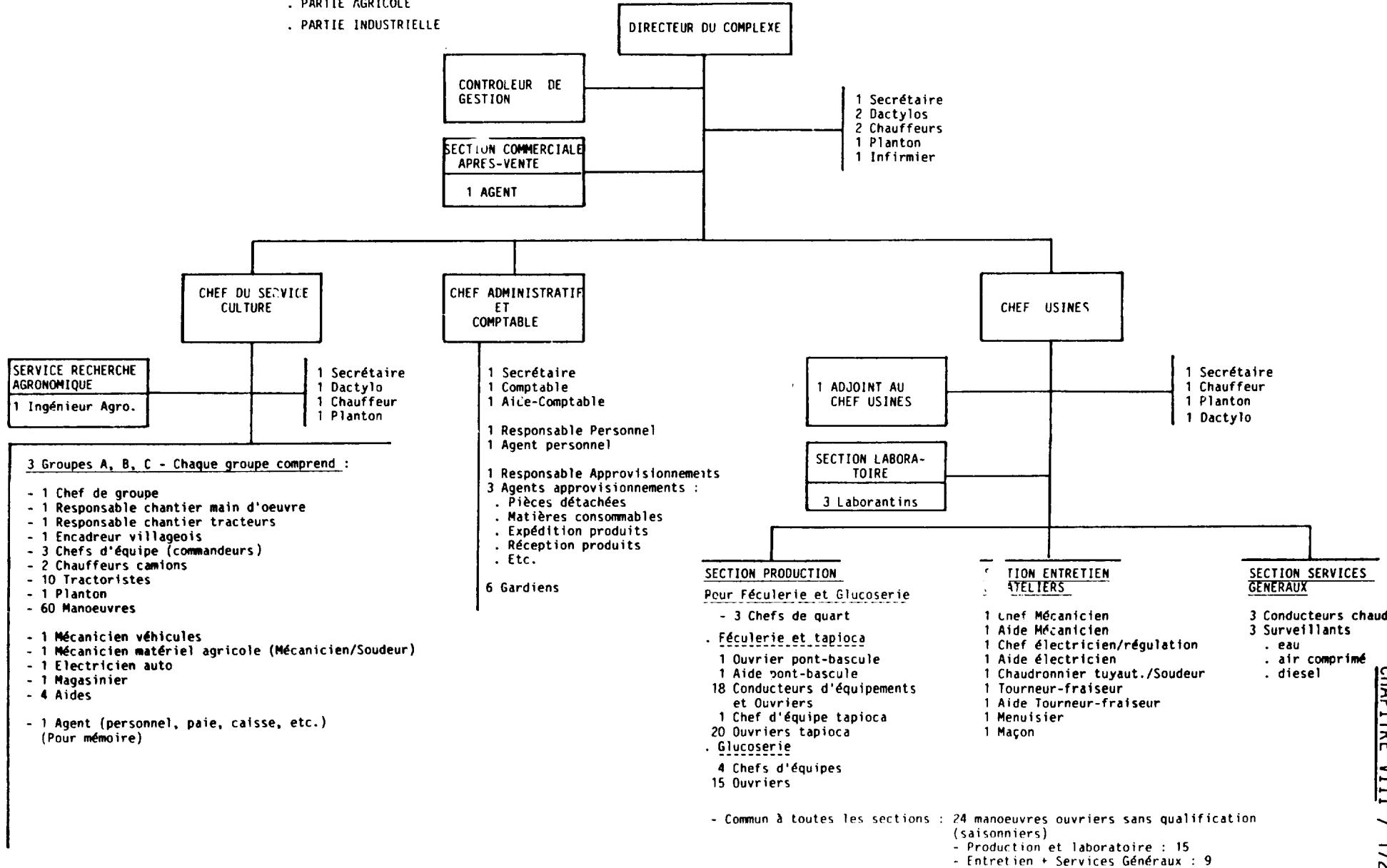
- La direction des cultures comprend 3 groupes correspondants aux 3 "fermes"

- La direction des usines comprend 3 sections :

- . Section Production
- . Section Entretien et Ateliers
- . Section Services Généraux

1.1. ORGANIGRAMME DU COMPLEXE AGRO-INDUSTRIEL

- . PARTIE AGRICOLE
- . PARTIE INDUSTRIELLE



SERVICE RECHERCHE AGRONOMIQUE
1 Ingénieur Agro.

1 Secrétaire
1 Dactylo
1 Chauffeur
1 Planton

3 Groupes A, B, C - Chaque groupe comprend :

- 1 Chef de groupe
- 1 Responsable chantier main d'oeuvre
- 1 Responsable chantier tracteurs
- 1 Encadreur villageois
- 3 Chefs d'équipe (commandeurs)
- 2 Chauffeurs camions
- 10 Tractoristes
- 1 Planton
- 60 Manoeuvres
- 1 Mécanicien véhicules
- 1 Mécanicien matériel agricole (Mécanicien/Soudeur)
- 1 Electricien auto
- 1 Magasinier
- 4 Aides
- 1 Agent (personnel, paie, caisse, etc.) (Pour mémoire)

1 Secrétaire
1 Comptable
1 Aide-Comptable
1 Responsable Personnel
1 Agent personnel
1 Responsable Approvisionnements
3 Agents approvisionnements :
- Pièces détachées
- Matières consommables
- Expédition produits
- Réception produits
- Etc.
6 Gardiens

1 ADJOINT AU CHEF USINES
SECTION LABORATOIRE
3 Laborantins

1 Secrétaire
1 Chauffeur
1 Planton
1 Dactylo

SECTION PRODUCTION
Pour Féculerie et Glucoserie

- 3 Chefs de quart
- Féculerie et tapioca
- 1 Ouvrier pont-bascule
- 1 Aide pont-bascule
- 18 Conducteurs d'équipements et Ouvriers
- 1 Chef d'équipe tapioca
- 20 Ouvriers tapioca
- Glucoserie
- 4 Chefs d'équipes
- 15 Ouvriers

SECTION ENTRETIEN ATeliers

- 1 Chef Mécanicien
- 1 Aide Mécanicien
- 1 Chef électricien/régulation
- 1 Aide électricien
- 1 Chaudronnier tuyaut./Soudeur
- 1 Tourneur-fraiseur
- 1 Aide Tourneur-fraiseur
- 1 Menuisier
- 1 Maçon

SECTION SERVICES GENERAUX

- 3 Conducteurs chaud
- 3 Surveillants
- . eau
- . air comprimé
- . diesel

- Commun à toutes les sections : 24 manoeuvres ouvriers sans qualification (saisonniers)
- Production et laboratoire : 15
- Entretien + Services Généraux : 9

1.2. Personnel

L'effectif total du complexe est de 410 personnes se décomposant en permanents et en saisonniers :

- 356 permanents,
- 54 saisonniers.

Les saisonniers sont du personnel employé dans les unités industrielles uniquement pendant leur fonctionnement ; nous avons compté leur intervention sur 180 jours/an (voir pièce 8-4 bis).

Ce personnel correspond à du personnel sans qualification particulière ou pas du tout qualifié ou ayant une utilisation bien particulière pendant une durée déterminée, c'est le cas des ouvrières fabricant le tapioca.

1.2.1. Effectifs par direction ou service et par catégorie

DESIGNATION	TOTAL	CADRES	AGENT DE MAITRISE	OUVRIERS ou EMPLOYES	MANOEUVRES	PERMANENTS	SAISONNIERS
Direction du complexe	10	3	1	6	/	10	
Services Administratif et comptable	16	4	1	11	/	16	
Services Cultures	273	5	22	66	180	273	
Services Usines	111	5	15	67	24	57	54
TOTAL	410	17	39	150	204	356	54

1.2.2. Commentaires sur les effectifs des services cultures

La direction comprend 6 personnes dont le responsable de la division et le responsable du service recherche agronomique qui devra remplir en même temps les fonctions d'adjoint au responsable de la division. Ces deux cadres devront être agronomes de formation.

Au niveau du personnel opérationnel, les 267 personnes se répartissent sur les trois groupes de "fermes" à raison de 89 personnes par groupe dans chacun de ces groupes sont prévus notamment :

- 1 encadreur pour cultures villageoises
- 1 équipe d'entretien matériels agricoles
- 1 agent pour le service du personnel (pointage, paie, caisse, etc.).

1.2.3. Commentaires sur les effectifs des services usines

Sur l'effectif de 111 personnes :

La direction comprend 6 personnes, sur cet effectifs, le Chef Usine et son Adjoint devront être de formation complémentaire. Tous deux devront être diplômés d'une grande école d'ingénieurs, l'un devra par exemple avoir une formation type Ingénieur Ecole des industries agricoles et alimentaires et l'autre Ingénieur d'une école de mécanique ou d'Electro-mécanique.

.../...

Concernant la section production

Les deux unités féculerie et glucoserie seront chapeautées en période de production par 3 chefs de quart, les effectifs qualifiés sous leurs ordres seront :

- . pour la féculerie : 41 , dont 20 ouvriers pour la production du tapioca (saisonniers)
- . pour la glucoserie : 19

NOTA : pour les deux usines, il y a en plus un effectif de 24 manoeuvres (saisonniers) qui seront utilisés à toutes les tâches de maintenance, nettoyage, etc. .

Tout ce personnel sera réparti en principe sur 3 quarts de 8 h, les unités travaillant 24h/24 et ce tous les jours de la semaine sauf le dimanche (en principe).

NOTA : Le poste de production tapioca pourra, suivant la demande, ne fonctionner que sur un ou deux quarts.

Dans la section production, il y a 27 saisonniers ce qui veut dire que hors période de production, l'effectif permanent représentera 36 personnes qui seront reversées à la section entretien et ateliers.

Ce personnel devra donc avoir une double compétence, dans le domaine technique de la fabrication et dans le domaine technique de l'entretien.

1.2.4. Commentaires sur le laboratoire

Le laboratoire, pour une question d'indépendance, est placé sous la responsabilité de la direction des usines et non de la section production.

.../...

Il faut cependant noter que le laboratoire doit travailler en parfaite collaboration avec la production et être une aide importante dans la conduite de la fabrication et dans la recherche de l'amélioration des produits.

2. TABLEAU DES EFFECTIFS ET DES COÛTS DE PERSONNEL

(Pièces 8-4 et 8-4 bis)

Ce tableau fait apparaître l'effectif total du complexe agro-industriel par catégorie.

Il donne, par année, l'entrée en fonction du personnel avec les salaires correspondants.

Sur la pièce 8-4 , le coût du personnel agricole des groupes A, B, C et celui du personnel des ateliers agricoles est inclus dans les coûts de revient par hectare calculés au chapitre IV.

(Il s'agit des Chefs d'équipes, chauffeurs de camions, tractoristes, manoeuvres et des mécaniciens, électriciens, magasiniers et aides).

(E = personnel étranger
N = personnel national)(P = Permanent
S = Saisonnier)

DESIGNATION	Nb	E	N	CAT.	SALAIRE MENSUEL (FMG)	SALAIRE ANNUEL (en 000 FMG)				P/S	REMARQUES
						AN:1985	AN:1986	AN:1987	AN:1988 et plus		
<u>DIRECTION DU COMPLEXE</u>											
. Directeur du Complexe	1		X	HC	300 000		3 600	3 600	3 600	P	
. Contrôleur de Gestion	1		X	1235	90 000			540	1 080	P	
. Agent commercial-après vente	1		X	OP 2A725	44 000			264	528	P	
. Secrétaire	1		X	OPIA 545	35 000		420	420	420	P	
. Dactylos	2		X	2B/425	26 000				624	P	
. Chauffeurs	2		X	OS2/425	26 000		312	312	624	P	
. Planton	1		X	1B/345	21 000		252	252	252	P	
. Infirmier	1		X	3A/480	28 000			168	336	P	
<u>SERVICE ADMINISTRATIF ET COMPTABLE</u>											
. Chef Adm. et Comptable	1		X	HC	180 000			1 080	160	P	
. Comptable	1		X	4B/735	45 000				540	P	
. Aide-Comptable	1		X	3A/480	28 000				336	P	
. Responsable personnel	1		X	5B 1235	90 000		1 080	1 080	1 080	P	
. Agent personnel	1		X	OS 3480	28 000		336	336	336	P	
. Responsable appros.	1		X	5B 1235	90 000			540	1 080	P	
. Agents Appros	3		X	OS 3480	28 000			168	1 008	P	
. Secrétaire	1		X	OP IA545	33 000				396	P	
. Gardiens	6		X	315	19 000			684	1 368	P	
<u>DIRECTION DES CULTURES</u>											
. Chef du Service Culture	1		X	HC	200 000	1 200	2 400	2 400	2 400	P	
. Ing. recherche agro	1		X	HC	90 000		1 080	1 080	1 080	P	
. Secrétaire	1		X	OP IA545	33 000		396	396	396	P	
. Dactylo	1		X	2B/425	26 000		312	312	312	P	
. Chauffeur	1		X	OS2/425	26 000	156	312	312	312	P	
. Planton	1		X	1B/345	21 000	126	252	252	252	P	
<u>Groupes A, B et C</u>											
. Chef de Groupe	3		X	1165	70 000		2 520	2 520	2 520	P	
. Responsable chantier m.o.	3		X	OPI545	33 000	132	1 188	1 188	1 188	P	
. Responsable chantier tract.	3		X	OPI545	33 000	132	1 188	1 188	1 188	P	
. Encadreur villageois	3		X	OPI545	33 000	132	1 188	1 188	1 188	P	
. Planton	3		X	IB 345	21 000	756	756	756	756	P	
. Agent Adm.(pointage, paie, caisse)	3		X	3A 480	28 000	112	1 008	1 008	1 008	P	
. Chef d'Equipe(commandeur)	9		X	OSI 390	24 000						
. Chauffeur camion	6		X	OS2 425	26 000						
. Tractoriste	30		X	OSI 390	24 000						
. Manoeuvres	180		X	315	19 000						
<u>Ateliers agricoles (entretien, dépannage)</u>											
. Mécanicien véhicules	3		X	OPI 545	33 000						
. Méca. matériels agricoles	3		X	OPI 545	33 000						
. Electricien auto	3		X	OPI 545	33 000						
. Magasinier	3		X	OPI 545	33 000						
. Aides	12		X	OSI 390	24 000						
<u>DIRECTION USINES</u>											
. Chef Usines	1		X	HC	200 000			2 400	2 400	P	
. Chef Adjoint Usines	1		X	HC	150 000			900	1 800	P	
. Secrétaire	1		X	OPIA 545	33 000			148	396	P	
. Dactylo	1		X	2B/425	26 000				312	P	
. Chauffeur	1		X	OS2 425	26 000			312	312	P	
. Planton	1		X	1B 345	21 000			252	252	P	
. Section laboratoire : Laborantins	3		X	OI2A735	45 000			810	1 620	P	
S/TOTAL						3 822	18 600	25 422	35 190		

PM COMPRIS DANS
COUT DE REVIENT PAR
HECTARE

PIECE 8-4 (bis)

TABEAU DES EFFECTIFS ET DES COÛTS DE PERSONNEL

(E = personnel étranger
N = personnel national)

(P = Permanent
S = Saisonnier)

DESIGNATION	Nb	E	N	CAT.	SALAIRE MENSUEL (FMG)	SALAIRE ANNUEL (en 000 FMG)				P/S	REMARQUES
						AN:1985	AN:1986	AN:1987	AN:1988 et plus		
(REPORT						3 822	18 600	25 422	35 190)	
<u>Section Production</u>											
. Chef de quart	3		X	OP2A 735	55 000			990	1 980	P	
<u>- Féculerie :</u>											
. Pont bascule	1		X	OS3480	28 000			168	336	P	
. Aide pont bascule	1		X	OS2425	26 000			52	156	S	sur 6 mois en croisière
. Ouvriers qualifiés	12		X	OS2425	26 000			1 872	3 744	P	
. pour secteur Usine et équipements	6		X	OS2425	26 000			624	936	S	sur 6 mois en croisière
<u>- Tapioca :</u>											
. Chef d'équipe	1		X	OPIA	33 000			198	396	P	
. Ouvriers	20		X	OPI	24 000			1 920	2 880	S	sur 6 mois en croisière
<u>- Glucoserie :</u>											
. Chef d'équipe	4		X	OPIA	33 000			792	1 584	P	
. Ouvriers qualifiés	10		X	OS 2425	26 000			1 560	3 120	P	
	5		X	OS 2425	26 000			520	780	S	
<u>Section entretien et ateliers (féculerie + glucoserie)</u>											
. Chef mécanicien	1		X	OPIA625	38 000			228	456	P	
. Aide mécanicien	1		X	OS 3480	28 000			168	336	P	
. Chef électricien-régulation	1		X	OPIA625	38 000			228	456	P	
. Aide électricien	1		X	OS3480	28 000			168	336	P	
. Chaudronnier tuyaut./soud.	1		X	OS3480	28 000			168	336	P	
. Tourneur Fraiseur	1		X	OPIA 545	33 000			198	396	P	
. Aide Tourneur Fraiseur	1		X	OS3480	28 000			168	336	P	
. Menuisier	1		X	OS3480	28 000			168	336	P	
. Maçon	1		X	OS3480	28 000			168	336	P	
<u>Section services généraux</u>											
. Conducteurs chaudières	3		X	OPIA 545	33 000			594	1 188	P	
. Surveillants utilités (eau, diesel, air comprimé)	3		X	OS3480	28 000			672	1 008	S	sur 6 mois en croisière
<u>Toutes sections</u>											
. Manoeuvres	24		X	315	19 000			1 824	4 736	S	sur 6 mois en croisière
1. COUT TOTAL (en 000 FMG)						3 822	18 600	36 870	59 358		
2. CHARGES : 14 % (en 000 FMG)						535	2 604	5 162	8 310		
3. COUT TOTAL : 1 + 2 (en 000 FMG)						4 357	21 204	42 032	67 668		

NOTA : Inscrire les totaux à la pièce 10-11

3. FORMATION DU PERSONNEL

Un personnel qualifié est évidemment indispensable pour la réussite d'un tel complexe agro-industriel. Nous avons prévu au chapitre IX (pièces 9 AGR et 9 IND) un budget pour couvrir les honoraires d'experts pour le recrutement et la formation du personnel d'encadrement et d'exécution.

Ce personnel comprendra :

- pour la partie agricole :

1 expert manioc/féculerie

1 expert en approvisionnement pièces de rechange matières
consommables (organisation du service approvisionnement)

- pour la partie industrielle :

1 expert féculerie

1 expert glucoserie

1 expert pour l'organisation du service approvisionnement.

L'équipe d'experts qui aura pour rôle de former le personnel aura aussi la mission de superviser l'entretien et le fonctionnement des secteurs de production .

Il serait illusoire d'imaginer qu'en quelques mois d'intervention, tous les problèmes de formation seront réglés et que le personnel sera apte à conduire, dans de bonnes conditions, l'entreprise.

L'objectif de cette formation est d'essayer de faire en sorte que les stagiaires formés, futur personnel, aient "appris à apprendre" la théorie et la pratique particulière à leur unité de production.

.../...

Les cadres devront être les premiers embauchés et après formation auprès des experts, ils serviront de moniteurs aux futurs agents de maîtrise. Ces mêmes agents de maîtrise, une fois embauchés, serviront de moniteurs aux futurs ouvriers et employés de l'entreprise.

Cette façon de procéder dont nous avons pu voir toute l'efficacité permet de créer une communication aussi bonne que possible entre les différents niveaux hiérarchiques de l'entreprise et aussi d'aider à la mise en place de cette hiérarchie.

Cette façon de procéder permettra aussi aux cadres et aux agents de maîtrise d'apprendre le procédé en tant que personnel formé ou stagiaire dans un premier temps et en tant que moniteur et animateur dans un deuxième temps.

REMARQUES :

- 1 - Nous n'avons pas prévu de coût de formation dans les domaines généraux de : la mécanique, l'électricité, la soudure, la chimie, etc. .

Nous pensons qu'il est possible de recruter du personnel qualifié dans ces domaines à MADAGASCAR.

- 2 - Des stages dans ces unités similaires pourraient être organisés à l'avenir à l'étranger, pour parfaire les connaissances du personnel déjà formé.

CHAPITRE IX - CALENDRIER DE MISE EN OEUVRE

=====

CALENDRIER DE MISE EN OEUVRE

1. PROGRAMMES DE PLANTATION ET DE RECOLTE PAR ANNEE

- 1.1. Programmation et organisation
- 1.2. Chronogramme Partie Agricole

2. CALENDRIER DE REALISATION DU PROJET INDUSTRIEL

- 2.1. Délais de réalisation
- 2.2. Chronogramme Partie Industrielle

3. COUTS DE MISE EN OEUVRE DU PROJET

- 3.1. Budget pour la mise en oeuvre du projet
- 3.2. Budget suivi de la réalisation
- 3.3. Budget recrutement et formation du personnel

- Partie agricole (Pièce 9 AGR)
- Partie industrielle (Pièce 9 IND)
- Partie agricole et industrielle (Pièce récapitulative n° 9).

1. PROGRAMMES DE PLANTATION ET DE RECOLTE

1.1. Programmation - Organisation (Dans le cas par exemple d'une implan-
tation dans la région du Lac ALAOTRA).

a) Etablissement du parcellaire à l'aide de la carte pédologique,
faite par l'IRAT. La direction technique de la SORIFEMA, con-
naissant très bien la région, pourrait utilement y contribuer.

b) Août, Septembre, Octobre au plus tard 85

La SORIFEMA multiplie les variétés qu'elle possède, soit :

55254 - H 34 - H 49

pour faire 200 ha de parc à bois et en même temps, elle essaie
de récupérer quelques autres variétés intéressantes encore exis-
tantes à la Station du Lac pour multiplication, si possible, près
d'un point d'eau où l'on puisse irriguer.

Sinon, risque important de voir ces variétés disparaître.

c) Octobre 85 - Mai 86

La direction régionale de la vulgarisation agricole pourrait
prospector les villageois autour des zones retenues.

- VOHIDIALY - VOHIMENA (SOREFIMA)
- AMBASORATRA (Usine et Plateau MICOIN)
- ANDREBAKELY Cse Paul DEGUSSO
- IMERIMANDROSO Cse André DEGUSSO.

.../...

Il sera établi alors une liste des villageois intéressés et des superficies par zone retenue. La plantation villageoise pourrait commencer dès Octobre/Novembre 1986, décalée de 6 mois par rapport à la date normale de plantation villageoise pour gagner du temps et multiplier plus vite.

d) Avril - Octobre 86

Etablissement ou réfection des pistes. Mise en place des passages busés
Construction des infrastructures des Groupes de culture. Démarrage de la construction de l'usine.

e) Mars - Avril 86

Labour des terres industrielles SOLE 1 400 ha et
Début des plantations villageoises.

f) Juin et Juillet 86

Plantations industrielles :	400 ha)	
Plantations villageoises :	200 ha)	SOLE 1

g) Avril - Mai 1987

Plantations industrielles :	400 ha)	SOLE 2
Plantations villageoises :	400 ha)	

h) Septembre - Octobre 1987

Arrachage du parc à bois et démarrage de l'usine (essais)
(200 ha x 20 t = 4 000 t de manioc frais).

.../...

i) Avril - Mai 1988

Plantations industrielles :	400 ha)	
Plantations villageoises :	400 ha	)	SOLE 3

j) Mai - Octobre 1988

Arrachage 800 hectares de la SOLE 86 (Ière SOLE),

k) Octobre - Novembre 1989

Mise de la SOLE 1 en jachère pour 2 ans.
(NOTA : Cela n'exclut pas la plantation de maïs)

l) Secteur Villageois

Chaque groupe aura un encadreur villageois qui sera chargé du suivi des parcelles villageoises. Programmation des travaux mécaniques, suivi des cultures, sarclage notamment, calendrier des livraisons en accord avec l'usine.

Il semble qu'il faudrait une association coopérative par groupe de culture.

Il est entendu que chaque groupe de culture loue le matériel pour effectuer, sous-solage, labour billonage et transport des tubercules et que l'ensemble de ses frais est retenu à chaque villageois à la fin de sa livraison de manioc.

L'encadreur tient les fiches individuelles de chaque planteur où il note toutes ces données et établit le décompte final pour règlement, en liaison avec l'usine qui contrôle également les livraisons.

Le matériel utilisé sera celui de la culture industrielle, en saison sèche, dès que cette plantation est terminée.

1.2. Chronogramme partie agricole

PARTIE AGRICOLE

1.2. Calendrier de Mise en Ouvre

DESIGNATION	ANNEE 1985	ANNEE 1986	ANNEE 1987	ANNEE 1988	ANNEE 1989
	M J J A S O N D	J F M A M J J A S O N D	J F M A M J J A S O N D	J F M A M J J A S O N D	J F M A M J J A S O N D
- 1 - <u>Réalisation du parcellaire</u>		-----			
- 2 - <u>Multiplication des variétés en vue des plantations industrielles et villageoises 200 Ha</u>	-----				
-3- <u>Vulgarisation agricole auprès des villageois</u>					
-4- <u>Mise en place des infrastructures</u>		-----			
-5- <u>Labour des terres industrielles</u>		-----	-----	-----	-----
-6- <u>Plantations</u>					
Jun-Juillet 1986 = 600 Ha		-----			
Avril-Mai 1987 = 800 Ha			-----		
Avril-Mai 1988 = 800 Ha				-----	
Avril-Mai 1989 = 800 Ha					-----
(fin de la plantation des 4 Soies)					
-7- <u>Récoltes</u>					
En 1987 = 200 Ha					-----
En 1988 = 600 Ha				-----	
En 1989) = 800 Ha					-----
et plus)					
(Récolte possible en année de croisière de début Mai à fin Octobre)					

2.1. Délais de réalisation

Les délais de montée en production du complexe agro-industriel, qui ont été finalement retenus dans l'étude se concrétisent par le :

démarrage de l'unité industrielle en 1987

Cette date a été déterminée en considérant les hypothèses suivantes :

- Etudes préliminaires, préparation : 2 mois $\frac{1}{2}$ à 3 mois et lancement des appels d'offres
- Délai de réponse des soumissionnaires : 1 mois $\frac{1}{2}$ à 2 mois
- Examen des soumissions et lancement des commandes : 1 mois $\frac{1}{2}$ à 2 mois
- Délais entre commande et expédition usine : 6 mois $\frac{1}{2}$ à 7 mois
- Délais de transport Usine-site : 2 mois à 2 mois $\frac{1}{2}$
- Délais de montage des équipements des 2 unités en parallèle (voir sur planning délai de réalisation du GC) : 6 mois $\frac{1}{2}$ à 7 mois
- Essais avant mise en route : 10 jours à 15 jours

Soit une durée totale entre le début des études et l'usine prête à fonctionner industriellement de : 21 mois à 24 mois

En prenant l'hypothèse d'un démarrage des unités au 1er Octobre 1987, cela fait démarrer le projet entre le 1er Octobre 1985 et le 1er Janvier 1986.

Pour un démarrage des unités au 1er Octobre 1987, on peut estimer que les 4 000 t de manioc seront travaillées la première campagne en 40 jours environ, ce qui fera travailler en principe hors saison sèche pendant environ 10 jours.

.../...

On peut envisager en cas de démarrage du projet après le 1er Janvier 1986, de réaliser la première campagne pendant la saison des pluies avec les risques inhérents à cette saison (pertes de rendement, ralentissement de la récolte, problème de ramassage et de nettoyage des racines, etc...). Mais cela peut être préférable plutôt que de repousser le démarrage industriel des unités à la saison sèche 1988.

2.2. Chronogramme partie industrielle

2.2. Calendrier de Mise en Oeuvre

DESIGNATION	ANNEE 1985					ANNEE 1986					ANNEE 1987					ANNEE 1988												
	M	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	A	S	O	N	D
I-Durée totale de mise en oeuvre du Projet	-----					-----																						
- <u>Préparation du Projet</u> (-Etudes (-Préparation (et lancement (des appels (d'offres (-Choix du terrain (de la Z.I.)	-----																											
- <u>Délais de réponse des soumissionnaires</u>						-----																						
- <u>Examen des A.O. et passation des Commandes</u>						-----																						
2-Construction des Unités Industrielles											-----																	
- <u>Délai de livraison des fournitures</u>						-----					-----																	
-Préparation du terrain de la Z.I., Génie Civil et VRD						-----					-----																	
- Montage de la Féculerie/Glucoserie											-----																	
- Essais et mise en route																-----												
- Marche des Unités, industriellement - Ière campagne, travail d'environ 4.000 T de manioc																-----												
3- Durée totale entre début des études et fin des essais avant mise en route	-----					-----					-----																	

3. COUTS DE MISE EN OEUVRE DU PROJET

Nous avons prévu aux pièces n° 9 AGR, n° 9 IND et 9 les budgets pour un certain nombre de dépenses :

3.1. Budget pour la mise en oeuvre du projet

correspondant à l'organisation technique, la préparation des dossiers d'appels d'offres, le dépouillement des offres et le choix des fournisseurs (parties agricole et industrielle).

Le budget représente 15,5 hommes-mois répartis entre

- expert manioc/féculerie
- expert machinisme agricole
- expert glucoserie
- ingénieur électricité - régulation
- dessinateur

y compris les frais de :

- voyages, transport,
- séjours (logement, nourriture)

3.2. Budget surveillance, coordination, essais et réception des installations.

Ce poste comprendra le suivi des travaux de réalisation depuis le début du chantier jusqu'à la réception des installations.

Le budget représente les honoraires des experts et spécialistes ainsi que tous les frais de voyage, transport, logement et nourriture.

.../...

Le montant du budget correspond à un total de 28 H-m pour les experts et spécialistes suivants :

- Ingénieur chantier,
- Expert manioc/féculerie
- Ingénieur génie civil
- Ingénieur électricité-régulation.

3.3. Budget recrutement et formation du personnel

(voir chapitre VII, § Formation).

Ce poste prévoit les honoraires et frais divers de voyage, transport, logement et nourriture pour le personnel ci-après. La durée des prestations correspondra à 16 H-m d'experts et spécialistes :

- Manioc/féculerie
- Glucoserie
- Approvisionnements.

PIECE 9 AGR

PARTIE AGRICOLEESTIMATION DU COUT D'INVESTISSEMENT
(MISE EN OEUVRE DU PROJET)

ESTIMATION DU COUT D'INVESTISSEMENT					
Mise en oeuvre du Projet	COUT (en 000 FMG)				
DESIGNATION	Devises Etrangères		Monnaie Locale		TOTAL
	1986	1987	1986	1987	
1. Direction de la mise en oeuvre du projet et organisation technique détaillée, appels d'offres, dépouillement, choix des fournisseurs	17 680		5 510		23 190
2. Surveillance, coordination, essais et réception des travaux de génie civil, des équipements	46 920		5 300		52 220
3. Constitution de l'administration, recrutement et formation du personnel d'encadrement et d'exécution		26 520		2 788	29 308
4. Organisation de l'approvisionnement et organisation de la commercialisation		8 160		1 562	9 722
5. Dépenses diverses, imprévus 15 %			8 840	8 840	17 680
TOTAL	64 600	34 680	19 650	13 190	132 120

Nota : Inscrire total à la pièce récapitulative n° 9.

* Personnel local déjà chiffré dans poste (Pièce 8-4)

PIECE 9 IND

PARTIE INDUSTRIELLEESTIMATION DU COUT D'INVESTISSEMENT
(MISE EN OEUVRE DU PROJET)

ESTIMATION DU COUT D'INVESTISSEMENT					
Mise en oeuvre du Projet	COUT (en 000 FMG)				
DESIGNATION	Devises Etrangères		Monnaie Locale		TOTAL
	1986	1987	1986	1987	
1. Direction de la mise en oeuvre du projet et organisation technique détaillé, appels d'offres, dépouillement, choix des fournisseurs	49 640		7 480		57 120
2. Surveillance, coordination, essais et réception des travaux de génie civil, des équipements	13 600	58 480		8 840	80 920
3. Constitution de l'administration, recrutement et formation du personnel d'encadrement et d'exécution		28 560		4 080	32 640
4. Organisation de l'approvisionnement et organisation de la commercialisation		8 160		2 720	10 880
5. Dépenses diverses, imprévus 15 %			13 600	13 600	27 200
TOTAL	63 240	95 200	21 080	29 240	208 760

Nota : Total inscrit à la pièce récapitulative n° 9

* Le personnel local qui travaillera au niveau des divers postes ci-dessus est déjà compté à la pièce 8-4.

PIECE 9

PIECE RECAPITULATIVE
PARTIE AGRICOLE ET INDUSTRIELLE

ESTIMATION DU COUT D'INVESTISSEMENT
(MISE EN OEUVRE DU PROJET)

ESTIMATION DU COUT D'INVESTISSEMENT					
Mise en oeuvre du Projet	COUT (en 000 FMG)				
DESIGNATION	Devises Etrangères		Monnaie Locale		TOTAL
	1986	1987	1986	1987	
1. Direction de la mise en oeuvre du projet et organisation technique détaillé, appels d'offres, dépouillement, choix des fournisseurs	67 320		12 990		80 310
2. Surveillance, coordination, essais et réception des travaux de génie civil, des équipements	60 520	58 480	5 300	8 840	133 140
3. Constitution de l'administration, recrutement et formation du personnel d'encadrement et d'exécution		55 080		6 868	61 948
4. Organisation de l'approvisionnement et organisation de la commercialisation		16 320		4 282	20 602
5. Dépenses diverses, imprévus 15 %			22 440	22 440	44 880
TOTAL	127 840	129 880	40 730	42 430	340 880

NOTA : Incire le total à la pièce 10-2/1

15896-(2)

REPUBLIKA DEMOKRATIKA MALAGASY

DIRECTION GENERALE DU PLAN

ORGANISATION DE L'INDUSTRIE POUR
LE DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL

Projet DP/MAG/84/011

Etudes de pré-investissements pour le développement industriel

Etude de Faisabilité d'une
"AMIDONNERIE ET GLUCOSERIE"
Contrat n° 84/88
(Volume I) Suite

CABINET D'ETUDES "MADELEINE RAMBOUIMBAHO"
associé à SOFREC (partie technique)

Antananarivo MADAGASCAR

Mai 1986

TABLE DES MATIERES

VOLUME I

I.	<u>AIDE MEMOIRE D'EXECUTION</u>	I / 1
II.	<u>CONTEXTE ET HISTORIQUE DU PROJET</u>	II / 19
	1. Introduction	II / 20
	2. Objectif et description du projet	II / 22
	3. Structure de l'étude	II / 24
	4. Estimation des études de pré-investissement et recherches préparatoires	II / 28
III.	<u>CAPACITE DU MARCHE ET DETERMINATION DES UNITES DE PRODUCTION</u>	III / 31
	1. Etude de marché des produits commercialisés	III / 34
	2. Programme de production des produits	III / 63
IV.	<u>MATERIAUX ET FACTEURS DE PRODUCTION</u>	IV / 98
	1. Introduction	IV / 99
	2. Coûts de production agricole du manioc	IV / 102
	3. Coûts de production industriels (féculerie + glucoserie)	IV / 119
	4. Coûts de production agricoles et industriels	IV / 122
	5. Conclusion	IV / 123 bis
V.	<u>LOCALISATION ET EMLACEMENT</u>	V / 124
	1. Introduction	V / 126
	2. Localisation région de MORAMANGA	V / 127
	3. Localisation région du lac ALAOTRA	V / 131
	4. Conclusions générales	V / 134
	5. Coûts d'investissement et de production	V / 135

VI.	<u>ASPECTS TECHNIQUES DU PROJET</u>	V / 142
	1. Fiche technique du projet (régime de croisière)	V / 145
	2. Schémas du projet	V / 148
	3. Génie civil	V / 154
VII.	<u>ORGANISATION DES PLANTATIONS ET DES UNITES DE PRODUCTION</u>	VII / 158
	1. Plantations	VII / 160
	2. Unités industrielles (pour mémoire)	VII / 164
	3. Notes sur l'estimation des frais généraux	VII / 165
VIII.	<u>MAIN D'OEUVRE</u>	VIII / 169
	1. Effectifs du complexe agro-industriel	VIII / 171
	2. Tableau des effectifs et des coûts de personnel	VIII / 177
	3. Formation du personnel	VIII / 180
IX.	<u>CALENDRIER DE MISE EN OEUVRE</u>	IX / 182
	1. Programmes de plantation et de récolte	IX / 184
	2. Calendrier de réalisation du projet industriel	IX / 189
	3. Coûts de mise en oeuvre du projet	IX / 193
X.	<u>EVALUATION FINANCIERE ET ECONOMIQUE</u>	X / 198
	1. Introduction	X / 201
	2. Evaluation financière	X / 203
	3. Evaluation économique	X / 261

CHAPITRE X - EVALUATION FINANCIERE ET ECONOMIQUE

=====

EVALUATION ECONOMIQUE ET FINANCIERE

1. Introduction

1.1. Présentation du chapitre

1.2. Remarques préalables

2. Evaluation financière

2.1. Evaluation des coûts totaux d'investissement

2.1.1. Coûts des investissements fixes initiaux

2.1.2. Dépenses de premier établissement

2.1.3. Fonds de roulement

2.1.4. Coûts totaux d'investissement

2.2. Schéma de financement du projet

2.3. Estimation des coûts de production

2.3.1. Matériaux et facteurs de production directs

2.3.2. Frais de vente et de distribution

2.3.3. Service de la dette

2.3.4. Amortissement

2.4. Etat des recettes nettes

2.4.1. Produit des ventes

2.4.2. Impôt sur les bénéfices

2.4.3. Politique de dividende

2.5. Prévision de trésorerie

2.6. Projection de bilan

2.7. Critères de rentabilité

2.7.1. Calcul de la valeur actuelle nette et du
taux de rentabilité interne

2.7.2. Calcul du seuil de rentabilité

3. Evaluation économique

3.1. Evaluation de la valeur ajoutée

3.1.1. Prix du marché et prix ajustés

3.1.2. Valeur ajoutée actualisée : test
d'efficacité absolue

3.2. Les flux de devises imputables au projet

1. INTRODUCTION

1.1. PRESENTATION DU CHAPITRE

Le présent chapitre constitue :

- d'une part, une synthèse des précédents en agrégeant les données et résultats essentiels des "pièces" des chapitres 1 à 9 ;
- d'autre part, un élargissement des constituantes technico-économico-financières du projet.

Aussi, avons-nous jugé opportun de scinder la présentation en deux volets :

- une première section relative à l'évaluation financière du projet en vue de permettre à un entrepreneur éventuel d'apprécier la rentabilité de l'affaire ;
- une deuxième section afférente à l'évaluation économique, ou plus précisément à l'évaluation de la contribution du projet à l'économie nationale, devant étayer le bien fondé (ou le mal fondé) du projet du point de vue de la Collectivité. Cette section met principalement l'accent sur la valeur ajoutée nette que le projet créera probablement et sur les effets du projet à l'égard des flux de devises.

1.2. REMARQUES PREALABLES

Durée de vie du projet :

La durée de vie du projet est de seize (16) ans à partir du début de l'exploitation, cette durée étant celle des équipements principaux, soit une durée totale de 18 ans.

L'étude financière est effectuée sur une période d'une durée totale égale à 18 ans, laquelle se répartit de la manière suivante :

- Année 1985 : plantation pépinière
- Année 1986-1987 : étude, commande, construction et première mise en route en 1987.

Le commencement de l'exploitation prévu dans l'étude financière est le début du mois d'Octobre 1987. La première année d'exploitation ne comporte donc en fait qu'un trimestre.

La capacité totale de production est atteinte dès la troisième année de production, c'est-à-dire en 1989.

Taux de conversion en Francs Malgaches

Le taux retenu dans les évaluations des coûts en devises est de 1 FMG = 0,0150 FF.

2. EVALUATION FINANCIERE

Cette section met l'accent principalement sur la rentabilité commerciale du projet.

Comme il s'agit d'un projet de complexe agro-industriel, on n'a pas perdu de vue l'interdépendance des deux aspects "agricole" et "industriel". En conséquence, et dans toute la mesure du possible, une approche parallèle a été menée au niveau de 2 schémas alternatifs, à savoir :

- le "complexe" proprement dit, en tant qu'activités intégrées ;
- la partie "industrielle" seulement, en tant qu'unité autonome de transformation de matières premières (cf. pièces indexées "IND"). Dans ce cas, le démarrage du projet est décalé de 1 (un) an par rapport au complexe, puisque l'année 1 (1985) concerne uniquement la partie "agricole".

Le but visé est de permettre d'apprécier leurs intérêts respectifs du point de vue d'une rentabilité financière.

Dans un souci de cohérence, mais aussi en vue de permettre d'établir une correspondance entre les différents tableaux de cette section, la présentation comportera les grandes parties ci-après :

- 2.1. - Evaluation des coûts totaux d'investissement
- 2.2. - Schéma de financement du projet
- 2.3. - Estimation des coûts de production
- 2.4. - Calcul du résultat d'exploitation
- 2.5. - Prévision de trésorerie ;

2.6. - Projection de bilan

2.7. - Calcul des divers critères de rentabilité.

Il importe d'attirer l'attention sur le fait que dans chacune des parties de la présente section, les schémas préconisés et les hypothèses retenues seront précisés et explicités autant que faire se peut.

2.1. EVALUATION DES COÛTS TOTAUX D'INVESTISSEMENT

Les trois paragraphes suivants présentent la récapitulation des coûts par catégorie d'investissement :

- 2.1.1. - Investissements fixes
- 2.1.2. - Dépenses de premier établissement
- 2.1.3. - Fonds de roulement.

Le quatrième paragraphe présente les coûts totaux d'investissement.

2.1.1. Coûts des investissements fixes initiaux (tableaux 2.1.1. et 2.1.1. bis)

Outre les données fournies par l'étude technique (cf. chap. VI), un poste a été prévu pour le mobilier et le matériel de bureau pour une valeur totale de 20 000 000 FMG se répartissant en :

- Partie Agricole	: Mobilier	2 500 000 FMG
	Matériel de bureau	2 500 000 FMG
- Partie Industrielle	: Mobilier	7 500 000 FMG
	Matériel de bureau	7 500 000 FMG

Ainsi le coût des investissements fixes initiaux s'élève à un montant de 5 576 692 000 FMG (pièce 10 1/1) dont 2 463 957 000 FMG effectués en 1986 et 3 113 005 000 FMG en 1987.

Un second tableau indique les durées de vie de ces investissements ainsi que les taux d'amortissement correspondants et les années auxquelles les renouvellements auront lieu (tab. 2.1.1. bis).

Ce tableau reprend les mêmes rubriques que les pièces 6.2. et 6.4. du chapitre VI.

2.1.1. - COUT DES INVESTISSEMENTS FIXES INITIAUX - COMPLEXE AGRO-INDUSTRIEL

(en milliers de FMG)

POSTE	CATEGORIE D'INVESTISSEMENT	SOURCE (Pièce)	DEVISES ETRANGERES		MONNAIE LOCALE		TOTAL		COMPLEXE (AGR + IND)
			AGR	IND	AGR	IND	AGR	IND	
1	Terrain		NEANT	NEANT	NEANT	NEANT	NEANT	NEANT	NEANT
2	Bâtiments et Génie civil .....	) 6 - 4 AGR) 6 - 4 IND	128 500	248 700	220 800	455 200	349 300	703 900	1 053 200
	S/Total poste 1 et 2		128 500	248 700	220 800	455 200	349 300	703 900	1 053 200
			<u>377 200 /</u>		<u>676 000 /</u>				
3	Immobilisations in- corporelles		NEANT	NEANT	NEANT	NEANT	NEANT	NEANT	NEANT
4 (a)	Installations, ma- chines et équipe- ments	) 6 - 2 AGR) 6 - 2 IND	701 507	2 314 850	420 625	1 066 780	1 122 132	3 381 630	4 503 762
	S/Total poste 3 et 4		701 507	2 314 850	420 625	1 066 780	1 122 132	3 381 630	4 503 762
			<u>3 016 357 /</u>		<u>487 405 /</u>				
5	Mobilier et matériel de bureau		-	-	5 000	15 000	5 000	15 000	20 000
	TOTAL poste 1 à 5		830 007	2 563 550	646 425	1 536 980	1 476 432	4 100 530	5 576 962
			<u>3 393 557 /</u>		<u>2 183 405 /</u>				

NOTE : (a) Pour ce poste, et en ce qui concerne la partie industrielle, certains équipements (par exemple "pont - bascule", "atelier de mécanique chaudronnerie, ...) peuvent servir à l'unité agricole dans le cadre d'un complexe agro-industriel.

2.1.1 bis - DUREE DE VIE ET RENOUELEMENT DES INVESTISSEMENTS

COMPLEXE AGRO-INDUSTRIEL

POSTE	DESIGNATION	PIECE	MONTANT (en 000 FMG)	DUREE DE VIE	ANNEE DE RENOUELLE- MENT	TAUX D'AMORTIS- SEMENT EN %	
	<u>BATIMENTS ET GENIE CIVIL</u>						
	<u>Partie agricole :</u>						
	. Groupe de bureaux, garages, hangar matériels, magasin	6 - 4 AGR	316 500	25 ans	-	4	
	. Forage ou pompage, fumières	6 - 4 AGR	32 800	16 ans	-	6,25	
			349 300				
	<u>Partie industrielle :</u>						
	. Totalité des Bâtiments et Génie Civil	6 - 4 IND	703 900	25 ans	-	4	
	<u>INSTALLATIONS, MACHINES ET EQUIPEMENTS</u>						
	<u>Partie agricole :</u>						
I	. Matériel roulant et engins agricoles	6 - 2 AGR	764 600	4 ans	} 7 ^e et 11 ^e et 15 ^e	25	
II	. Matériel agricole	idem	233 232	16 ans		-	6,25
III, IV	. Equipement d'entretien et divers	idem	124 300	16 ans		-	6,25
			1 122 132				
	<u>Partie Industrielle :</u>						
I-II	. Féculerie et Glucoserie	6 - 2 IND	2 544 000	16 ans	-	6,25	
III	. Chaufferie	idem	393 300	25 ans	-	4	
III	. Centrale électrique diesel	idem	103 700	20 ans	-	5	
III	. Equipements de manutention, matériel de laboratoire	idem	49 500	8 ans	} 11 ^e 7 ^e et 11 ^e et 15 ^e	12,5	
III	. véhicules de service	idem	37 600	4 ans		-	25
III	. Autres installations et équipements communs à la féculerie/Glucoserie	idem	105 530	16 ans	-	6,25	
IV	<u>Equipements communs à la partie agricole et industrielle</u>						
	. Atelier de mécanique chau- dronnerie électricité, menuiserie	6 - 2 IND	148 000	16 ans	-	6,25	
			3 201 530				
	<u>MOBILIER ET MATERIEL DE BU- REAU</u>						
	. Mobilier de bureau		10 000	16 ans		6,25	
	. Matériel de bureau		10 000	8 ans	11 ^e	12,5	
			20 000				
	TOTAL		5 576 962				

2.1.2 Dépenses de premier établissement

(tableaux 2.1.2. et 2.1.2. IND)

Les dépenses de premier établissement comprennent :

- les recherches préparatoires (cf. chap. II)
- les frais minimum de constitution et d'enregistrement de la société, évalués à 70 000 000 FMG
- la mise en oeuvre du projet (cf. chap. IX)
- le coût du personnel employé avant le début de l'exploitation (salaires + charges sociales : cf. chapitre VIII)
- les intérêts intercalaires pour un total de 585 000 000 FMG - pour le calcul des intérêts intercalaires, cf. tableau 2.3.3.1.

. Partie industrielle (2.1.2. IND) :

Dans l'hypothèse d'une unité industrielle autonome, la détermination des frais de premier établissement suit le même principe que celui du complexe, compte tenu des éléments de coûts qui concernent la partie industrielle :

- a. Les frais de constitution de la société et droits d'enregistrement ont été estimés sur la base d'un capital initial s'élevant à 1,6 milliard de FMG.

	en 000 FMG	
- Coût des investissements fixes initiaux	4 100 530	P.10.1/1
- Dépenses de premier établissement	691 078	P.10.2 IND
- Fonds de roulement	493 051	P.10-3/2 IND
Coûts totaux des investissements initiaux	5 284 659	

- Emprunts : B	- 3 000 000	| P.10.8/1
: C 2/3 x 1 000 000	- <u>550 000</u>	
<u>Capital social</u>	1 524 569	

arrondi à 1,6 milliard.

- b. Les intérêts intercalaires reprennent la totalité des intérêts intercalaires concernant l'emprunt B et les 2/3 des intérêts intercalaires concernant l'emprunt C.

2.1.2. DEPENSES DE PREMIER ETABLISSEMENT PREALABLES A LA PRODUCTION PAR CATEGORIE (EN 000 FNG)

Pièce 10.2.

(COMPLEXE AGRO-INDUSTRIEL)

POSTE	CATEGORIE	Année 1985 = 1			Année 1986 = 2			Année 1987 = 3			TOTAUX		
		D. E.	M. L.	TOTAL	D. E.	M. L.	TOTAL	D. E.	M. L.	TOTAL	D. E.	M. L.	TOTAL
1.	Recherches préparatoires (source pièce 2)	-	-	-	14 800	4 200	19 000	-	-	-	14 800	4 200	19 000
2.	Mise en oeuvre du projet (source pièce 9)	-	-	-	127 840	40 730	168 570	129 880	42 430	172 310	257 720	83 160	340 880
3. ^a	Frais de constitution de la société et droits d'enregistrement	-	70 000	70 000	-	-	-	-	-	-	-	70 000	70 000
4. ^b	Personnel employé avant début d'exploitation	-	4 357	4 357	-	21 204	21 204	-	26 192	26 192	-	51 753	51 753
5.	Intérêts intercalaires	-	-	-	225 000	-	225 000	360 000	-	360 000	585 000	-	585 000
	TOTAL	-	74 357	74 357	367 640	66 134	433 774	489 880	68 622	558 502	857 520	289 113	1 066 633

NOTA : (a) Dans l'hypothèse d'un complexe agro-industriel, le capital initial retenu dans le schéma de financement (voir pièce 10-8/1) s'élève à 2,5 milliards

(b) Les taux de salaires servant de base de calcul sont ceux applicables à MADAGASCAR avant le 1er juillet 1985

Pièce 10-2 IND

2.1.2. IND DEPENSES DE PREMIER ETABLISSEMENT PREALABLES A LA PRODUCTION PAR CATEGORIE (EN MILLIERS FNG)

CATEGORIE	Source (pièce)	Année 1 (1985)			Année 2 (1986)			Année 3 (1987)			TOTAUX		
		D.E.	M.L.	TOTAL	D.E.	M.L.	TOTAL	D.E.	M.L.	TOTAL	D.E.	M.L.	TOTAL
Recherches préparatoires	2	-	-	-	6 600	2 050	8 650	-	-	-	6 600	2 050	8 650
Mise en oeuvre du projet	9 IND	-	-	-	63 240	21 080	84 320	95 200	29 240	124 440	158 440	50 320	208 760
Frais de constitution de la Société et droits d'enregistrement		-	-	-	-	50 000	50 000	-	-	-	-	50 000	50 000
Personnel employé avant début d'exploitation	8-4	-	-	-	-	6 840	6 840	-	11 828	11 828	-	18 668	18 668
Intérêts intercalaires		-	-	-	130 000	-	130 000	275 000	-	275 000	405 000	-	405 000
TOTAL		-	-	-	199 840	79 970	279 810	370 200	41 068	411 268	570 040	121 038	691 078

NOTA : (a) Dans l'hypothèse d'une unité industrielle, le capital initial retenu s'élève à 1,600 milliards FNG.

2.1.3. Fonds de roulement

L'évaluation du fonds de roulement ayant nécessité l'estimation préalable des coûts de production annuels, il y a lieu de se reporter à la partie 2.3. pour ce qui concerne les explications relatives à l'estimation des coûts de production et de ses différentes composantes.

En particulier, le paragraphe 2.3.1. présente le calcul des coûts de production constituant les avances aux cultures.

2.1.3.1. Estimation des coûts de production annuels

(pièces 10-3/1 II - 10-3/1 II IND)

Les matières premières sont évaluées sur la base d'un coût du manioc égal à 20 FMG/kg.

2.1.3.2. Volume minimal de l'actif et du passif courants

(10-3/1 I)

a) Comptes débiteurs : 30 jours de coûts d'exploitation.

b) Stocks

- . Manioc et produits en cours de fabrication : négligeable car le manioc ne se conserve pas.
- . Autres matières locales : 30 jours de consommation
- . Matières et pièces de rechange importées : 6 mois de consommation (180 jours)
- . Produits finis : les produits de l'amidonnerie glucoserie sont produits de mai à octobre et écoulés pendant toute l'année. Le volume minimal de stock a été fixé à une moyenne de 120 jours, volume correspondant arithmétiquement au stock de fin d'année.

- . L'évaluation est faite au coût d'exploitation hors frais de distribution.
- . Travaux en cours : avances aux cultures, voir paragraphe 2.3.1.

- c) Comptes créditeurs : 30 jours de facturation pour les matières locales, 90 jours de charges sociales.

- d) Encaisse : 15 jours de coût de production.
 - (- amortissements
 -) - intrants matériels faisant l'objet
 - moins (d'un stock (matières consommables, em-
 -) ballages, produits énergétiques, piè-
 - (ces de rechange)

2.1.3.3. Calculs du fonds de roulement nécessaire

(pièce 10-3/2)

Le fonds de roulement nécessaire pour le financement du stock de produits finis en 1987 (ligne I-B-g) est nul car nous avons envisagé l'écoulement de toute la production en 1987 (20 % de la capacité totale).

Partie industrielle : pièce 10-3/2 IND

Le calcul du fonds de roulement nécessaire reprend les mêmes principes que ceux du complexe. En ce qui concerne les postes B-b), c), d), e), il n'y a pas de changement par rapport à la pièce 10-3/2 car ces postes intéressent essentiellement la partie industrielle, à l'exception d'une partie négligeable des produits énergétiques et des pièces de rechange.

Les avances aux cultures n'existent pas dans cette hypothèse.

COMPLEXE AGRO-INDUSTRIEL

2.1.3.1-ESTIMATION DES COÛTS DE PRODUCTION ANNUELS (EN 000 FMG)

	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
MATIERES PREMIERES (a) (Manioc)	99 350	298 700	398 700	398 700	398 700	398 700	398 700	398 700	398 700	398 700	398 700	398 700	398 700	398 700	398 700	398 700
MATIERES CONSOMMABLES																
Importées	9 828	40 610	54 947	54 947	54 947	54 947	54 947	54 947	54 947	54 947	54 947	54 947	54 947	54 947	54 947	54 947
Locales	4 898	4 898	4 898	4 898	4 898	4 898	4 898	4 898	4 898	4 898	4 898	4 898	4 898	4 898	4 898	4 898
EMBALLAGES																
Importés	2 013	7 590	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000
Locaux	14 621	54 864	72 810	72 810	72 810	72 810	72 810	72 810	72 810	72 810	72 810	72 810	72 810	72 810	72 810	72 810
Produits énergétiques																
Locaux	38 225	121 345	143 900	143 900	143 900	143 900	143 900	143 900	143 900	143 900	143 900	143 900	143 900	143 900	143 900	143 900
Pièces de rechange																
Importées	-	-	40 000	80 000	80 000	80 000	80 000	80 000	80 000	80 000	80 000	80 000	80 000	80 000	80 000	80 000
Frais généraux de ma- tières	14 350	28 700	28 700	28 700	28 700	28 700	28 700	28 700	28 700	28 700	28 700	28 700	28 700	28 700	28 700	28 700
Main-d'Ouvre	10 524	43 858	43 858	43 858	43 858	43 858	43 858	43 858	43 858	43 858	43 858	43 858	43 858	43 858	43 858	43 858
Charges sociales	1 463	6 140	6 140	6 140	6 140	6 140	6 140	6 140	6 140	6 140	6 140	6 140	6 140	6 140	6 140	6 140
- COÛTS DE FABRICATION	195 274	606 705	803 953	843 953	843 953	843 953	843 953	843 953	843 953	843 953	843 953	843 953	843 953	843 953	843 953	843 953
Personnel d'adminis- tration	3 371	15 767	15 767	15 767	15 767	15 767	15 767	15 767	15 767	15 767	15 767	15 767	15 767	15 767	15 767	15 767
Charges sociales	473	2 207	2 207	2 207	2 207	2 207	2 207	2 207	2 207	2 207	2 207	2 207	2 207	2 207	2 207	2 207
Autres frais généraux	33 500	99 000	102 000	102 000	102 000	120 000	120 000	120 000	120 000	120 000	120 000	120 000	120 000	120 000	120 000	120 000
Frais de vente et de distribution	6 786	14 523	17 830	17 830	17 830	17 830	17 830	17 830	17 830	17 830	17 830	17 830	17 830	17 830	17 830	17 830
- COÛTS D'EXPLOITATION	239 410	738 202	941 758	981 758	981 758	999 758	999 758	999 758	999 758	999 758	999 758	999 758	999 758	999 758	999 758	999 758
- COÛTS FINANCIERS	120 000	480 000	480 000	450 544	410 620	366 856	318 876	266 274	208 602	145 367	76 030	-	-	-	-	-
- COÛTS TOTAUX DE PRODUCT. (hors Amortissement)	359 410	1 218 202	1 421 758	1 432 302	1 392 378	1 366 614	1 318 634	1 266 032	1 208 360	1 145 125	1 075 788	999 758	999 758	999 758	999 758	999 758
- AMORTISSEMENT	206 279	825 132	825 132	736 247	469 588	469 588	469 588	469 588	469 588	469 588	469 588	469 588	469 588	469 588	469 588	469 588
- COÛTS TOTAUX DE PRODUCTION	565 689	2 043 334	2 246 890	2 168 549	1 861 966	1 836 202	1 788 222	1 735 620	1 677 948	1 614 713	1 545 376	1 469 346	1 469 346	1 469 346	1 469 346	1 469 346

Nota : Coût réel imputable à la production récoltée durant l'exercice, soit :
récolte de l'année n + travaux mécaniques et intrants de l'année n-2 ce qui
correspond à un prix de revient de 20 FMG/kg de manioc récolte. (cf tableau
2.3.1. page 232). La différence du coût des matières premières avec le tableau
4.2. de la page 118 est prise en compte dans le calcul du fonds de roulement.

Pièce 10.3/1 II (IND) 2.1.3.1. (IND) ESTIMATION DES COUTS DE PRODUCTION ANNUELS DE L'UNITE INDUSTRIELLE
(EN 000 FMG)

ANNEE	Mise en route		PLEINE						CAPACITE							
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Programme de Production	20 %	75 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
Matières premières	80 000	300 000	400 000	400 000	400 000	400 000	400 000	400 000	400 000	400 000	400 000	400 000	400 000	400 000	400 000	400 000
Matières consommables, emballages, produits éner- gétiques, pièces de mach.	69 585	229 307	326 555	366 555	366 555	366 555	366 555	366 555	366 555	366 555	366 555	366 555	366 555	366 555	366 555	366 555
Frais généraux de matière	10 763	21 525	21 525	21 525	21 525	21 525	21 525	21 525	21 525	21 525	21 525	21 525	21 525	21 525	21 525	21 525
Main d'oeuvre	10 524	30 991	30 991	30 991	30 991	30 991	30 991	30 991	30 991	30 991	30 991	30 991	30 991	30 991	30 991	30 991
Charges sociales	1 463	4 339	4 339	4 339	4 339	4 339	4 339	4 339	4 339	4 339	4 339	4 339	4 339	4 339	4 339	4 339
Coût de fabrication	172 335	586 162	783 410	823 410	823 410	823 410	823 410	823 410	823 410	823 410	823 410	823 410	823 410	823 410	823 410	823 410
Personnel d'administration	3 377	15 767	15 767	15 767	15 767	15 767	15 767	15 767	15 767	15 767	15 767	15 767	15 767	15 767	15 767	15 767
Charges sociales	473	2 207	2 207	2 207	2 207	2 207	2 207	2 207	2 207	2 207	2 207	2 207	2 207	2 207	2 207	2 207
Autres frais généraux d'administration	25 125	74 250	76 500	76 500	76 500	76 500	76 500	76 500	76 500	76 500	76 500	76 500	76 500	76 500	76 500	76 500
Frais de vente et de distribution	6 786	14 523	17 830	17 830	17 830	17 830	17 830	17 830	17 830	17 830	17 830	17 830	17 830	17 830	17 830	17 830
Coûts d'exploitation	208 096	692 909	895 714	935 714	935 714	935 714	935 714	935 714	935 714	935 714	935 714	935 714	935 714	935 714	935 714	935 714
Coûts financiers	92 000	367 000	367 000	339 908	309 606	271 875	241 470	202 124	158 545	110 407	58 355	-	-	-	-	-
Amortissements	117 818	471 271	471 271	413 682	240 912	241 912	240 912	240 912	240 912	240 912	240 912	240 912	240 912	240 912	240 912	240 912
Coûts totaux de production	417 914	1 531 180	1 733 985	1 689 304	1 486 232	1 457 001	1 431 596	1 392 250	1 348 671	1 300 533	1 248 481	1 190 126	1 190 126	1 190 126	1 190 126	1 190 126

Nota : Les matières premières sont évaluées sur la base d'un coût du manioc égal à 20 FMG/kg.

COMPLEXE AGRO-INDUSTRIEL

P O S T E	Nombre mini- mal de jours de couverture	Coefficient du chiffre d'affaires	EXECUTION					EN ROUTE					EXPLOITATION A PLEINE CAPACITE					15 à 16
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
ACTIF CIRCULANT																		
A-Comptes débiteurs	30	12	-	-	19 951	60 267	78 480	81 813	81 813	83 313	83 313	83 313	83 313	83 313	83 313	83 313	83 313	
B-Stocks																		
a) Matières premières (manioc)	0	-	pour mémoire															
b) Matières consommables																		
-importées	180	2	-	-	4 914	20 305	27 474	27 474	27 474	27 474	27 474	27 474	27 474	27 474	27 474	27 474	27 474	
-locales	30	12	-	-	408	408	408	408	408	408	408	408	408	408	408	408	408	
c) Emballages																		
-importées	180	2	-	-	1 006	3 795	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000	
-locales	30	12	-	-	1 218	4 572	6 068	6 068	6 068	6 068	6 068	6 068	6 068	6 068	6 068	6 068	6 068	
d) Produits énergétiques	30	12	-	-	3 185	10 112	11 992	11 992	11 992	11 992	11 992	11 992	11 992	11 992	11 992	11 992	11 992	
e) Pièces de rechange	180	2	-	-	-	-	20 000	40 000	40 000	40 000	40 000	40 000	40 000	40 000	40 000	40 000	40 000	
f) Avances aux cultures (cf g)	-	-	76 350	244 050	350 400	365 400	365 400	365 400	365 400	365 400	365 400	365 400	365 400	365 400	365 400	365 400	365 400	
g) Produits finis	120	3	-	-	-	236 227	307 976	321 309	321 309	327 309	327 309	327 309	327 309	327 309	327 309	327 309	327 309	
C-Encaisse (source : V ci-dessous)	-	-	-	-	124 076	40 579	45 633	44 406	42 743	41 669	39 670	37 478	35 086	32 440	29 551	26 383	26 383	
D-Actif circulant (A+B+C)			76 350	244 050	393 158	741 665	868 431	903 870	902 207	908 633	906 634	904 442	902 050	899 404	896 515	893 347	893 347	
ENGAGEMENTS DURANTS																		
A-Fournisseurs matières locales	30	12	-	-	4 812	15 092	18 059	18 059	18 059	18 059	18 059	18 059	18 059	18 059	18 059	18 059	18 059	
B-Charges sociales	90	4	-	-	1 936	2 087	2 087	2 087	2 087	2 087	2 087	2 087	2 087	2 087	2 087	2 087	2 087	
C-Comptes créditeurs (IIA+IIB)			-	-	6 748	17 179	20 146	20 146	20 146	20 146	20 146	20 146	20 146	20 146	20 146	20 146	20 146	
FONDS DE ROULEMENT																		
A-Fonds de roulement net (ID - IIC)			76 350	244 050	386 410	724 486	848 285	883 724	882 061	888 487	886 488	884 296	881 904	879 256	876 369	873 201	873 201	
B-Accroissement du fonds de roulement			76 350	167 700	142 360	338 076	123 799	35 439	- 1 663	6 425	- 1 999	- 2 192	- 2 392	- 2 646	- 2 889	- 3 168	-	
TOTAL DES COUTS DE PRODUCTION HORS AMORTISSEMENT			-	-	359 410	203 203	421 758	432 302	392 378	366 614	318 634	266 032	208 630	145 125	075 788	999 758	999 758	
- Intrants matériels faisant l'objet d'un stock			-	-	69 585	229 307	326 555	366 555	366 555	366 555	366 555	366 555	366 555	366 555	366 555	366 555	366 555	
ENCAISSE NECESSAIRE	15	24	-	-	12 076	40 579	45 633	44 406	42 743	41 669	39 670	37 478	35 086	32 440	29 551	26 383	26 383	

Pièce 10-3/2 IND

2.1.3.3. (IND) CALCUL DU FONDS DE ROULEMENT POUR L'UNITE INDUSTRIELLE (EN 000 FMG)

POSTE	Nombre minimale de j de couverture	Coeff. du C. A.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15 à 18				
I. ACTIF CIRCULANT																					
A. Comptes débiteurs	30	12	-	-	17 341	57 742	74 543	77 976	77 976	79 101	79 101	79 101	79 101	79 101	79 101	79 101	79 101				
B Stocks																					
a) Matières premières	cf. Pièce 10-3/2		Pour	Mémoire																	
b) Matières consommables																					
c) Emballages					10 731	39 192	70 942	90 942	90 942	90 942	90 942	90 942	90 942	90 942	90 942	90 942	90 942	90 942	90 942	90 942	
d) Produits énergétiques																					
e) Pièces de rechange																					
f) Produits finis	120	3	-	-	-	226 129	292 628	305 961	305 961	310 461	310 461	310 461	310 461	310 461	310 461	310 461	310 461				
C. Encaisse (Sources V ci-dessous)					9 605	34 608	39 007	37 878	36 615	35 814	34 339	32 699	30 884	28 878	26 709	24 277	24 277				
D. Actif circulant (A + B + C)					37 677	357 671	477 220	512 757	511 494	516 318	514 843	513 203	511 388	509 382	507 213	504 781	504 781				
II. ENGAGEMENTS COURANTS																					
A. Fournisseurs matières locales	30	12			4 812	15 092	18 059	18 059	18 059	18 059	18 059	18 059	18 059	18 059	18 059	18 059	18 059				
B. Charges sociales	90	4	-	-	1 936	1 637	1 637	1 637	1 637	1 637	1 637	1 637	1 637	1 637	1 637	1 637	1 637				
C. Comptes créditeurs (A + B)					6 748	16 729	19 696	19 696	19 696	19 696	19 696	19 696	19 696	19 696	19 696	19 696	19 696				
III. FONDS DE ROULEMENT																					
A. Fonds de roulement net					30 929	340 942	457 524	493 061	491 798	496 622	495 147	493 507	491 692	489 686	487 517	485 085	485 085				
B. Accroissement du fond de roulement					30 929	310 013	116 582	35 537	- 1 263	4 824	- 1 475	- 1 640	- 1 815	- 2 206	- 2 169	- 2 432	-				
IV. TOTAL DES COUTS DE PRODUCTION HORS AMORTISSEMENT																					
- Intrants matériels faisant objet d'un stock					300 096	1 059 909	1 262 714	1 275 622	1 245 320	1 226 089	1 190 684	1 151 338	1 107 759	1 059 621	1 007 569	949 214	949 214				
					69 585	229 307	326 555	366 555	366 555	366 555	366 555	366 555	366 555	366 555	366 555	366 555	366 555				
V. ENCAISSE NECESSAIRE	15	24	-	-	230 511	830 602	936 159	909 067	878 765	859 534	824 129	784 783	741 204	693 055	641 014	582 659	582 659				
					9 605	34 608	39 007	37 878	36 615	35 814	34 339	32 699	30 884	28 878	26 709	24 277	24 277				

2.1.4 Coûts totaux d'investissement

Pièce 10. 6/2

Poste III - Accroissement du fonds de roulement.

La distinction entre besoins en devises et besoins en monnaie locale a été obtenue en considérant que l'actif circulant nécessite en moyenne 18 % de financement en devises.

Pièces 10. 6/1

La pièce 10. 6/1 présente les coûts d'investissement initiaux par catégorie d'investissement.

2.1.4. - TOTAL DES COUTS D'INVESTISSEMENT INITIAUXPièce 10 - 6/1.

COMPLEXE AGRO-INDUSTRIEL

POSTE	CATEGORIE D'INVESTISSEMENT	SOURCE	D. E.	M. L.	COUT TOTAL
1	- Coût des investissements fixes initiaux	10.1/1	3 393 557	2 183 405	5 576 962
2	- Dépenses de premier établissement	10.2	624 920	441 713	1 066 633
3	- Fonds de roulement (la 6 ^e année)	10.3/2	136 767	746 957	883 724
COUTS TOTALS			4 155 244	3 372 075	7 527 319

D.E. : devises étrangères

M.L. : Monnaie locale

TOTAL DES INVESTISSEMENTS : COMPLEXE AGRO-INDUSTRIEL
Pièce 10-6/2

ANNEE	1985 (1)		1985 (2)		1987 (3)		1988 (4)		1988 (5)		1990 (6)		1991 (7)		1995 (11)		1999 (12)		TOTALX		
	D	L	D	L	D	L	D	L	D	L	D	L	D	L	D	L	D	L	D	L	
FUNDATION (en CND FND)																					
I - COM INVESTISSEMENTS FIXES																					
1 - Investissements plus initiaux																					
1.1. Partie agricole																					
1.1.1. Bâtiments et Gnie Civil																					
1.1.2. Installations, machines et équipements																					
1.1.3. Mobilier et matériel de bureau																					
1.2. Partie industrielle																					
1.2.1. Bâtiments et Gnie Civil																					
1.2.2. Installations, machines et équipements																					
1.2.3. Mobilier et matériel de bureau																					
2 - Replacements																					
- Equipements partie agricole :																					
- Matériel roulant et engins agricoles																					
- Equipements partie industrielle :																					
- Equipement de construction, matériel de fabrication																					
- Véhicules de service																					
- Matériel de bureau																					
II - RETENUES DE PREMIER ETABLISSEMENT																					
III - ACQUISITION DE FONDS DE ROLLEUR																					
IV - COM TOTAL DES INVESTISSEMENTS																					
V - COM TOTAL COMBLE																					

Nota : Concernant l'année 1994, pour le "matériel de bureau" :
 - 2 500 : Partie agricole
 - 7 500 : Partie industrielle

TOTAL DES INVESTISSEMENTS (De 1985 à 1999)
COMPLEXE AGRO-INDUSTRIEL

FINANCEMENT (en 000 FMG)	T O T A U X		
	D	L	T
I - COUT DES INVESTISSEMENTS FIXES			
1. <u>Investissements fixes initiaux</u>	3 393 557	2 183 405	5 576 962
2. <u>Remplacements</u>			
. Equipements partie Agricole :			
- Matériel roulant & engins agricoles	1 433 613	860 187	2 293 800
. Equipements partie Industrielle :			
- Equipement de manutention, matériel de laboratoire	33 100	16 400	49 500
- Véhicules de service	75 300	37 500	112 800
. Matériel de bureau	-	10 000	10 000
II - DEPENSES DE PREMIER ETABLISSEMENT	857 520	209 113	1 066 633
III- ACCROISSEMENT DU FONDS DE ROULEMENT	136 767	746 957	883 724
IV - COUT TOTAL DES INVESTISSEMENTS	5 929 857	4 063 562	9 993 419

2.2. SCHEMA DE FINANCEMENT DU PROJET

Les investissements initiaux à financer sont structurés de la manière suivante ; ainsi qu'il ressort de la pièce 10.6/1 (total des coûts d'investissement initiaux).

Investissements fixes initiaux	5.577.000.000
Dépenses de premier établissement	1.066.700.000
Fonds de roulement	<u>883.800.000</u>

Total en FMG :	7.527.500.000
----------------	---------------

Compte tenu du contexte malgache dans lequel prévaut la rareté des capitaux, un schéma prévoyant le financement des investissements fixes par des emprunts serait le plus réaliste.

Un tel schéma se présenterait comme suit :

Financement par crédit à long terme des investissements fixes (cf modalités ci-après)	5.000.000.000
Financement sur fonds propres du reliquat	<u>2.527.500.000</u>
Total en FMG :	7.527.500.000

Pour un tel projet à caractère agricole, les lignes de crédit Banque Mondiale, IDA ou BAD à des taux bonifiés seraient possibles.

Les conditions pourraient être les suivantes :

a) Equipement agricole : total des
besoins 1 122 132 000 FMG

Prêt A1 000 000 000 FMG

4 ans de différé

durée totale : 12 ans

taux : 8 %

b) Equipement partie industrielle
Total des besoins : 3 401 630 000 FMG

Prêt B3 000 000 000 FMG

3 ans de différé

Durée totale : 12 ans

Taux : 10 %

c) Bâtiment et Génie Civil
Total des besoins : 1 053 200 000 FMG

Prêt C1 000 000 000 FMG

3 ans de différé

Durée totale : 12 ans

Taux : 10 %

Pièces : 10-7/1

10-7/2

10-8/1

10-8/2

Il ressort de la structure des besoins à financer sur fonds propres que 44 % des besoins nécessitent un financement en devises.

Aussi, puisque les dispositions légales en vigueur à MADAGASCAR le permettent sous réserve d'une obtention préalable d'autorisation, nous suggérons une participation étrangère à concurrence de 44 % du capital social.

La prospection proprement dite d'investisseurs potentiels n'a pas été effectuée. Mais compte tenu de l'importance des capitaux à réunir, il est probable que l'Etat soit l'un des principaux investisseurs.

Partie industrielle

Il n'a pas été envisagé de schéma de financement distinct pour l'unité industrielle autonome. Une simple transposition a été effectuée sur la base des éléments concernant la partie industrielle, notamment afin de permettre de calculer le Tri.

L'échelonnement du financement est présenté dans le tableau ci-après (tableau 2.2. IND).

ECHELONNEMENT DU FINANCEMENT DE LA PARTIE INDUSTRIELLE (en 000 FMG)

	1986	1987	1988	1989	1990	Total
1. BESOINS						
1.1. Investissements fixes						
1.1.1. Bâtimens et génie civil	316 755	387 145	-	-	-	703 900
1.1.2. Equipements	390 189	2 506 441	-	-	-	3 396 630
1.2. Frais d'établissement	279 810	411 268	-	-	-	4 100 530
1.3. Accroissement fonds de roul.	-	30 929	310 013	116 582	35 537	493 061
TOTAL 1	1 486 754	3 335 783	310 013	116 582	35 537	5 284 669
2. RESSOURCES						
2.1. Emprunts						
B	1 000 000	2 000 000	-	-	-	3 000 000
C	300 000	360 000	-	-	-	660 000
2.2. Capital social	186 754	975 783	310 013	116 582	35 537	1 624 669
TOTAL 2	1 486 754	3 335 783	310 013	116 582	35 537	5 284 669

Pièce 10-7/1 - 2.2. TOTAL DES ACTIFS INITIAUX (en 000 FMG)

COMPLEXE AGRO-INDUSTRIEL

Poste	Catégorie d'investissement	Source	Devises	Monnaie locale	TOTAL
1	Coût des investissements fixes initiaux	10.1/1	3.393.557	2.183.405	5.576.962
2	Dépenses de premier établissement	10.2/1	857.520	209.113	1.066.633
3	Actif circulant (à pleine capacité, la sixième année)	10.3/2	136.767	767.103	903.870
	TOTAL		4.387.844	3.159.621	7.547.465

SECTION 1

PIECE 10-7/2

2.2. TOTAL DES ACTIFS

PERIODE ANNEE	EXECUTION			MISE EN ROUTE									PLEIN			
	1			2			3			4			5			D
FINANCIEMENT (000 FNG)	D	L	T	D	L	T	D	L	T	D	L	T	D	L	T	D
I. COUT DES INVESTISSEMENTS FIXES																
a) Investissements fixes initiaux (Pièce 10-1/2)	-	-	-	1 481 906	982 051	2 463 957	1 911 651	1 201 364	3 113 006							
b) Remplacements (Pièce 10-6/2)																
II. DEPENSES DE PREMIER ETABLISSEMENT	-	74 357	74 357	367 640	66 134	433 774	486 880	66 622	558 502							
III. ACCROISSEMENT DE L'ACTIF CIRCULANT	6 000	70 350	76 350	12 000	155 700	167 700	26 839	122 269	149 108	62 731	285 776	348 507	22 818	103 948	126 766	6 379
TOTAL DES ACTIFS	6 000	144 707	150 707	1 771 146	1 294 285	3 265 431	2 286 170	1 534 445	3 820 615	62 731	285 776	348 507	22 818	103 948	126 766	6 379
TOTAL CUMULE	6 000	144 707	150 707	1 771 146	1 438 992	3 216 138	4 063 316	2 973 437	7 036 753	4 126 047	3 259 213	7 386 260	4 148 865	3 363 161	7 512 026	4 155 244

Pièce 10 - 8/1

2.2. SOURCES DE FINANCEMENT DES FONDS INITIAUX (en 000 FMG)

COMPLEXE AGRO-INDUSTRIEL

Poste Source de financement	D.E.	M.L.	TOTAL
1. <u>Promoteurs et Associés</u> Actions ordinaires	1.114.057	1.413.262	2.527.319
2. <u>Institutions financières et/ou</u> <u>organismes de développement</u> <u>internationaux</u> Emprunts	5.000.000		5.000.000
3. <u>Engagements courants</u>		20.146	20.146
TOTAL	6.114.057	1.433.408	7.547.465

PIECE 10-8/2

2.2. SOURCES DES FONDS INITIAUX - COMPLEXE AGRO-INDUSTRIEL

PERIODE ANNEE	1			2			2			4			5			6			TOTAUX		
	1985			1986			1987			1988			1989			1990					
FINANCEMENT (000 de FMG)				D	L	T	D	L	T	D	L	T	D	L	T	D	L	T	D	L	T
ACTIONS ORDINAIRES	6 000	144 707	150 707	297 625	317 806	615 431	718 504	545 363	1 263 867	62 731	275 345	338 076	22 818	100 981	123 799	6 379	29 060	35 439	1 114 057	1 413 262	2 527 319
EMPRUNTS																					
A	-	-	-	1 000 000	-	1 000 000	-	-	-										1 000 000	-	1 000 000
B	-	-	-	1 000 000	-	1 000 000	2 000 000	-	2 000 000										3 000 000	-	3 000 000
C	-	-	-	450 000	-	450 000	550 000	-	550 000										1 000 000	-	1 000 000
ENGAGEMENTS COURANTS	-	-	-	-	-	-		6 748	6 748	-	10 431	10 431	-	2 967	2 967	-	-	-	-	20 146	20 146
TOTAL	6 000	144 707	150 707	2 747 625	317 806	3 065 431	3 268 504	552 111	3 820 615	62 731	285 776	348 507	22 818	103 948	126 766	6 379	29 060	35 439	6 114 057	1 433 408	7 547 465

2.3. ESTIMATION DES COÛTS DE PRODUCTION

2.3.1. Matériaux et facteurs de production directs : coûts de production du manioc

Compte tenu du fait que le cycle du manioc n'est pas annuel (cycle de 2 ans), les coûts de production du manioc encourus chaque année, tels qu'ils sont présentés dans la pièce 4.2. AGR du chapitre IV, ne correspondent pas toujours aux coûts imputables à l'exercice correspondant (coût du manioc récolté).

Tel est le cas pour les premières années d'exploitation (1987 et 1988), au cours desquelles les surfaces récoltées sont respectivement de 200 ha et 600 ha, alors que les surfaces plantées sont de 800 ha.

En effet, le coût du manioc imputable à chaque exercice se compose :

- du coût de la plantation qui a donné la récolte de l'année (travaux mécaniques et intrants) cf. § 2.3 du chapitre IV,
- du coût de la récolte elle-même cf. § 2.3. du chapitre IV.

Par contre, à partir de l'année 1989, les coûts encourus annuellement coïncident avec le coût du manioc récolté imputable à l'exercice, puisque les surfaces récoltées sont égales aux surfaces plantées.

Concernant les Avances aux cultures ;

Les coûts encourus chaque année pour les plantations qui ne seront productives que dans les années ultérieures sont traités comme des travaux en cours (avances aux cultures) qu'il faut financer par un fonds de roulement.

Le tableau ci-après, dont les éléments sont tirés de la pièce 4.2 AGR (Matériaux et facteurs de production) présente le calcul des coûts imputables à chaque exercice et celui des avances aux cultures.

2.3.1. Coût de production du manioc et avances aux cultures (en 000 FMG)

Année	Plantation (industrielle et villageoise)	Récolte	Coûts encourus (source pièce 4.2 AGR)		Coûts imputables à l'exercice		Avances aux culture		
1985	200 ha	-	Plantation	200 ha	76 350	-	Plantation	200 ha	76 350
1986	600 ha	-	Plantation	600 ha	167 700	-	Plantation 1985 + plantation de l'année	76 350 <u>167 700</u>	244 050
1987	800 ha	200 ha	Plantation	800 ha	182 700	Plantation 1985	76 350	Plantation 1986 + plantation de l'année	167 700
			Récolte	200 ha	<u>23 000</u>	Récolte	<u>23 000</u>	<u>182 700</u>	350 400
					205 700		99 350		
1988	800 ha	600 ha	Plantation	800 ha	182 700	Plantation 1986	167 700	Plantation 1987 + plantation de l'année	182 700
			Récolte	600 ha	<u>131 000</u>	Récolte	<u>131 000</u>	<u>182 700</u>	365 400
					313 700		298 700		
1989 et plus	800 ha	800 ha	Plantation	800 ha	182 700	Plantation année n-2	182 700	Plantation année n-1	182 700
			Récolte	800 ha	<u>216 000</u>	Récolte année n	<u>216 000</u>	Plantation année n	<u>182 700</u>
					398 700		398 700		365 400

2.3. COUT TOTAL DE PRODUCTION (a) - en 000 FMG (COMPLEXE AGRO-INDUSTRIEL)

Pièce 10.11

POSTE	DEVICES ETRANGER.	MONNAIE LOCALE	TOTAL
1. MATERIAUX ET FACTEURS DE PRODUCTION DIRECTS (b) Source : pièce 4.2 et tableau 2.3.1.	111.631	653.624	765.255
2. MAIN D'OEUVRE DIRECTE Source : pièce 8.4		35.171	35.171
3. FRAIS GENERAUX DE FABRICATION			
3.1. Coût de main d'oeuvre Source : pièce 8.4		14.827	14.827
3.2. Frais généraux de matières Source : pièce 4.2 poste III		28.700	28.700
COUTS DE FABRICATION	111.631	732.322	843.953
4. FRAIS GENERAUX D'ADMINISTRATION			
4.1. Coût de main d'oeuvre Source : pièce 8.4		17.975	17.975
4.2. Autres frais généraux d'administration Source : pièce 7		120.000	120.000
5. FRAIS DE VENTE ET DE DISTRIBUTION Source : pièce 3.2		17.830	17.830
COUTS D'EXPLOITATION	111.631	888.127	999.758
6. FRAIS GENERAUX FINANCIERS INTERETS	366.856	-	366.856
7. AMORTISSEMENT Source : pièce 7		469.588	469.588
COUTS DE PRODUCTION	478.487	1.357.714	1.836.202

Notes : a) - la 8ème année

b) - tenant compte du coût du manioc imputable à chaque exercice

SECTION 1

PIECE NO - 12 COMPLET ECHELONNEMENT DES COÛTS DE PRODUCTION

ANNEE	1965				1966				1967				1968			
	1		2		3		4		5		6		7		8	
	1965	1966	1965	1966	1965	1966	1965	1966	1965	1966	1965	1966	1965	1966	1965	1966
1. Matières premières																
Matières 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	43 350	49 350	12 100	271 700	298 700	12 000	386 700	386 700	12 000	386 700	386 700	12 000	386 700	386 700	12 000	386 700
2. Autres coûts																
Charges générales de fabrication (source pièce)	41 021	49 580	74 553	194 844	229 307	73 131	793 424	321 933	99 631	286 924	386 555	99 631	286 924	386 555	99 631	286 924
Charges sociales (source pièce)	14 140	14 140	-	28 700	28 700	-	28 700	28 700	-	28 700	28 700	-	28 700	28 700	-	28 700
3. Frais généraux de fabrication																
Frais généraux de fabrication (source pièce)	14 380	160 701	163 280	45 017	495 244	553 242	25 131	558 474	751 953	111 631	662 324	793 953	111 631	662 324	793 953	111 631
4. Salaires																
Salaires (source pièce)	-	12 524	12 524	-	43 858	43 858	-	43 858	43 858	-	43 858	43 858	-	43 858	43 858	-
5. Charges sociales (source pièce)																
Charges sociales (source pièce)	-	1 157	1 463	-	8 140	8 140	-	8 140	8 140	-	8 140	8 140	-	8 140	8 140	-
6. Charges sociales (source pièce)																
Charges sociales (source pièce)	14 888	150 776	165 273	16 653	545 242	561 742	25 131	718 622	821 953	111 631	732 322	845 953	111 631	732 322	845 953	111 631
7. Amortissement de matériel																
Amortissement de matériel (source pièce)	-	27 286	27 286	-	92 523	92 523	-	95 830	95 830	-	95 830	95 830	-	95 830	95 830	-
8. Amortissement de matériel																
Amortissement de matériel (source pièce)	-	12 000	12 000	-	21 000	21 000	-	24 000	24 000	-	24 000	24 000	-	24 000	24 000	-
9. Amortissement de matériel																
Amortissement de matériel (source pièce)	-	3 757	3 757	-	15 797	15 797	-	15 797	15 797	-	15 797	15 797	-	15 797	15 797	-
10. Charges sociales (source pièce)																
Charges sociales (source pièce)	-	473	473	-	2 207	2 207	-	2 207	2 207	-	2 207	2 207	-	2 207	2 207	-
11. Amortissement de matériel																
Amortissement de matériel (source pièce)	14 305	124 444	139 438	45 453	476 932	522 385	25 131	596 416	841 797	111 631	672 126	901 737	111 631	672 126	901 737	111 631
12. Amortissement de matériel																
Amortissement de matériel (source pièce)	14 888	160 776	175 273	16 653	545 242	561 742	25 131	718 622	821 953	111 631	732 322	845 953	111 631	732 322	845 953	111 631
13. Amortissement de matériel																
Amortissement de matériel (source pièce)	-	21 000	21 000	-	42 000	42 000	-	48 000	48 000	-	48 000	48 000	-	48 000	48 000	-
14. Amortissement de matériel																
Amortissement de matériel (source pièce)	-	3 757	3 757	-	15 797	15 797	-	15 797	15 797	-	15 797	15 797	-	15 797	15 797	-
15. Amortissement de matériel																
Amortissement de matériel (source pièce)	-	473	473	-	2 207	2 207	-	2 207	2 207	-	2 207	2 207	-	2 207	2 207	-
16. Amortissement de matériel																
Amortissement de matériel (source pièce)	14 305	124 444	139 438	45 453	476 932	522 385	25 131	596 416	841 797	111 631	672 126	901 737	111 631	672 126	901 737	111 631
17. Amortissement de matériel																
Amortissement de matériel (source pièce)	14 888	160 776	175 273	16 653	545 242	561 742	25 131	718 622	821 953	111 631	732 322	845 953	111 631	732 322	845 953	111 631
18. Amortissement de matériel																
Amortissement de matériel (source pièce)	-	21 000	21 000	-	42 000	42 000	-	48 000	48 000	-	48 000	48 000	-	48 000	48 000	-
19. Amortissement de matériel																
Amortissement de matériel (source pièce)	-	3 757	3 757	-	15 797	15 797	-	15 797	15 797	-	15 797	15 797	-	15 797	15 797	-
20. Amortissement de matériel																
Amortissement de matériel (source pièce)	-	473	473	-	2 207	2 207	-	2 207	2 207	-	2 207	2 207	-	2 207	2 207	-
21. Amortissement de matériel																
Amortissement de matériel (source pièce)	14 305	124 444	139 438	45 453	476 932	522 385	25 131	596 416	841 797	111 631	672 126	901 737	111 631	672 126	901 737	111 631
22. Amortissement de matériel																
Amortissement de matériel (source pièce)	14 888	160 776	175 273	16 653	545 242	561 742	25 131	718 622	821 953	111 631	732 322	845 953	111 631	732 322	845 953	111 631
23. Amortissement de matériel																
Amortissement de matériel (source pièce)	-	21 000	21 000	-	42 000	42 000	-	48 000	48 000	-	48 000	48 000	-	48 000	48 000	-
24. Amortissement de matériel																
Amortissement de matériel (source pièce)	-	3 757	3 757	-	15 797	15 797	-	15 797	15 797	-	15 797	15 797	-	15 797	15 797	-
25. Amortissement de matériel																
Amortissement de matériel (source pièce)	-	473	473	-	2 207	2 207	-	2 207	2 207	-	2 207	2 207	-	2 207	2 207	-
26. Amortissement de matériel																
Amortissement de matériel (source pièce)	14 305	124 444	139 438	45 453	476 932	522 385	25 131	596 416	841 797	111 631	672 126	901 737	111 631	672 126	901 737	111 631
27. Amortissement de matériel																
Amortissement de matériel (source pièce)	14 888	160 776	175 273	16 653	545 242	561 742	25 131	718 622	821 953	111 631	732 322	845 953	111 631	732 322	845 953	111 631
28. Amortissement de matériel																
Amortissement de matériel (source pièce)	-	21 000	21 000	-	42 000	42 000	-	48 000	48 000	-	48 000	48 000	-	48 000	48 000	-
29. Amortissement de matériel																
Amortissement de matériel (source pièce)	-	3 757	3 757	-	15 797	15 797	-	15 797	15 797	-	15 797	15 797	-	15 797	15 797	-
30. Amortissement de matériel																
Amortissement de matériel (source pièce)	-	473	473	-	2 207	2 207	-	2 207	2 207	-	2 207	2 207	-	2 207	2 207	-
31. Amortissement de matériel																
Amortissement de matériel (source pièce)	14 305	124 444	139 438	45 453	476 932	522 385	25 131	596 416	841 797	111 631	672 126	901 737	111 631	672 126	901 737	111 631
32. Amortissement de matériel																
Amortissement de matériel (source pièce)	14 888	160 776	175 273	16 653	545 242	561 742	25 131	718 622	821 953	111 631	732 322	845 953	111 631	732 322	845 953	111 631
33. Amortissement de matériel																
Amortissement de matériel (source pièce)	-	21 000	21 000	-	42 000	42 000	-	48 000	48 000	-	48 000	48 000	-	48 000	48 000	-
34. Amortissement de matériel																
Amortissement de matériel (source pièce)	-	3 757	3 757	-	15 797	15 797	-	15 797	15 797	-	15 797	15 797	-	15 797	15 797	-
35. Amortissement de matériel																
Amortissement de matériel (source pièce)	-	473	473	-	2 207	2 207	-	2 207	2 207	-	2 207	2 207	-	2 207	2 207	-
36. Amortissement de matériel																
Amortissement de matériel (source pièce)	14 305	124 444	139 438	45 453	476 932	522 385	25 131	596 416	841 797	111 631	672 126	901 737	111 631	672 126	901 737	111 631
37. Amortissement de matériel																
Amortissement de matériel (source pièce)	14 888	160 776	175 273	16 653	545 242	561 742	25 131	718 622	821 953	111 631	732 322	845 953	111 631	732 322	845 953	111 631
38. Amortissement de matériel																
Amortissement de matériel (source pièce)	-	21 000	21 000	-	42 000	42 000	-	48 000	48 000	-	48 000	48 000	-	48 000	48 000	-
39. Amortissement de matériel																
Amortissement de matériel (source pièce)	-	3 757	3 757	-	15 797	15 797	-	15 797	15 797	-	15 797	15 797	-	15 797	15 797	-
40. Amortissement de matériel																
Amortissement de matériel (source pièce)	-	473	473	-	2 207	2 207	-	2 207	2 207	-	2 207	2 207	-	2 207	2 207	-
41. Amortissement de matériel																
Amortissement de matériel (source pièce)	14 305	124 444	139 438	45 453	476 932	522 385	25 131	596 416	841 797	111 631	672 126	901 737	111 631	672 126	901 737	111 631
42. Amortissement de matériel																
Amortissement de matériel (source pièce)	14 888	160 776	175 273	16 653	545 242	561 742	25 131	718 622	821 953	111 631	732 322	845 953	111 631	732 322	845 953	111 631
43. Amortissement de matériel																

SECTION 2

CHAPTER 3 / 232 B-1

1961			1962			1963			1964			1965			1966			1967		
1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	
12 000	346 700	395 700	12 000	361 700	366 700	12 000	346 700	395 700	12 000	346 700	366 700	12 000	361 700	366 700	12 000	346 700	395 700	12 000	361 700	366 700
99 631	206 624	306 555	99 631	206 624	306 555	99 631	206 624	306 555	99 631	206 624	306 555	99 631	206 624	306 555	99 631	206 624	306 555	99 631	206 624	306 555
-	28 700	28 700	-	28 700	28 700	-	28 700	28 700	-	28 700	28 700	-	28 700	28 700	-	28 700	28 700	-	28 700	28 700
111 631	642 324	792 922	111 631	642 324	792 922	111 631	642 324	792 922	111 631	642 324	792 922	111 631	642 324	792 922	111 631	642 324	792 922	111 631	642 324	792 922
-	42 856	42 856	-	42 856	42 856	-	42 856	42 856	-	42 856	42 856	-	42 856	42 856	-	42 856	42 856	-	42 856	42 856
-	6 140	6 140	-	6 140	6 140	-	6 140	6 140	-	6 140	6 140	-	6 140	6 140	-	6 140	6 140	-	6 140	6 140
111 631	732 322	843 952	111 631	732 322	843 952	111 631	732 322	843 952	111 631	732 322	843 952	111 631	732 322	843 952	111 631	732 322	843 952	111 631	732 322	843 952
-	95 830	95 830	-	95 830	95 830	-	95 830	95 830	-	95 830	95 830	-	95 830	95 830	-	95 830	95 830	-	95 830	95 830
-	42 000	42 000	-	42 000	42 000	-	42 000	42 000	-	42 000	42 000	-	42 000	42 000	-	42 000	42 000	-	42 000	42 000
-	15 757	15 757	-	15 757	15 757	-	15 757	15 757	-	15 757	15 757	-	15 757	15 757	-	15 757	15 757	-	15 757	15 757
-	2 207	2 207	-	2 207	2 207	-	2 207	2 207	-	2 207	2 207	-	2 207	2 207	-	2 207	2 207	-	2 207	2 207
111 631	891 126	996 757	111 631	891 126	996 757	111 631	891 126	996 757	111 631	891 126	996 757	111 631	891 126	996 757	111 631	891 126	996 757	111 631	891 126	996 757
111 631	776 154	881 785	111 631	776 154	881 785	111 631	776 154	881 785	111 631	776 154	881 785	111 631	776 154	881 785	111 631	776 154	881 785	111 631	776 154	881 785
111 631	-	306 636	111 631	-	312 876	111 631	-	306 636	111 631	-	308 802	111 631	-	315 042	111 631	-	309 010	111 631	-	315 246
-	465 588	465 588	-	465 588	465 588	-	465 588	465 588	-	465 588	465 588	-	465 588	465 588	-	465 588	465 588	-	465 588	465 588
76 467	1 357 714	1 636 251	430 907	1 357 714	1 706 221	377 905	1 357 714	1 735 616	320 233	1 357 714	1 677 047	291 991	1 357 714	1 614 712	167 061	1 357 714	1 545 377	111 631	1 357 714	1 465 345

Le poste "Matériaux et facteurs de production directs" totalise donc :

- le coût du manioc imputable à chaque exercice
- le poste II de la pièce 4.2 du chapitre IV.

2.3.2. Frais de vente et de distribution :

Etant donné qu'il n'est prévu qu'un agent commercial après vente (Pièce 8.4), les coûts y afférent ont été intégrés dans les frais généraux, ce qui explique l'absence de coût de main d'oeuvre dans la pièce 10.11

2.3.3. Service de la dette :

Les intérêts intercalaires ont été capitalisés. Les tableaux ci-après présentent les calculs relatifs du service de la dette.

2.3.3.1. Calcul des intérêts des emprunts pendant la période de différé - intérêts intercalaires.

2.3.3.2. Tableaux d'amortissement des emprunts par annuités constantes (modalité applicable pour de tels crédits, à Madagascar).

2.3.3.3. Tableau des intérêts (en période d'exploitation).

2.3.3.4. Tableau des remboursements.

Concernant les distinctions entre devises étrangères et monnaie locale, il convient de se reporter aux remarques de la partie 2.2 (schéma de financement).

En l'occurrence, les intérêts et remboursements afférents aux emprunts seront en totalité payables en devises étrangères.

2.3.4. Amortissement (cf. tableau 2.1.1. bis)

Les amortissements sont pratiqués à partir du commencement de l'exploitation, c'est-à-dire le dernier trimestre de l'année 1987.

Il est à remarquer que les taux d'amortissements pratiqués sont en-dessous des taux maxima admis par les autorités fiscales.

Partie industrielle : Pièce 10 3/1 II (IND)

- Matières premières :
Dans l'hypothèse d'une unité industrielle autonome, on a envisagé que le manioc vert collecté auprès des paysans producteurs coûterait 20 FMG le kilogramme.
- Matières consommables (emballages, produits énergétiques, pièces de rechange) : sans changement par rapport aux données du complexe.
- Frais généraux de matières : au prorata des investissements fixes, soit 75 %.
- Main d'oeuvre de fabrication : cf Pièce 8.4 du chapitre VIII.
- Personnel d'administration : la totalité du personnel d'administration du complexe.

- Autres frais généraux : même principe que les frais généraux de matières.
- Frais de vente et de distribution : inchangé par rapport au complexe.
- Coûts financiers : coûts financiers se rapportant à l'emprunt B et 2/3 des coûts se rapportant à l'emprunt C, suivant le schéma de financement.
- Amortissement : cf tableau d'amortissement 2.3.4. IND.

2.3.3.1. Calcul des intérêts des emprunts pendant la période de différé (en 000 FMG)

COMPLEXE AGRO-INDUSTRIEL

ANNEES	1986	1987	1987	1988	1989
PERIODE	(2ème année) EXECUTION	(3ème année) EXECUTION	(3ème année) EXPLOITATION	(4ème année) EXPLOITATION	(5ème année) EXPLOITATION
EMPRUNTS					
A	80 000 8 % (1 000 000)	3/4 60 000 8 % (1 000 000)	1/4 20 000 8 % (1 000 000)	80 000 8 % (1 000 000)	80 000 8 % (1 000 000)
B	100 000 10 % (1 000 000)	3/4 225 000 10 % (3 000 000)	1/4 75 000 10 % (3 000 000)	300 000 10 % (3 000 000)	-
C	45 000 10 % (450 000)	3/4 75 000 10 % (1 000 000)	1/4 25 000 10 % (1 000 000)	100 000 10 % (1 000 000)	-
TOTAUX	225 000	360 000	120 000	480 000	80 000
	Intérêts intercalaires Total : 585 000				

Voir nota tableau 2.3.3.3. page 240

2.3.3.2.a. AMORTISSEMENT FINANCIER - EMPRUNT A

$$\text{ANNUITE CONSTANTE} : 1\ 000\ 000 \times \frac{0,08}{1 - (1,08)^{-8}} = 174\ 015$$

COMPLEXE AGRO-INDUSTRIEL

PERIODE	DETTE DEBUT DE PERIODE	INTERET DE LA PERIODE	AMORTISSEMENT DE A	ANNUITES CONSTANTES
6 (1990)	1 000 000	80 000	94 015	174 015
7 (1991)	905 985	72 479	101 536	174 015
8 (1992)	804 449	64 356	109 659	174 015
9 (1993)	694 790	55 583	118 432	174 015
10 (1994)	576 358	46 109	127 906	174 015
11 (1995)	448 452	35 876	138 139	174 015
12 (1996)	310 313	24 825	149 190	174 015
13 (1997)	161 123	12 890	161 125	174 015

2.3.3.2.b. AMORTISSEMENT FINANCIER - EMPRUNT B

$$\text{ANNUITE CONSTANTE} : 3\ 000\ 000 \times \frac{0,1}{1 - (1,1)^{-9}} = 520\ 923$$

PERIODE	DETTE DEBUT DE PERIODE	INTERET DE LA PERIODE	AMORTISSEMENT DE B	ANNUITES CONSTANTES
5 (1989)	3 000 000	300 000	220 923	520 923
6 (1990)	2 779 077	277 908	243 015	520 923
7 (1991)	2 536 062	253 606	267 317	520 923
8 (1992)	2 268 745	226 875	294 048	520 923
9 (1993)	1 974 697	197 470	323 453	520 923
10 (1994)	1 651 244	165 124	355 799	520 923
11 (1995)	1 295 445	129 545	391 378	520 923
12 (1996)	904 067	90 407	430 516	520 923
13 (1997)	473 551	47 355	473 568	520 923

2.3.3.2.c. AMORTISSEMENT FINANCIER - EMPRUNT C

ANNUITE CONSTANTE : $1\ 000\ 000 \times \frac{0,08}{1 - (1,1)^{-8}} = 173\ 641$

PERIODE	DETTE DEBUT DE PERIODE	INTERET DE LA PERIODE	AMORTISSEMENT DE A	ANNUITES CONSTANTES
5 (1989)	1 000 000	100 000	73 641	173 641
6 (1990)	926 359	92 636	81 005	173 641
7 (1991)	845 354	84 535	89 106	173 641
8 (1992)	756 248	75 625	98 016	173 641
9 (1993)	658 232	65 823	107 818	173 641
10 (1994)	550 414	55 041	118 600	173 641
11 (1995)	431 814	43 181	130 460	173 641
12 (1996)	301 354	30 135	143 506	173 641
13 (1997)	157 848	15 785	157 856	173 641

COMPLEXE AGRO-INDUSTRIEL

2.3.3.3. CHARGES FINANCIERES DE LA PERIODE D'EXPLOITATION (en 000 FMG)

COMPLEXE AGRO-INDUSTRIEL

ANNEES	EMPRUNT A	EMPRUNT B	EMPRUNT C	TOTAUX
3 (1987)	20.000	75.000	25.000	120.000
4 (1988)	80.000	300.000	100.000	480.000
5 (1989)	80.000	300.000	100.000	480.000
6 (1990)	80.000	277.908	92.636	450.544
7 (1991)	72.479	253.606	84.535	410.620
8 (1992)	64.356	226.875	75.625	366.856
9 (1993)	55.583	197.470	65.823	318.876
10 (1994)	46.109	165.124	55.041	266.274
11 (1995)	35.876	129.545	43.181	208.602
12 (1996)	24.825	90.407	30.135	145.367
13 (1997)	12.890	47.355	15.785	76.030

Nota :

Tableau constitué à partir des tableaux :

- 2.3.3.1. : intérêts pendant la période de différé
- 2.3.3.2. (a + b + c) : intérêts pendant la période d'amortissement financier

2.3.3.4. TABLEAU DE REMBOURSEMENT DES EMPRUNTS

COMPLEXE AGRO-INDUSTRIEL

ANNEE	Amortissement de l'emprunt A	Amortissement de l'emprunt B	Amortissement de l'emprunt C	T O T A L
5	-	220 923	73 641	294 564
6	94 015	243 015	81 005	418 035
7	101 536	267 317	89 106	457 959
8	109 659	294 048	98 016	501 723
9	118 432	323 453	107 818	549 703
10	127 906	355 799	118 600	602 305
11	138 139	391 378	130 460	659 977
12	149 190	430 516	143 506	723 212
13	161 123	473 551	157 848	792 522

SECTION 1

2.3.4. T A B L E A U D ' A M O R T I S S E M E N T (en 000 FMG) - COMPLEXE AGRIC-IND

	Valeur d'acqu- sition des in- vestissements initiaux	TAUX	Investissements totaux sur la période	3	4	5	6	7	8
I - FRAIS D'ETABLISSEMENT	1 088 633	1 / 3	1 088 633	88 886	355 544	355 544	266 659	-	-
II - BATIMENTS ET GENIE CIVIL									
- Partie agricole									
- Groupe de bureaux, garages, hangar matériels, magasin	316 500	4 %	316 500	3 165	12 660	12 660	12 660	12 660	12 660
- Forage ou pompage, Puits/éras	32 800	6,25 %	32 800	512	2 050	2 050	2 050	2 050	2 050
- Partie Industrielle									
- Totalité des bâtiments et Génie Civil	703 900	4 %	703 900	7 039	28 156	28 156	28 156	28 156	28 156
III - INSTALLATIONS MACHINES ET EQUIPEMENTS									
- Partie agricole									
- Matériel roulant et engins agricoles	764 800	25 %	3 058 400	47 787	191 150	191 150	191 150	191 150	191 150
- Matériel agricole	233 232	6,25 %	233 232	3 644	14 577	14 577	14 577	14 577	14 577
- Equipement d'entretien et divers	124 300	6,25 %	124 300	1 942	7 769	7 769	7 769	7 769	7 769
- Partie Industrielle									
- Filanderie et Glucoserie	2 544 000	6,25 %	2 544 000	39 750	159 000	159 000	159 000	159 000	159 000
- Chauffage	393 300	4 %	393 300	3 933	15 732	15 732	15 732	15 732	15 732
- Centrale électrique diesel	103 700	5 %	103 700	1 296	5 185	5 185	5 185	5 185	5 185
- Equipements de maintenance, matériel de laboratoire	49 500	12,5 %	99 000	1 548	6 188	6 188	6 188	6 188	6 188
- Véhicules de service	37 600	25 %	150 400	2 350	9 400	9 400	9 400	9 400	9 400
- Autres installations et équipements communs à la filanderie/Glucoserie	105 530	6,25 %	105 530	1 649	6 596	6 596	6 596	6 596	6 596
- Equipements communs à la partie agricole & Industrielle									
- Atelier de mécanique, chaudronnerie, électricité, menuiserie	148 000	6,25 %	148 000	2 312	9 250	9 250	9 250	9 250	9 250
IV - MOBILIER ET MATERIEL DE BUREAU									
- Mobilier de bureau	10 000	6,25 %	10 000	156	625	625	625	625	625
- Matériel de bureau	10 000	12,5 %	20 000	312	1 250	1 250	1 250	1 250	1 250
TOTAUX	6 643 585	-	9 109 685	206 279	825 132	825 132	736 247	469 588	469 588

SECTION 1

2 13.4. (100)

COMPLEXE AGRO-INDUSTRIEL - TABLEAU D'AMORTISSEMENTS (Partie)

(en milliers de F.M.G.)

RUBRIQUES	VALEUR D'ACQUISITION DES INVESTISSEMENTS INITIAUX	TAUX ANNUEL	ANNEE 3	ANNEE 4	ANNEE 5	ANNEE 6	ANNEE 7	ANNEE 8	ANNEE 9
A/ FRAIS D'ETABLISSEMENT	691 078	1/3	57 590	230 359	230 359	172 770	-	-	-
B/ BATIMENTS et GENIE CIVIL	703 900	4 %	7 039	28 156	28 156	28 156	28 156	28 156	28 156
C/ INSTALLATIONS, MACHINES et EQUIPEMENTS									
C.1 - Féculerie et glucoiserie	2 544 000	6,25 %	39 750	159 000	159 000	159 000	159 000	159 000	159 000
C.2 - Chaufferie	393 300	4 %	3 933	15 732	15 732	15 732	15 732	15 732	15 732
C.3 - Centrale électrique diesel	103 700	5 %	1 296	5 185	5 185	5 185	5 185	5 185	5 185
C.4 - Matériels de laboratoire	23 800	12,5 %	744	2 975	2 975	2 975	2 975	2 975	2 975
C.5 - Equipements pour l'évacuation des eaux polluées	9 200	6,25 %	144	575	575	575	575	575	575
C.6 - Véhicules de service	37 600	25 %	2 350	9 400	9 400	9 400	9 400	9 400	9 400
C.7 - Réseau incendie	15 000	6,25 %	234	938	938	938	938	938	938
C.8 - Autres installations et équipements	14 730	6,25 %	230	920	920	920	920	920	920
C.9 - Stations d'approvisionnement en eau	40 000	6,25 %	625	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500
C.10 - Pont - bascule	26 600	6,25 %	415	1 662	1 662	1 662	1 662	1 662	1 662
C.11 - Equipements de manutention et de levage	25 700	12,5 %	804	3 212	3 212	3 212	3 212	3 212	3 212
C.12 - Ateliers de mécanique, chaudronnerie	148 000	6,25 %	2 312	9 250	9 250	9 250	9 250	9 250	9 250
Sous-total (C) ...	3 381 630		52 837	211 349	211 349	211 349	211 349	211 349	211 349
D/ MOBILIER et MATERIEL DE BUREAU									
D.1 - Mobilier de bureau	7 500	6,25 %	117	469	469	469	469	469	469
D.2 - Matériel de bureau	7 500	12,5 %	235	938	938	938	938	938	938
Sous-total (D) ...	15 000		352	1 407	1 407	1 407	1 407	1 407	1 407
TOTAL GENERAL	4 791 608		117 818	471 271	471 271	413 682	240 912	240 912	240 912

NOTA : (a) Les installations et équipements des lignes C.9 ; C.10 ; C.11 pourront servir à la partie "agricole" dans le cadre d'un complexe agro-industriel.

(b) Les ateliers mentionnés à la ligne C.12 pourront servir comme "atelier central" à un complexe agro-industriel.

(c) Valeur résiduelle (dernière colonne) : il s'agit de la valeur résiduelle des investissements totaux à la fin de la période.

SECTION 2

CHAPITRE X / 243

LEMENTS (Partie Industrielle uniquement)

FMG)

ANNEE 8	ANNEE 9	ANNEE 10	ANNEE 11	ANNEE 12	ANNEE 13	ANNEE 14	ANNEE 15	ANNEE 16	ANNEE 17	ANNEE 18	VALEUR RESIDUELLE
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28 156	28 156	28 156	28 156	28 156	28 156	28 156	28 156	28 156	28 156	28 156	274 521
159 000	159 000	159 000	159 000	159 000	159 000	159 000	159 000	159 000	159 000	159 000	119 250
15 732	15 732	15 732	15 732	15 732	15 732	15 732	15 732	15 732	15 732	15 732	153 387
5 185	5 185	5 185	5 185	5 185	5 185	5 185	5 185	5 185	5 185	5 185	24 629
2 975	2 975	2 975	2 975	2 975	2 975	2 975	2 975	2 975	2 975	2 975	2 231
575	575	575	575	575	575	575	575	575	575	575	431
9 400	9 400	9 400	9 400	9 400	9 400	9 400	9 400	9 400	9 400	9 400	7 050
938	938	938	938	938	938	938	938	938	938	938	696
920	920	920	920	920	920	920	920	920	920	920	700
2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	1 875
1 662	1 662	1 662	1 662	1 662	1 662	1 662	1 662	1 662	1 662	1 662	1 255
3 212	3 212	3 212	3 212	3 212	3 212	3 212	3 212	3 212	3 212	3 212	2 416
9 250	9 250	9 250	9 250	9 250	9 250	9 250	9 250	9 250	9 250	9 250	6 938
211 349	211 349	211 349	211 349	211 349	211 349	211 349	211 349	211 349	211 349	211 349	320 656
469	469	469	469	469	469	469	469	469	469	469	348
938	938	938	938	938	938	938	938	938	938	938	695
1 407	1 407	1 407	1 407	1 407	1 407	1 407	1 407	1 407	1 407	1 407	1 043
240 912	240 912	240 912	240 912	240 912	240 912	240 912	240 912	240 912	240 912	240 912	596 422

la partie "agricole" dans le
 un complexe agro-industriel.
 établissements totaux au cours

2.4. ETAT DES RECETTES NETTES

2.4.1. Produit des ventes

Le calcul du produit des ventes est basé sur l'alternative II (cf. chapitre III 1.6.3.) dans laquelle le prix du sirop de glucose semble le plus acceptable compte tenu du prix de la fécule de manioc.

Ce principe reste valable pour toute la suite de l'évaluation.

Toutefois, un test de sensibilité a été effectué au niveau du calcul de la VAN, et ce pour l'unité industrielle, eu égard aux résultats auxquels on aboutit pour le complexe agro-industriel.

2.4.2. Impôt sur les bénéfices

Le taux normal d'imposition pratiqué à MADAGASCAR est de 45 % du résultat fiscal.

Eu égard à la législation fiscale actuellement en vigueur à MADAGASCAR, les possibilités de déduction ont été appliquées de telle sorte que le résultat fiscal est, soit négatif, soit nul jusqu'à la 13ème année. Néanmoins, un minimum de perception doit être acquitté jusqu'à cette période, sauf les trois premières années, une exonération étant prévue pour les résultats des trois premiers exercices de sociétés nouvelles.

Pour la 14ème année, les calculs ont fait ressortir une réduction possible de 68 555 000 FMG de l'impôt, à la suite de déductions d'amortissements différés prévus par la législation fiscale malgache :

Résultat d'exploitation (bénéfice brut)	431 904
Résultat fiscal après déduction d'amortissements différés..	279 561
<u>Impôt</u> = 45 % (279 561)	125 802

(chiffres en milliers de FMG).

A partir de la 15ème année, le projet doit supporter les 45 % d'imposition sur la totalité des bénéfices réalisés.

2.4.3. Politique de dividende

Si on se réfère au statut type des sociétés de droit malgache, un dividende statutaire de 6 % est prévu sur le montant des actions libérées.

Cependant, dans le projet, la situation de trésorerie ne permet cette distribution qu'à partir de la 14^{ème} année.

Partie industrielle - Pièce 10-9 IND

- Les ventes restent inchangées.

- Impôts sur les bénéfices :

L'unité industrielle supporte l'imposition à 45 % sur la totalité des bénéfices réalisés dès la sixième année.

L'année 5 bénéficie de déductions fiscales. Les deux premières années (années 3 et 4) bénéficient de l'exonération du minimum de perception.

- Politique de dividendes :

Dès l'année 4 du projet, la distribution de dividendes a été prévue.

Commentaires

Des années 3 à 6, le projet connaîtra des exercices déficitaires atteignant en valeur cumulée -1 400 millions de FMG en année 6.

Ce n'est qu'à partir de l'année 15 que les bénéfices cumulés sont positifs et pourront être portés en réserve au bilan.

Pour la seule composante industrielle du projet, les "recettes nettes" sont positives dès la première année de production à pleine capacité (année 5).

Quant aux bénéfices cumulés, ils deviennent positifs à partir de l'exercice 8.

PERIODE ANNEE	EXECUTION		MISE EN ROUTE					EXPLOITATION A PLEINE CAPACITE										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
PROGRAMME DE PRODUCTION	-	-	20 %	75 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
COÛTS (EN 00) FMG)																		
1. Ventes	-	-	380 250	1 425 937	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250
2. Coûts de production	-	-	565 689	2 028 335	2 246 890	2 168 549	1 861 966	1 836 200	1 788 222	1 735 620	1 577 948	1 614 413	1 545 376	1 469 346	1 469 346	1 469 346	1 469 346	1 469 346
3. Bénéfice brut	-	-	- 185 439	- 602 398	- 345 640	- 267 299	39 284	65 040	113 028	165 630	223 302	286 537	355 874	431 904	431 904	431 904	431 904	431 904
4. Impôt sur les bénéfices	-	-	-	-	-	2 301	2 301	2 300	2 301	2 301	2 301	2 301	2 301	125 802	194 357	194 357	194 357	194 357
5. Bénéfice net	-	-	- 185 439	- 602 398	- 345 640	- 269 600	36 983	62 740	110 727	163 329	221 001	284 236	353 573	306 102	237 547	237 547	237 547	237 547
6. Dividendes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	150 000	150 000	150 000	150 000	150 000
7. Bénéfices non distribués	-	-	- 185 439	- 602 398	- 345 640	- 269 600	36 983	62 740	110 727	163 329	221 001	284 236	353 573	156 102	87 547	87 547	87 547	87 547
8. Bénéfices non distribués cumulés	-	-	- 185 439	- 787 837	- 1 133 477	- 1 403 077	- 1 366 094	- 1 303 371	- 1 192 620	- 1 029 291	- 808 290	- 524 054	- 170 481	- 14 379	73 168	160 715	248 262	335 809
RATIOS :																		
Bénéfice brut : vente (%)	-	-	- 48,8	- 42,3	- 18,2	- 14,1	2,1	3,4	5,9	8,7	11,7	15,1	18,7	22,7	22,7	22,7	22,7	22,7
Bénéfice net : vente (%)	-	-	- 48,8	- 42,3	- 18,2	- 14,2	1,9	3,3	5,8	8,6	11,6	15,0	18,6	16,1	12,5	12,5	12,5	12,5
Bénéfice net : capital social (%)	-	-	- 7,3	- 23,8	- 13,7	- 10,7	1,5	2,5	4,4	6,5	8,7	11,2	14,0	12,1	9,4	9,4	9,4	9,4

Nota : Les pourcentages donnés ci-dessus ne concernant que le programme de production, ils diffèrent des capacités nominales et maximales des unités de production (voir nota sur capacité féculerie page 78)

PERIODE	EXECUTION		MISE EN ROUTE			EXPLOITATION A PLEINE CAPACITE												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
PROGRAMME DE PRODUCTION	-	-	20 %	75 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
COUTS (EN 000 FMG)																		
1. Ventas	-	-	320 250	1 425 937	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250
2. Coûts de production	-	-	417 914	1 531 180	1 733 985	1 689 304	1 486 232	1 467 001	1 431 596	1 392 250	1 348 671	1 300 533	1 248 481	1 190 126	1 190 126	1 190 126	1 190 126	1 190 125
3. Bénéfice brut	-	-	- 37 664	- 105 243	167 265	211 946	415 018	434 249	469 654	509 000	552 579	600 717	652 769	711 124	711 124	711 124	711 124	711 124
4. Impôt sur les bénéfices	-	-	-	-	10 961	95 376	186 758	195 412	211 344	229 050	248 661	270 323	293 746	320 006	320 006	320 006	320 005	320 006
5. Bénéfice net	-	-	- 37 664	- 105 243	156 304	116 570	228 260	238 837	258 310	279 950	303 918	330 394	359 023	391 118	391 118	391 118	391 118	391 118
6. Dividendes	-	-	-	96 000	96 000	96 000	96 000	96 000	96 000	96 000	96 000	96 000	96 000	96 000	96 000	96 000	96 000	96 000
7. Bénéfices non distribués	-	-	- 37 664	-201 243	60 304	20 570	132 260	142 837	162 310	183 950	207 918	234 394	263 023	295 118	295 118	295 118	295 118	295 118
8. Bénéfices non distribués cumulés	-	-	- 37 664	-238 907	- 178 603	- 158 033	- 25 773	117 064	279 374	463 324	671 242	905 636	1 168 659	1 463 777	1 758 895	2 054 013	2 349 131	2 644 249
<u>RATIOS :</u>																		
Bénéfice brut : vente (%)	-	-	- 9,9	- 7,4	18,8	11,1	21,8	22,8	24,7	26,8	29,1	31,6	34,3	37,4	37,4	37,4	37,4	37,4
Bénéfice net : vente (%)	-	-	- 9,9	- 7,4	8,2	6,1	12	12,6	13,6	14,7	16	17,4	18,9	20,6	20,6	20,5	20,6	20,6
Bénéfice net : capital social (%)	-	-	- 2,4	- 6,6	9,8	7,3	14,3	14,9	16,1	17,5	19	20,6	22,4	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4

2.5. PREVISION DE TRESORERIE

La planification financière du projet a fait ressortir que les cash-flows générés par l'exploitation ne peuvent pas financer le renouvellement de certains équipements fixes (essentiellement le matériel roulant).

D'où l'hypothèse d'avances en compte courant des associés pour les années 7 et 11. Il s'agirait alors d'avances non rémunérées mais remboursables à partir de l'année 14, et donc vraisemblablement d'avances faites par l'Etat si ce dernier participe au capital (cf § 2.2. schéma de financement du projet).

En effet, la situation de trésorerie ne permet pas d'envisager des emprunts complémentaires.

Partie industrielle - Pièce 10-8/3 IND

La planification financière de l'unité industrielle révèle que le déséquilibre apparu au niveau du "complexe" provient du renouvellement du matériel roulant afférent principalement à la partie agricole.

2.5. TABLEAU DES MOUVEMENTS DE TRESORERIE (CASH FLOW) POUR LA PLANIFICATION FINANCIERE

COMPLEXE AGRO-INDUSTRIEL

PERIODE	EXECUTION			MISE EN ROUTE						PLEINE			CAPACITE			Valeur de liquidation (Germière année)	TOTAL						
	ANNEE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14			15	16	17	18		
PROGRAMME DE PRODUCTION	-	-	20 %	75 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %				
COUTS (000 FNG)																							
A. RENTREES de trésorerie	150 707	3 065 431	4 200 865	1 774 444	2 028 016	1 936 689	2 181 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	-	36 991 152	
1. Total des ressources financières	150 707	3 065 431	3 820 615	348 507	126 766	35 439	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7 547 465	
Produit des ventes	-	-	380 250	1 425 937	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	-	28 423 687
3. Avances en compte courant	-	-	-	-	-	-	280 000	-	-	-	740 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 020 000	
B. SORTIES de trésorerie	150 707	3 065 431	4 180 025	1 551 710	1 843 088	1 888 077	2 654 833	1 870 638	1 870 638	1 870 638	2 732 338	1 870 638	1 870 611	1 485 560	2 356 315	1 644 115	1 644 115	1 644 115	1 344 115	1 765 573	1 765 573	3 128 024	
1. Constitution du total des actifs y compris remplacement	150 707	3 065 431	3 820 615	348 507	126 766	35 439	802 200	-	-	-	861 700	-	-	-	802 200	-	-	-	-	-	-	1 765 573	8 247 572
2. Coûts d'exploitation	-	-	239 410	723 203	941 758	981 758	981 758	999 758	999 758	999 758	999 758	999 758	999 758	999 758	999 758	999 758	999 758	999 758	999 758	999 758	999 758	-	14 865 226
3. Service de la dette	-	-	120 000	480 000	774 564	868 579	868 579	868 579	868 579	868 579	868 579	868 579	868 579	868 552	-	-	-	-	-	-	-	-	8 323 169
a) Intérêts	-	-	120 000	480 000	480 000	450 544	410 620	366 856	318 876	266 274	208 602	145 367	76 030	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3 323 169
Emprunt A	-	-	20 000	80 000	80 000	80 000	72 479	64 356	55 583	46 109	35 876	24 825	12 890	-	-	-	-	-	-	-	-	-	572 118
Emprunt B	-	-	75 000	300 000	277 908	253 606	226 875	197 470	165 124	129 545	90 407	47 355	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2 063 290
Emprunt C	-	-	25 000	100 000	100 000	92 636	84 535	75 625	65 823	55 041	43 181	30 135	15 785	-	-	-	-	-	-	-	-	-	687 761
b) Remboursements	-	-	-	-	294 564	418 035	457 959	501 723	549 703	602 305	659 977	723 212	792 522	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5 000 000
Emprunt A	-	-	-	-	-	94 015	101 536	109 659	118 432	127 906	138 139	149 190	161 123	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 000 000
Emprunt B	-	-	-	-	220 923	243 015	267 317	294 048	323 453	355 799	391 378	430 516	473 551	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5 000 000
Emprunt C	-	-	-	-	73 641	81 005	89 106	98 016	107 818	118 600	130 460	143 505	157 848	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 000 000
4. Remboursement des avances en compte courant	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	210 000	210 000	300 000	300 000	-	-	-	-	1 020 000	
5. Impôt	-	-	-	-	-	2 301	2 301	2 301	2 301	2 301	2 301	2 301	2 301	125 802	157 357	194 357	194 357	194 357	194 357	-	-	-	521 638
6. Dividendes 6 %	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	150 000	150 000	150 000	150 000	150 000	150 000	150 000	150 000	-	750 000
C. EXCEDENT OU DEFICIT	-	-	20 840	222 734	184 928	48 612	473 588	30 612	30 612	30 612	91 088	30 612	30 639	415 690	455 065	257 135	257 135	257 135	557 135	-	-	-	2 663 128
D. SOLDE DE TRESORERIE CUMULE	-	-	20 840	243 574	428 502	477 114	3 526	34 138	64 750	95 362	4 274	34 886	65 525	481 215	26 150	283 285	540 420	1 097 555	-	-	-	2 863 128	

PIECE 10-8/3 (IND)

2.5. TABLEAU DES MOUVEMENTS DE TRESORERIE POUR LA PLANIFICATION FINANCIERE DE L'UNITE INDUSTRIELLE

COMPLEXE AGRO-INDUSTRIEL

PERIODE	EXECUTION			MISE EN ROUTE			PLEINE			CAPACITE						Valeur de liquidation (dernière année)	TOTAL						
	ANNEE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14			15	16	17	18		
PROGRAMME DE PRODUCTION	-	-	20 %	75 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %				
EN 000 DE FMC																							
A. RENTREES DE TRESORERIE																							
1. Total des ressources financières			POUR			MEMOIRE																	
2. Produit des ventes	-	-	380 250	1 425 937	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 902 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 902 250	-	28 423 687	
B. SORTIES DE TRESORERIE																							
1. Constitution du total des actifs			POUR			MEMOIRE	- 37 600	-	-	-	- 94 600	-	-	-	- 37 600	-	-	-	-	-	1 093 044	923 244	
2. Coûts d'exploitation	-	-	208 096	- 692 909	- 895 714	- 935 714	- 935 714	- 949 214	- 949 214	- 949 214	- 949 214	- 949 214	- 949 214	- 949 214	- 949 214	- 949 214	- 949 214	- 949 214	- 949 214	- 949 214	-	-14 109 501	
3. Service de la dette	-	-	92 000	- 367 000	- 636 526	- 636 386	- 635 732	- 635 613	- 636 083	- 636 199	- 636 027	- 635 637	- 636 087	-	-	-	-	-	-	-	-	-6 183 290	
a) Intérêts	-	-	92 000	- 367 000	- 367 000	- 339 908	- 309 606	- 276 875	- 241 470	- 202 124	- 158 545	- 110 407	- 58 355	-	-	-	-	-	-	-	-	-2 523 290	
b) Remboursements																							
Emprunt B	-	-	-	-	- 220 923	- 243 015	- 267 317	- 294 048	- 323 453	- 355 799	- 391 378	- 430 516	- 473 551	-	-	-	-	-	-	-	-	-3 000 000	
Emprunt C	-	-	-	-	48 603	53 463	58 809	64 690	71 160	78 276	86 104	94 714	104 181	-	-	-	-	-	-	-	-	660 000	
4. Impôt sur les sociétés	-	-	-	-	10 961	95 376	186 758	195 412	211 344	229 050	248 661	270 323	293 746	- 320 006	- 320 006	- 320 006	- 320 006	- 320 006	- 320 006	- 320 006	- 320 006	- 320 006	-3 341 661
5. Dividendes	-	-	-	- 96 000	- 96 000	- 96 000	- 96 000	- 96 000	- 96 000	- 96 000	- 96 000	- 96 000	- 96 000	- 96 000	- 96 000	- 96 000	- 96 000	- 96 000	- 96 000	- 96 000	- 96 000	-	1 440 000
C. EXCEDENT OU DEFICIT	-	-	80 154	270 028	262 049	137 774	9 446	25 011	8 609	- 9 213	-123 252	- 49 924	- 73 797	536 030	498 430	536 030	536 030	536 030	536 030	536 030	1 093 044	4 272 479	
D. SOLDE DE TRESORERIE CUMULE	-	-	80 154	350 182	612 231	750 005	759 451	784 462	793 071	783 858	660 606	610 682	536 886	1 072 915	1 571 345	2 107 375	2 643 405	3 179 435			-	14 272 479	

2.6. PROJECTION DE BILAN

A partir de l'année 6, les variations du fonds de roulement et de l'actif circulant s'avèrent négligeables. En conséquence, nous n'en avons pas tenu compte, et nous avons stabilisé leur niveau à celui de l'année 6.

Il n'a pas été jugé indispensable d'examiner ce volet dans l'hypothèse de l'unité industrielle autonome.

Conformément aux tableaux et commentaires précédents, le projet dégage des pertes au cours de ses 14 premières années d'existence.

PROJECTION DU BILAN - EN 000 FMG

COMPLEXE AGRO-INDUSTRIEL

PERIODE	EXECUTION		MISE EN ROUTE			EXPLOITATION A PLEINE CAPACITE												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
A. <u>ACTIF</u> (total)	150 707	321 613	7 036 753	7 385 260	7 217 462	5 834 866	6 656 907	6 155 184	5 605 481	5 009 176	5 083 199	4 359 987	3 567 465	3 357 465	3 220 633	3 008 180	2 795 727	2 883 273
1. <u>ACTIF COURANT</u> (total cumulé)	76 350	244 050	413 998	985 239	1 295 933	1 380 984	907 396	938 008	968 620	999 232	908 144	938 756	969 395	1 395 085	930 020	1 187 155	1 444 290	2 001 427
a) Solde de trésorerie (Source : pièce 10-8/3, lg D)	-	-	20 840	243 574	428 502	477 114	3 526	34 138	64 750	95 362	4 274	34 886	65 525	481 215	26 150	283 285	540 420	1 097 555
b) Actif circulant (Source : pièce 10-3/2, lg I.D.)	76 350	244 050	393 158	741 665	868 431	903 870	903 870	903 870	903 870	903 870	903 870	903 870	903 870	903 870	903 870	903 870	903 870	903 870
2. <u>ACTIFS FIXES</u> (net d'amortissement)																		
Investissements fixes initiaux remplacements, frais de ler établissement.	74 357	297 208	6 437 316	5 612 184	4 787 052	4 050 805	4 383 417	3 913 829	3 444 241	2 974 653	3 366 765	2 897 177	2 427 589	1 958 001	2 290 613	1 821 025	1 351 437	881 849
3. <u>PERTES</u> (Source : pièce 10-9 ligne 8)	-	-	185 439	787 837	1 133 477	1 403 077	1 366 094	1 303 347	1 192 620	1 029 291	808 290	524 054	170 481	14 379	-	-	-	-
B. <u>PASSIF</u> (total)	150 707	321 613	7 036 753	7 385 260	7 217 462	6 834 866	6 656 907	6 155 184	5 605 481	5 003 176	5 083 199	4 359 987	3 567 465	3 357 465	3 220 633	3 008 180	2 795 727	2 883 274
(Source : pièce 10-8/2)																		
1. Engagements courants (cumulé)	-	-	6 748	17 179	20 146	20 146	20 146	20 146	20 146	20 146	20 146	20 146	20 146	20 146	20 146	20 146	20 146	20 146
2. Emprunts	-	245 000	5 000 000	5 000 000	4 705 436	4 287 401	3 829 442	3 327 719	2 778 016	2 175 711	1 515 734	792 522	-	-	-	-	-	-
3. Avances en compte courant	-	-	-	-	-	-	280 000	280 000	280 000	280 000	1 020 000	1 020 000	1 020 000	810 000	600 000	300 000	-	-
4. Capital Social	150 707	766 138	2 030 005	2 368 081	2 491 880	2 527 319	2 527 319	2 527 319	2 527 319	2 527 319	2 527 319	2 527 319	2 527 319	2 527 319	2 527 319	2 527 319	2 527 319	2 527 319
5. Réserves (Source : pièce 10-9, lg 8)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	73 168	160 715	248 262	335 809

2.7. CRITERES DE RENTABILITE2.7.1. Calcul de la valeur actuelle nette et du taux de rentabilité interne2.7.1.1. Valeur liquidative

- valeur résiduelle des investissements fixes (cf tab. 2.3.4.)	881 849
- fonds de roulement (cf. pièce 10-6/1)	<u>883 724</u>
 Valeur liquidative	 1 765 573

2.7.1.2. Choix du taux d'actualisation financière (a_c)

Si on peut définir le taux d'actualisation comme étant le taux minimal de rentabilité au-dessous duquel l'entrepreneur considère qu'il n'a pas intérêt à investir ses capitaux, alors le taux a_c doit refléter le rendement qu'il serait possible d'obtenir en investissant ailleurs les mêmes fonds.

En un mot, le taux d'actualisation doit refléter le coût d'opportunité du capital.

Aussi, au lieu de se référer uniquement au taux d'intérêt nominal, le taux d'actualisation doit être égal au taux effectif d'intérêt sur le marché des capitaux.

En ce qui concerne la détermination de a_c dans le cadre du présent projet, nous nous sommes référés à la structure du capital ainsi qu'au schéma de financement préconisé (cf. pièce 10-8/1).

Soient :

Actions en capital :

- fonds propres en monnaie locale	1 413 262	(19 %)
- fonds propres en devises étrangères	1 114 057	(15 %)

Emprunts :

- Organismes internationaux de développement :		
. prêt A	1 000 000	(13 %)
. prêt B	3 000 000	(40 %)
. prêt C	1 000 000	(13 %)

<u>Engagements courants</u> :	20 146	-
	<hr/>	
	7 547 465	(100 %)

La technique utilisée pour déterminer a_c repose sur le jeu de l'offre et de la demande de capitaux :

- Stade 1 :

1. On suppose d'une part que les détenteurs "locaux" de capitaux n'accepteront d'investir des fonds qu'à un taux de rémunération au moins égal à 16 % (le taux de réescompte de la Banque Centrale serait présentement de 11,50 /13 % ; pour les crédits à moyen terme, les banques de la place semblent majorer ce coût de base de 4 points) ;

2. On suppose d'autre part que les détenteurs "étrangers" de capitaux n'accepteront d'investir des fonds qu'à un taux au moins égal à 14 % (le taux d'intérêt effectif sur le marché financier international serait actuellement de 14 %) ;
3. Quant aux taux d'intérêts bonifiés pratiqués par les institutions financières et organismes internationaux pour les projets à caractère agricole, ils ont été envisagés, comme suit (cf. chapitre X, partie "schéma de financement du projet"). :

- . prêt A = 1 000 000 000 au taux de 8 %
- . prêt B = 3 000 000 000 au taux de 10 %
- . prêt C = 1 000 000 000 au taux de 10 %

- Stade 2

Pour déterminer a_c , on pondère les différents taux ci-dessus des "poids" (exprimés en %) des différentes sources de financement. Soit :

$$\begin{array}{r}
 (16 \times 0,19) + (14 \times 0,15) + (8 \times 0,13) + (10 \times 0,40) + (10 \times 0,13) \\
 \left(\begin{array}{c} \text{fonds} \\ \text{propres} \\ \text{locaux} \end{array} \right) \quad \left(\begin{array}{c} \text{fonds} \\ \text{propres} \\ \text{étrangers} \end{array} \right) \quad \left(\begin{array}{c} \text{prêt A} \end{array} \right) \quad \left(\begin{array}{c} \text{prêt B} \end{array} \right) \quad \left(\begin{array}{c} \text{prêt C} \end{array} \right) \\
 = \\
 \mathbf{11,48}
 \end{array}$$

Le niveau 11,48 % devrait être majoré des charges (commissions, primes d'assurances, ...) qui sont de l'ordre de 2/3 points.

Finalement, le taux d'actualisation financière se situerait dans la fourchette 13 - 15 %, en ce qui concerne le présent projet.

Pour notre part, nous avons adopté un taux intermédiaire de 14 %.

Au taux de 14 %, la valeur actualisée nette du projet s'élève à - 1 471 668 000 FMG, ce qui est peu favorable pour le projet qui dégage donc une rentabilité inférieure à la limite minimale du taux d'actualisation.

Le taux de rentabilité interne du point de vue du promoteur est particulièrement bas, soit 2,54 %.

Partie industrielle - pièce 10-14 (IND)

. Valeur liquidative	
- valeur résiduelle des investissements fixes (cf. tab. 2.3.4. IND)	596 422
- fonds de roulement (pièce 2.1.3.3.IND 6ème année)	<u>493 061</u>
Valeur liquidative	<u>1 089 483</u> =====
. Valeur actuelle nette au taux de 14 %	167 276 000 FMG
. Le taux de rentabilité interne est de :	16,07 %

SECTION 1

pièce 10.14 (complète)

2.7.1. TABLEAU DU CASH-FLOW ET CALCUL DE LA VALEUR ACTUELLE DANS LE CAS D'UN PROJET

BENEFICIAIRE D'UN FERMAGEMENT DÉTERMINÉ

PERIODE	EXECUTION			MISE EN SERVICE			PLEINE		CAPACITE		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
PROGNOSE DE PRODUCTION	-	-	25 %	75 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100%	100
Valeur en 000 F.C.											
A - REVENUS DE PRODUCTION											
1 - Produit des ventes (source pièce 3.1) (source : pièce 3.1.)	-	-	361 250	1 425 337	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250
B - SORTIES DE TRÉSORERIE											
1 - Coût total d'investissement	- 150 707	- 615 431	- 1 523 277	- 1 141 379	- 1 040 121	- 1 040 277	- 2 374 626	- 1 670 636	- 1 670 636	- 1 670 636	- 1 670 636
a) Fonds de Capital social	- 150 707	- 615 431	- 1 363 687	- 336 376	- 120 759	- 36 439	-	-	-	-	-
b) Remplacement des investissements	-	-	-	-	-	-	- 122 200	-	-	-	- 121
c) Remboursement des emprunts	-	-	-	-	- 204 304	- 416 325	- 457 159	- 502 723	- 548 703	- 593 302	- 639
d) Intérêts des emprunts	-	-	- 120 000	- 480 000	- 600 000	- 550 000	- 410 680	- 376 866	- 316 876	- 286 274	- 208
e) Remboursement du virement en C.C.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2 - Coûts d'exploitation (source pièce 10.3/1)	-	-	- 239 410	- 723 311	- 140 758	- 140 758	- 161 758	- 999 758	- 999 758	- 999 758	- 999
3 - Impôts sur les sociétés	-	-	-	-	-	- 2 301	- 2 301	- 2 301	- 2 301	- 2 301	- 2 301
C - CASH FLOW NET (A - B)	- 150 707	- 615 431	- 1 240 027	- 115 342	61 129	13 173	- 473 566	30 612	30 612	30 612	- 91
D - VALEUR ACTUELLE (Taux 14 %)	- 150 707	- 539 952	- 466 489	- 77 663	36 138	6 942	- 215 760	12 234	10 731	9 413	- 24 4
E - CASH FLOW NET CUMULE	- 150 707	- 766 138	- 2 009 165	- 2 124 507	- 2 063 378	- 2 050 205	- 2 523 761	- 2 493 149	- 2 462 539	- 2 431 927	- 2 523

SECTION 2

PROJET

	FLEET CAPACITY										Value de liquidation	TOTAL
	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %		
250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	-	2 423 657
633	-1 870 638	-1 870 638	-1 986 308	-1 870 638	-1 870 638	-1 336 560	-2 200 315	-1 464 115	-1 464 115	-1 194 115	1 768 573	-27 337 876
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-2 527 315
	-	-	- 121 700	-	-	-	- 800 200	-	-	-	1 768 573	319 472
723	- 546 703	- 600 308	- 656 977	- 723 212	- 792 522	-	-	-	-	-	-	- 5 000 000
850	- 316 876	- 296 274	- 208 802	- 146 367	- 76 000	-	-	-	-	-	-	- 3 323 166
	-	-	-	-	-	- 210 000	- 210 000	- 300 000	- 300 000	-	-	- 1 080 000
958	- 966 758	- 966 758	- 966 758	- 966 758	- 966 758	- 966 758	- 966 758	- 966 758	- 966 758	- 966 758	-	-14 866 225
301	- 2 301	- 2 301	- 2 301	- 2 301	- 2 301	- 126 802	- 194 367	- 194 367	- 194 367	- 194 367	-	- 921 636
612	30 612	30 612	- 91 089	30 612	30 639	506 600	- 306 08556	407 136	407 136	707 136	1 768 573	1 080 806
834	10 731	9 403	- 24 570	7 243	6 369	100 986	- 46 722	57 036	50 036	76 229	166 956	1 471 666
281	-2 462 589	-2 431 957	-2 523 046	-2 462 433	-2 461 794	-1 890 104	-2 201 169	-1 794 034	-1 382 859	- 177 764	1 080 806	

Dans cette alternative, le projet présente une rentabilité satisfaisante, ce qui justifie une réflexion sur les possibilités de s'approvisionner en matières premières (manioc) auprès des paysans.

TEST DE SENSIBILITE

Dans l'hypothèse où l'on opte pour l'alternative 1 en ce qui concerne le prix du sirop de glucose, la valeur actualisée nette de l'unité industrielle s'élève à - 1 203 151 000 et le taux de rentabilité interne s'élève à 1,07 %.

SECTION 1

Page 10.14 (IND)

2.7.1 IND

TABLÉAU DU CASH-FLOW ET CALCUL

LE CAS D'UN PROJET BÉNÉFICIAIRE

PÉRIODE	EXECUTION		MISE EN ROUTE		EXPLOITATION						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
PROGRAMME DE PRODUCTION	-	-	20 %	75 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	
Valeur en 000 FNG											
A - RENTRÉES DE TRÉSORERIE											
1. Produits des ventes :											
1.1 ALTERNATIVE I	-	-	330 250	1 202 437	1 651 250	1 651 250	1 651 250	1 651 250	1 651 250	1 651 250	1
1.2 ALTERNATIVE II	-	-	380 250	1 429 937	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1
B - SORTIES DE TRÉSORERIE											
1. Coût total d'investissement	-	- 186 754	- 1 275 879	- 1 369 922	- 1 659 783	- 1 703 013	- 1 795 804	- 1 780 239	- 1 796 641	- 1 796 641	- 1
a) Fonds du Capital Social (source : tab. 2.2 IND)	-	- 186 754	- 975 783	- 310 313	- 116 582	- 35 537	-	-	-	-	-
b) Remplacements	-	-	-	-	-	-	37 600	-	-	-	-
c) Remboursements et intérêts des emprunts	-	-	- 92 000	- 167 000	- 636 526	- 616 386	- 635 732	- 635 613	- 636 083	- 636 083	-
2. Coût d'exploitation	-	-	- 208 096	- 692 909	- 895 714	- 935 714	- 935 714	- 949 214	- 949 214	- 949 214	-
3. Impôt sur les Sociétés	-	-	-	-	- 10 961	- 95 376	- 186 758	- 195 412	- 211 344	- 211 344	-
C - CASH FLOW NET (A + B)											
1 ALTERNATIVE I	-	- 186 754	- 945 629	- 167 485	- 8 533	- 51 763	- 144 554	- 128 989	- 145 391	- 145 391	-
2 ALTERNATIVE II	-	- 186 754	- 895 629	- 56 015	- 241 467	- 198 237	- 105 446	- 121 011	- 104 609	- 104 609	-
D - VALEUR ACTUALISÉE (au taux de 16%)											
1 ALTERNATIVE I	-	- 186 754	- 829 499	- 128 874	- 5 760	- 30 648	- 75 077	- 58 766	- 58 104	- 58 104	-
2 ALTERNATIVE II	-	- 186 754	- 785 639	- 43 102	- 162 983	- 117 372	- 54 765	- 55 131	- 41 806	- 41 806	-
E - CASH FLOW NET CONULÉ											
1 ALTERNATIVE I	-	- 186 754	- 1 132 383	- 1 299 868	- 1 308 401	- 1 360 164	- 1 304 718	- 1 313 707	- 1 279 098	- 1 279 098	- 1
2 ALTERNATIVE II	-	- 186 754	- 1 082 383	- 1 026 368	- 784 901	- 586 664	- 481 218	- 360 207	- 255 598	- 255 598	-

SECTION 2

CASH-FLOW ET CALCUL DE LA VALEUR ACTUALISEE DANS
PROJET BENEFICIANT D'UN FINANCEMENT EXTERIEUR

PROJET A PLEINE CAPACITE											- Valeur Liquidative	TOTAL
9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %		
1 651 250	1 651 250	1 651 250	1 651 250	1 651 250	1 651 250	1 651 250	1 651 250	1 651 250	1 651 250	1 651 250	-	24 690 187
1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	-	28 423 687
1 796 641	1 814 463	1 925 002	1 855 174	1 879 047	1 269 220	1 306 820	1 269 220	1 269 220	1 269 220	1 269 220	1 085 483	24 336 938
636 083	636 199	728 187	635 637	636 087	-	37 600	-	-	-	-	1 085 483	6 085 776
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	535 186
-	-	92 100	-	-	-	37 600	-	-	-	-	-	167 300
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6 183 290
636 083	636 199	636 027	635 637	636 087	-	-	-	-	-	-	-	14 305 501
949 214	949 214	949 214	949 214	949 214	949 214	949 214	949 214	949 214	949 214	949 214	-	3 341 661
211 344	229 050	248 661	270 323	293 746	320 006	320 006	320 006	320 006	320 006	320 006	-	-
145 391	163 213	274 752	203 924	227 797	382 030	344 430	382 030	382 030	382 030	382 030	1 085 483	313 245
104 609	86 787	24 752	46 076	22 203	632 030	594 430	632 030	632 030	632 030	632 030	1 085 483	4 086 749
58 104	57 216	84 488	55 007	53 901	79 294	62 710	61 014	53 521	46 948	46 948	117 446	1 203 161
41 806	30 424	7 611	12 429	5 254	131 184	108 227	100 941	80 545	77 671	77 671	117 446	167 276
1 779 098	1 942 311	2 217 063	2 420 987	2 648 784	2 266 754	1 922 324	1 540 294	1 158 264	776 234	776 234	313 249	-
255 598	168 811	193 563	147 487	125 284	506 746	1 101 176	1 733 206	2 365 236	2 997 266	2 997 266	4 086 749	-

2.7.2. Calcul du seuil de rentabilité

Il a été effectué à partir de la pièce 10-3/1 II du présent chapitre et de la pièce 8.4 du chapitre 8.

On a considéré par hypothèse que la répartition en tonnage des produits fabriqués était identique quel que soit le niveau de production atteint, soit :

- TAPIOCA = 14 %
- FECULE SECHEE = 36 %
- SIROP DE GLUCOSE = 50 %

Cette hypothèse a permis de calculer une valeur moyenne des ventes à la tonne égale à 380,25 FMG.

Il faut par ailleurs noter que si le coût de la main d'oeuvre "agricole" est variable, il n'en est pas de même pour la main d'oeuvre industrielle.

En effet, la quasi-totalité du personnel doit être présente dès que les ateliers tournent et seul l'emploi des saisonniers pourra être modulé en fonction du niveau d'activité.

Ainsi pour des frais de personnel s'élevant à 67 688 000 FMG en année de croisière, la répartition se fera comme suit :

- main d'oeuvre fixe : 58 003 000 FMG
- main d'oeuvre variable : 9 685 000 FMG

Le calcul montre que le seuil de rentabilité du complexe est atteint pour une production de 3 032,5 T, soit 61 % de la capacité maximum.

$$\text{Production au seuil de rentabilité} = \frac{\text{Frais fixes}}{\text{Prix unitaire des ventes} - \text{Coût unitaire variable}}$$

$$\text{Psr} = \frac{655\,705}{380,25 - 160,73} = 3\,032,5$$

Dans ce cas, la répartition de la production en tonnage et en valeur sera la suivante :

- TAPIOCA = 424,5 T soit 159 millions FMG
- FECULE SECHEE = 1 091,7 T soit 387 millions FMG
- SIROP DE GLUCOSE = 1 516,3 T soit 606 millions FMG

3 032,5 T 1 152 millions FMG

Le seuil de rentabilité est relativement élevé ce qui s'explique principalement par le poids des frais fixes dont les amortissements représentent 72 % du total.

Le projet est en fait fortement pénalisé par les investissements agricoles et le même calcul que ci-dessus pour la seule partie industrielle montre que dans ce cas le seuil de rentabilité est atteint à partir d'une production de 1 778 T soit un degré d'utilisation de la capacité de seulement 36 %.

3. EVALUATION ECONOMIQUE

Malgré des résultats peu encourageants en termes de rentabilité financière (au moins pour ce qui concerne l'ensemble du complexe), il était intéressant d'évaluer la contribution du projet à l'économie du pays.

En conséquence, la présente section a pour objectif d'appréhender la rentabilité du complexe agro-industriel du point de vue de la collectivité nationale à travers deux critères déterminants :

- l'évaluation de la valeur ajoutée générée par le projet,
- l'évaluation des effets attendus sur la balance des paiements : entrées et sorties de devises.

3.1. Evaluation de la valeur ajoutée

3.1.1. Prix du marché et prix ajustés

La valeur ajoutée représente le critère fondamental pour mesurer les effets globaux du projet sur le pays et correspond schématiquement à la différence entre la valeur de la production (extraite) et celle des intrants, des investissements et des rapatriements de fonds.

Deux tableaux ont été ainsi établis à partir des éléments calculés dans l'étude financière :

- tableau 9 : valeur ajoutée aux prix du marché,

- tableau 9 bis : valeur ajoutée aux prix ajustés.

Les ajustements effectués dans ce dernier tableau par rapport aux prix du marché visent à corriger les distorsions entre le taux de change officiel, qui ne reflète pas toujours la réalité économique dans les pays où la balance des paiements est en déséquilibre, et le taux de change effectif.

Pour Madagascar, un coefficient d'ajustement a été estimé à partir des résultats de la balance commerciale du pays entre 1979 et 1982.

Il faut préciser qu'une telle démarche est nécessairement très approximative d'autant qu'il aurait été préférable de disposer des données sur la balance des paiements.

Quoi qu'il en soit, les calculs donnent un coefficient d'ajustement de 1,25, soit :

Taux de change effectif = 1,25 x taux de change officiel

ANNEE	Valeur CAF des importations en milliards FMG	Valeur FOB (estimée) des importations (M) en milliards FMG	Valeur FOB des exportations (X) en milliards FMG	$\frac{M}{X} = A$	Taux moyen officiel de 1 US \$	Taux ajusté de 1 US \$
1979	135,3	108,3	87,8	1,29	217,5	280,6
1980	126,8	101,4	84,8	1,20	210,6	252,7
1981	148,0	118,4	85,7	1,38	230,9	318,6
1982	148,6	118,9	108,3	1,10	304,1	333,5
			Moyenne	1,25		

Les ajustements ont consisté à multiplier par le coefficient A toutes les valeurs qui correspondent à des importations ou à des exportations (produits ou devises) soit les postes : 1.1.1., 1.2.3., 2.1.1., 2.2.1., 4.2. et 4.3.

Au cours des 18 années de durée de vie du projet retenues dans l'analyse, on remarque des valeurs ajoutées positives quel que soit le mode de calcul.

Toutefois, la valeur ajoutée est sensiblement supérieure dans le cas des prix après ajustement comme le montre le tableau ci-dessous, ce qui traduit l'influence favorable du nouveau taux de change.

(en milliers de FMG)	Prix du marché	Prix ajustés
Valeur ajoutée intérieure	6 934 049	9 716 355
Valeur ajoutée nationale	3 276 530	5 144 594

3.1.2. Valeur ajoutée actualisée : test d'efficacité absolue

Pour mesurer la valeur actuelle des coûts et avantages du projet pour la collectivité, il est nécessaire d'actualiser chaque résultat annuel par le "taux d'actualisation sociale".

Ce taux qui doit servir à la répartition des fonds d'investissement la meilleure du point de vue de la collectivité devrait être fixé par les autorités compétentes du pays.

En l'absence d'une telle donnée et pour les besoins de l'étude, on retiendra le taux de 12 %, légèrement inférieur au taux en vigueur sur le marché financier international.

Selon cette hypothèse, les calculs donnent des résultats assez nettement négatifs, soit

- valeur ajoutée nationale aux prix du marché :

- 2 828 119 000 FMG

- valeur ajoutée nationale aux prix ajustés :

- 2 780 957 000 FMG

Il faut donc conclure que le projet, tel qu'il est conçu n'apporte pas de contribution positive au revenu national.

Compte tenu de ce résultat, l'analyse du "test d'efficacité absolu" n'a pas été poursuivie puisqu'il est désormais certain que l'équivalent actuel de la valeur ajoutée durant la vie du projet (qui est négatif) ne permettra pas de couvrir les salaires nécessaires au fonctionnement et encore moins de dégager un excédent social.

TABLEAU 9

ANALYSE INTEGREE DE LA VALEUR AJOUTEE AUX PRIX DE MARCHÉ (EN MILLIERS FMG) - (COMPLEXE AGRO-INDUSTRIEL)

	Source	A N N E E																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
		1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
1. PRODUIT DES VENTES	P.3-1	-	-	380 250	1 425 937	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	1 901 250	3 666 800
1.1. EXPORTATIONS		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.1.1. Féculé de manioc		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.1.2. Tapioca		-	-	48 000	180 375	240 500	240 500	240 500	240 500	240 500	240 500	240 500	240 500	240 500	240 500	240 500	240 500	240 500	240 500
1.1.3. Sirop de glucose		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.2. PRODUCTION POUR LE MARCHÉ LOCAL (remplacement des importations)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.2.1. Féculé de manioc		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.2.2. Tapioca		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.2.3. Sirop de glucose		-	-	200 000	750 000	1 000 000	1 000 000	1 000 000	1 000 000	1 000 000	1 000 000	1 000 000	1 000 000	1 000 000	1 000 000	1 000 000	1 000 000	1 000 000	1 000 000
1.3. PRODUCTION POUR LE MARCHÉ LOCAL		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.3.1. Féculé de manioc		-	-	127 800	479 250	639 000	639 000	639 000	639 000	639 000	639 000	639 000	639 000	639 000	639 000	639 000	639 000	639 000	639 000
1.3.2. Tapioca		-	-	4 350	16 312	21 750	21 750	21 750	21 750	21 750	21 750	21 750	21 750	21 750	21 750	21 750	21 750	21 750	21 750
1.3.3. Sirop de manioc		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.4. SERVICES D'INFRASTRUCTURE	P.10-14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.5. VALEUR RESIDUELLES		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.6. REVENUS D'ACTIVITES SUBSIDIAIRES		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. VALEUR DES INTRANTS MATERIELS		150 707	3 065 431	4 024 439	972 306	973 584	925 224	1 691 585	889 785	889 785	889 785	1 751 485	889 785	889 785	889 785	889 785	1 651 585	889 785	889 785
2.1. INVESTISSEMENTS	P10-6/2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.1.1. Capitaux importés		6 000	1 861 546	2 428 370	62 731	22 818	6 379	502 571	-	-	-	536 071	-	-	-	502 971	-	-	-
2.1.2. Capitaux locaux		144 707	1 203 885	1 385 497	275 345	100 981	29 060	299 229	-	-	-	325 629	-	-	-	299 229	-	-	-
2.2. INTRANTS MATERIELS COURANTS	P 10-12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.2.1. En devises étrangères		-	-	14 565	46 663	85 131	111 631	111 631	111 631	111 631	111 631	111 631	111 631	111 631	111 631	111 631	111 631	111 631	111 631
2.2.2. En monnaie locale		-	-	196 007	507 567	764 654	773 154	778 154	778 154	778 154	778 154	778 154	778 154	778 154	778 154	778 154	778 154	778 154	778 154
3. VALEUR AJOUTEE NETTE SUR LE PLAN INTERIEUR (1)-(2)		(150 707)	(3 065 431)	(3 644 189)	453 631	927 666	976 025	205 235	1 011 465	1 011 465	1 011 465	1 145 785	1 011 465	1 011 465	1 011 465	1 011 465	205 235	1 011 465	2 777 038
4. RAPATRIEMENTS DE FONDS		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.1. SALAIRES	P 8-2;8-4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.2. BENEFICES (dividendes 6 -)	P 10-9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	66 850	66 850	66 850	66 850	66 850
4.3. INTERETS	P 10-8/3	-	-	120 000	480 000	480 000	450 544	410 620	366 856	318 876	266 274	208 602	145 367	76 030	-	-	-	-	-
4.4. DIVERS		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5. VALEUR AJOUTEE NETTE SUR LE PLAN NATIONAL (3)-(4)		(150 707)	(3 065 431)	(3 764 135)	(26 369)	447 665	525 462	(201 355)	644 505	652 585	745 151	(58 837)	966 093	953 435	944 615	142 415	944 615	944 615	2 710 183
5.1. SALAIRES (salaires rapatriés non inclus)	P8-2;8-4	-	-	15 837	67 972	67 972	67 972	67 972	67 972	67 972	67 972	67 972	67 972	67 972	67 972	67 972	67 972	67 972	67 972
5.2. Surplus social (5)-(5.1.)		(150 707)	(3 065 431)	(3 780 026)	(94 341)	379 694	457 510	(269 327)	576 537	524 517	677 215	(126 809)	798 126	867 463	875 643	74 445	875 643	875 643	2 542 216
EQUIVALENT ACTUEL DE LA VALEUR AJOUTEE SUR LE PLAN NATIONAL AU TAUX D'ACTUALISATION SOCIAL DE 12 %	2820113	(150 707)	(2 443 743)	(2 579 275)	(15 758)	254 318	255 225	(91 063)	350 347	249 154	239 931	(15 914)	222 305	214 377	153 287	25 019	154 087	137 578	352 432

	Source	A N N E E																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
		1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
1. PRODUIT DES VENTES	3-1	-	-	442 275	1 658 532	2 213 375	2 213 375	2 213 375	2 213 375	2 213 375	2 213 375	2 213 375	2 213 375	2 213 375	2 213 375	2 213 375	2 213 375	2 213 375	3 978 94
1.1. EXPORTATIONS		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.1.1. Fécula de manioc		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.1.2. Tapioca		-	-	60 125	225 470	300 625	300 625	300 625	300 625	300 625	300 625	300 625	300 625	300 625	300 625	300 625	300 625	300 625	300 625
1.1.3. Sirop de glucose		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.2. PRODUCTION POUR LE MARCHE LOCAL (remplacement des importations)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.2.1. Fécula de manioc		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.2.2. Tapioca		-	-	250 000	937 500	1 250 000	1 250 000	1 250 000	1 250 000	1 250 000	1 250 000	1 250 000	1 250 000	1 250 000	1 250 000	1 250 000	1 250 000	1 250 000	1 250 000
1.2.3. Sirop de glucose		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.3. PRODUCTION POUR LE MARCHE LOCAL		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.3.1. Fécula de manioc		-	-	127 800	479 250	639 000	639 000	639 000	639 000	639 000	639 000	639 000	639 000	639 000	639 000	639 000	639 000	639 000	639 000
1.3.2. Tapioca		-	-	4 350	16 312	21 750	21 750	21 750	21 750	21 750	21 750	21 750	21 750	21 750	21 750	21 750	21 750	21 750	21 750
1.3.3. Sirop de manioc		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.4. SERVICES D'INFRASTRUCTURE		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.5. VALEUR RESIDUELLES		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 765 573
1.6. REVENUS D'ACTIVITES SUBSIDIAIRES	P10-14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. VALEUR DES INTRANTS MATERIELS		152 207	3 530 317	4 635 136	999 655	1 000 821	954 727	1 845 636	917 693	917 693	917 693	1 913 403	917 693	917 693	917 693	1 845 636	917 693	917 693	317 693
2.1. INVESTISSEMENTS		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.1.1. Capitaux importés	P10-6/2	7 500	2 326 932	3 035 426	78 414	28 522	7 974	628 714	-	-	-	670 081	-	-	-	628 714	-	-	-
2.1.2. Capitaux locaux		144 707	1 203 885	1 385 497	275 345	100 981	29 060	299 229	-	-	-	325 629	-	-	-	299 229	-	-	-
2.2. INTRANTS MATERIELS COURANTS		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.2.1. En devises étrangères		-	-	18 206	58 329	106 664	139 539	139 539	139 539	139 539	139 539	139 539	139 539	139 539	139 539	139 539	139 539	139 539	139 539
2.2.2. En monnaie locale	P 10-12	-	-	196 007	587 567	764 654	778 154	778 154	778 154	778 154	778 154	778 154	778 154	778 154	778 154	778 154	778 154	778 154	778 154
3. VALEUR AJOUTEE NETTE SUR LE PLAN INTERIEUR (11)-(12)		(152 207)	(3 530 317)	(4 192 861)	658 877	1 212 554	1 258 648	367 739	1 295 682	1 295 682	1 295 682	299 972	1 295 682	1 295 682	1 295 682	367 739	1 295 682	1 295 682	3 061 255
4. RAPATRIEMENTS DE FONDS		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.1. SALAIRES	F8-2;E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.2. BENEFICES (dividendes 6%)	10-9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	83 560	83 560	83 560	83 560	83 560
4.3. INTERETS	10-8/3	-	-	150 000	600 000	600 000	563 180	513 275	458 570	398 595	332 842	260 753	181 709	95 037	-	-	-	-	-
4.4. DIVERS	P10-3/1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5. VALEUR AJOUTEE NETTE SUR LE PLAN NATIONAL (31)-(32)		(152 207)	(3 530 317)	(4 342 861)	58 877	612 554	695 468	(145 336)	837 112	897 067	962 840	39 219	1 113 973	1 200 645	1 212 122	284 179	1 212 122	1 212 122	2 977 695
5.1. SALAIRES (salaires rapatriés non inclus)	0-8-2; 0-8-4	-	-	15 837	67 972	67 972	67 972	67 972	67 972	67 972	67 972	67 972	67 972	67 972	67 972	67 972	67 972	67 972	67 972
5.2. Surplus social (5)-(5.1.)		(152 207)	(3 530 317)	(4 358 698)	(9 095)	544 582	627 496	(213 508)	769 140	829 115	894 868	(28 753)	1 046 001	1 132 673	1 144 150	216 207	1 144 150	1 144 150	2 909 723
EQUIVALENT ACTUEL DE LA VALEUR AJOUTEE SUR LE PLAN NATIONAL AU TAUX D'ACTUALISATION SOCIAL DE 12		(152 207)	(2 814 744)	(3 091 162)	37 417	345 579	352 348	(65 833)	338 095	323 498	310 009	11 274	285 929	275 157	248 024	51 918	197 723	176 539	387 218

3.2. Les flux de devises imputables au projet (cf tableau 27)

Dans ce tableau, on s'est essentiellement attaché aux effets directs du projet, faute de données fiables sur les industries en amont (tel le projet de montage et de construction automobiles à Fianarantsoa, par exemple) ou les activités en aval (particulièrement les industries utilisatrices des produits du projet mais aussi d'autres projets d'aménagement rural).

Les données du tableau 27 sont toutes aux prix du marché.

Compte tenu de la nature du projet, le bilan devises est fortement négatif puisqu'il s'établit à :

- 6 475 millions de FMG sur la période étudiée.

En effet, sur 5 000 T de produits finis, seulement 700 T de tapioca sont destinés à l'exportation, ce qui est loin de compenser les sorties de devises liées :

- aux importations de matières consommables et pièces détachées,
- au renouvellement de certains investissements,
- et surtout à la charge des emprunts (intérêts + remboursements).

Toutefois, la prise en compte de la production de sirop de glucose qui devrait se substituer à des importations inverse le résultat précédent.

En effet, en valorisant ce produit aux prix CAF des importations en 1984 soit 215 à 250 FMG/kg (cf chapitre III), la valeur correspondante pour les 18 années du projet varie de 8 à 9,3 milliards de FMG et donne un effet total net sur les ressources en devises compris entre :

+ 1 560 milliards de FMG
et + 2 868 milliards de FMG

selon le prix retenu pour le sirop de glucose.

Sur la base d'un prix moyen de 232,5 FMG/kg, la valeur actuelle de l'effet net sur les ressources en devises (actualisation au taux de 12 %) est également positive, soit 974 660 000 FMG (cf tableau 29).

	Source	A N N E E																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1. ENTREE DE DEVISES		6 000	2 747 625	3 316 604	243 106	263 318	246 879	240 500	240 500	240 500	240 500	240 500	240 500	240 500	240 500	240 500	240 500	240 500	240 500	9 737 232
1.1. Participation étrangère au capital	P.10-8/2	6 000	297 625	718 514	62 731	22 818	6 379	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 114 057
1.2. Prêts en espèces	P. 10-8/2	-	2 450 000	2 550 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5 000 000
1.3. Aide ou dons provenant de l'étranger		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.4. Biens ou équipements livrés à crédit		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.5. Exportations de biens ou de services	P. 3-1	-	-	48 100	180 375	240 500	240 500	240 500	240 500	240 500	240 500	240 500	240 500	240 500	240 500	240 500	240 500	240 500	240 500	3 595 475
1.6. Autres entrées		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. SORTIE DE DEVISES		6 000	1 861 546	2 562 935	585 314	882 513	986 589	1 483 181	980 210	980 210	980 210	1 516 281	980 210	980 183	178 481	681 452	178 481	178 481	178 481	16 184 838
2.1 Commission ou honoraires pour études d'implantation, services consultatifs, études techniques	P.9(p.1) P.10-2	-	67 320	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	82 120
		-	14 300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2.2 Importations de biens d'équipement, matériel, machines, équipement de rechange,....	P.10-6/2	-	1 481 906	1 911 651	-	-	-	502 971	-	-	-	536 071	-	-	-	502 971	-	-	-	4 935 570
2.3 Importations de matières premières, éléments, pièces détachées et semi produits.	P.10-12	-	-	14 565	46 663	85 131	111 631	111 631	111 631	111 631	111 631	111 631	111 631	111 631	111 631	111 631	111 631	111 631	111 631	1 557 562
2.4 Produits importés achetés sur le marché intérieur		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.5 Frais de construction et d'installation	P.10-2 (p.285)	-	60 520	129 380	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	190 400
2.6 Charges directes (payables en devises) étrangères sur les importations		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.7 Traitements et salaires payables en devises		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.8 Remboursement des emprunts contractés à l'étranger	P.10-8/3	-	-	-	-	294 564	418 035	457 959	501 723	549 703	602 305	659 977	723 212	792 522	-	-	-	-	-	5 000 000
2.9 Redevances, coût de la technologie		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.10 Rapatriement de bénéfices et de capitaux	P.10-2 P.10-8/3	-	225 010	480 000	480 000	480 000	450 544	410 620	366 856	318 876	266 274	208 602	145 367	76 030	66 850	66 850	66 850	66 850	66 850	4 242 415
2.11 Autres sorties (accroissement FdR)	P.10-6/2	6 000	12 000	26 839	62 731	22 818	6 379	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3. FLUX NET DE DEVISES (1) - (2)		-	886 079	753 669	(346 288)	(618 195)	(739 710)	(1 242 681)	(739 710)	(739 710)	(739 710)	(1 275 781)	(739 710)	(739 710)	62 019	(440 952)	62 019	62 019	62 019	(6 475 306)

Tableau 29 - EFFET NET DU PROJET SUR LES RESSOURCES EN DEVISES

(en milliers de FMG)	A N N E E S											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1. Flux net de devises (tableau 27)	-	886 079	753 669	(346 288)	(619 195)	(739 710)	(1 242 681)	(739 710)	(739 710)	(739 710)	(739 710)	(1 275 781)
2. Effet sur la possibilité de remplacement des importations	-	-	117 750	435 937	581 250	581 250	581 250	581 250	518 250	581 250	581 250	581 250
Effet total sur les ressources en devises	-	886 079	871 419	89 649	(37 945)	(158 460)	(661 431)	(158 460)	(158 460)	(158 460)	(158 460)	(694 531)
Valeur actualisée au taux de 12 %	-	698 230	610 864	56 030	(24 929)	(78 754)	(293 670)	(62 908)	(56 412)	(50 549)	(198 635)	

	12	13	14	15	16	17	18	
1. Flux net de devises (tableau 27)	(739 710)	(739 710)	62 019	(440 952)	62 019	62 019	62 019	
2. Effet sur la possibilité de remplacement des importations	581 250	581 250	581 250	581 250	581 250	581 250	581 250	
Effet total sur les ressources en devises	(158 460)	(158 460)	643 269	140 297	643 269	643 269	643 269	
Valeur actualisée au taux de 12 %	(40 724)	(36 604)	133 799	26 235	108 069	96 490	88 128	+ 974 660

COMPLEXE AGRO-INDUSTRIEL

15896 - (3)

REPOBLIKA DEMOKRATIKA MALAGASY

DIRECTION GENERALE DU PLAN

ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR
LE DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL

Projet DP/MAG/82/010

Etudes de pré-investissements pour le développement industriel

Etude de FAISABILITE d'une
"AMIDONNERIE ET GLUCOSERIE"
Contrat n° 84/88
(Volume II)

CABINET D'ETUDES "MADELEINE RAMAHOLIMIHASO"
associé à SOFRECO (partie technique)

Antananarivo - MADAGASCAR

E- MAI 1986

R E P O B L I K A D E M O K R A T I K A M A L A G A S Y

D I R E C T I O N G E N E R A L E D U P L A N

ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR LE DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL

Projet DP/MAG/82/010

Etudes de pré-investissements pour le développement industriel

Etude de FAISABILITE d'une
" AMIDONNERIE ET GLUCOSERIE "

Contrat n° 84/82

(Volume II)

préparée pour le compte du Gouvernement de la
Republika Demokratika Malagasy
par l'Organisation des Nations Unies pour
le Développement Industriel

CABINET D'ETUDES " MADELEINE RAMAHOLIMIHASO "
AVEC SOFRECO

Antananarivo - MADAGASCAR

MAI 1986

TABLE DES MATIERES VOLUME II

I	<u>ANNEXES</u>	<u>PARTIE AGRICOLE</u>
	Annexe 1	Culture du manioc
	Annexe 2	Variétés de manioc - critère de sélection
	Annexe 3	Problèmes phytosanitaires du manioc
	Annexe 4	Climatologie régions de MORAMANGA - LAC ALAOTRA
	Annexe 5	Culture du maïs
II	<u>ANNEXES</u>	<u>PARTIE INDUSTRIELLE</u>
	Annexe 6	Définition des édulcorants naturels
	Annexe 7	Constituants du grain de maïs
	Annexe 8	Fabrication de fécule de manioc et tapioca à Madagascar
	Annexe 9	Féculerie - spécification technique et schéma de procédé
	Annexe 10	Glucoserie - spécification technique et schéma de procédé
	Annexe 11	Services généraux communs à la féculerie et à la glucoserie
	Annexe 12	Plan d'ensemble de la féculerie/glucoserie
	Annexe 13	Plan d'ensemble de la zone industrielle
III	<u>REGIONS ET SITES D'IMPLANTATION POSSIBLES DU PROJET</u>	
	Annexe N° 14	- Région de MORAMANGA
	Annexe N° 15 et 15 Bis	- Région du LAC D'ALAOTRA
	Annexe N° 16	- Site de AMBATOSORATRA
IV	<u>DOCUMENTS CONTRACTUELS</u>	
	Annexes N° 17	- APPEL D'OFFRES CAHIER DES CHARGES

ANNEXES PARTIE AGRICOLE

Annexe I Culture du manioc

Annexe 2 Variétés de manioc - critères de sélection

Annexe 3 Problèmes phytosanitaires du manioc

Annexe 4 Climatologie régions de MORAMANGA - LAC ALAOTRA

Annexe 5 Culture du maïs

PARTIE AGRICOLE

CULTURE DU MANIOC

1. - Généralités sur la culture du manioc

- 1.1. Composition de la racine (coupe transversale schématique)
- 1.2. Valeur alimentaire
- 1.3. Teneur en acide cyanhydrique
- 1.4. Richesse en féculé
- 1.5. Variétés
- 1.6. Problèmes phytosanitaires - nuisibles

2. - Culture du manioc et jachère

- 2.1. Défrichement
- 2.2. Gyrobroyage
- 2.3. Déchaumage
- 2.4. Labour
- 2.5. Bouturage
- 2.6. Plantation
- 2.7. Infrastructures

PARTIE AGRICOLE1. GENERALITES SUR LA CULTURE DU MANIOC

(en partie extrait du Rapport IRAT de R. DULONG - Juillet 1970 -
Assistant de Recherche à la Station Agronomique du Lac ALAOTRA)

Le manioc fait partie des Phanérogames angiospermes dicotylédones.
Il appartient à la famille des EUPHORBIACEES.

Son appartenance à la famille des Euphorbiacées en fait une plante
à pouvoir d'assimilation élevé et pouvant se contenter de terres
pauvres. Son aire de culture très étendue va du Tropique du Cancer
au 30ème degré de latitude sud ; c'est une plante héliophile.

Cet caractéristique explique en partie pour MADAGASCAR, la différence
des cycles de 24 mois sur les hauts-plateaux et de 10-12 mois sur les
côtes.

Le Manioc est une plante vivrière par excellence, qui procure une
alimentation substantielle et permet aux populations de faire face
aux périodes de sécheresse ou d'assurer un complément vivrier entre
deux récoltes de riz.

Le Manioc se présente sous forme d'un arbrisseau mesurant, suivant les
variétés et la qualité du sol, entre 1 et 4 mètres de hauteur.
La ramification est, en général, trichotomique. Les ports sont très
variés. Les racines peuvent être sessiles ou pédonculées, courtes ou
longues, d'un diamètre variant de 5 à 20 cm et de forme conique à
cylindrique.

.../...

PARTIE AGRICOLE1.1. Composition de la racine

La racine, ou tubercule de manioc est constituée de différents éléments dont les principaux sont, de l'extérieur vers l'intérieur :

. l'écorce, composée de deux parties :

- une partie externe, de couleur sombre, comprenant une assise de cellules subéreuses - liège - (jusqu'à 2 % du poids total de la racine) et le phellogène (assise génératrice du liège).

Cette partie externe peut être enlevée facilement par brossage à l'eau ;

- une partie interne comprenant le phelloderme (ou écorce secondaire) et le phloème qui sépare l'écorce du cylindre de la racine. Cette couche interne (de 2 à 3 mm d'épaisseur) représente de 8 à 15 % du poids total de la racine. La teneur en amidon (petits grains) de cette écorce secondaire, de structure fibreuse, est d'environ la moitié de celle du cylindre central.

. le cambium, ou tissu générateur de la tige et de la racine de la plante, constitué de deux couches dont le liber dans lequel circule la sève.

. le cylindre central, composé de membranes cellulaires, de vaisseaux du xylème et de gros grains d'amidon.

. la moëlle et le xylème primaire.

On trouvera résumés ci-après (figure 1) la coupe transversale schématique d'une racine de manioc ainsi que les éléments constitutifs énoncés précédemment.

.../...

PARTIE AGRICOLE

1.2. Valeur alimentaire

Composition d'après JEAN DE GOLDFIEM (pour 100 g).

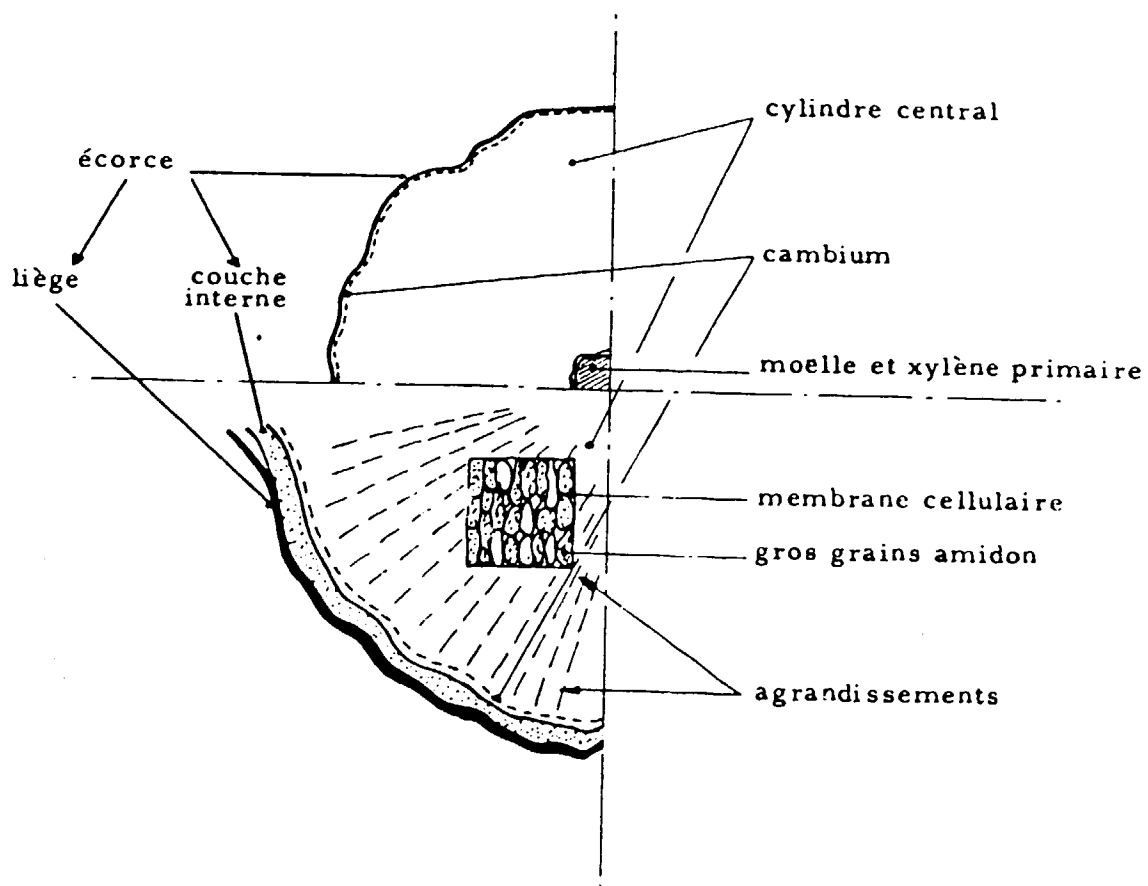
	Racines fraîches	Cossettes	Péculo	Tapioca
Calories	142 - 150	334 - 340	335 - 340	352 - 360
<u>Teneurs en grammes</u>				
Eau.....	62,5	15	14	12,5
Cellulose.....	1,3	0,8	-	-
Glucides.....	34 - 38	75 - 80,5	79 - 81,5	86,50 - 88
Lipides.....	1,8	1,5	0,5 - 0,6	0,03
Protides.....	0,80 - 2,3	2,8 - 3,4	3,5	0,03 - 0,15
Mat. minérales totales	† - 1,5	2,4	1,6 - 2,6	1,5
HCN.	0,013 - 0,045	+	+ ou 0	0
<u>Oligo-Éléments :</u>				
A)- <u>Teneur en ng.</u>				
Phosphore.....	140	125	125	25
Soufre.....	125	121	121	80
Chlore.....	100	300	90	5
Potassium.....	210	605	115	23
Sodium.....	105	215	107	21
Calcium.....	43	75	21	10
Magnésium.....	1	2,75	1,8	0,8
Silicium.....	0,39	0,61	0,5	0,5
Fer.....	0,50	0,80	0,9	0,9
Zinc.....	0,15	0,45	0,5	0,5
Cuivre.....	0,50	1,01	1,01	1,0
Manganèse.....	1,20	2,80	1,70	1,6
Aluminium.....	2,40	5,60	5,02	4,7
B)- <u>Teneurs en microgrammes</u>				
Titane.....	150	250	225	215
Nickel.....	21	..	39	37
Colbat.....	3	8	7	5
Lithium.....	300	645	800	700
C)- <u>Traces de chrome, Molybdène, Bore, Vanadium</u>				
<u>VITAMINES</u>				
Acide ascorbique (en mg)	50	26	25	1,3
<u>Teneurs en microgrammes</u>				
Thiamine (B 1).....	300	200	74	35
Riboflavine (B 2).....	172	152	107	76
Ac. nicotinique (PP)....	2200	480	479	400
Vitamine B 12	1,5	1,5	1,2	1

PARTIE AGRICOLE

Très digestible, la farine de manioc est un élément de premier ordre pour la composition de certaines rations.

Pour les animaux adultes, les cossettes de manioc contenant jusqu'à 80 % de matières amylacées constituent un excellent aliment d'engraissement, à condition de pallier leur carence en protéine par un complément approprié, (Tourteau d'arachide, de coprah, farines de viande ou de poisson).

FIGURE 1



Coupe transversale schématique d'une racine de manioc

PARTIE AGRICOLE1.3. Teneur en Acide Cyanhydrique (HCN)

Les racines à écorce mince sont moins riches en HCN ; c'est l'écorce interne de la racine qui renferme la plus haute teneur en HCN.

Siège	3 à 12) HCN en mg pour 100 g de pulpe fraîche.
Ecorce Interne	8 à 50	
Cylindre central	2 à 20	

La dose toxique est de 1,4 mg par kg.

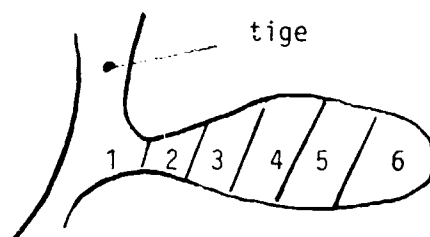
Les variétés sont de très douces : H 45, H 50 moins de 10 mg
à très amères : H 35, H 34
H 32, H 41 plus de 14 mg.

Il y a tout intérêt à planter des variétés amères pour éviter les vols et les dégâts des sangliers, le HCN étant éliminé en cours de fabrication.

En général, la concentration est plus élevée au cours de la 1ère année, de même que sur des sols latéritiques (TANETY) que sur des sols d'alluvions fluviales récentes (BAIBO).

Certaines variétés amères donnent un rendement supérieur et de meilleure qualité de fécule que les variétés douces.

.../...

1.4. Richesse en fécula ou amidonSchéma d'une racine

Les parties les plus riches en fécula : 3, 4, 5
 les plus pauvres : 1, 2

souvent boisées.

Un pied de manioc doit avoir :

1.4.1. Des racines à caractères anatomiques précis

- régulières, réparties en surface autour du pied pour faciliter l'arrachage.
- courtes, coniques et sessiles, car les faisceaux libéro-ligneux des racines pédonculées donnent en se prolongeant dans la pulpe une teinte jaunâtre à cette dernière, et augmentent la teneur en cellulose, ce qui ne facilite pas l'usinage

1.4.2. Les qualités technologiques suivantes

- contenant le moins possible de cellulose (1 à 1,5 %), de matières grasses et azotées qui s'opposent en l'englobant à la sédimentation du grain de fécula.

PARTIE AGRICOLE

- de densité la plus élevée possible pour éviter de transporter des quantités importantes de matières inutiles et pour avoir, par voie de conséquence, un taux d'extraction à l'usinage excellent.
- pauvres en manihotoxine (moins de 20 mg/100 g de pulpes fraîches).
- ayant un pourcentage de grains de féculé d'un diamètre inférieur à 8 microns le plus bas possible (cas du H 32), pour permettre une bonne précipitation du lait féculent et obtenir une eau décantation la plus pauvre possible.
- séchant bien, les féculiers acceptant de préférence des cossettes très sèches à moins de 14 % d'eau.

La grosseur du grain de féculé s'accroît surtout la première année :

145 jours = 10,65 microns
 482 jours = 13,93 microns
 756 jours = 13,49 microns.

Variétés de la collection du Lac ALAOTRA ayant un diamètre moyen du grain de féculé et un pourcentage de gros grains intéressants :

Aipi mangi	Borboan d'Antsirabe	Criolina	Ankrah	Bogor	Australia
14,24	14,47	13,14 à 13,73	12,60 à 13,10	12,95	12,26

Pour les variétés CRIOLINA et JAVA, les pourcentages par diamètre des grains de féculé sont les suivants :

	2 microns	4 microns	6 microns	8 microns	Supérieurs à 8 microns
Criolina	0,1	1,1	6	10,2	82,6
Java	0,3	3,4	11,7	15,3	69,3

PARTIE AGRICOLE

Il y aurait :

- corrélation inverse entre la température et la densité, le froid facilitant l'accumulation de la féculé.
- Corrélation inverse entre la teneur de la pulpe en HCN et la densité. Cette teneur est d'autant plus basse que la densité est élevée.
- corrélation directe d'après des travaux faits au BRESIL à CAMPINAS en 1955, entre la teneur en féculé et la matière sèche.

Trois facteurs influent surtout sur la densité :

- la pluviométrie (LE TOURNEUR au congrès de MARSEILLE en 1949 donnait les chiffres suivants : richesse en féculé 28 % en saison des pluies - 37 % en saison sèche). (D'où l'importance d'usiner en saison sèche).
- la durée de l'insolation
- l'âge du manioc.

Le souci des féculiers est d'avoir à leur disposition des maniocs ayant :

- de hauts rendements en vert. Les exploitations féculières estiment actuellement qu'il leur faut produire 26 à 40 t/ha pour couvrir les frais de cultures.
- une densité de l'ordre de 1 133 à 1 140 minimum.

.../...

PARTIE AGRICOLE

Les meilleures variétés féculières en essais au Lac d'ALAOTRA (type collection testée) depuis six ans sur des sols de BAIBO ont une densité moyenne de 1 141 soit :

- 27,8 % de fécule totale
- 21,9 % de fécule industrielle pour un rendement/ha moyen de 47 t. 400 de racines fraîches.

.../...

PARTIE AGRICOLE1.5. Variétés

Il découle de ce qui précède que le choix des variétés a une très grande importance dès que l'on parle de transformations industrielles, qu'il s'agisse de racines pédonculées ou pas (arrachage mécanique), de peau la plus fine possible, de teneur en amidon élevé, sans parler de développement rapide permettant une couverture du sol, (résistance à la mosaïque).

MADAGASCAR a eu la chance, étant donné la concentration de l'Industrie féculière dans la région de MORAMANGA - LAC ALAÛTRA - de voir se développer à la station du Lac depuis 1936 par G. COURS et par ses successeurs, une recherche très poussée sur le manioc et la multiplication de nouvelles variétés, recherche qui s'est poursuivie pendant de longues années.

Il est bien dommage que depuis plus de dix ans, sans doute faute de moyens financiers, la collection des variétés du Lac a été à peu près abandonnée, comme nous avons pu le constater lors de notre visite de Décembre 1984.

Il serait très urgent de sauver ce qui peut être encore sauvé, avec la présence d'un assistant de recherche spécialisé en tubercules.

C'est un problème très grave, car dans la région, nous n'avons pu trouver que quelques variétés à la SORIFEMA (VOHIDIALA) H 55 254, H34 et H49, qu'il serait très urgent de multiplier, si l'on veut disposer de matériel végétal intéressant pour le démarrage du projet.

La féculerie de MAROVITSIKA s'est désintéressée des nouveaux hybrides de la Station du Lac et a fait ses propres hybrides à partir de BOGOR, CREOLINA et BRANTA.

.../...

PARTIE AGRICOLE

Elle a très peu de H 54 et de H 53.

Les féculeries de la COTE NORD-OUEST "MAHAJAMBA" au Nord de MAHAJANGA et MILLOT (AMBANJA) dans le SAMBIRANO, ont aussi travaillé pendant longtemps en étroite collaboration avec la station du Lac ALAOTRA.

Un problème de variété se pose actuellement sur le projet en cours, dans la région de VOHEMAR, il y est pris de gros risques en plantant du tout venant très disparate, venant de la province de DIEGO, c'est une variété en majorité douce (variété PAMBA).

Suite à notre visite du mois de Décembre 1984, dans les régions de MORAMANGA et du Lac d'ALAOTRA, nous avons pu faire les constatations suivantes sur les variétés encore existantes :

- Les variétés H 54 , H 53, H 43 existent en petites quantités à MAROVITSIKA (la variété H 43 est trop boisée).
- la variété BOGOR existe à MAROVITSIKA (région de MORAMANGA)
- les variétés H 49 et 55. 254 existent à la SORIFEMA (région du Lac ALAOTRA).

NOTA : Voir en annexe n° 1 la liste des variétés en collection dans
---- les années 1970, avec les critères de sélection y afférents.

.../...

PARTIE AGRICOLE1.6. Problèmes phytosanitaires

Il s'agit surtout de la MOSAÏQUE, MADAGASCAR n'ayant jusqu'ici, grâce à son insularité, pas été envahie par :

- la bactériose
- la cochenille farineuse
- les acariens
- les nématodes.

Ces maladies étant maintenant répandus, à peu près partout, en AFRIQUE.

L'université d'IBADAN au NIGERIA, IITA, a depuis peu réussi à produire des variétés résistantes à la cochenille. Ces variétés commencent à être multipliées au NIGERIA et au BENIN.

En annexe n° 2, une note concernant les problèmes phytosanitaires du manioc (extrait du rapport IRAT de M. R. DULONG).

.../...

PARTIE AGRICOLE2. CULTURE MANIOC ET JACHERE2.1. Défrichage

Si dans la région de MORAMANGA, il risque d'y avoir des zones boisées d'Eucalyptus à nettoyer, il n'en est pas de même dans la région du Lac, ou de grandes superficies ont déjà été défrichées, par SORIFEMA, et d'autres planteurs tels que MICOIN et POCHARD, etc. .

Il reste donc seulement un nettoyage à faire sur des jachères abandonnées depuis longtemps, avec une végétation arbustive peu importante (location du BULL et de FLECO éventuellement).

Au niveau des plantations villageoises, chaque particulier doit être en mesure de nettoyer sa parcelle. Suivi d'un sous solage léger (avec tracteur 98 CV et sous soleur 3 dents type GARD, 2 h/ha).

2.2. Gyrobroyage ou rotobroyage (un mois avant plantation)

Afin de faciliter le travail du sol, il faudra passer un gyrobroyeur type GARD ou rotobroyeur type NICOLAS avant toute autre intervention suivant état du terrain (avec tracteur 75 CV avec gyrobroyeur, 1,30 h/ha ou tracteur 95 CV avec rotobroyeur, 2,45 h/ha).

2.3. Déchaumage (un mois avant plantation derrière le gyrobroyeur)

Un passage au CHISEL croisé, si besoin est, suivi d'un passage de pulvériseur lourd type GARD 28 disques (avec tracteur 98 CV avec chisel 11 dents, 1 h/ha ou tracteur 98 CV avec charrue 28 disques, 1,40 t/ha).

2.4. Labour

- 3 semaines avant plantation si celle ci a lieu après une jachère
- après arrachage du manioc, pour enfouissement des matières végétales. (sur ancienne jachère labour avec tracteur 75 CV et charrue à 4 disques profondeur du labour de 25 à 30 cm, 2 h/ha).

.../...

PARTIE AGRICOLE2.5. Coupe des boutures

Les boutures seront prélevées à la main au bout de la 1ère année dans le parc à bois.

Par la suite, elles pourront être prises sur les plantations existantes ayant entre 12 et 14 mois d'âge, à condition de laisser sur chaque pied une tige, tire sève.

Les boutures devront être prises sur la partie 3/4 inférieure de la tige, le quart supérieur n'étant pas bon pour la plantation.

Les coupeurs feront des paquets de 20 à 30 tiges qu'ils poseront au bord du chemin, pour faciliter le transport par remorques sur le lieu de plantation et éviter ainsi les détériorations qui pourraient se produire si elles étaient chargées en vrac.
(4 hommes x jour et par hectare).

Les boutures seront ensuite amenées sur le lieu de la plantation auprès du coupe bouture type DELFOSSE. Celui-ci est desservi par 2 hommes qui l'alimentent et 2 hommes qui dégagent les boutures coupées automatiquement à 25 cm de long.
(1 homme x jour par hectare).

.../...

2.6. Plantation

2.6.1. Dates de plantation

Nous pouvons voir au chapitre IX du volume I que les plantations peuvent être faites avant ou après les pluies.

- La plantation après la saison des pluies permet un enherbement assez important, ce qui n'est pas à négliger, surtout en ce qui concerne les plantation villageoises.
- D'après les rapports techniques 9 et 10 (premier et deuxième semestre 1984) de Monsieur POUZET, ingénieur IRAT attaché au projet Manioc COTE D'IVOIRE, il apparaît que l'on obtiendrait de meilleurs rendements avec des maniocs plantés au cours de la petite saison des pluies août-septembre, plutôt que ceux plantés en grande saison des pluies mai-juin.
- Dans la région d'AMBANJA (micro-climat de la plaine du SAMBIRANO) le manioc industriel était planté en avril-mai, début saison sèche, mais les villageois plantaient en pleine saison sèche (juillet, août) ce qui leur donnait un manioc qui couvrait à l'arrivée des pluies (novembre). Toutes ces plantations étant faites enterrées entre 5 et 10 cm.
- Il apparaît que dans la région du lac ALAOTRA, la plantation puisse être faite à la fin de la saison des pluies en plantation industrielle et pendant la saison sèche en plantation villageoise.
- Dans les différentes régions concernées, il apparaît que la levée est bonne en saison sèche pour les plantations faites à la main ; à la condition que la bouture soit enterrée entre 5 et 10 cm avec la terre du dessus tassée au pied, pour éviter le dessèchement de la bouture.

PARTIE AGRICOLE

D'autre part, les villageois peuvent aussi utiliser à ce moment-là des boutures fraîches, puisque c'est l'époque à laquelle ils arrachent le manioc vivrier.

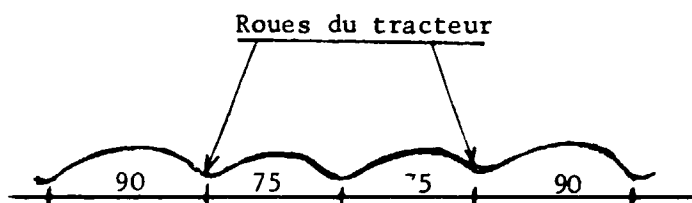
Il faut compter 7 hommes x jour / hectare pour la coupe des boutures à la main et 12 hommes x jour / hectare pour la plantation.

2.6.2. Plantation industrielle

La plantation est faite avec une planteuse type DELFOÏSE à 4 rangs, perpendiculairement à la pente et tout de suite derrière le passage du pulvérisateur pour gagner du temps sur l'enherbement.

La distance des pieds dans la ligne est de 1 mètre.

Entre les lignes, deux lignes jumelées à 75 cm espacées de 90 cm soit une densité de 11 120 boutures hectares.



La profondeur devra être entre 7 et 10 cm au plus.

Si c'est trop profond, il y aura un retard à la levée, si ce n'est pas assez profond, il y aura un risque de voir les boutures se dessécher.

.../...

PARTIE AGRICOLE

La plantation se fera avec un tracteur de 98 CV tirant une planteuse 4 rangs ; il faut compter en moyenne 1 h/ha et 2 hommesxjour/ha.

La planteuse est servie par 2 équipes de 4 femmes, 7 h à 12 h et 12 h à 17 h + 1 Chef d'Equipe qui suit la machine. Ce sont les femmes qui chargent les boutures. L'expérience a démontré qu'il fallait 2 équipes par jour, faute de quoi à partir d'une certaine heure de la journée, l'alimentation devient défectueuse et la densité s'en ressent fortement. Une machine peut planter 5 hectares par jour. En plantant à 11 120 boutures à l'hectare, on a de bonnes chances de retrouver à l'arrachage une densité de 9 500 à 10 000 pieds/hectare.

Il a été démontré par D. POUZET que le rendement du manioc est stable pour une large gamme de densité de culture (rapport semestriel d'exécution technique n° 9 - Décembre 1983 - Recherche d'accompagnement Projet Manioc TOUMODI - R.CI). Une relation inversement proportionnelle entre la densité de racines et leurs poids moyen explique la stabilité de la production.

L'adoption d'un faible peuplement à l'hectare , 7 400 /hectare par exemple, permet de conserver la production en améliorant la qualité (racines moins nombreuses mais plus grosses). On devrait aussi aboutir à une réduction des coûts de production (diminution du volume du matériel végétal de plantation, réduction des pertes à la récolte). Toutefois, il faut contrôler l'incidence de la faible densité de culture sur l'enherbement et l'érosion.

C'est pourquoi on peut considérer qu'une densité entre 9 et 10 000 pieds hectare est bonne.

.../...

PARTIE AGRICOLE2.6.3. Entretien des cultures2.6.3.1. Méthode mécanique

On utilisera la sarclo-batteuse type DELFOSSE 4 rangs. Un premier passage impératif à 20 jours, avec herbes ou sans herbe, à moins que l'on utilise des variétés tardives à la levée, (ce qui est à déconseiller).

On fera passer ensuite une équipe de sarcleurs, pour nettoyer entre les pieds dans la ligne, ce qui est vite fait et demande environ 2 hommesxjour/ha.

Un deuxième passage sera effectué à 40 jours juste après l'épandage d'engrais.

En principe, par la suite le manioc couvrira le sol, mais suivant les régions demandera plus ou moins de sarclage à la main, ce qui peut aller sur les régions côtières, jusqu'à 45 hommes-jour/hectare.

Il semble que dans les régions qui nous intéressent, l'enherbement ne soit pas trop fort.

2.6.3.2. Méthode chimique

Nous avons en 38 ans de culture du manioc, essayé un nombre important d'herbicides sans jamais en trouver de vraiment efficaces. Nous avons cependant découvert en COTE D'IVOIRE un produit RHOM et HAAS dénommé le GOAL, (OXYFLUORFEN) qui a une rémanence de 100 à 120 jours et qui utilise à la dose de 2 l/ha additionnés de 400 litres d'eau, a donné d'excellents résultats.

.../...

PARTIE AGRICOLE

Le mallerbologue IRAT de l'IDESSA à BOUAKE (RCI), M. MARNOTTE a procédé pendant plusieurs années avec D. POUZET, à des essais comparatifs sur le site du Projet manioc à TOUMODI (R.C.I.).

De notre côté, nous avons procédé à TOUMODI pendant 2 années de suite, à des essais sur des superficies plus importantes. mais nous avons été limités par la difficulté de nous procurer ce produit, non commercialisé en AFRIQUE, mais uniquement en AMERIQUE DU SUD où il est utilisé au BRESIL.

(Traitement avec tracteur 75 CV et remorque type TECHNOMA 1 000 l 0,30 h/ha ; Transport de l'eau par tracteur 75 CV et citerne 3 000 l : 0,30 h / ha).

Le traitement doit avoir lieu juste derrière la plantation en pré-émergence. Quoiqu'il en soit, il a été prouvé par D. POUZET plusieurs années de suite, que le rendement à l'hectare est fonction de la propreté des plantations.

NOTA : Ce point doit être suivi de très près, notamment en ---- plantation villageoise.

.../...

PARTIE AGRICOLE2.6.4. Fertilisation

(D. POUZET rapport d'exécution technique n° 10 - Juin 1984 , en RCI).

2.6.4.1. Fumure minérale

Les essais conduits pendant 5 ans démontrent l'absence de réponse du manioc aux engrais, sur des sols de défriche de 1 à 6 ans.

Il est difficile dans ces conditions de préconiser une fertilisation coûteuse basée sur une production intensive pour l'exportation . Le seul impératif est de restituer au sol les parties aériennes de la plante.

Toutefois, il est recommandé pour éviter toute surprise d'appauvrissement prématuré du sol, d'épandre environ 300 kg d'engrais 10.18.18 à 40 jours, juste avant le 2ème sarclage, mais de supprimer la fumure de fond avant plantation.

2.6.4.2. Fumure organique

Il a déjà été démontré dans la région de MORAMANGA et du Lac ALAOTRA par les féculiers, qu'une tonne de fumier donnait une tonne de manioc ; aussi, était-il courant de mettre 40 tonnes de fumier/hectare. Cette pratique semble s'être un peu perdue avec le temps, ou tout au moins la dose a-t-elle été fortement diminuée, ce qui a provoqué une baisse des rendements.

.../...

PARTIE AGRICOLE

La jachère en BRACHIARIA ou en PANICUM est tout à fait conseillée, à condition de l'enfourir en saison sèche avant la plantation pour éviter des repousses encombrantes et elle sera très bien paturée par le cheptel bovin qui sera nécessaire pour produire le fumier (troupeau du complexe ou des villageois). D'autre part, il a été prouvé par l'ORSTOM de COTE D'IVOIRE que les terres étaient exemptées de nématodes après 1 an de panicum.

Si l'on a l'intention de mettre 25 t de fumier à l'hectare, il y aura à transporter : $800 \text{ h} \times 25 = 20\ 000$ tonnes de fumier.

Pour ce faire, il y aura lieu d'utiliser un tracteur de 75 CV (avec chargeuse frontale), et pour le transport d'un attelage composé d'un tracteur de 75 CV et d'une remorque de 7 t (coût à l'hectare environ 15 000 FMG).

.../...

PARTIE AGRICOLE2.6.5. Broyage de la partie aérienne avant arrachage du manioc

Sur le projet manioc en RCI, il a été essayé plusieurs appareils pour réduire au maximum les bois de manioc.

Après l'essai de différents appareils, gyrobroyeur GARD, broyeurs à maïs adaptés KUHN, RIVIERE CASALYS, il a été adopté le rotobroyeur NICOLAS R 15 avec cuillères lourdes qui a donné les meilleurs résultats ; ne laissant pour ainsi dire plus rien après son passage, tous les bois étant parfaitement broyés jusqu'à au ras du sol ; ce qui facilite beaucoup l'arrachage mécanique (terrain propre), ainsi que le labour d'enfouissement.

Il faut compter un jeu de cuillères pour 100 hectares.

2.6.6. Arrachage

De nombreux essais ont été fait à TOUMODI R.C.I. avec différentes machines :

- Souleveuse DELFOSSE (FRANCE)
- Souleveuse CIAT (COLOMBIE)
- Arracheuse chargeuse GARD (FRANCE)
- RICHTER (AUSTRALIE)
- Souleveuse BONY - TOUMODI (RCI).

Aucune de ces machines n'a donné satisfaction sauf la dernière. Les 2 souleveuses marchent plus ou moins bien et laissent 25 à 30 % du manioc en terre (nombreux comptage fait, derrière arrachage par la recherche d'accompagnement).

.../...

PARTIE AGRICOLE

Finalelement, il a été conçu à l'atelier de TOUMODI, une souleveuse 2 rangs comprenant 1 lame DELTA réglable en profondeur suivi d'un tapis secoueur dont le prototype après plusieurs modifications a donné satisfaction.

Cependant, les essais effectués ont donné un temps de travail de 4 h30 à l'hectare avec un tracteur de 130 CV , ce qui revient assez cher. Le comptage fait par la recherche d'accompagnement derrière récolte laissait apparaître une perte de 7 %.

La Brush Braker MAC CORMIC (malheureusement plus fabriqué) est toujours utilisé par la SORIFEMA à VOHIDIALA. Il s'agit d'une charrue à un socle muni à l'avant d'un grand couteur circulaire, et d'un très grand versoir qui retourne complètement le pied de manioc.

Le décolletage mécanique du manioc, n'est pas réalisable à l'heure actuelle étant donné la position très disparate des racines par rapport aux collets. Il se fait donc à la main et les racines sont disposées en petits tas, en ligne. Le ramassage pourrait à la rigueur être fait à la machine, mais il est moins cher de le faire à la main. Un camion de 5 à 6 t ou une remorque peut faire avec 4 manoeuvres 5 voyages par jour (par camion pour les distances supérieures à 10 km et par remorque pour les inférieures). En milieu villageois, l'arrachage se fait à la main et les livraisons à l'usine peuvent se faire par charrette. Si les champs sont trop éloignés, le transport peut être fait par la culture industrielle. Un tour de livraison est organisé à l'avance par l'usine suivant la demande des villageois et les besoins de l'usine. Le transport est facturé au villageois suivant un prix moyen à la tonne, au moment du règlement du manioc (fin d'arrachage de la parcelle de l'intéressé)

Il serait intéressant de consulter aussi pour le matériel manioc M. P. BREDEL MAQUINA D'ANDREA POB 12875 - 01223 SAO PAULO BRESIL - Télèx 1124 499 CAMB BR SAO PAULO.

.../...

PARTIE AGRICOLE2.6.7. Mise en place de la jachère

Dès les premiers orages (en Octobre, novembre) un coup au pulvérisateur lourd sera effectué sur le labour effectué après l'arrachage. Ce labour sera suivi du semis des plantes suivantes au choix :

- BRACHIARIA 2 kg à 3 kg hectare (2 000 FMG / kg)
 (utilisé au C.R.Z. de BOUAKE pour l'élevage de bovins)
- PANICUM T58 2 kg à 3 kg hectare (4 500 FMG / kg)
- PANICUM C 1 2 kg à 3 kg hectare (4 500 FMG / kg)
- PANICUM TA24 2 kg à 3 kg hectare (4 500 FMG / kg)
- PANICUM TA25 2 kg à 3 kg hectare (4 500 FMG / kg)

NOTA :

Toutes ces plantes conviennent parfaitement à l'alimentation des bovins.

On peut se procurer des semences de bonne qualité auprès de :

AUSTRALIAN RURAL EXPORTS PTY / LTD
24th Floor, Watkins Place
288 Edward Street
BRISBANE W 4 000 - AUSTRALIA
Telex : AA 40 249.

Nous en avons utilisé à TOUMODI et avons été très satisfaits.

Par contre, étant donné les problèmes d'antrachnose sur le stylosanthes et bien que la variété COOK australienne soit plus résistante pour le moment, cette plante est plus indiquée pour les ovins.

Il faudra utiliser environ 250 kg à 300 kg d'engrais 10.18.18. par an et par hectare (100 kg à 45 jours et ensuite 50 kg tous les 3 mois).

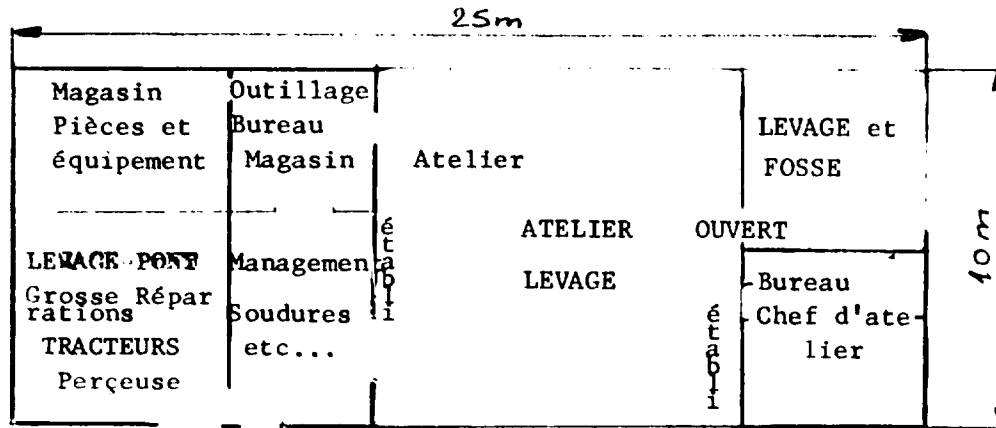
PARTIE AGRICOLE2.7. Divers

Ensemble bâtiments pour chaque groupe de culture de 800 ha
(soit 3 ensembles pour le complexe agro-industriel).

Forage et distribution de l'eau.

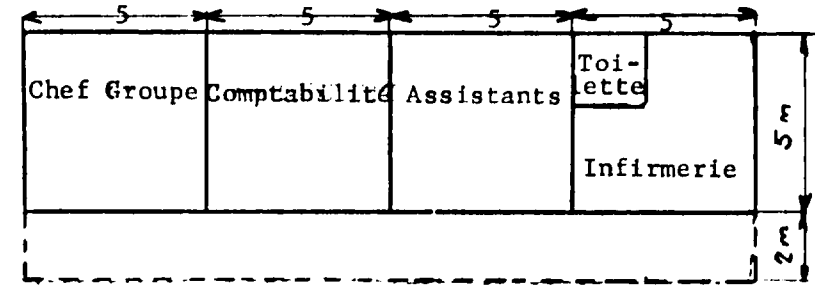
Diesel-alternateur pour production d'électricité (voir chapitre VI
volume I).

PONT - STATION GRAISSAGE

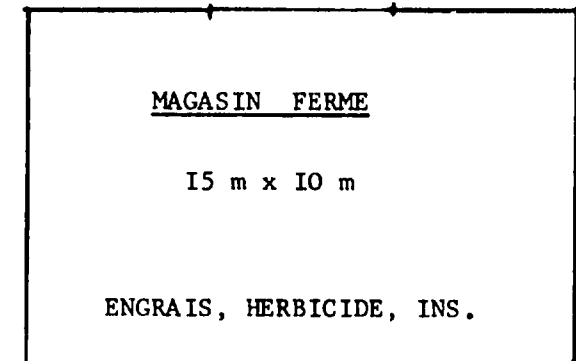
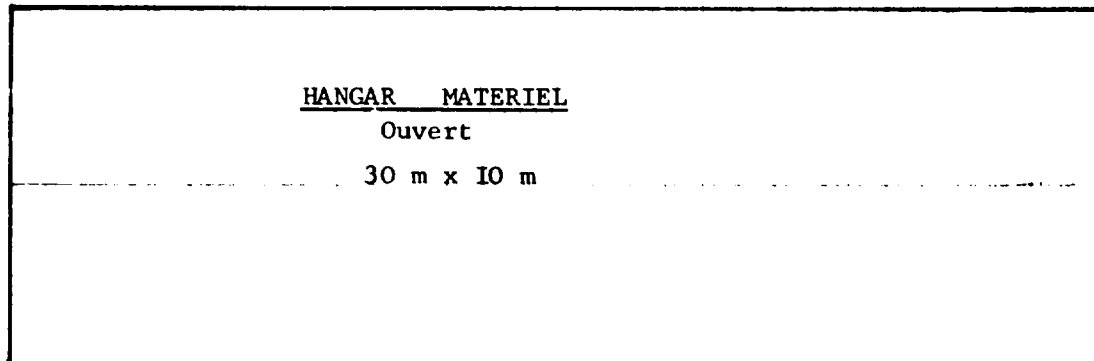


G A R A G E

Château d'Eau



B U R E A U X



- I GARAGE (25 mètres sur 10 mètres)
- I HANGAR à MATERIEL OUVERT (30 mètres sur 10 mètres)
- I MAGASIN FERME (Engrais Véhicules) (15 mètres sur 10 mètres)

NOTE SUR LES CRITERES DE SELECTION DES VARIETES DE MANIOC

ET LES CARACTERES PRINCIPAUX DU MANIOC

(Extrait de l'étude R. DULONG de l'IRAT)

1 - Barème de notation des critères de sélection

- Rendement hectare (RH) : un point de moins ou de plus par tonne par rapport à la variété servant de référence qui est notée 10.
- 2 - Rendement en fécule totale (FT) sur 10 :
un point de plus ou de moins par écart de 5 unités par rapport à la densité 1.140 prise comme référence.
- 3 - Résistance à la mosaïque (RM) sur 6 :
Indenne.....6
Stade 15
Stade 24
Stade 33
Stade 42
Stade 51
- 4 - Résistance aux pourritures (RP) sur 5 :
Indenne.....5
1 à 3 %4
4 à 6 %3
7 à 9 %2
10 et plus1
- 5 - Reprise (RE) sur 5 : un point de moins par dizaine de manquants.
- 6 - Qualités organoleptiques (QO) sur 5 :
Succulente5
Très appréciée.....4
Moyenne.....3
Mauvaise.....2
Rejeté1
- 7 - Attache de la racine (AR) sur 3 :
Sessile3
Demi-pédunculée.....2
Pédunculée.....1
- 8 - Diamètre de la tige au collet (DT) sur 3 :
5 et plus.....3
3 à 5.....2
2 à 31
- 9 - Méristhelles courts (MC) sur 3 : Nombre de noeuds sur 30 cm.
10 et plus.....3
5 à 102
moins de 5.....1

I0 - Ramifications basses (RB) sur 3 :

de 0 à 30 cm..... 3
 de 30 à 60 cm..... 2
 de 60 et plus..... I

II - Port et hauteur de la plante (PH) sur 3 :

Port érigé dressé jusqu'à 2 m..... 3
 Port érigé dressé de 2 à 2,50 m..... 2
 Port érigé dressé plus de 2,50 m..... I

I2 - Développement système foliaire (DF) sur 3 :

Feuilles larges vertes foncées, nombreux lobes..... 3
 Feuilles moyennes vertes claires, peu de lobes..... 2
 Feuilles en pattes d'oie..... I

I3 - Résistance au froid (RF) :

Résistante I
 Non résistante..... 0

I4 - Ecorçage de la racine (ER) :

Facile..... I
 Difficile..... 0

2 - Les caractères impératifs et secondaires du manioc idéal

2-1 - Les caractères impératifs sont identiques aux 4 zones de Madagascar

- Rendement moyen par pied en racines fraîches le plus élevé possible
- Teneur moyenne en féculé élevée
- Résistance à la mosaïque et aux pourritures
- Taux de reprise excellent
- Inscription des racines : sessiles

Le rendement maximum par pied est évidemment fonction non seulement de la variété, mais aussi des conditions édapho-climatiques et du cycle.

Nous donnerons comme normes pour les régions étudiées :

- Baibo 8 t/g.
- Alluvions lacustres et sols latéritiques 5 Kg.

Tous les clones vulgarisés devront avoir au minimum :

- une densité moyenne de 1.140 soit 21,69 % de féculé industrielle, et 27,6 % de féculé totale.
- moins de 10 % de pieds atteints par la mosaïque
- moins de 5 % de pieds atteints par les différentes pourritures
- une reprise de 90 %
- type d'insertion des racines : sessile

2-2 - Les caractères secondaires (par ordre d'importance relative)

Ces derniers dépendront comme les caractères impératifs de la variété, des conditions édapho-climatiques et du cycle ; par contre chaque zone climatique aura ses caractères propres :

ZONE A (Régions ALAOTRA et MORAMANGA)

- Racine ne se lignifiant pas au cours du 2ème cycle.
- Résistance au froid
- Bonne réponse aux fumures.
- Amertume en culture industrielle ou douceur en culture vivrière.
- Racines à écorces interne et externe, minces surtout en culture industrielle.
- Grosseur du grain de féculé supérieure à 6 microns en culture industrielle uniquement.
- Moins de 20 mg de HCN par 100 grs de pulpe fraîche pour les deux sortes de cultures.
- Hauteur 2 m. et port de la plante étalé ou dressé.
- Mérithalles courts.

3 - Résultats obtenus depuis 1961

Les résultats sont exprimés en rendement hectare de racines fraîches et proportionnellement au nombre d'essais et collections annuels.

Les variétés de référence (soulignées de 2 traits) prises pour noter le rendement:ha n'étaient pas forcément les témoins de chaque essai ou collection. C'est ainsi que l'on trouve zone D (H.53 = 118 % du témoin à Ankazoabo et Tuléar).

- PROVINCE DE TAMATAVEA - STATION AGRONOMIQUE DU LAC ALAOTRA - ZONE A

Variétés	:Nbre essais: et collections:	:Rendt/ha: en tonnes :	Notation des critères								:To- taux :
			: RH :	: RM :	: RP :	: AR :	: RE :	: FT :	: QO :		
1°)- <u>Hybrides anciens</u>	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
<u>H.56</u>	: 7	: 50.842	: 10	: 5	: 2	: 2	: 0	: 14	: 4	: 37	:
<u>H.54</u> (Marovitsika)	: 19	: 40.287	: 0	: 5	: 0	: 3	: 3	: 8	: 4	: 23	:
<u>H.49</u> (Sorifema)	: 5	: 39.632	: 0	: 3	: 0	: 2	: 5	: 8	: 3	: 21	:
<u>H.55</u>	: 6	: 34.336	: 0	: 5	: 0	: 3	: 3	: 7	: 3	: 21	:
<u>H.53</u> (Marovitsika)	: 5	: 31.127	: 0	: 3	: 0	: 3	: 2	: 8	: 4	: 20	:
<u>H.43</u> (Marovitsika)	: 4	: 35.691	: 0	: 5	: 0	: 1	: 4	: 5	: 4	: 19	:
2°)- <u>Maniocs doux en collections:</u>	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
<u>Vira-Barco</u>	: 3	: 70.000	: 10	: 5	: 4	: 1	: 3	: 11	: 3	: 37	:
<u>Brickaville rouge</u>	: 3	: 41.000	: 0	: 5	: 4	: 3	: 5	: 10	: 4	: 31	:
<u>Canbuaba GB 791</u>	: 3	: 60.400	: 0	: 5	: 4	: 2	: 4	: 9	: 3	: 27	:
<u>Violette Mayence</u>	: 4	: 56.675	: 0	: 5	: 4	: 1	: 5	: 8	: 4	: 27	:
<u>H.34</u> (Sorifema)	: 3	: 64.400	: 4	: 5	: 0	: 3	: 3	: 7	: 2	: 24	:
<u>Valenca 2</u>	: 4	: 48.675	: 0	: 5	: 4	: 1	: 4	: 6	: 4	: 24	:
<u>Java blanc</u>	: 4	: 45.775	: 0	: 5	: 0	: 3	: 5	: 8	: 3	: 24	:
<u>Ankrah</u>	: 4	: 60.525	: 0	: 5	: 3	: 1	: 5	: 5	: 4	: 23	:
<u>Kapaika 2</u>	: 4	: 51.225	: 0	: 5	: 0	: 3	: 4	: 7	: 4	: 23	:
<u>Mungahazogasy 107</u>	: 4	: 33.525	: 0	: 5	: 3	: 2	: 4	: 6	: 3	: 23	:
<u>Variaty 101</u>	: 4	: 34.250	: 0	: 5	: 0	: 2	: 3	: 8	: 4	: 22	:
<u>Bogor</u> (Marovitsika)	: 3	: 64.000	: 4	: 5	: 0	: 3	: 4	: 2	: 3	: 21	:
<u>Madanomalakanjo N°94</u>	: 4	: 45.600	: 0	: 5	: 1	: 1	: 4	: 6	: 4	: 21	:
<u>Aipi Valenca</u>	: 4	: 34.350	: 0	: 5	: 2	: 1	: 2	: 7	: 4	: 21	:
<u>Valenca</u>	: 4	: 62.100	: 2	: 5	: 1	: 1	: 5	: 2	: 4	: 20	:
<u>Mangi</u>	: 4	: 58.600	: 0	: 5	: 5	: 1	: 4	: 1	: 4	: 20	:
<u>Mangi 2</u>	: 4	: 44.200	: 0	: 5	: 0	: 1	: 5	: 4	: 4	: 19	:
<u>Hi-Tay</u>	: 4	: 29.875	: 0	: 5	: 2	: 1	: 5	: 2	: 4	: 19	:

32)- <u>Hybrides nouveaux</u>		:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
<u>et anciens on</u>		:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
<u>essais et collec-</u>		:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
<u>tions</u>		:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
49.873	2	65.279	10	6	5	3	4	10	4	42	:	:	:
55.019	3	44.399	0	5	5	3	5	12	4	34	:	:	:
39.077	4	50.968	0	5	3	3	4	12	5	32	:	:	:
51.241	3	59.096	4	5	3	1	4	10	4	31	:	:	:
54.684	3	48.494	0	5	3	2	4	13	4	31	:	:	:
51.309	3	55.872	1	5	3	1	3	13	4	30	:	:	:
54.653	2	47.735	0	5	3	3	4	11	4	30	:	:	:
54.785	4	52.649	0	5	3	2	4	11	4	29	:	:	:
44.249	3	51.238	0	5	5	3	2	10	4	29	:	:	:
45.176	4	48.787	0	5	2	2	5	10	5	29	:	:	:
55.014	4	37.614	0	5	3	3	4	10	4	29	:	:	:
40.912	5	48.342	0	5	4	3	2	10	4	28	:	:	:
54.668	4	53.874	0	5	0	2	5	11	4	27	:	:	:
44.377	3	52.660	0	5	2	3	4	9	4	27	:	:	:
49.529	4	50.540	0	5	0	3	4	10	4	26	:	:	:

Variétés	Nbre essais et collections	Rendt/ha en tonnes	Notation des critères								To- taux
			RH	RM	RP	AR	RE	FT	QO		
4 ^e)- <u>Hybrides nouveaux</u> <u>en collections</u>											
55.254 (Sorifema)	3	78.770	10	5	4	2	5	10	4	40	
55.351	1	45.000	0	5	5	2	5	14	4	35	
55.324	1	67.500	0	5	5	2	5	13	4	34	
55.187	2	75.625	7	5	2	2	5	10	3	34	
55.365	1	55.000	0	5	5	3	5	13	3	34	
55.161	2	51.335	0	5	4	3	5	13	4	34	
55.412	2	42.500	0	5	5	3	5	12	4	34	
55.419	1	52.500	0	5	5	3	5	10	4	32	
55.430	2	46.500	0	5	5	2	3	13	4	32	
55.176	2	59.685	0	5	4	3	5	11	3	31	
55.245	2	49.215	0	5	4	2	5	11	4	31	
55.159	2	70.400	2	5	4	3	5	7	4	30	
55.171	2	51.960	0	5	4	2	5	10	4	30	
55.284	2	63.590	0	5	4	2	5	9	4	29	
55.274	2	54.935	0	5	3	2	5	11	3	29	
55.177	2	50.000	0	5	5	1	5	9	4	29	
55.180	2	51.960	0	5	4	2	5	9	4	29	
55.281	2	51.335	0	5	3	3	5	9	4	29	
55.282	2	50.280	0	5	4	2	5	8	4	28	
55.272	2	49.740	0	5	3	3	5	10	2	28	
55.252	2	52.435	0	5	3	3	5	7	4	27	
55.188	2	69.375	1	5	5	3	5	4	3	26	
55.285	2	62.000	0	5	4	3	4	6	3	25	
55.226	2	55.830	0	5	3	1	5	6	4	24	

A N N E X E N°3

Note sur les problèmes phytosanitaires du Manioc

(extrait de l'étude R. DULONG de l'IRAT)

Nous avons voulu en réservant un chapitre spécial aux problèmes phytosanitaires, montrer l'importance qu'a encore à l'heure actuelle la mosaïque du manioc.

C'est pour la Côte Nord-Est de Madagascar, le facteur limitant la production du manioc.

LES MALADIES PARASITAIRES

1° - LES VIROSES

D'après E. FRANCOLS, la première description de la mosaïque du manioc, anciennement appelée " lèpre " remonterait à 1894 à la suite d'observations faites au Tanganyika (Usumbara) par WARBURG.

L'insecte vecteur pour Madagascar est un hémiptère du genre Aleurode de l'espèce *Circulifer tenax* sous-espèce *manihotis* Frappa. Au Nigéria, c'est la sous-espèce *Nigériensis* qui est vectrice.

La mosaïque peut se propager de deux manières dans les cultures :

a)- Infection primaire ou transmission du virus par les boutures ou par greffes de tiges (les greffes par feuilles auraient échoué).

b)- Infections secondaires ou transmission par l'insecte vecteur.

Échelle des degrés de virulence de la mosaïque : (d'après G. COURS)

Intensité 0. : Pas de mosaïque

Intensité 1. : La plante se développe normalement, mais le feuillage porte des panachures dont l'action ne modifie pas la forme du lobe. Parfois une partie de la plante n'est pas touchée, car le mal ne se généralise que lentement sur les nouvelles pousses. Sur les branches malades, la panachure couvre en moyenne le cinquième du lobe, mais parfois la moitié. La plante ne paraît pas souffrir.

Intensité 2. : La plante a un port normal, mais l'aspect du lobe est altéré par l'abondance des taches jaunes qui, cessant leur développement avant les parties internes, provoquent de nombreuses déformations. Parfois les marges du limbe se replient sur leur face inférieure. Quelques lobes peuvent paraître intacts, mais en général les panachures couvrent la moitié de la feuille.

Intensité 3. : La plante conserve son port habituel, mais il est plus réduit que chez l'individu normal. Les feuilles sont toutes atteintes ainsi que presque tous les lobes. Ces derniers, couverts sur les 2/3 de leur surface de parties jaunes, sont déformés, en partie recroquevillés.

Intensité 4. : Les bois se courtoient. La plante rabougrie prend un port érigé du fait que les ramifications ne se développent pas. Le fin réseau de parties vertes qui demeure sur la feuille oblige le limbe à se gaufrer pour permettre aux parties jaunes, moins développées, de les épouser. Presque tous les lobes sont recroquevillés.

La plante, qui n'atteint plus que la moitié de sa hauteur normale, se laisse envahir par l'herbe et les Cochenilles. La récolte réduite de moitié est de mauvaise qualité.

Intensité 5. : Les rameaux courtoés sont à peine développés. Les feuilles réduites au 1/10 de leur surface ne fonctionnent presque plus. Sur quelques-unes, le limbe se trouve à peu près inexistant ; la feuille est réduite à son pétiole et à un commencement de nervures.

La plante meurt au bout de quelques mois sans avoir grossi ses racines.

On note parfois dans les premiers mois un début d'infection, puis disparition des parties malades ; le virus est alors à l'état latent ou chronique et n'empêche pas le développement de la plante. Les feuilles déjà arrivées à l'état adulte ne sont pas atteintes.

Le virus peut se déplacer dans la plante sans provoquer de symptômes. Les boutures prélevées à la base donneraient des plants mosaïqués alors que celles prélevées au sommet donnent des plants indemnes. Cette hypothèse serait à vérifier.

Il existerait non pas une, mais plusieurs souches virales induisant des mosaïques diverses : d'où des formes d'attaques différentes selon les régions et une grande variabilité dans la sensibilité.

- Un clone résistant dans un milieu peut s'avérer sensible dans un autre.
- Dans une même région, un clone peut s'avérer sensible après plusieurs années de résistance par apparition probable d'une nouvelle souche virale (cas du H.53 à Ankazoabo-Sud).

- Sur un même pied une seule branche peut être atteinte.
- Il est possible que, lorsqu'un facteur défavorable pour la plante survient au cours de son développement, des symptômes apparaissent alors qu'une infection sans symptômes apparents existait déjà.

En année chaude et sèche, l'attaque de la mosaïque est plus virulente.

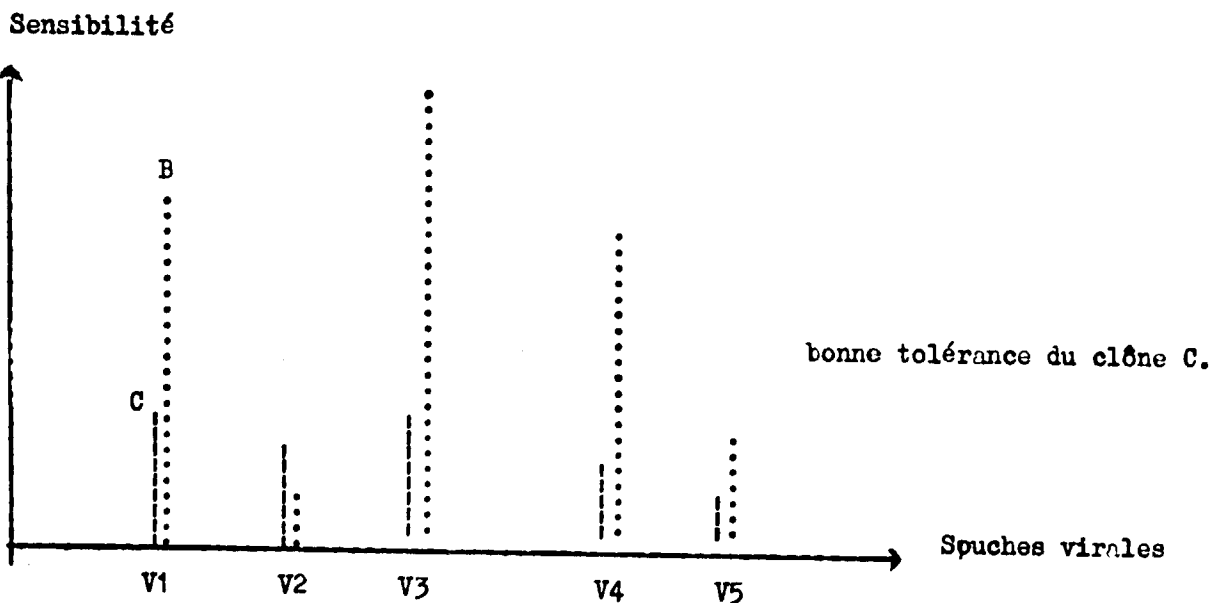
- La plante a plus de chances de surmonter la maladie si celle-ci est précoce.
- Les baisses de rendement n'interviennent qu'à partir des intensité 3 et 4.

Le fait que tous les états intermédiaires d'intensité existent lorsqu'on croise une variété sensible avec une variété peu atteinte, montre que la résistance à la mosaïque est due à de nombreux facteurs.

L'évolution constante des races physiologiques de virus doit nous inciter à ne pas perdre de vue le danger de la mosaïque dans l'orientation de la sélection.

Le problème n'est donc pas simple et il est impossible dans l'état actuel de nos connaissances d'obtenir un clone résistant partout et toujours. Un des buts principaux de notre programme est la recherche d'un ou plusieurs clones hybrides ayant une tolérance la plus élevée possible à toutes les souches virales.

Spectres de la tolérance



Plusieurs hybrides créés à la Station Agronomique du Lac Alaotra, présentent ce spectre de tolérance très large.

Incidence de la mosaïque pour les féculeries

Les maniocs mosaïqués ont un rendement usine moins bon en féoule ; l'abondance de matières azotées dans les racines gêne l'extraction en gonflant les tanins et le pôt du lait féculent se fait mal. D'autre part, le tapioca reste plus riche en matières azotées et grasses.

Moyens de lutte

- Avoir un parc à bois.
- Triage sérieux des bois servant à la plantation.
- Ne pas trop forcer sur la fumure azotée qui favorise le développement foliaire et par conséquent la mosaïque.
- Par voie de sélection : d'après les travaux de G. COURS, les croisements intra-spécifiques seuls réalisés à l'heure actuelle à la Station, ont l'avantage de donner des résultats plus rapides, pour la teneur en féoule et le rendement/ha en racines fraîches, tout en gardant pour l'ensemble des clones un pourcentage de mosaïque assez faible.

Mais pour ne pas voir réapparaître une attaque de mosaïque aussi importante autrefois, il serait bon de reprendre les travaux de G. COURS sur les croisements inter-spécifiques, en retenant dans une première étape, les meilleurs hybrides les plus sains que l'on croiserait avec les géniteurs suivants :

Glaziouii : pour sa résistance à la mosaïque et aux pourritures ainsi que pour sa surface foliaire importante.

Pringlei : pour sa très forte résistance à la mosaïque et en parallèle essayer de déterminer pourquoi les graines d'hybrides Utilissima x Pringlei n'arrivent pas à nouer.

Melanobasis : pour ses excellents tubercules.

Saxicola : pour ses tubercules très riches en HCN et convenant aux régions humides.

Il existe une corrélation directe entre la surface foliaire et les rendements chez les plants sains, mais cette corrélation disparaît lorsque les symptômes de la virose sont pleinement manifestes.

Tout comme pour les virus de l'enroulement de la pomme de terre ou la jaunisse apicale du pois, le rapport C/N des feuilles infectées est plus grand que sur les feuilles saines.

- Dans les racines, les teneurs en hydrates de carbone sont plus faibles chez les plants mosaïqués.

- Dans les croisements intra-spécifiques, les lignées filles de variétés sensibles sont également sensibles.

Nota : - Une autre mosaïque est appelée dorée parce que les parties pigmentées sont tout de suite jaunes au lieu de passer par une période de transition jaune-vertâtre ; les chloroplastes sont alors bien plus dénégérées.

2° - LES MYCOSES

a) - La pourriture dorée ou " Ranalahy " des Malgaches est provoquée par un champignon de l'espèce *Phacelus nanihotis*.

C'est un champignon qui envahit la racine surtout en 2-ème année, il provoque alors la mort, puis la pourriture. Il forme ensuite ses fructifications (chapeaux) à la base de la plante atteinte.

Il se répand en taches dans les champs et développe dans la racine et sur le collet des filaments jaunes facilitant sa reconnaissance. La racine ne dégage d'odeur nauséabonde qu'en début d'attaque ; il se développe dans certaines conditions : terres sablonneuses et légères, parcelles mal drainées.

Moyen de lutte :

Pratiquer le labour en début de saison sèche de manière à exposer le mycelium du champignon à l'air et au soleil. Pratiquer un assolement avec des graminées ou faire deux à trois ans de jachère sans introduire d'autres plantes cultivées à cause de la grande polyphagie du *Phacelus nanihotis*.

b)- Le Pourridie à Clitocybe : provoqué par un champignon de l'espèce *Clitocybe tabescens*.

Ce champignon émet des cordons mycelliens entre le liège et le phellodème. Ces cordons blanchâtres crayeux et ramifiés se développent principalement lorsque la racine est gorgée d'amidon. La racine atteinte se délite très facilement en poussière comme de la chaux.

Ce Clitocybe est phosphorescent la nuit et ses attaques se font par taches. Cette espèce se développe heureusement très lentement et sa propagation est interrompue par les récoltes.

c)- Le Pourridie à Agaric est provoqué par un champignon de l'espèce *Agaricus melleus*. Ce champignon émet des cordons mycelliens entre l'écorce et la racine. Ces cordons blanchâtres ramifiés se développent principalement lorsque la racine est gorgée d'amidon. Celle-ci apparaît comme passée à l'étuve, l'écorce détachée en manchon autour de l'intérieur ratatiné. La racine dégage une odeur agréablement champignon, le mal s'étend très vite en formant des tâches dans les champs.

d)- La maladie des boutures encore appelée pourriture " blanche " est provoquée par un champignon de l'espèce *Lasiodiplodia theobromae* (Pat, griff et Maul) ou *Bothryodiplodia theobromae*.

Ce champignon peut se trouver dans toute la plante. Dans les racines âgées de 1 à 2 ans, il émet des filaments noirâtres et entraîne la pourriture complète. Sur les jeunes boutures, c'est un parasite de faiblesse qui se manifeste par une décoloration noirâtre à brunâtre qui se produit sur ces organes au niveau du sol. Le développement de la racine peut aussi être envahi et dégage alors une odeur fétide. Il cause de graves dégâts importants du fait de sa généralisation.

La protection des boutures est facile : il suffit d'éviter les blessures de l'écorce et de paraffiner les surfaces de section lors d'expédition par exemple.

e)- La maladie des jeunes rameaux ou Anthracnose est provoquée par un champignon de l'espèce *Gloeosporium manihotis* : cette maladie détermine essentiellement le dessèchement des extrémités des rameaux. Elle est extrêmement fréquente et se trouve partout. L'attaque se situe généralement en fin de première année correspondant à la saison fraîche, phase de sommeil du manioc.

Elle est liée semble-t-il à de mauvaises conditions ambiantes, de cultures ou aussi à une carence en potasse.

Moyens de lutte : Emploi de variétés résistantes. On a observé des attaques sur de jeunes boutures et des essais de désinfection aux organo-mercuriques n'ont rien donné. Ce fait peut-être normal car l'infection latente, si elle existe, doit être profonde.

f)- La maladie des feuilles ou Cercosporiose

Est provoquée par un champignon de l'espèce *Cercospora caribaea*. Maladie très répandue mais peu grave qui se manifeste par la présence de taches claires à brunes sur les feuilles. L'humidité accélère son développement.

3° - LES BACTERIOSES

- Le feu bactérien du manioc du groupe des maladies du parenchyme est occasionné par *Bacterium robbii* est caractérisé par l'apparition sur la feuille de petites taches marron clair au niveau desquelles se produit une exsudation. La maladie disparaît avec la saison sèche. Le développement du parasite paraît lié à l'état hygrométrique de l'air.

Elle est peu grave. Une fumure potassique empêcherait l'infection.

B - LES MALADIES PHYSIOLOGIQUES

1° - LA NECROSE DU COEUR DU MANIOC

L'altération est de nature aseptique dans ses débuts et probablement pas d'origine parasitaire.

Cette affection semble débiter par la formation d'une lumière allongée selon l'axe du tubercule, étoilée dans le plan perpendiculaire, de 0,5 à quelques centimètres de diamètre. Dans de nombreux cas, la zone nécrosée est nettement séparée de la partie saine et s'en détache très facilement. Elle ne présente aucune odeur de pourriture et peut être quelquefois remplie d'un liquide limpide, inodore, semblable à de l'eau.

Cette nécrose s'étend progressivement et, lorsqu'elle atteint la périphérie du tubercule, elle est envahie par divers organismes du sol et la pourriture s'y installe en dégagant une odeur fétide. Elle semble se développer sur les maniocs de deuxième année, au cours de la saison des pluies. Le défaut majeur de cette nécrose est de ne pas pouvoir être décélée de l'extérieur. Sa mise en évidence nécessite la coupe de la racine en deux. La variété la plus attaquée est l'hybride H.43 qui peut voir jusqu'à 20 % de ses racines atteintes.

L'apport d'un oligo-élément comme le zinc paraît y remédier.

2° - LES TACHES BRUNES LENTICULAIRES DE LA PULPE, LA POURRITURE TERMINALE - LA POURRITURE PEDONCULAIRE ET LA LIGNIFICATION CENTRALE.

N'ont été à ce jour que très peu étudiées. Plusieurs causes peuvent intervenir entre autres :

a)- rupture de l'équilibre physiologique à un certain stade du cycle. Ces altérations ne se produisent généralement que vers le 10-ème mois, d'où des micro-organismes saprophytes entraînant des pourritures.

b)- milieu mal drainé et prolifération de micro-organismes anaérobies.

c - LES ANIMAUX NUISIBLES

1° - LES PRINCIPALES ESPECES D'INSECTES :

- Prodenia Litura : La chenille de ce lépidoptère ronge l'écorce des jeunes plants à proximité du collet. Elle peut occasionner des dégâts importants.

- Tetranychus sp. : Ces acariens vivent sur la face inférieure des feuilles sur lesquelles ils provoquent des taches claires et des décolorations au départ des nervures. Ces taches peuvent faire croire à une fausse mosaïque. Ils aiment la chaleur et la sécheresse. Les dégâts sont réduits par un prédateur : la coccinellidae Stethorus sp.

- Aonidomytilus albus ou Coccus viridis Grein

Saissetia coffeae Wlk.

La première de ces cochenilles homoptère recouvre le tronc et les rameaux, les feuilles pâlissent et tombent, le développement radicaire est perturbé. //

A N N E X E N ° 4

Climatologie

Région du Lac ALAOTRA

Région de MORAMANGA

C L I M A T O L O G I EREGION ALAOTRA

	<u>Maxi</u>	<u>Mini</u>
- FICHES TEMPERATURE ET PRECIPITATIONS (1941-1950)- PRECIP. (mm)	1770	749
- STATION AGRONOMIQUE AMBOHITSILAOZANA	- TEMP.(°C) 33,7	4,5

REGION MORAMANGA

	<u>Maxi</u>	<u>Mini</u>
- FICHES PRECIPITATIONS (en mm) (STATION MORAMANGA)	1941	1145

Période : 1941-1950

Station : Ambohitsilaozana(Lac Alaotra)

	Tx	Tn	Tx - Tn 2	VALEURS EXTREMES					
				Maxima absolus			Minima absolus		
				Période	Période	Période	Date	Période	Année
!Janvier	! 28,5	! 18,3	! 23,4	! 11	! 33,1	! 1948	! 5	! 13,8	! 1949
!Février	! 28,3	! 18,0	! 23,2	! 7	! 32,6	! 1949	! 5	! 13,0	! 1945
!Mars	! 28,0	! 17,0	! 23,0	! 26	! 33,4	! 1942	! 25	! 14,0	! 43-44
!Avril	! 27,3	! 16,2	! 21,7	! 10	! 31,6	! 1945	! 29	! 11,0	! 1944
!Mai	! 25,5	! 13,7	! 19,6	! 1	! 30,3	! 1949	! 8	! 3,5	! 1950
!Juin	! 23,6	! 11,7	! 17,6	! 16	! 27,9	! 1947	! 22	! 4,5	! 1945
!Juillet	! 22,6	! 11,0	! 16,9	! 12	! 28,0	! 1946	! 26	! 5,1	! 1945
!Août	! 23,3	! 11,1	! 17,2	! 19	! 28,1	! 1950	! 24	! 5,9	! 1950
!Septembre	! 24,9	! 11,9	! 18,4	! 23	! 31,0	! 42-44	! 2-5	! 6,5	! 1943
!Octobre	! 27,4	! 13,3	! 20,4	! 18	! 33,5	! 1941	! 3	! 5,7	! 1950
!Novembre	! 29,0	! 15,6	! 22,3	! 7	! 33,7	! 1950	! 25	! 9,1	! 43-47
!Décembre	! 29,1	! 17,2	! 23,2	! 8	! 33,6	! 1949	! 1-4	! 10,1	! 1943
!Année	! 26,5	! 14,7	! 20,6	! 18/10	! 33,7	! XI-1950	! 24/8	! 4,5	! VI-1945

PRECIPITATIONS
Stations Principales

Période : 1951-1955

Station : Ambohitsilaozana

	EXTREMES POUR LA PERIODE				MAXIMA EN 24 HEURES				Nombre moyenne de jours de pluie pour la période			
	!Moyenne! !pour la !période!	!Maxima		!Minima		!Date	!Période!	!Année!	!> 0,1	!> 10	!> 30	!> 50
		!Qté	!Année	!Qté	!Année							
!Janvier	! 288,3	! 529,2	! 1948	! 34,5	! 1944	! 23	! 114,5	! 1952	! 16,8	! 8,0	! 1,4	
!Février	! 269,5	! 539,7	! 1941	! 105,7	! 1955	! 15	! 176,4	! 1943	! 15,6	! 7,2	! 1,2	
!Mars	! 192,6	! 790,7	! 1955	! 58,6	! 1940	! 9	! 125,0	! 1955	! 14,2	! 5,7	! 0,8	
!Avril	! 38,0	! 179,3	! 1933	! néant	! 1954	! 21	! 98,4	! 1933	! 6,2	! 1,0	! 0,1	
!Mai	! 11,0	! 31,3	! 1952	! néant	! 1938	! 18	! 22,1	! 1958	! 3,6	! 0,4	! 0,0	
!Juin	! 8,5	! 26,5	! 1933	! néant	! +	! 25	! 19,4	! 1944	! 4,4	! 0,1	! 0,0	
!Juillet	! 9,3	! 39,6	! 1941	! néant	! 1934	! 3	! 15,3	! 1941	! 5,2	! 0,2	! 0,0	
!Août	! 7,3	! 36,9	! 1948	! néant	! 1949	! 13	! 32,6	! 1948	! 4,4	! 0,1	! 0,0	
!Septembre	! 3,1	! 12,0	! 1931	! néant	! +	! 23	! 11,5	! 1931	! 2,7	! 0,0	! 0,0	
!Octobre	! 22,9	! 116,6	! 1948	! néant	! +	! 6	! 42,8	! 1945	! 3,0	! 0,7	! 0,0	
!Novembre	! 87,5	! 245,7	! 1946	! néant	! +	! 14	! 55,9	! 1944	! 8,0	! 2,9	! 0,2	
!Décembre	! 213,7	! 541,5	! 1939	! 29,3	! 1938	! 15	! 109,4	! 1952	! 13,4	! 6,6	! 0,8	
!Année	! 1151,7	! 1770,0	! 1941	! 749,9	! 1942	! 23	! 176,4	! II ! 1943	! 97,5	! 32,9	! 4,0	

Les quantités de pluie sont exprimées en millimètres.

\bar{T}_x = moyenne des températures maxima journalières.

\bar{T}_n = moyenne des températures minima journalières.

Les températures sont exprimées en degrés Celsius.

Station : Moramanga

Période : 1931 - 1955

	EXTREMES POUR LA PERIODE									Nombre de jours de pluie		
	Moyenne pour la période	Maximum		Minimum		Maximum en 24 h			≥ 0,1 pour la période			
		Qté	Année	Qté	Année	Date	Période	Année	Min.	Moy.	Max.	
Janvier	288,9	613,9	1935	96,9	1953	22	119,0	1943	2	19	27	
Février	256,3	645,6	1938	76,9	1936	2	280,0	1938	6	18	25	
Mars	195,3	405,7	1944	53,5	1933	7	116,5	1937	6	18	27	
Avril	72,6	171,5	1944	16,8	1955	11	115,7	1944	7	13	20	
Mai	42,2	180,1	1937	4,3	1943	12-19	38,7	1934	1	12	23	
Juin	43,5	140,4	1938	Néant	1937	6	20,5	1933	0	13	24	
Juillet	42,8	87,9	1936	16,1	1945	14	18,2	1936	3	14	21	
Août	34,9	81,6	1941	3,6	1949	15	39,3	1941	2	13	23	
Septembre	25,0	49,3	1952	10,1	1945	21	32,4	1952	2	10	14	
Octobre	31,4	89,5	1941	Néant	1933	26	51,0	1937	0	7	16	
Novembre	120,3	312,4	1952	0,2	1943	14	78,9	1946	1	12	24	
Décembre	263,5	667,4	1939	38,1	1950	13	116,0	1934	5	17	27	
Année	1416,7	1941,7	1937	1145,1	1945	7/3	280,0	1938	87	166	222	

TEMPERATURE

Période : 1941-1950

Station : Ambohitsilaozana(Lac Alaotra)

	\bar{T}_x	\bar{T}_n	$T_x - T_n$	VALEURS EXTREMES						
							Maxima absolus		Minima absolus	
				Période	Période	Période	Date	Période	Année	Date	Période	Année
Janvier	28,5	18,3	23,4	11	33,1	1948	5	13,8	1949	
Février	28,3	18,0	23,2	7	32,6	1949	5	13,0	1945	
Mars	28,0	17,0	23,0	26	33,4	1942	25	14,0	43-44	
Avril	27,3	16,2	21,7	10	31,6	1945	29	11,0	1944	
Mai	25,5	13,7	19,6	1	30,3	1949	8	3,5	1950	
Juin	23,6	11,7	17,6	16	27,9	1947	22	4,5	1945	
Juillet	22,6	11,0	16,9	12	28,0	1946	26	5,1	1945	
Août	23,3	11,1	17,2	19	28,1	1950	24	5,9	1950	
Septembre	24,9	11,9	18,4	23	31,0	42-44	2-5	6,5	1943	
Octobre	27,4	13,3	20,4	18	33,5	1941	3	5,7	1950	
Novembre	29,0	15,6	22,3	7	33,7	1950	25	9,1	43-47	
Décembre	29,1	17,2	23,2	8	33,6	1949	11-4	10,1	1943	
Année	26,5	14,7	20,6	18/10	33,7	XI-1950	24/8	4,5	VI-1941	

PRECIPITATIONS
Stations Principales

Période : 1951-1955

Station : Ambohitsilaozana

	Moyenne pour la période	EXTREMES POUR LA PERIODE				MAXIMA EN 24 HEURES			Nombre moyenne de jours de pluie pour la période			
		Maxima		Minima		Date	Période	Année	> 0,1	> 10	> 30	> 50
		Qté	Année	Qté	Année							
Janvier	288,3	529,2	1948	34,5	1944	23	114,5	1952	16,8	8,0		1,4
Février	269,5	539,7	1941	105,7	1955	15	176,4	1943	15,6	7,2		1,2
Mars	192,6	790,7	1955	58,6	1940	9	125,0	1955	14,2	5,7		0,8
Avril	38,0	179,3	1933	néant	1954	21	98,4	1933	6,2	1,0		0,1
Mai	11,0	31,3	1952	néant	1938	18	22,1	1958	3,6	0,4		0,0
Juin	8,5	26,5	1933	néant	+	25	19,4	1944	4,4	0,1		0,0
Juillet	9,3	39,6	1941	néant	1934	3	15,3	1941	5,2	0,2		0,0
Août	7,3	36,9	1948	néant	1949	13	32,6	1948	4,4	0,1		0,0
Septembre	3,1	12,0	1931	néant	+	23	11,5	1931	2,7	0,0		0,0
Octobre	22,9	116,6	1948	néant	+	6	42,8	1945	3,0	0,7		0,0
Novembre	87,5	245,7	1946	néant	+	14	55,9	1944	8,0	2,9		0,2
Décembre	213,7	541,5	1939	29,3	1938	15	109,4	1952	13,4	6,6		0,8
Année	1151,7	1770,0	1941	1749,9	1942	23	176,4	II 1943	97,5	32,9		4,0

Les quantités de pluie sont exprimées en millimètres.

\bar{T}_x = moyenne des températures maxima journalières.

\bar{T}_n = moyenne des températures minima journalières.

Les températures sont exprimées en degrés Celsius.

Station : Moramanga

Période : 1931 - 1955

	EXTREMES POUR LA PERIODE									Nombre de jours de pluie		
	Moyenné pour la période	Maximum		Minimum		Maximum en 24 h			≥ 0,1 pour la période			
		Qté	Année	Qté	Année	Date	Période	Année	Min./	Moy.	Max.	
Janvier	288,9	613,9	1935	96,9	1953	22	119,0	1943	2	19	27	
Février	256,3	645,6	1938	76,9	1936	2	280,0	1938	6	18	25	
Mars	195,3	405,7	1944	53,5	1933	7	116,5	1937	6	18	27	
Avril	72,6	171,5	1944	16,8	1955	11	115,7	1944	7	13	20	
Mai	42,2	180,1	1937	4,3	1943	12-19	38,7	1934	1	12	23	
Juin	43,5	140,4	1938	Néant	1937	6	20,5	1933	0	13	24	
Juillet	42,8	87,9	1936	16,1	1945	14	18,2	1936	3	14	21	
Août	34,9	81,6	1941	3,0	1949	15	39,3	1941	2	13	23	
Septembre	25,0	49,3	1952	10,1	1945	21	32,4	1952	2	10	14	
Octobre	31,4	89,5	1941	Néant	1933	26	51,0	1937	0	7	16	
Novembre	120,3	312,4	1952	0,2	1943	14	78,9	1946	1	12	24	
Décembre	263,5	667,4	1939	38,1	1950	13	116,0	1934	5	17	27	
Année	1416,7	1941,7	1937	1145,1	1945	7/3	280,0	1938	87	166	222	

- LES ZONES CLIMATIQUES

a) ZONE A CLIMAT TROPICAL D'ALTITUDE

Région des Hauts-Plateaux (Station Agricole du Lac Alaotra et Moramanga)

Renseignements généraux sur la région

Saisons	Saison chaude et pluvieuse du 15 Octobre au 15 Avril	
	Saison froide et sèche du 15 Avril au 15 Octobre	
Pluviométrie	Lac Alaotra.....	1.147 mm en 94 jours
	Moramanga.....	1.417 mm en 140 jours
Températures		
		<u>Lac Alaotra</u> <u>Moramanga</u>
	Moyenne maxima.....	26,8 24,8
	Moyenne annuelle.....	20,7 19,4
	Moyenne minima.....	14,5 11,0
Durée du jour	Lac Alaotra :	11 h.01 à 13 h.08 -Moramanga 10 h.57 à 13 h.12
Insolation annuelle	Lac Alaotra :	1.740 heures
Indice d'aridité de Martone	Lac Alaotra :	37 - Moramanga : 48
Sols	{ La culture : Alluvions fluviatiles récentes type "Baibo" de la Station { domine sur : <u>Alluvions lacustres jaunes</u> { ceux sou- : <u>Sols latéritiques</u> { lignés :	
Cycle	Plantation	{ 15 Octobre sur Baibo - 15 Novembre sur Collines
		{ 15 Mars - 15 Juin Baibo et Collines
	Récolte	) 20 à 24 mois
Destinations	Culture industrielle dans la région de Moramanga	
	Culture industrielle autour du Lac Alaotra	

CULTURE DU MAIS

ANNEXE N° 5

CULTURE DU MAIS

Le Maïs a toujours été cultivé traditionnellement dans la région du lac ALAOTRA et dans la zone enclavée de BEPARASY, 60 à 70 Km au Sud de MORAMANGA.

Par contre, il est beaucoup moins cultivé dans la région de MORAMANGA.

Il pourrait être cultivé industriellement avant l'assolement en Manioc,

Plantation NOV/DEC, Récolte I20 à I40 jours après, suivant variétés.

Il est difficile de prévoir un rendement moyen, mais si l'on peut espérer atteindre 3 à 4 tonnes en culture industrielle, en milieu villageois I, 5 T/Ha paraît une moyenne raisonnable.

Nota : Suite à l'étude de marché, cette culture n'est pas envisageable pour le moment en tant que source de féculé industrielle.

CULTURE DU MAIS

LES COUTS HORAIRES COMPRENNENT LES FRAIS GENERAUX GARAGE + AMORTISSEMENT 5 ANS + CHAUFFEUR ENGIN

Il s'agit d'heures_compteur

TEMPS DE TRAVAUX MECANIQUES ET COUT/HECTARE

OPERATIONS	Heures 75 CV 2 RM	Hectare 100 CV 4 RM	Camions homme jour	en FMG Coût horaire tracteur + outil	en FMG Coût hectare
Déchaumage (28 disques)		1 H 40		9 376	13 126
Labour (4 disques)		2 H		10 169	20 338
Engrais (Doimie)	0 H 15			6 860	1 715
Complexe 15-15_15	0 H 15			6 860	1 715
Herbicides	0 H 30			10 273	5 136
Vibroculteur Rotaherse (Pulvérisateur Porte)	0 H 45			4 485	3 363
Semis à 3 ou 4 rangs	1 H 10			10 915	12 006
Récolte (moissonneuse batteuse)	1 H			49 300	49 300
Transport (Remorques)	2 H			4 696	9 392
Broyage Tiges		2 H 45		10 084	24 705
Transport Engrais Homme/jour/Hectare.			2 H 22 1 H	240 861	532 861
----- Coût de revient à l'hectare					142 189

CULTURE DU MAIS

(Suite)

ENGRAIS INDUSTRIEL	FMG Prix en Kg	Prix/Hectare en FMG	REMARQUE
<u>CULTURE INDUSTRIELLE</u>			
Rdt 5 ^T /Hectare 150 kg urée et 250 kg 11-22-16 ou	215 205 Total ...	32.250 51.250 83 500 (1) ou	<u>Prix de revient par hectare</u> . Façons 142.189 . Intrants 95.000 <hr/> 237.189 FM soit avec un rendement optimum de 5 t/ha, un prix de revient de Kg de : $\frac{237\ 189}{5\ 000} = 47,43 \text{ FMG/kg}$
Rdt 3-4 ^T /Hectare 150 kg urée et 100 kg 11-22-16	215 205 Total ...	32.250 20.500 52 750	
Herbicide GESAPRIM (CIBA GEIGY) 3 kg	1 870	5 610 (2)	
Traitement semence GRAVOX Poudre 5 kg par tonne	1 178	5 890 (3)	
Total 1 + 2 + 3 = 95 000			
<u>CULTURE VILLAGEOISE</u>			
5 T/ha fumier + PHOSPHATE SUPERTRIPLE 75 kg + 125 kg Urée	6 500 t (Prim SORIFEMA) 172 kg 215 kg	32 500 12 900 26 875 <hr/> 72 275	

PERSPECTIVES, A COURT ET MOYEN TERME, SUR LES VARIETES
DE MAÏS VULGARISABLES A MADAGASCAR

. Reconstitutions partielles de certains cultivars

Il est possible que ces reconstitutions puissent donner des résultats intéressants à court terme, en particulier celle de l'hybride intervariétal 383 qui sera testée au cours de la prochaine campagne.

. Reconstitutions complètes des polyhybrides performants

Les premières devraient être disponibles pour la campagne 1987-88.

. Reconstitution hybride complexe 380

Devrait être disponible pour la contre-saison 1987, si les tests sont positifs.

. Variétés introduites

Difficilement vulgarisables avant les 3 ans qui suivent leur sortie de quarantaine (c'est à dire pas avant 1987-88 pour les toutes premières), à moins que les éventuels utilisateurs n'acceptent de prendre des risques.

. Hybrides classiques

Les 3 hybrides doubles auparavant proposés à la vulgarisation pourraient être de nouveau proposés pour la campagne 1987-88 si on peut réintroduire la lignée qui manque encore pour leur reconstitution avant la fin de l'année afin de lui faire passer la quarantaine avant la contre-saison.

. Nouvelles créations

De nouveaux cultivars pourraient être créés relativement rapidement et être disponibles pour la campagne 1988-89.

JL. DZIDO
Généticien Maïs
14.IX.84

NOTE SUR LES VARIÉTÉS DE MAÏS ACTUELLEMENT VULGARISÉES

Remarque : Ce sont toutes des " polyhybrides ", c'est à dire en fait des variétés améliorées issues de croisements de plusieurs hybrides classiques entre eux.

1. " Polyhybride " 266

Variété à grain blanc denté, assez tardive, d'altitude, vulgarisée depuis assez longtemps à Madagascar.
Paraît avoir beaucoup dérivé génétiquement depuis sa création : s'est montrée assez peu productive dans les derniers essais, avec, de plus, une certaine tendance à casser. Ne sera donc pas proposée pour la prochaine campagne.

2. " Polyhybride " 377

Variété à grain blanc denté, d'altitude (obtenue, à l'origine, par croisement de 266 avec un hybride 3-voies), vulgarisée depuis un certain temps. A donné 5,5 t/ha de grains secs dans un essai, cette année, au lac Alaotra, pour un cycle semis-maturité de 125 jours.

3. " Polyhybride " 374

Variété à grain jaune corné-denté. Proposée à la vulgarisation cette année, à la suite de bons résultats et d'une étude sur la stabilité du rendement. Plus précoce que les autres, elle a un bon comportement dans tout le pays. Elle a donné plus de 6,6 t/ha de grains secs pour un cycle semis-maturité de 122 jours, dans le même essai cité précédemment. Dans la Montagne d'Ambre, elle a nettement devancé les autres variétés testées, bien que le rendement obtenu (3,9 t/ha) ne doit pas être élevé à cause, principalement des dégâts dus au cyclone " Kamisy ".

4. " Polyhybride " 383

Variété actuellement à grains jaunes et blancs, dentés et cornés-dentés, vulgarisée avec succès en altitude depuis un certain temps. C'est encore la variété la plus productive sur les Hauts-Plateaux.

Hybride intervariétal à l'origine, il est partiellement reconstitué en tant que tel cette année, pour essais.

5. " Remarques sur les autres variétés antérieurement proposées à la vulgarisation

La plupart ne sont plus disponibles, devant être reconstituées à partir des réintroductions effectuées cette année.

D'autres, comme le Composite Côte Est et la Composite Côte Ouest, ont disparu, suite à une mauvaise technique de reproduction en collection.

Pour d'autres encore, nous ne connaissons pas leur valeur actuelle, celles-ci ayant plus ou moins dégénérées, et étant, à priori, d'un moindre intérêt.

JL. DZIDO
Généticien Maïs
14.IX.84

TECHNIQUES CULTURALES DU MAÏS
POUR MADAGASCAR

Ce document a pour objet de combler une lacune. Nous avons donc fait un document succinct mais général, valable pratiquement pour tout le pays.

En fait, il n'y a guère que pour la fertilisation que peuvent exister des variations importantes : les sols des Hauts-Plateaux sont généralement les moins fertiles de l'Ile et il faudra davantage y compenser les déficits en éléments nutritifs par des apports d'engrais. Par contre, les zones volcaniques sont nettement plus riches et on pourra y réduire la fertilisation. Une fois les résultats de la recherche acquis pour les grandes zones, des fiches techniques préciseront les fertilisations recommandées pour chacune d'elles.

Le maïs a l'avantage d'être très productif et de demander relativement peu de main d'oeuvre. Mais il est d'autant plus exigeant que son potentiel est élevé : seul le respect du calendrier cultural, de la fumure et des techniques culturales permet de l'extérioriser. Une culture mal menée peut donc conduire à des pertes. D'où l'intérêt de préciser les techniques de culture.

I. CHOIX DU TERRAIN

I.1 Sols

En principe, tous les sols conviennent, sauf :

- les sols trop argileux et/ou qui s'asphyxient en pleine saison des pluies (le maïs n'aime pas "avoir les pieds dans l'eau"),
- les sols très sableux ou trop gravillonnaires qui ne retiennent pas l'eau en cas de sécheresse (cas des sables roux du Sud Ouest où seule une bonne pluviosité permet une bonne culture).

I.2 Topographie

Eviter les terrains trop en pente (12 % et plus), à cause des risques d'érosion. Toujours semer perpendiculairement au sens de la pente. Le peuplement peu dense (inter-ligne 80 cm) favorise l'érosion.

I.3. Précédent Cultural

Eviter de semer sur défriche, en particulier sur les Hauts-Plateaux (à cause de "l'effet défriche" : récolte pratiquement nulle la première année).

Eviter de semer après riz, sorgho, mil, maïs, soit après une céréale d'une façon générale.
Meilleurs précédents : légumineuses (arachide, soja, voanjobory,...), tubercules ou racines (manioc, pomme de terre,...), coton.

La préparation du sol revêt une importance capitale pour la culture du maïs, en particulier sur les Hauts-Plateaux.

Il est essentiel de ne pas trop intervenir après le labour, avec des disques notamment, car on détruit la porosité créée par ce labour, porosité nécessaire au bon développement des racines, c'est à dire à une bonne exploitation du sol qui compense une faible fertilité.

Intérêt du labour :

- Favoriser la pénétration des pluies (et, par là-même, limiter d'une part le ruissellement, donc l'érosion, et d'autre part les risques de sécheresse).
- Limitation des pertes en eau du sol par transpiration (" effet mulch " du labour).
- Limitation de l'enherbement (rôle très important).
- Favoriser l'enracinement, donc la résistance aux périodes de sécheresse et l'alimentation de la plante en éléments nutritifs.

Etat de surface à obtenir :

Eviter un sol trop fin : celui-ci se tasse sous la pluie et se glace, empêchant ainsi la pluie de pénétrer et la graine de lever rapidement. De plus, un sol fin est plus sensible à l'érosion.

D'une façon générale, il faut rechercher des mottes grosses comme la moitié du poing.

Lutte contre l'érosion

Toujours travailler perpendiculairement au sens de la pente, sauf pour la première façon superficielle quand elle est suivie assez rapidement d'une deuxième façon (superficielle ou labour).

II.1. Méthode conseillée

1. Déchaumage = pulvérisage aux disques lourds (le cover-crop est l'instrument qui convient le mieux) avec enfouissement des résidus de récolte, à faire immédiatement après la récolte (sol encore humide), c'est à dire à la fin du cycle de culture précédent.

But : - Briser les souches de la culture précédente, juste après sa récolte,

- mêler, sur 5 à 15 cm, la terre et les débris végétaux - qui vont commencer à se décomposer très rapidement.

Note : Cette méthode fait recommander l'installation d'un broyeur de pailles sur les moissonneuses-batteuses, car le déchaumage n'est guère possible si on fait un gyrobroyage avant : les disques ne pénètrent pas dans le sol s'il y a trop de pailles en surface.

2. Deuxième pulvérisage, si possible croisé avec le premier 8-10 jours après, à la même profondeur.

Quelques petites pluies entre le premier et le deuxième pulvérisage sont bénéfiques. L' " effet mulch " de la couche de surface ainsi créée, où sol et débris végétaux sont mêlés, et la rupture de capillarité entre cette couche et le sol sous-jacent, conservent le sol humide et, donc, rallongent le temps disponible pour faire le labour de fin de cycle.

3. Labour profond (30 cm), de préférence en fin de cycle.

Ce labour est aisé, la cohésion liée à la présence des souches et des racines de la culture précédente ayant été détruite par les pulvérisages (il n'y a pas de grosses mottes).

4. Si nécessaire : hersage ou scarifiage en début de cycle (pour enfouir les engrais et/ou niveler le sol).

II.2. Méthode avec déchaumage en début de cycle

1. Déchaumage, dès que les conditions le permettent (en sec ou aux premières pluies).
2. Labour profond (30 cm), avec retournement, si possible complet, des résidus de mauvaises herbes au fond du labour.

Laisser le plus grand intervalle de temps possible entre le déchaumage et le labour, pour que les débris végétaux commencent à se décomposer.

3. Si nécessaire : hersage ou scarifiage, toujours légers (travail rapide).

III. LA FERTILISATION

Note préliminaire : Les recommandations données ici ne sont qu'une première approximation d'un problème fort complexe car la fertilisation à apporter à une culture dépend de nombreux facteurs :

- L'histoire de la parcelle. La fertilisation préconisée ici ne concerne que des terrains déjà cultivés depuis plusieurs années et supposés enrichis de temps à autre ou du moins sur certaines cultures, avec restitution des résidus de récolte.
- Le type de sol. Ex : les sols des Hauts-Plateaux sont généralement plus pauvres. Mais, au sein des grands ensembles, les variations sont encore grandes. Elles ne peuvent être définies, et des formules d'engrais proposées, que par des expérimentations multilocales répétées 3 ans environ.
- L'espérance de rendement. C'est à dire du niveau de contrôle des techniques (labour, conditions de semis, variété, entretien, lutte contre les insectes...) qui permettra à la fertilisation de s'exprimer. On ne compense pas (ou très incomplètement) une technique déficiente (un semis trop tardif par exemple) par ^{un} apport d'engrais. Sur une culture techniquement maîtrisée, et seulement dans ces conditions, le niveau de l'apport d'engrais sera fonction du rendement espéré.

Remarques : . Ne pas oublier que le maïs utilise très bien l'engrais (mais aussi que si l'entretien est négligé, l'engrais profitera surtout aux mauvaises herbes).

- . Dans certains cas de carences particulières, mais rares, il peut être nécessaire d'apporter certains oligo-éléments comme le bore, le magnésium, le soufre, le fer ou le zinc.

III.1 Fumure organique (pour culture de type paysannal)

L'apport de fumier est conseillé, de par son action favorable sur la structure du sol, par l'économie qu'il permet sur l'utilisation des engrais minéraux et par le maintien de la fertilité du sol à long terme dans un système d'exploitation stable.

Dose conseillée : 5 t/ha (correspondant aux quantités - réduites - généralement disponibles). Espérance de rendement : 3-4 t/ha.

Si on complète avec un phosphate (supertriple à 75 kg/ha ou équivalent) et de l'urée (125 kg/ha à la montaison), on peut espérer avoir un rendement de 5 t/ha).

Le fumier - et le phosphate - devront être enfouis avec le labour.

III.2 Fumure minérale

Fumure type d'entretien (renouvellement des éléments exportés) :

Rendements escomptés	Fumure à apporter (Kg/ha)				Apports correspondants en en- grais complets + Urée (kg/ha)		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Dolomie*	8-20-20 + Urée	11-22-16 + Urée	15-15-15 + Urée
3-4 t/ha	65	30	30	200	150 + 115	150 + 100	200 + 80
5 t/ha	90	45	45	300	225 + 160	250 + 150	300 + 100
6-7 t/ha	130	60	60	400	300 + 230	350 + 200	400 + 150

* En sol acide, sauf si précédent = soja bien amendé.

Note : les formes NPK 8-20-20 et 11-22-16 sont plus intéressantes que la forme 15-15-15, car elles permettent de mettre davantage d'Urée à la montaison, moment où l'apport d'azote est le plus favorable à la plante (voir ci-après).

Epandage des engrais

L'Urée s'applique pendant la période de montaison du maïs, le plus tard possible jusqu'au début de la floraison. En mécanisé, épandre en localisation dès que le maïs atteint 30-40 cm : après on ne peut plus passer sans abîmer les plantes.

L'urée doit être enfouie aussitôt épandue : le mieux est de combiner avec sarclage ou buttage.

Remarque : l'emploi du sulfate d'ammoniaque est déconseillé, celui-ci favorisant trop l'augmentation de l'acidité du sol.

2 techniques possibles pour l'engrais complet et la dolomie :

. Application sous la ligne de semis

C'est la forme la plus intéressante mais elle exige un semoir combiné.

. Méthode habituelle

La dolomie doit être épandue le plus tôt possible (voire sur la culture précédente si c'est du soja, sinon au moment du labour).

L'engrais complet doit être enfoui en début de cycle (avec le labour le hersage ou le scarifiage).

Si on emploie des engrais simples, il faut mettre le phosphore le plus tôt possible et fractionner l'urée et le chlorure de potassium : le tiers de l'urée et la moitié de la potasse au semis (ou mieux : quand le maïs est au stade 3-4 feuilles), le reste le plus tard possible à la montaison : jusqu'au début de la floraison (voir ci-dessus : urée).

Problématique des hybrides

Un hybride est le résultat d'un croisement à la première génération. Il bénéficie de l'effet dit d'hétérosis ; c'est à dire d'interaction de gènes favorables, qui se traduit par un potentiel de rendement bien ^{plus} élevé qu'une variété ordinaire.

Ce haut potentiel de rendement exige d'excellentes conditions pour s'exprimer. Une plante poussée au point de vue génétique ou au cours de la culture est plus sensible aux accidents.

D'autre part, si on réutilise la production (deuxième génération), on a une chute très importante de rendement, les recombinaisons entre gènes ne se faisant plus dans un sens favorable pour la plupart ; d'où un rendement très inférieur en général à une variété ordinaire.

L'utilisation d'hybrides oblige à renouveler sa semence pour chaque culture.

Cependant les hybrides intervariétaux, comme le 383 actuellement vulgarisé, ont un rendement qui ne chute pas trop en deuxième génération, et peuvent être reconduits comme une variété. C'est d'ailleurs sous cette forme " 383 " est surtout connu.

Semences sélectionnées

L'utilisation de semences sélectionnées permet d'avoir des souches et des rendements réguliers dans les mêmes conditions de culture.

On peut bien sûr utiliser la production de l'année précédente pour semer. Si cette solution est économique, elle peut présenter certains inconvénients :

- . taux de germination parfois médiocre d'où densités irrégulières,
- . risques de mélanges (par pollinisation croisée à la floraison), d'où des grains irréguliers et une évolution irrégulière de la culture, voire des pertes de qualités agronomiques.

Cependant, si le cultivateur ne peut s'approvisionner en semences ou si leur prix lui paraît trop élevé, il choisira les bons épis et prendra comme semences la partie du milieu des épis.

V. SEMIS

En culture mécanisée, on ne peut faire qu'une culture pure, mais les associations peuvent être très intéressantes en mode paysannal, en particulier avec les légumineuses (soja, haricot, pois, voanjobory, arachide...). On peut même semer plusieurs graines de légumineuse avec 2-3 graines de maïs dans le même poquet (avec démarrage ensuite).

Pour des raisons pratiques (les cultures associées sont complexes), les recommandations ci-après sont basées sur des cultures pures.

V.1 Dates de semis

Il faut semer après une bonne pluie : au moins 20 mm dans les 5 jours qui précèdent le semis. Les semis précoces sont à recommander ^{pour} une meilleure utilisation des différents intrants, mais aussi pour éviter la concordance de la floraison avec la période sèche existant parfois en février en altitude.

Dates préconisées

Note : les cycles semis-maturité du maïs vont de 90 à 180 jours suivant l'altitude (et la variété).

Pour altitude 1800 - 1500 m : fin octobre (cycle de 150 à 180 j).

1500 - 1000 m : de fin octobre à mi-novembre (130-150 j).

1000 - 700 m : de mi-octobre à début décembre (110-140j).

Zones basses : courant décembre (cycles de 90 à 120j).

Les récoltes se feront en avril-mai.

En contre-saison (baibohos en zones basses en général) ; dès que possible (mai en général). Le cycle se rallonge d'environ 20 jours par rapport à la culture de saison dans les zones basses.

V.2 Traitement des semences

Se fait avec des produits composés spéciaux (en général : insecticide + fongicide + répulsif) comme : Granox, Chloroblé, Gamoran fixograin... en traitement humide à faire le jour du semis (à raison de 3 g/kg pour les produits cités), ou en traitement à sec pouvant se faire plusieurs jours avant emploi (à raison de 5 g/kg pour les produits cités).

V.3 Densité

Note : Essentiel des pertes : Casse en cours de végétation : 1 %

Perte à la levée : ± 5 %

Perte à la germination : ± 5 %

Il est indispensable d'utiliser des semences à au moins 80 % de pouvoir germinatif si on veut un peuplement régulier.

Semis type industriel :

- 80 cm entre les lignes,
- 1 grain tous les 20 cm sur la ligne,
- soit 62 500 grains/ha, soit, compte tenu des pertes environ 50 000 pieds/ha à la récolte.

Pratiquement, on sème de 30 à 40 kg de semences/ha.

Semis pour petites surfaces :

- 80 cm entre les lignes,
- 3-4 grains tous les 50 cm sur la ligne avec démariage à 2 plants/poquet.

Semis pour zones limites (Sud et zones sèches Sud-Ouest) :

- 80 cm entre les lignes,
- 2 grains tous les 40 cm avec démariage à 1 plant/poquet, soient 31 250 pieds/ha, et environ 25 000 pieds à la récolte.

V.4. Profondeur de semis

- 2-3 cm en temps humide (pluies régulières),
- 5-6 cm en temps normal,
- 8-10 cm dans certains sols si on craint la sécheresse.

V.5. Resemis

Ne peut guère se faire que sur des petites parcelles.

Le repiquage ne donne jamais de bons résultats.

D'autre part, il vaut mieux ne pas avoir à resemer.

Doit être fait dans les 10 jours qui suivent la levée.

Note : On gagne 1 ou 2 jours à la levée en trempant les grains pendant 4 à 6 h dans l'eau, juste avant semis. Ne pas oublier de mettre un fongicide.

V.6. Démariage

Doit se faire au stade 3-4 feuilles

Ne pas le faire trop tard, sinon on dérange les plants qui restent et les plants enlevés auront le temps de gêner les plants restants.

Le sol doit être humide pour ne pas déranger les autres plants.

Ce travail peut être combiné avec le resemis : on peut ainsi à la fois à resemer ou à démariage car une densité régulière est aussi importante pour un bon rendement qu'une bonne densité.

Note : un bon labour (profond, mottes bien retournées) est pratiquement le meilleur moyen de lutte contre les mauvaises herbes.

VI.1 Avec traitement herbicide

Pulvérisation à faire immédiatement après le semis, le jour même ou le lendemain, sur sol humide de préférence et pas trop moiteux, avec un des produits suivants :

- . mélange 2 litres alachlore 50 % + 2 kg d'atrazine 50 %/ha,
- . mélange alachlore à 336 g/l + atrazine à 144 g/l (P.C.* = LASSO GD de Monsanto) à 6 l/ha,
- . mélange pendiméthalin 30 % + atrazine 20 % (P.C.* = Tazastomp de Procida) à 5 kg/ha,
- . mélange atrazine 250 g/l + cyanazine 250 g/l (P.C.* = Bellater de Shell) à 6 l/ha,
- . mélange atrazine 250 g/l + métolachlor 250 g/l (P.C.* = Primagran de Ciba-Geigy) à 6 l/ha,
- . alachlore 50 % à 5 l/ha (P.C.* LASSO de Monsanto),
- . atrazine 50 % à 5 kg/ha (P.C.* = Gesaprim de Ciba-Geigy).

Attention : si la culture suivante est du soja, il peut y avoir des arrière effets phytotoxiques de l'atrazine (quoique ceci reste encore à démontrer).

Ce traitement herbicide est à compléter généralement par un sarco-buttage, après l'épandage d'urée à la montaison.

Il ne faut pas sarcler avant car on supprimerait la pellicule d'herbicide qui, alors, ne jouerait plus son rôle.

VI.2. Entretien manuel (ou mécanique, en partie)

Premier sarclage : précoce : 20 à 30 jours après la levée (temps suivant altitude). C'est juste après le stade 4-5 feuilles que la concurrence des mauvaises herbes est la plus grave pour le maïs. On peut y adjoindre un buttage léger, en particulier pour enfouir l'urée et la potasse si on emploie des engrais simples.

Deuxième sarclage : 15 à 25 jours après le premier (toujours suivant altitude.)

Ne pas oublier que la réussite d'un sarclage dépend en grande partie des conditions d'humidité du sol superficiel : sur sol trop humide on peut avoir l'effet contraire à celui désiré, c'est à dire la propagation des mauvaises herbes.

Buttage, pour enfouir l'urée (et la potasse si on emploie des engrais simples) apportée à la montaison, à peu près 10 jours après le deuxième sarclage en entretien manuel, quand le maïs atteint 30-40 cm en mécanisé.

* P.C. = Produit Commercial.

VII.1. Hétéronychus, vers gris et autres insectes du sol

Insecticide à mélanger avec la terre de surface, si possible en localisé au semis : sur la ligne ou sur les poquets, ou sinon sur toute la surface de la parcelle avant semis : avant un hersage ou scarifiage (dans ce cas doubler les doses indiquées).

Produits à employer (poudre ou microgranulés) :

- . carbofuran 5 % (P.C.* = Curater, Furadan ou Granox) à raison de 1 kg/ha,
- . diazinon 10 % (P.C.* = Basudine 10 G) à 20 kg/ha,
- . pyrimiphos-éthyl 5 % (P.C.* = Primid) à 5 kg/ha,
- . fonofos 5 % (P.C.* = Dyfonate) à 7 kg/ha,
- . lindane 5 % ou heptachlore 5 % ou aldrinc 5 % ou HCH 5 % à 15 kg/ha ou dose équivalente d'une autre concentration.

ATTENTION : Ces produits sont dangereux.

VII.2. Criquets

S'attaquent aux feuilles.

En cas de problème grave, n'importe quel insecticide de contact peut faire l'affaire.

Ne jamais traiter après le début de la floraison femelle : ces produits sont très dangereux.

VII.3. Foreurs (ou borers) de la tige

Larves se développant dans la tige. Les infestations affaiblissent la tige qui cassera facilement.

En général, il vaut mieux éviter d'intervenir. Quand la densité de la culture est suffisante et les attaques pas trop graves, il y a peu d'effet sur la production.

La seule méthode de traitement vraiment efficace est chère et difficile : il s'agit de verser un insecticide en granulés dans le cornet du maïs, donc à la montaison. De plus, le produit le plus efficace, le carbofuran, est dangereux.

VII.4 Foreurs de l'épi

Il faut protéger l'épi dès sa formation, afin d'éviter le développement des insectes avec du pyrimiphos-méthyl en poudre (P.C.* = Actellic poudre) ou un produit équivalent.

* P.C. = Produit Commercial

. Récolte en épi " vert " pour consommation en épi grillé

Le plant de maïs restant peut faire un excellent fourrage (dépend des variétés).

En culture attelée et mécanisée, si on groupe les pieds récoltés sur 3 lignes et que l'on sort les cannes, on ménage ainsi un passage pour une charrette ou une remorque, ce qui sera très utile pour la récolte du reste.

. Récolte pour la conservation

On peut récolter quand 90 % des spathes sont sèches et qu'on ne peut plus rayer le grain à l'ongle.

Quand il peut pleuvoir encore, il vaut mieux ne pas trop tarder : risques de pourriture ou même de germination. Si on est vraiment trop pris par le temps, on peut procéder au doublage qui consiste à plier la tige avant qu'elle ne soit trop sèche, afin que l'épi soit orienté vers le bas. On veillera à ce que le doublage ne soit effectué trop bas, l'épi risquant de toucher le sol. Cette technique permet de retarder la récolte de 1 ou 2 semaines, et même de donner de la lumière si on a semé un haricot intercalaire.

Cependant, il vaut mieux récolter assez tôt pour pouvoir faire un labour de fin de cycle pour la culture suivante.

. Cueillette manuelle

Déspathier sur pied : les spathes gêneront la dessiccation, voire le transport.

L'usage d'une hotte ou d'une remorque qui suit les cueilleurs peut faire gagner beaucoup de temps.

Compter environ 10 journées de travail par tonne de maïs - grain récolté.

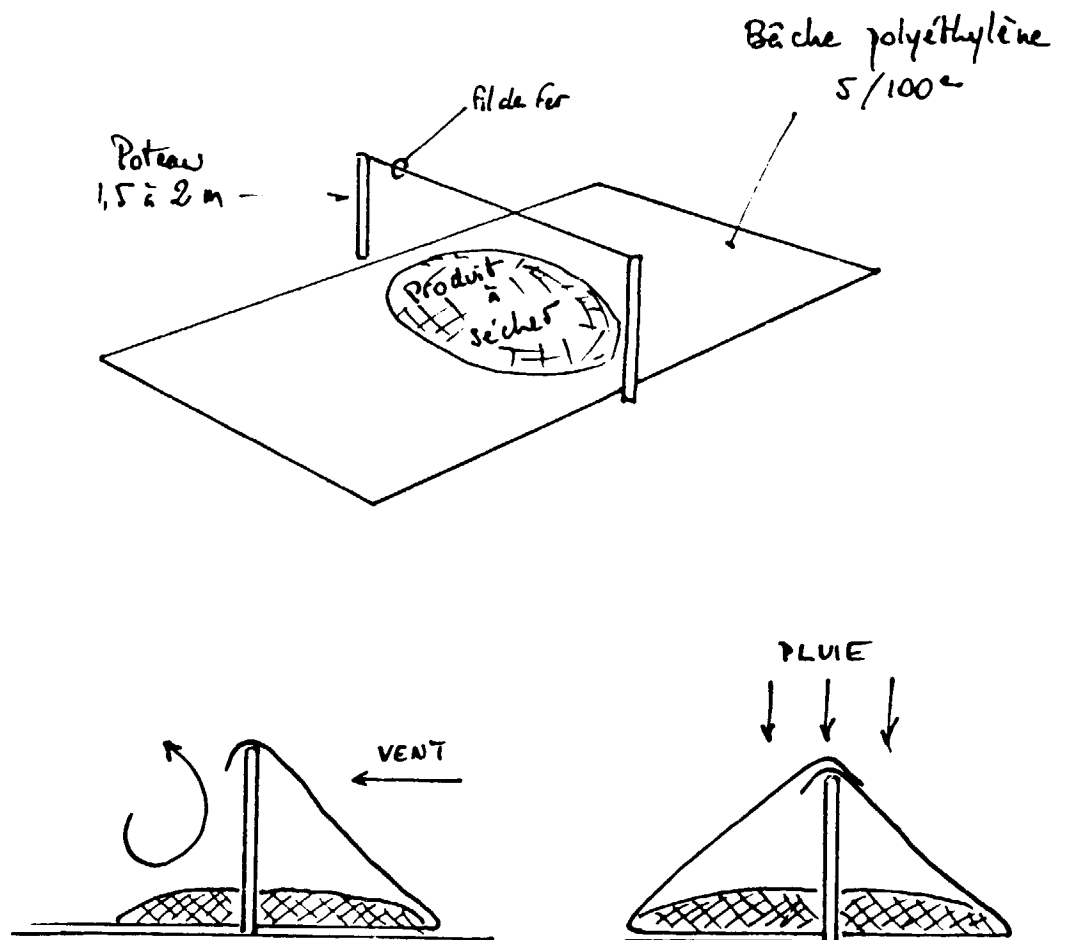
Le maïs contient encore de 20 à 40 % d'humidité à la récolte, ce qui favorise les insectes et les moisissures. Il faut le ramener à 14-15 % d'humidité.

Le séchage doit être rapide pour limiter les infestations, donc l'épi doit être déspathé.

IX.1 Le séchage au sol

Les graines sont étalées sur un matériau qui empêche l'humidité du sol de se communiquer aux graines. Elles doivent être brassées en cours d'opération.

On peut utiliser des bâches ou des feuilles plastiques (séchoir "Allgate"). Elles permettent d'épandre, de ramasser et d'étaler facilement les graines et les met à l'abri de la pluie, de l'humidité du sol et des vols durant la nuit, car se rentrent facilement.



TECHNIQUE DE SÉCHAGE " ALLGATE "

19

Autre méthode (attention : risque de remontées d'humidité par le sol) :

- . prévoir une aire de 2 m de large et 10 m de longueur, soit 20 m² par ha à la récolte
 - . prévoir une isolation du sol (ciment, tiges de maïs),
 - . poudrer le sol avec un insecticide en poudre comme le pyrimiphos-méthyl (P.C. = Actellic) à 35 g/m² de P.C. à 2 %,
 - . étaler le maïs sur 25 à 30 cm d'épaisseur maximum,
 - . traiter avec l'insecticide à la même dose,
 - . remuer les épis 1 à 2 fois par jour,
 - . le soir ou en cas de pluie, étendre une toile plastique.
- Durée du séchage : 1 mois environ si le maïs est bien remué tous les jours.

IX.2 Séchage sur claie

C'est un moyen entre le séchage au sol et le crib.

Réaliser une plate-forme à 50-100 cm du sol, de 2 m de large.

Longueur : prévoir environ 3-4 m/t

Prendre des piquets qui dépassent la plate-forme de 40 cm environ de façon à réaliser une barrière à épis.

- . poudrer la claie à l'insecticide (même type que ci-dessus) : 50 g environ/m linéaire, prévoir 200 g/t d'épis,
- . mettre une couche de 20 cm de maïs,
- . poudrer la couche avec 50 g/m linéaire de l'insecticide.
- . le soir ou en cas de pluie, étendre une bâche plastique.

Temps de séchage : 3 ou 4 semaines.

IX.3 Séchage en crib

C'est, de loin la meilleure solution. De plus, le crib peut servir aussi à d'autres cultures comme l'arachide. Voir schéma en annexe.

Attention : l'orientation du crib par rapport aux vents dominante est capitale.

Méthode :

- . Poudrer le fond du crib avec 7 à 10 g de pyrimiphos-méthyl à 2 % (ou produit équivalent) par mètre linéaire de crib,
- . mettre une couche de 20 cm de maïs (on peut prévoir des ouvertures à mi-hauteur du crib pour éviter d'avoir à jeter le maïs de trop haut),
- . poudrer avec 7 à 10 g de l'insecticide cité par m linéaire,
- . ainsi de suite, jusqu'à la fin.

Durée du séchage : 3 semaines à 1 mois.

Prévoir 200 g/t de l'insecticide cité.

IX.4 Séchage artificiel

Le coût de l'opération est élevé et ne se justifie que sur les fermes semencières ou pour de grands silo où le matériel est amorti sur des grandes quantités.

Il faut éviter de trop chauffer l'air :

- Températures limites : . semences : 45°
- . consommation : 80°
- . aliments du bétail : 100°

Chaque fois que possible, s'il y a encore quelques pluies, ou si le sol est encore humide, il faut déchaumer et enfouir les cannes de la récolte : les éléments chimiques présents dans les cannes (potassium en particulier, azote) restent ainsi dans le champ.

Voir le chapitre sur la préparation du sol.

On peut ainsi réaliser une ^{préparation} de fin de cycle qui sera très profitable au système de culture pour diverses raisons :

- . Elle limite l'assèchement et le réchauffement du sol et entretient donc la vie du sol durant le début de la saison sèche. C'est un facteur très important des potentialités agronomiques des sols de tanety.
- . Elle enfouit les résidus de récolte encore assez frais qui se décomposent bien dans le sol humide, participant ainsi de façon très efficace au maintien du statut organique.
- . Elle limitera l'enherbement du cycle de culture suivant car elle enfouit les graines de mauvaises herbes dans un sol humide où elles germent pour nourrir au début de la saison sèche avant de grainer.
- . Elle permet aux premières pluies de la saison suivante de ne pas ruisseler en surface mais de pénétrer dans le sol.

XI. CONSERVATION DU MAIS

L'égrenage ne se fait bien qu'après séchage et peut attendre si on a pris soin de protéger le maïs par un produit.

On peut donc égrener au fur et à mesure des besoins.

Si le maïs est destiné à la vente, mettre en sac après l'égrenage, inutile de le traiter à nouveau.

Si le maïs est destiné à un stockage de moins de 3 mois en sac ou en grenier, inutile de traiter.

Si le maïs doit rester plus de 3 mois en grenier, traiter au moment du remplissage, avec 500 g de pyrimiphos-méthyl à 20 % /t de maïs (ou avec un produit équivalent).

Renouveler tous les 6 mois si nécessaire.

CALENDRIER DES OPERATIONS CULTURALES DU MAÏS

Pour plus de précisions, se reporter à la fiche technique maïs.

AVANT SEMIS :

- Si déchaumage en fin de cycle :

- . Déchaumage (=pulvérisage), immédiatement après la récolte précédente.
- . * Epandage possible dolomie, phosphate et/ou fumier.
- . * Deuxième pulvérisage 8-10 jours après le premier.
- . * Epandage possible dolomie, phosphate et/ou fumier, juste avant le labour.
- . Labour profond (30 cm), de préférence en fin de cycle.
- . * Epandage possible dolomie, phosphate ou engrais complet, et/ou fumier en début de cycle, si labour en fin de cycle.
- . Si nécessaire (par ex. pour enfouir les engrais) : hersage ou scarifiage.
- . Traitement des semences.

- Si déchaumage en début de cycle :

- . Déchaumage.
- . * Epandage possible dolomie, engrais complet ou phosphate, et/ou fumier.
- . Labour profond (20-30 cm).
- . Traitement possible du sol.
- . Si nécessaire : hersage ou scarifiage.
- . Traitement des semences.

. SEMIS avec incorporation * possible des engrais minéraux dans la ligne de semis et avec traitement possible du sol.

. Traitement herbicide (si possible) le jour même ou le lendemain.

. Au stade 3-4 feuilles (15 à 25 jours après le semis, suivant altitude) :

- Démariage, pour les semis en poquets.
- Premier épandage urée et potasse, si emploi d'engrais simples.
- Sarclage, en cas d'entretien manuel.

. 15 à 25 jours après (suivant durée du cycle de la variété et l'altitude), en cas d'entretien manuel : deuxième sarclage.

. Environ 10 jours après (ou, en mécanisé, quand le maïs est à 30-40 cm) :

- Epandage urée - ou deuxième épandage urée et potasse si emploi d'engrais simples - ,
- Sarclage-Buttage, en cas de traitement herbicide, ou buttage seulement en cas d'entretien manuel.

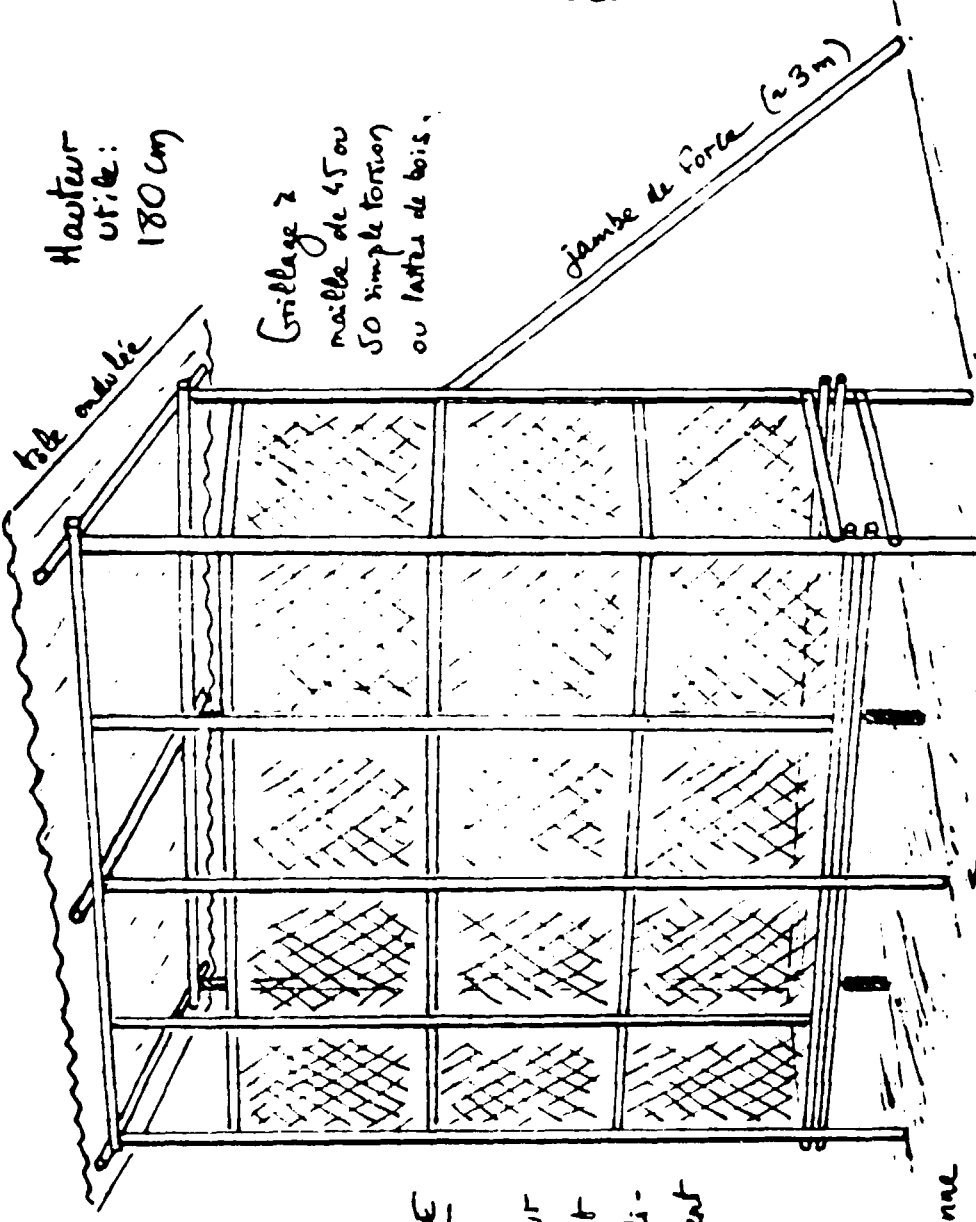
. A maturité (quand 50 % des spathes sont sèches) : doublage possible des épis à partir de ce moment.

. Début possible de la récolte quand 90 % des spathes sont sèches.

* Epandage engrais : choisir une de ces périodes.

TO.FI.FA / GERDAT
Programme Mais

SCHEMA D'UN CRIB A MAIS EN BOIS

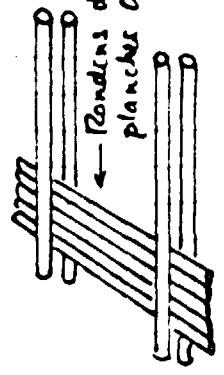


VUE GENERALE

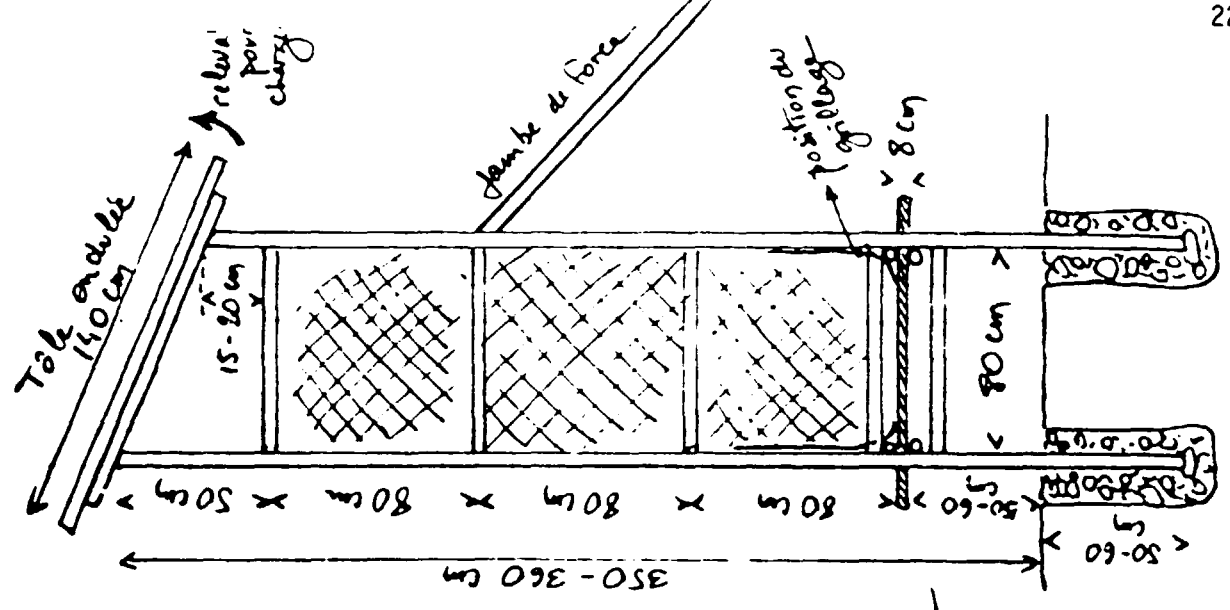
La longueur du crib doit être perpendiculaire au vent dominant.

Compter 160 cm de long par tonne d'épis.

Longueur du rouleau de grillage

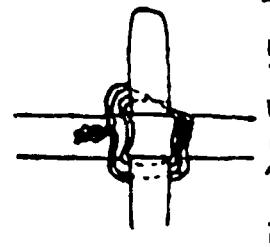


DETAIL DU FOND



PROFIL

DETAIL DE FIXATION DE 3 BOIS



(Avec file de fer de 2 mm + tinsis multistrap)

ANNEXES

PARTIE INDUSTRIELLE

- Annexe 6 Définition des édulcorants naturels
- Annexe 7 Constituants du grain de maïs
- Annexe 8 Fabrication de fécule de manioc et tapioca à Madagascar
- Annexe 9 Féculerie - spécification technique et schéma de procédé
- Annexe 10 Glucoserie - spécification technique et schéma de procédé
- Annexe 11 Services généraux communs à la féculerie et à la glucoserie
- Annexe 12 Plan d'ensemble de la féculerie/glucoserie
- Annexe 13 Plan d'ensemble de la zone industrielle

DEFINITION DES EDULCORANTS NATURELS

(Extrait étude du GICUPA)

En fonction de leur origine, nous étudierons par ordre d'importance :

- les édulcorants naturels
- les édulcorants de synthèse

1.1. Les édulcorants naturels

Nous définirons, dans ce chapitre, tous les édulcorants existants à l'état naturel ou obtenus à partir de produits naturels (sucre de canne ou de betterave ; amidons de blé, de maïs, de pomme de terre après des transformations plus ou moins importantes d'ordre chimique ou non.

1.1.1. Saccharides : ce sont des édulcorants uniquement liquides..

Nous les définirons, lorsqu'il le conviendra, d'après les normes CEE telles qu'elles ont été données dans le Journal Officiel des Communautés Européennes du 27 Décembre 1973 d'après la Directive du Conseil du 11 Décembre 1973.

a) Sucre liquide (LOCK 1969 (104))

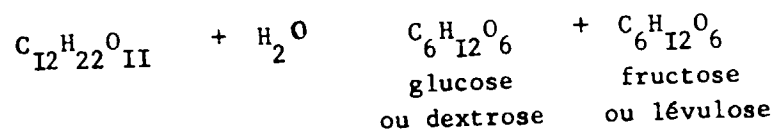
Norme CEE : c'est une solution aqueuse de saccharose qui répond aux caractéristiques suivantes :

- matière sèche : pas moins de 62 % en poids.
- teneur en sucre inverti (quotient du fructose par le dextrose : $1,0 \pm 0,2$) : pas plus de 3 % en poids sur la matière sèche.
- cendres conductimétriques : pas plus de 0,1 % en poids sur la matière sèche.
- coloration de la solution : pas plus de 45 unités ICUMSA.
- teneur résiduelle en anhydride sulfureux : pas plus de 15 mg/kg sur la matière sèche.

b) Sucre inverti

Le sucre inverti est un mélange de saccharose, de glucose et de fructose, en proportions variables, qui résulte de l'hydrolyse acide ou

enzymatique, plus ou moins poussée, d'une solution de saccharose selon le schéma suivant :



On distingue deux types de produits :

- Sucre liquide inverti

Norme CEE : c'est une solution aqueuse de saccharose partiellement inverti par hydrolyse, dans laquelle la proportion de sucre inverti n'est pas prépondérante et qui répond aux caractéristiques suivantes :

- matière sèche : pas moins de 62 % en poids.
- teneur en sucre inverti : plus de 3 % mais pas plus de 50 % sur la matière sèche.
(quotient du fructose par le dextrose : 1,0 ± 0,1)
- cendres conductimétriques : pas plus de 0,4 % en poids sur la matière sèche.
- teneur résiduelle en anhydride sulfureux : pas plus de 15 mg/kg sur la matière sèche.

- Sirope de sucre inverti

Norme CEE : c'est une solution aqueuse, éventuellement cristallisée, de saccharose partiellement inverti par hydrolyse, dans laquelle la proportion de sucre inverti est prépondérante et qui répond aux caractéristiques suivantes :

- matière sèche : pas moins de 62 % en poids.
- teneur en sucre inverti : supérieure à 50 % en poids sur la matière sèche.
(quotient du fructose par le dextrose : 1,0 ± 0,1)
- cendres conductimétriques : pas plus de 0,4 % en poids sur la matière sèche.
- teneur résiduelle en anhydride sulfureux : pas plus de 15 mg/kg sur la matière sèche.

c) Sirop de glucose

Norme CEE : c'est une solution aqueuse purifiée et concentrée de saccharides nutritifs, obtenus à partir d'amidon et/ou de fécule (par hydrolyse) et répondant aux caractéristiques suivantes :

- matière sèche : pas moins de 70 % en poids
- équivalent en dextrose : pas moins de 20 % en poids sur la matière sèche exprimée en D-glucose (voir définition plus loin)
- cendres sulfatées : pas plus de 1,0 % en poids sur la matière sèche
- anhydride sulfureux total
 - en général : pas plus de 20 mg/kg
 - pour l'emploi exclusif en confiserie : tolérances supérieures à 20 mg/kg mais non supérieures à 400 mg/kg

Le principal matériau utilisé pour produire le sirop de glucose était classiquement, l'amidon de maïs. Mais, de plus en plus, l'amidon de blé et la fécule de pomme de terre sont utilisés.

L'hydrolyse de l'amidon peut se faire soit par voie acide, soit par voie enzymatique, soit par voie combinée acide-enzymatique.

Un sirop de glucose contient, en proportions variables, du dextrose, du maltose, des maltodextrines, des dextrines et même de l'amidon, selon le degré d'hydrolyse (BIRCH, 1970 (10), JACIN, 1974 (78), PALMER, 1970 (120)).

La caractéristique essentielle d'un sirop de glucose, celle qui définit ses propriétés particulières et donc son utilisation, est son D.E. (Dextrose Equivalent). Le D.E. exprime le pouvoir réducteur du sirop qui est plus ou moins élevé selon le degré d'hydrolyse.

Pour déterminer le D.E., on mesure le pourcentage, en poids sur matière sèche, des sucres ayant un pouvoir réducteur équivalent au dextrose (COMMERFORD et SCALLET, 1969 (29)). Ex : le maltose qui est un sucre réducteur a un D.E. de 52,6 soit le poids moléculaire du dextrose divisé par celui du maltose et multiplié par 100. Si l'hydrolyse de l'amidon est complète on obtient une solution de dextrose pur dont le D.E. est alors égal à 100.

Un autre moyen de caractériser les sirops de glucose est de déterminer la composition. Elle dépend du procédé à l'hydrolyse utilisé (acide ou enzyme) et des conditions de réaction. Toute une variété de produits peuvent alors être obtenus (COMMERFORD, 1974 (28)).

Les sirops traditionnels, obtenus par hydrolyse acide, peuvent être entièrement définis par leur D.E. puisque leur conception est alors automatiquement fixée. Par exemple le taux de dextrose, dans un sirop de glucose de 42 D.E. obtenu par hydrolyse acide, est d'environ 18 % et, pour un sirop de 60 D.E., le taux de dextrose est d'environ 36 %. Cependant, avec l'avènement des hydrolyses enzymatiques et acides enzymatiques, la composition exacte d'un sirop ne peut plus être connue par le seul D.E. ; elle est très variable et différente de celle trouvée dans un sirop obtenu par hydrolyse acide de même D.E. Aussi, la composition est généralement donnée en termes de D.E. et par une ou plusieurs autres caractéristiques indiquant un type spécifique de produit ou une distribution particulière des saccharides.

L'un des meilleurs exemples est le sirop riche en maltose, de 43 D.E., obtenu par un procédé acide-enzyme. L'enzyme est sélectionnée pour produire un taux élevé de maltose et faible de dextrose. Alors que les sirops réguliers de 42 D.E., obtenus par hydrolyse acide, contiennent 18 % de dextrose et 14 % de maltose, les sirops riches en maltose peuvent contenir 5 % ou moins de dextrose et 46 % de maltose (STEYRER, 1975 (140)).

Nous donnons dans le tableau 1 les principaux types de sirops de glucose produits commercialement, avec leur composition respective en saccharides (d'après COMMERFORD, 1974 (28)).

TABLEAU 1 : Principaux types de sirops de glucose du commerce,
composition en saccharides

(D'après COMMERFORD, 1974 (28))

Type d'hydrolyse	D.E.	SACCHARIDES, %							
		Mono- (D-glucose)	Di- (maltose)	Tri-	Tetra-	Penta-	Hexa-	Hepta-	Supé- rieurs
Acide	30	10,4	9,3	8,6	8,2	7,2	6,0	5,2	45,1
Acide	42	18,5	13,9	11,6	9,9	8,4	6,6	5,7	25,4
Acide-enzyme	43	5,5	46,2	12,3	3,2	1,8	1,5	—	29,5 ⁽¹⁾
Acide	54	29,7	17,8	13,2	9,6	7,3	5,3	4,3	12,8
Acide	60	36,2	19,5	13,2	8,7	6,3	4,4	3,2	8,5
Acide-enzyme	63	38,8	28,1	13,7	4,1	4,5	2,6	—	8,2 ⁽¹⁾
Acide-enzyme	71	43,7	36,7	3,7	3,2	0,8	4,3	—	7,5 ⁽¹⁾

Une norme CEE définit également le sirop de glucose déshydraté.
C'est un sirop de glucose partiellement desséché et répondant aux caractéristiques suivantes :

- matière sèche : pas moins de 93 % en poids
- équivalent en dextrose : pas moins de 20 % en poids sur la matière sèche exprimée en D-glucose
- cendres sulfatées : pas plus de 1,0 % en poids sur la matière sèche
- anhydride sulfureux total :
 - en général : pas plus de 20 mg/kg
 - pour l'emploi exclusif en confiserie : pas plus de 150 mg/kg

- pour l'emploi dans d'autres denrées alimentaires déterminées
tolérances supérieures à 20 mg/kg mais non supérieures à
150 mg/kg à condition que ces tolérances soient justifiées
par des nécessités technologiques.

d) Dextrose (ou D-glucose) (KINGMA, 1969 (84))

C'est le glucide le plus répandu dans la nature, soit à l'état libre
soit à l'état combiné. C'est en particulier le sucre libre des liquides circu-
lant chez les animaux et chez les végétaux ; on le rencontre le plus sou-
vent accompagné du fructose (ou lévulose).

Bien que son pouvoir sucrant soit plus faible que celui du saccharose
il lui est préféré dans de nombreux usages industriels car il cristallise
très difficilement.

Il peut être cependant obtenu cristallisé à l'état pur après hydrolyse
poussée, acide et enzymatique, de l'amidon (on pousse l'hydrolyse jusqu'à
obtenir un D.E. au moins égal à 90).

Le sirop de glucose obtenu est alors filtré, purifié et concentré
jusqu'à au moins 90 % de matière sèche ; la cristallisation du dextrose peut
alors s'effectuer (SCHWARTZ, 1974 (136)).

Des normes CEE définissent le dextrose mono-hydraté et le dextrose
anhydre :

- dextrose monohydraté

C'est le D-glucose purifié et cristallisé contenant une molécule
d'eau de cristallisation et répondant aux caractéristiques suivantes :

- dextrose (D-glucose) : pas moins de 99,5 % en poids sur la
matière

matière sèche : pas moins de 99,0 % en poids.

- cendres sulfatées : pas plus de 0,25 % en poids sur la matière sèche

- anhydride sulfureux total : pas plus de 15 mg/kg

- dextrose anhydre

C'est le D-glucose purifié et cristallisé ne contenant pas d'eau de cristallisation et répondant aux caractéristiques suivantes :

- dextrose : pas moins de 99,5 % en poids sur la matière sèche

- matière sèche : pas moins de 98,0 % en poids

- cendres sulfatées : pas plus de 0,25 % en poids sur la matière sèche

- anhydride sulfureux total : pas plus de 15 mg/kg.

e) Fructose (FREED, 1970 (47), RICHTER, 1972 (128, 129), SCHNYDER, 1974 (135))

Le fructose ou sucre de fruit est très répandu dans la nature (sève des plantes, jus de fruits), soit à l'état libre, soit à l'état combiné. C'est un hexose, il est lévogyre, d'où le nom de lévulose qu'on lui donne parfois.

L'intérêt du fructose provient de son pouvoir sucrant élevé par rapport à celui du saccharose et du glucose. Il est ainsi utilisé dans des régimes diététiques hypoglucidiques et hypocaloriques (NICOL, 1971 (116)).

Du point de vue physiologique, il possède un autre avantage, notamment pour les diabétiques : il n'a pas besoin d'insuline pour être métabolisé dans les cellules car la fructosinase n'est pas influencée par l'insuline (1970, 163, SIMMERMAN, 1974 (151)). Il peut ainsi être conseillé dans des régimes pour diabétiques, sans toutefois dépasser des doses de 30 à 40 g répartis dans la journée.

Sa préparation à l'état pur présente des difficultés ; on peut cependant noter deux méthodes de séparation (MOROZ et Coll. 1973 (109)) :

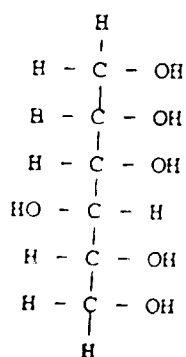
- à partir d'hydrolysats d'un polifructosane : l'inuline
- à partir du sucre inverti

Actuellement on prépare commercialement des sirops de glucose enrichis en fructose (ou HFCS : "High Fructose Corn Syrups") par isomérisation enzymatique du sucrose (1971 (158), KOOI et SMITH, 1972 (88)). Ces sirops contiennent entre 40 et 50 % de fructose et ressemblent beaucoup aux sirops de sucre inverti, par leur composition (les seules différences sont l'absence de saccharose et, par contre, la présence de maltose et de dextrans) et par leurs propriétés.

f) Sorbitol (BAUDART, 1971 (5), GRAEFE, 1969 (55), HERAUD et ROUX, 1976 (61), NERI, 1973 (114) ; 1973 (161) ; 1967 (162)).

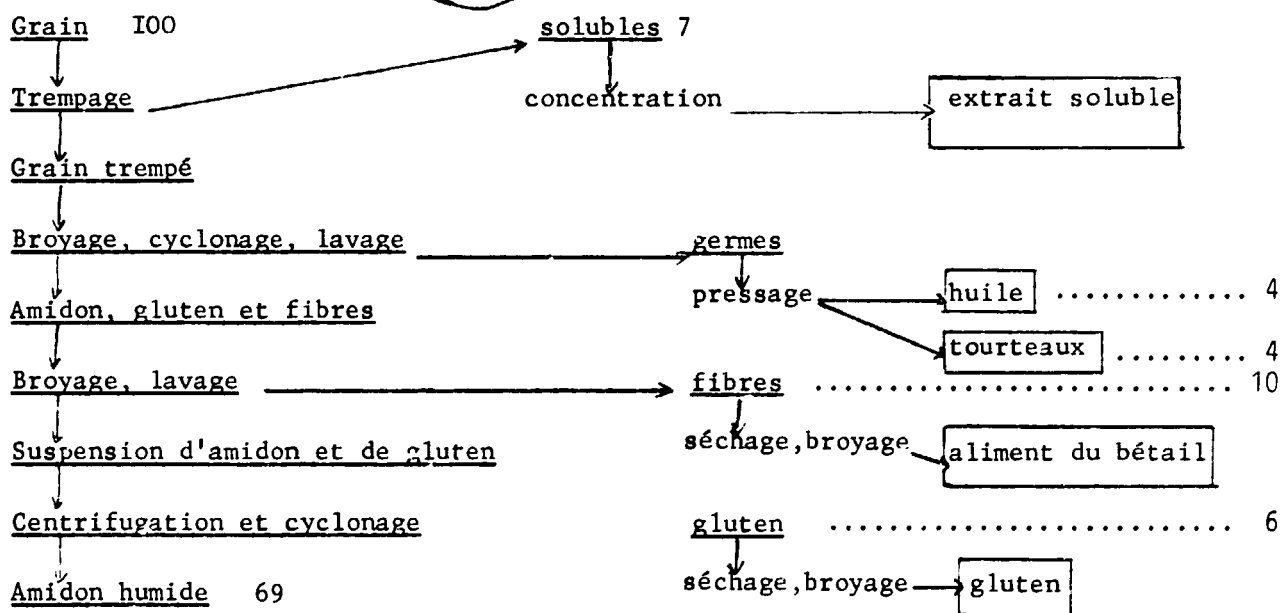
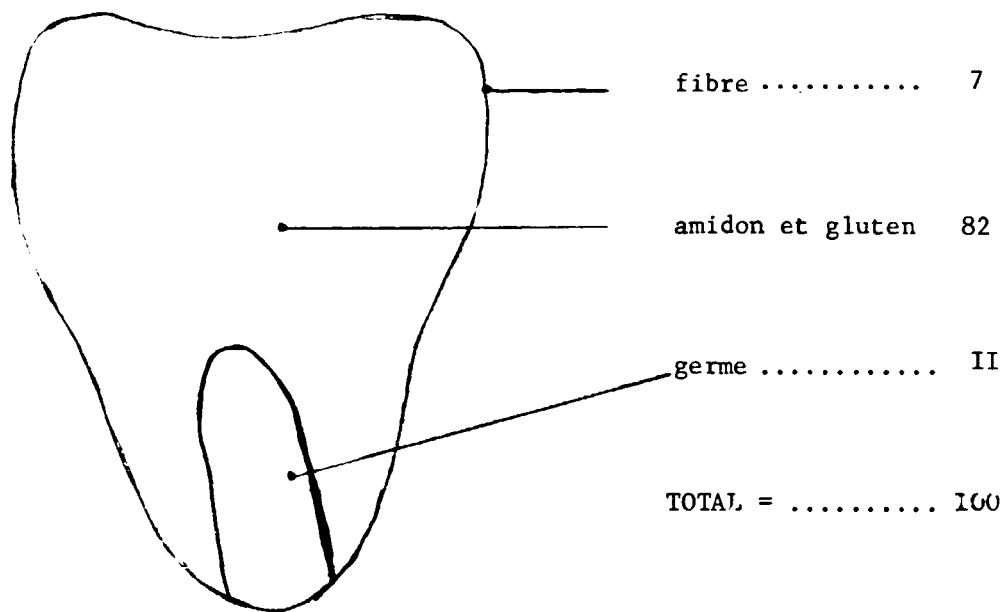
Le sorbitol est un alcool polyvalent saturé (et non un glucide proprement dit).

Sa formule développée est la suivante :



A l'état naturel, le sorbitol existe dans une grande variété de fruits mûrs (poires, pommes, cerises, etc...) et dans la baie du sorbier.

LES CONSTITUANTS DU GRAIN DE MAIS ET LEUR SEPARATION



Nota : Tous les chiffres sont en pour cent de poids MS du grain.

LA FABRICATION DE FECULE DE MANIOC ET DE TAPIOCA A MADAGASCAR

Il y a eu une quinzaine de féculeries de manioc à Madagascar. La plupart ont été abandonnées. Il n'en reste que deux en service, distantes d'une dizaine de kilomètres seulement et situées à environ cinquante kilomètres à l'est de Antananarivo, et à trente kilomètres à l'ouest de Moramanga.

Nous avons visité ces deux féculeries, ainsi qu'une ancienne féculerie reconvertie à d'autres fabrications, à 20 kilomètres au nord de Moramanga. Nous avons aussi vu une ancienne féculerie abandonnée à une dizaine de kilomètres au nord de la féculerie active de Marovitsika. En tout donc, nous avons donc visité quatre féculeries ou ancienne féculeries proches les unes des autres.

Toutes ont été construites avant 1940, vers 1925. Les modernisations apportées depuis 1940 ont été faibles ou nulles.

Quelques caractéristiques des deux usines encore en état de fonctionnement et qui ont effectivement produit en 1984

DESIGNATION	ANJIRO	MAROVITSIKA
Capacité en tonnes de manioc par jour	50	70
Rendement annoncé en (fécule + tapioca)/manioc	23 %	21 %
d'où production journalière en tonnes	12,5	14,7
nombre de jours de marche en 1984 (estimé par moi en fonction de plusieurs informations)	40	100
Production 1984 (estimée)	500	1400
Capacité pour 180 jours par an, 25 % de rendement, calculée en :	en fait moins de 400	en fait plutôt 800
- en tonnes le manioc	9.000	12.600
- en tonnes de (fécule + Tapioca)	2.250	3.150
Matériel de séparation	deux centrifugeuses AL-uneessoreuse Robatel	bassins décantations
Chaudière	9 bars 800 kg/h	12 bars 1000 kg/h
Séchage de la fécule et du tapioca	sur des plateaux	dans des fours-tunnels
Combustible	bois environ un stère par tonne de vapeur produite	
Eau	traitée à l'alumine	non traitée

: Rejet	:	dans les cours d'eau locaux	:
:	:	:	:
: Approvisionnement en manioc	:	doit se faire	: surtout par
:	:	par domaine à 158 km	: la propriété
:	:	au nord; mauvais	: elle-même.
:	:	:	: Assez bon.
:	:	:	:
: Voie ferrée	:	raccordée	: à 4 km
:	:	:	:
: Transformateur	:	-	: 150 Kva
:	:	:	:
: Distance à la ligne de 30.000 v	:	-	: 4 km
:	:	:	:
: Route	:	accès médiocre	: accès bon
:	:	:	:
: Personnel permanent	:	50	: 468 pour
:	:	:	: l'ensemble du
: " en campagne	:	250	: complexe agro-
:	:	:	: industriel
:	:	:	:

En résumé, la féculerie de Marovitsika, bien que de conception encore plus ancienne que celle d'Anjiro, paraît beaucoup mieux placée et en meilleur état.

SPECIFICATION TECHNIQUE DE LA FECULERIE

Capacité de traitement : 150 T de racines/jour
(sur 23 heures)

<u>Poste</u>	<u>Quantités</u>	
	A.	<u>Lavage et épluchage des racines</u>
A.1	I	<u>Transporteur à bande</u> Transport des racines au lavoir. Capacité approx. 10 t/h, Longueur 10 m, Complet avec entraînement, réducteur et moteur électrique et tous accessoires.
A.2	I	<u>Transporteur à bande</u> Transport des racines au lavoir Capacité approx. 10 t/h, Longueur 5 m, Equipements annexes idem poste A I.
A.3	I	<u>Lavoir, éplucheur de racine</u> Capacité approx. 8 t/h, Lavoir en adx, équipé de bras de lavage et d'épluchage, équipements complémentaires comprenant : <ul style="list-style-type: none">- Tamis en acier inoxydable- Vannes de vidange- Réducteur et moteur électrique avec équipements de commande et de protection.
A.4	I	<u>Pompe centrifuge</u> pour la recirculation de l'eau de lavage Capacité approx. 30 m ³ /h, Hauteur géométrique approx. 20 m, Fabrication en fonte, équipement complet prévu dont moteur électrique et accessoires de démarrage et de protection.

.../...

- A.5 I Tamis Courbe
pour égouttage des pelures de manioc, en acier inoxydable.
- A.6 I Transporteur à bande, incliné
pour le transport des racines au coupe-racines
Capacité approx. 10 t/h,
Longueur 8 m,
Équipement complet avec bande en caoutchouc vulcanisé, charpente support, système de tension, moto-réducteur, moteur électrique et équipements annexes.
- A.7 I Coupe-racines
pour découper en cossettes les racines
Capacité approx. 10 t/h,
Équipé des trémies d'alimentation et de sortie.
Entraînement par moteur électrique avec équipements annexes
- B. Rapage et extraction de la fécule
- B.1 I Rape
pour rapage des cossettes de manioc
Capacité approx. 10 t/h,
En acier inoxydable, comprenant :
- Capotage
- Tambour de rapage
- Coupleur hydraulique
- Moteur électrique d'entraînement et ses équipements annexes.
- B.2 I Bac en béton
pour réception de la matière brute
volume approx. 1 m³,

.../...

- B.3 I Pompe Centrifuge
pour le transport de la pulpe vers le 1er extracteur
- | | | |
|----------------------|---------|-----------------------|
| Capacité | approx. | 30 m ³ /h, |
| Hauteur manométrique | approx. | 20 m, |
- En acier inoxydable
Equipement complet y compris moteur électrique et accessoires.
- B.4 I Premier extracteur de fécula (1er stade)
à tambour rotatif, en acier inoxydable, équipé de :
- rampes de lavage
 - jeu de poulies courroies
 - moteur électrique et équipements annexes
- B.5 I Bac
pour réception du lait de fécula, brut.
- | | | |
|--------|--|--------------------|
| volume | | I m ³ , |
|--------|--|--------------------|
- En acier inoxydable, avec accessoires
- B.6 I Pompe Centrifuge
pour le pompage du lait de fécula vers le second extracteur.
- | | | |
|------------------------|---------|-----------------------|
| Capacité | approx. | 60 m ³ /h, |
| Hauteur manométrique : | approx. | 20 m, |
- En acier inoxydable
Equipement complet y compris moteur électrique et équipements de protection et de démarrage.
- B.7 I Extracteur(2ème stade)
même type que celui du poste B 4

.../...

- B.8 I Pompe Centrifuge
pour le transport de la pulpe venant de l'extracteur avant presse, et de la presse vers l'extracteur n° 3.
- | | | |
|----------------------|---------|-----------------------|
| Capacité | approx. | 40 m ³ /h, |
| Hauteur manométrique | approx. | 20 m, |
- En acier inoxydable, équipements complets y compris moteur électrique et accessoires.
- B.9 I Extracteur (3ème stade)
même type et équipements qu'au poste B.4.
- B.IO I Pompe Centrifuge
pour le transport des fibres vers l'extracteur 3è stade.
- | | | |
|----------------------|---------|-----------------------|
| Capacité | approx. | 40 m ³ /h, |
| Hauteur manométrique | approx. | 20 m, |
- En acier inoxydable, mêmes équipements que pour la pompe B.8.
- B.II I Extracteur, 4ème stade
idem poste B.4.
- C. Raffinage du lait de fécule et concentration
- C.I I Bac
de réception du lait de fécule
- | | | |
|--------|---------|---------------------|
| volume | approx. | 10 m ³ , |
|--------|---------|---------------------|
- En acier inoxydable,
Équipement comprenant :
- I agitateur
 - I entraînement par moto-réducteur
 - I moteur électrique et équipements de protection et de démarrage.

.../...

- C.2 I Pompe Centrifuge
pour le transport du lait de féculé vers le premier séparateur d'amidon.
- | | | |
|----------------------|---------|-----------------------|
| Capacité | approx. | 60 m ³ /h, |
| Hauteur manométrique | approx. | 20 m, |
- Equipements identiques à poste B.10
- C.3 I Séparateur d'amidon (1er stade)
pour le raffinage
du type Centrifuge - toutes les parties en contact avec le produit sont en acier inoxydable.
- Cet appareil comporte tous les équipements complémentaires nécessaires, dont le moteur électrique d'entraînement et ses équipements.
- C.4 I Pompe Centrifuge
pour le transport du lait de féculé vers le séparateur n° 2.
- | | | |
|----------------------|---------|-----------------------|
| Capacité | approx. | 30 m ³ /h, |
| Hauteur manométrique | approx. | 20 m, |
- idem à celle du poste C 2
- C.5 I Séparateur d'amidon (2è stade)
identique à celui décrit au poste C.3.
- C.6 I Bac
pour stockage du lait d'amidon raffiné.
- | | | |
|--------|---------|--------------------|
| volume | approx. | 5 m ³ , |
|--------|---------|--------------------|
- En acier inoxydable, équipé de
- un agitateur
 - un moteur
 - des équipements et accessoires annexes.

.../...

C.7 I Pompe Centrifuge

pour le transport du lait de féculé au filtre sous-vide.

Capacité	approx.	20 m ³ /h,
Hauteur manométrique	approx.	20 m,

Identique au poste C.4

D. Déshydratation du lait de féculéD.I I. Filtre sous-vide

pour déshydratation du lait de féculé sous-vide

Surface du filtre	approx.	12 m ² ,
-------------------	---------	---------------------

En acier inoxydable, comprenant :

- un tambour avec toile filtrante
- moteur d'entraînement et équipements électriques
- un bac avec contrôle de niveau
- un séparateur
- une pompe à filtrer avec moteur
- une pompe à haute pression avec moteur (nettoyage de la toile)
- une rampe de nettoyage automatique du tambour.

D.2 I Hélice transporteuse

pour le transport de la féculé humide vers le sécheur.

Capacité	approx.	2,5 t/h,
----------	---------	----------

Longueur	approx.	3 m,
----------	---------	------

En acier inoxydable, équipée d'un moteur et de tous les accessoires.

E. Séchage, Criblage et Ensachage

.../...

F. Atelier de production de SO₂, comprenant :

F.I I Four à soufre

Capacité Max. 8 Kg de soufre/h,

- four en fonte équipé de tous les accessoires

- refroidissement du four par eau

F.2 I Pompe Centrifuge

Capacité 30 m³/h,

Hauteur manométrique 20 m,

identique au poste C.7

F.3 I Pompe pour éjecteur

Aspiration du SO₂

En acier inoxydable identique poste F.2

G. Divers

G.I I lot d'appareils de mesure et de contrôle

G.2 I lot de tuyauteries, vannes, robinetterie et accessoires

G.3 I lot de charpentes supports, plateformes, passerelles et escaliers.

G.4 I lot de goulottes de liaison entre équipements

G.5. I lot d'équipements électriques pour la force, l'éclairage, le contrôle comprenant notamment :

- Tableaux, pupitres, grilles de distribution.

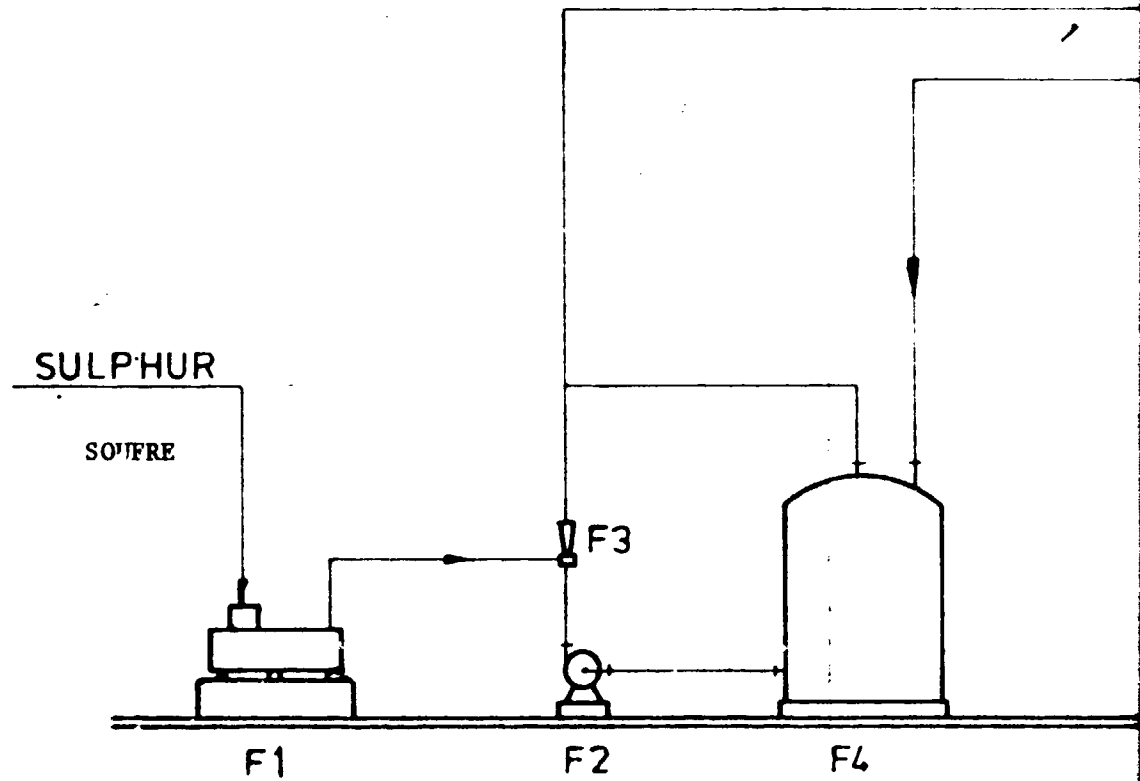
.../...

G.6 I lot de matériel d'isolation

G.7 I lot de pièces de rechange pour 3 ans

F. SULPHUROUS ACID

PRODUCTION DE SO₂



SECTION 1

CID

A. WASHING AND PEELING

LAVAGE ET EPLUCHAGE DES RACINES

EAU + SO2

SO₂-WATER

FRESH WATER

EAU FRAICHE

VENANT DE :

FROM C3

LAVEUR

STOCKAGE ET
REPRISE DES RACINES

ROCTS

A3

A2

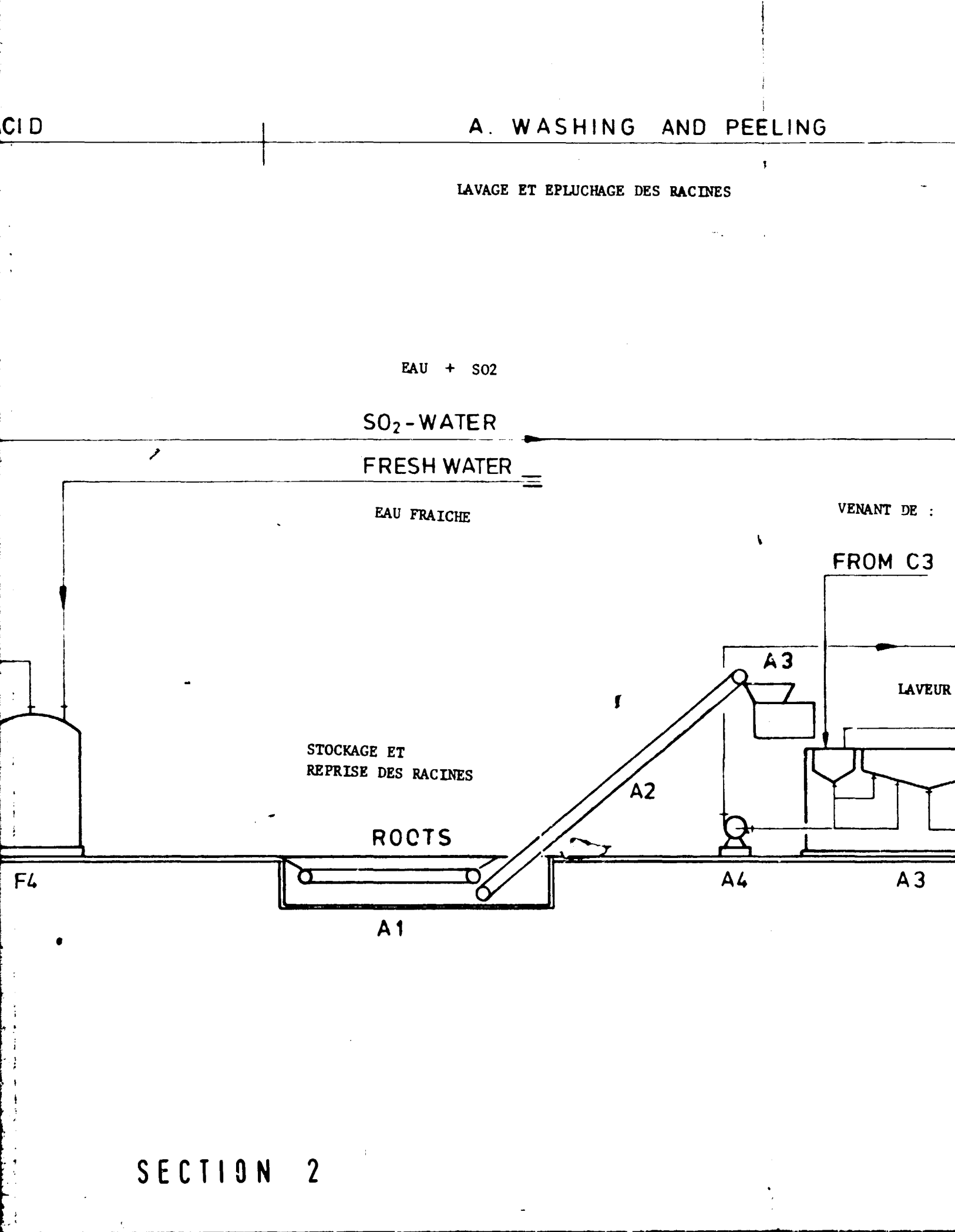
A4

A3

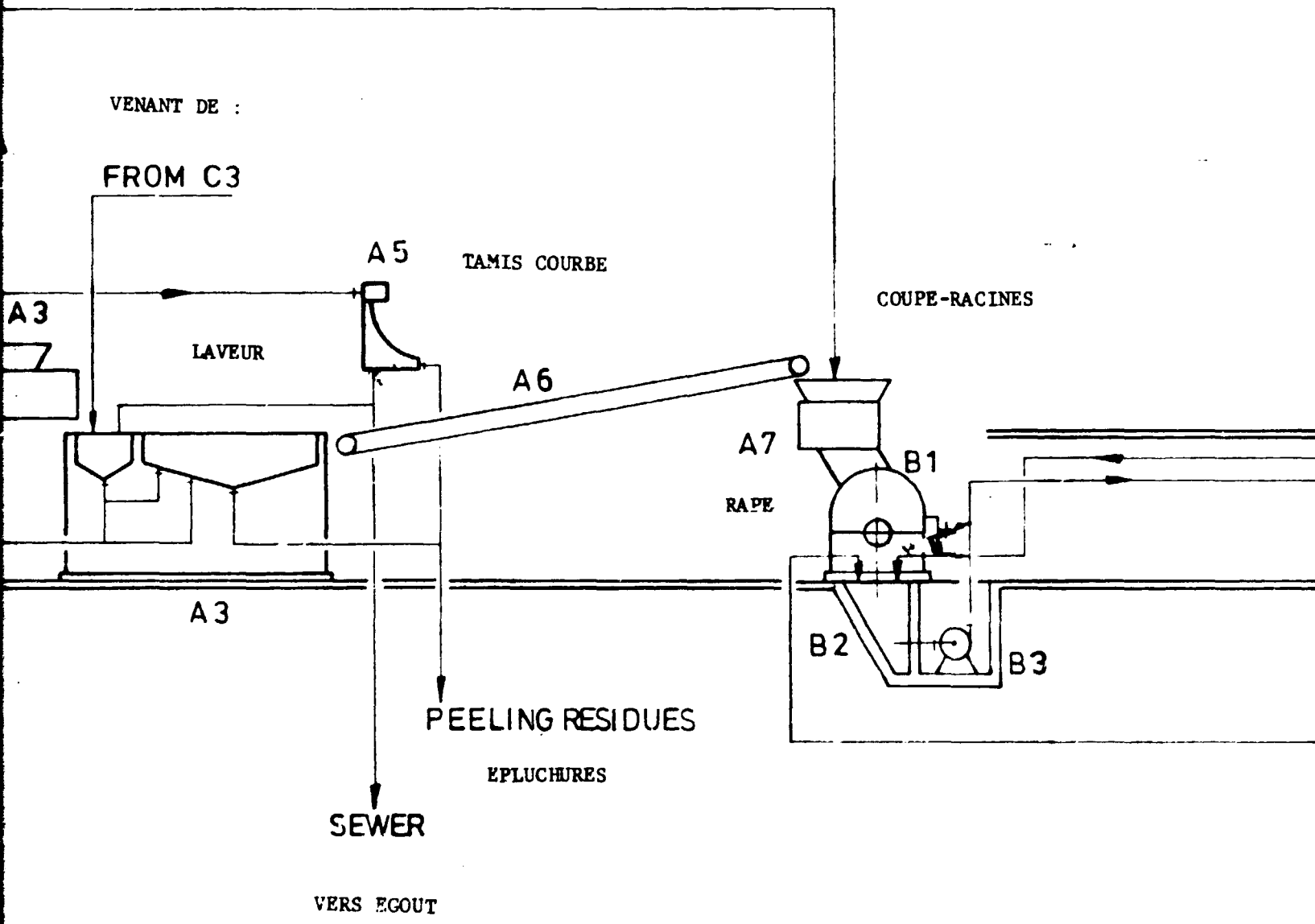
F4

A1

SECTION 2



PEELING



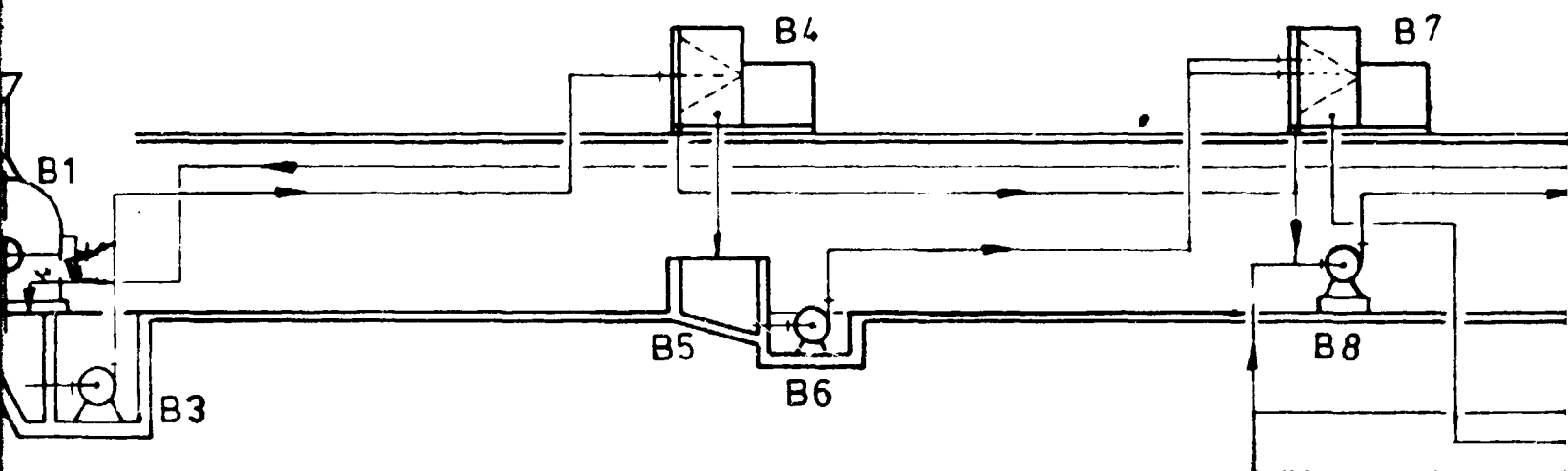
SECTION 3

B STARCH EXTRACTION

EXTRACTION FECCULE

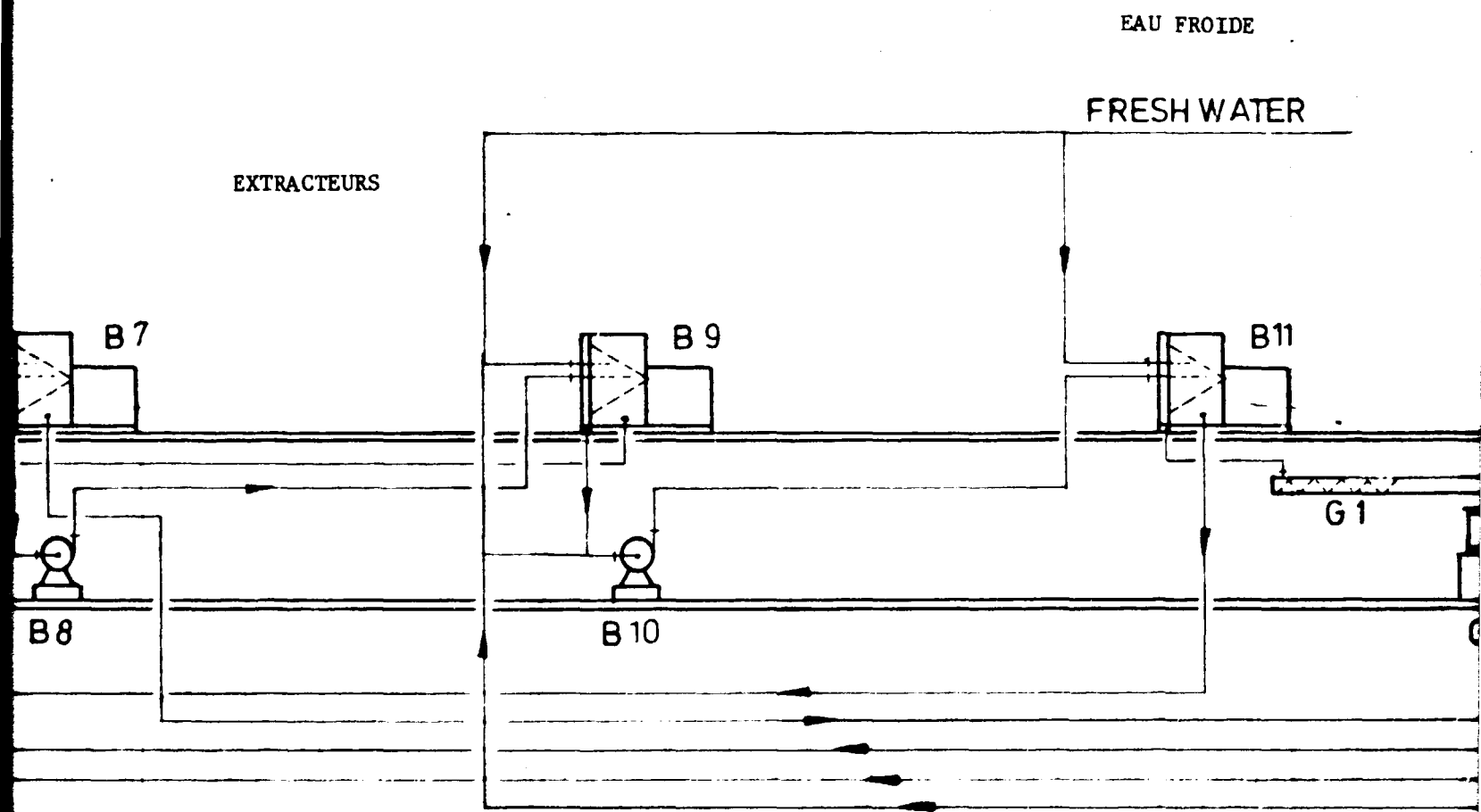
EXT

COUPE-RACINES



SECTION 4

CTION



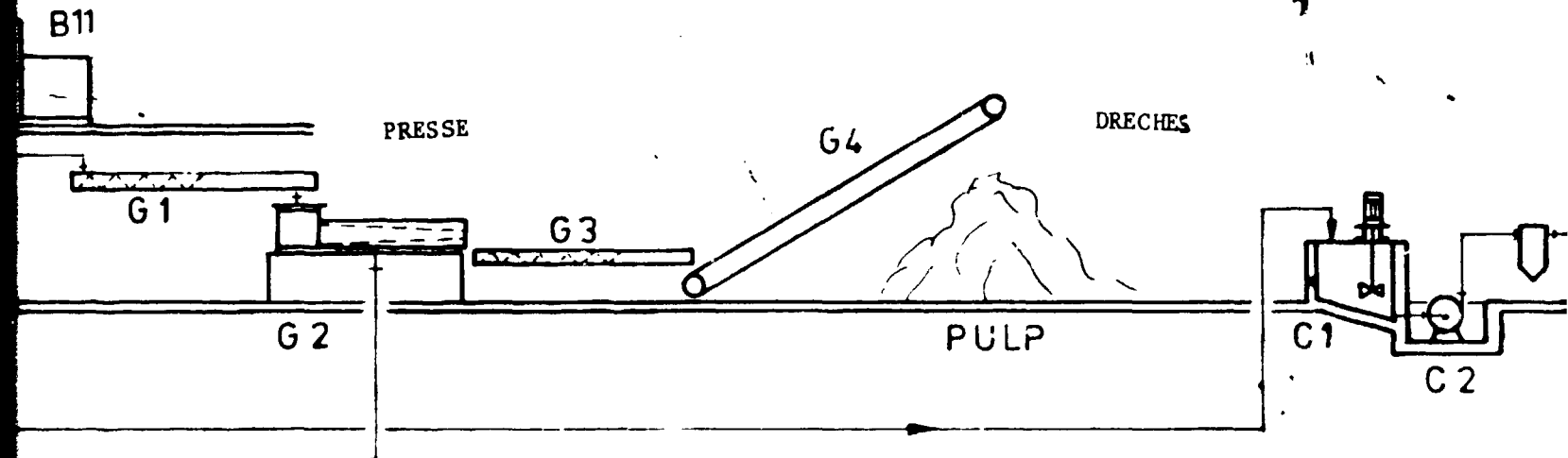
SECTION 5

C PULP DEWATERERING

DESHYDRATATION DES PULPES
(EN OPTION)

IDE

WATER



SECTION 6

C. STARCH REFINING

RAFFINAGE DE LA FECULE

EAU FRAICHE

FRESH WATER

TO A3

EPURATEURS

C1

C2

C3

C4

C5

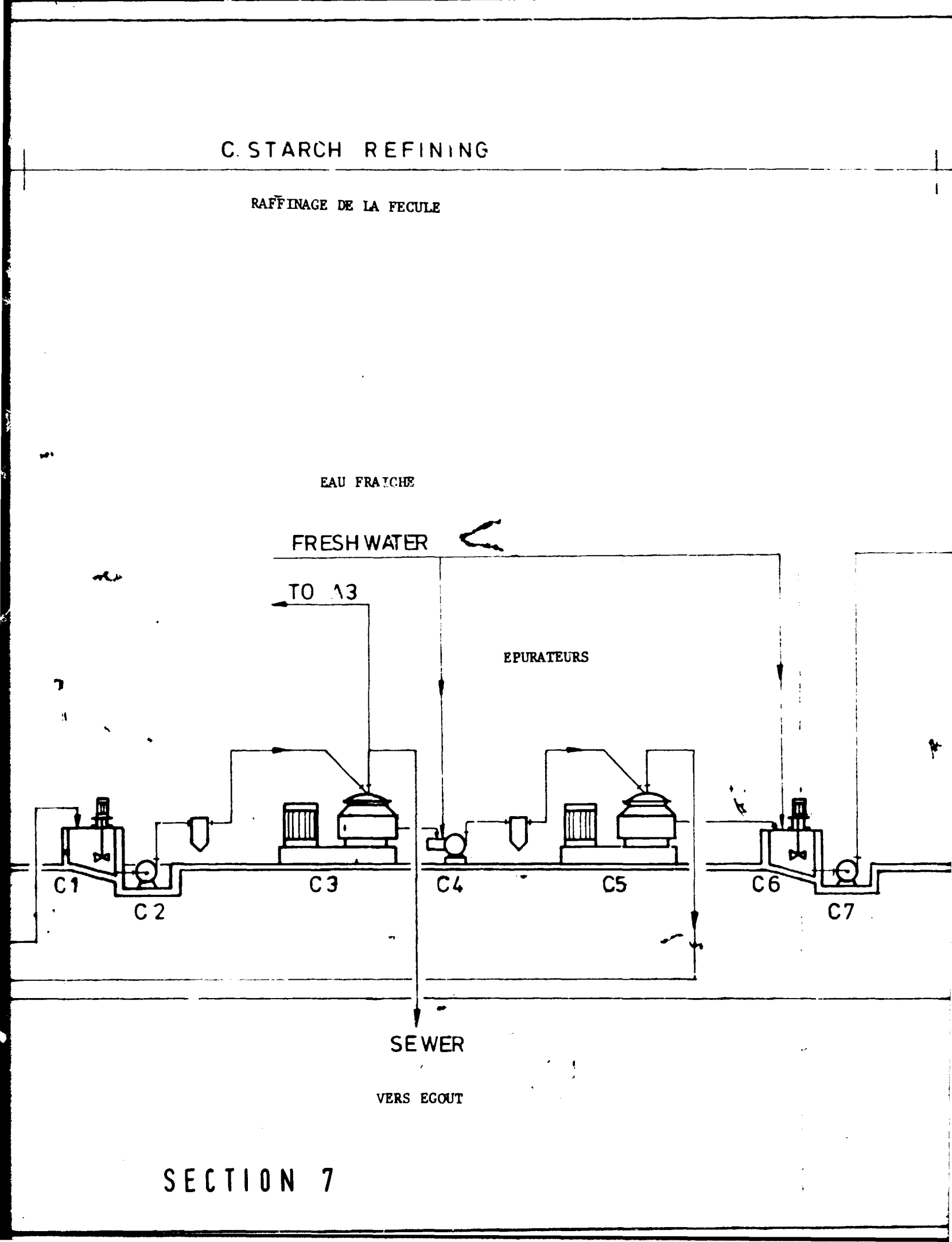
C6

C7

SEWER

VERS EGOUT

SECTION 7

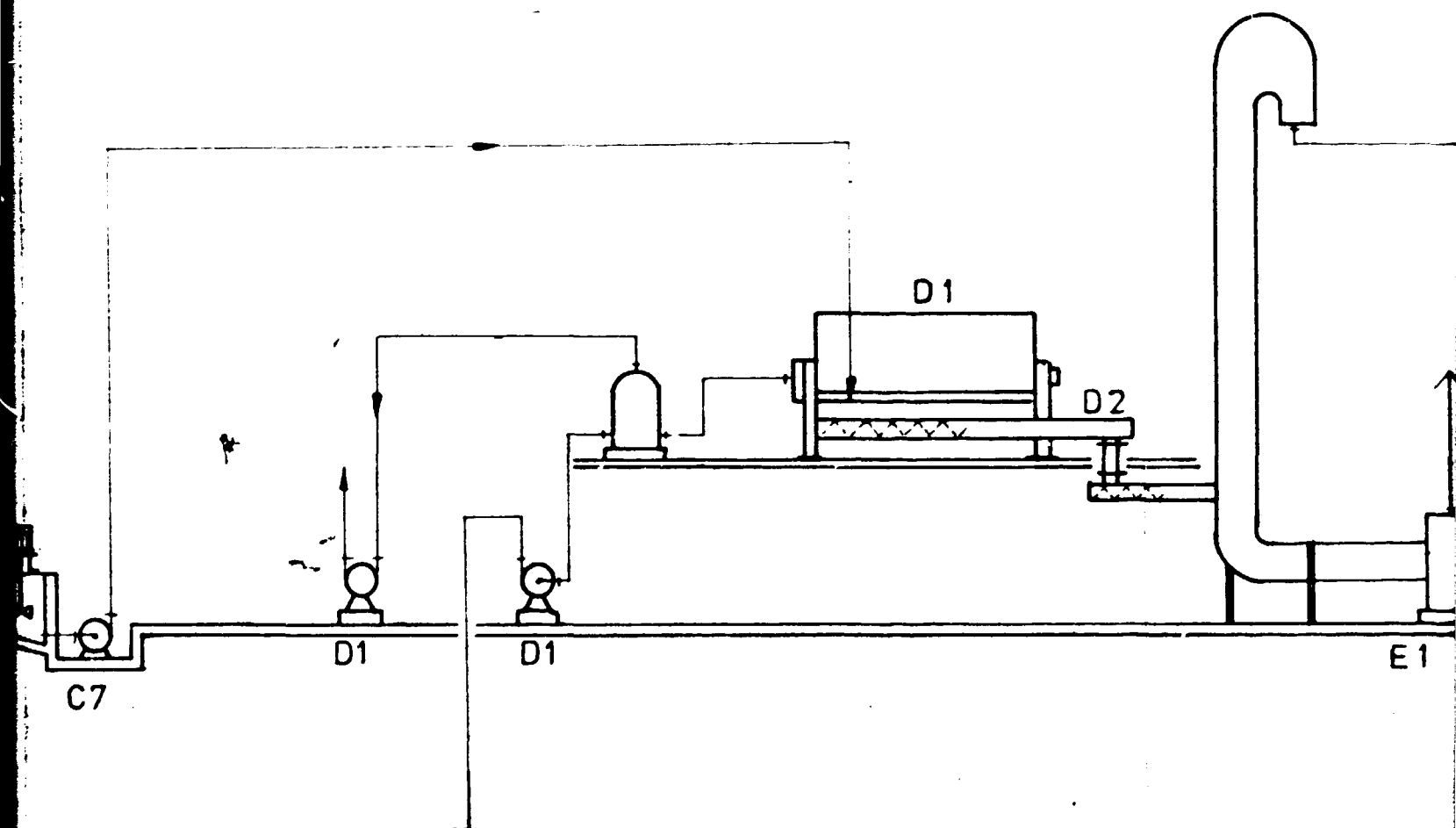


D. STARCH DEWATERING

E. S

DESHYDRATION SOUS VIDE

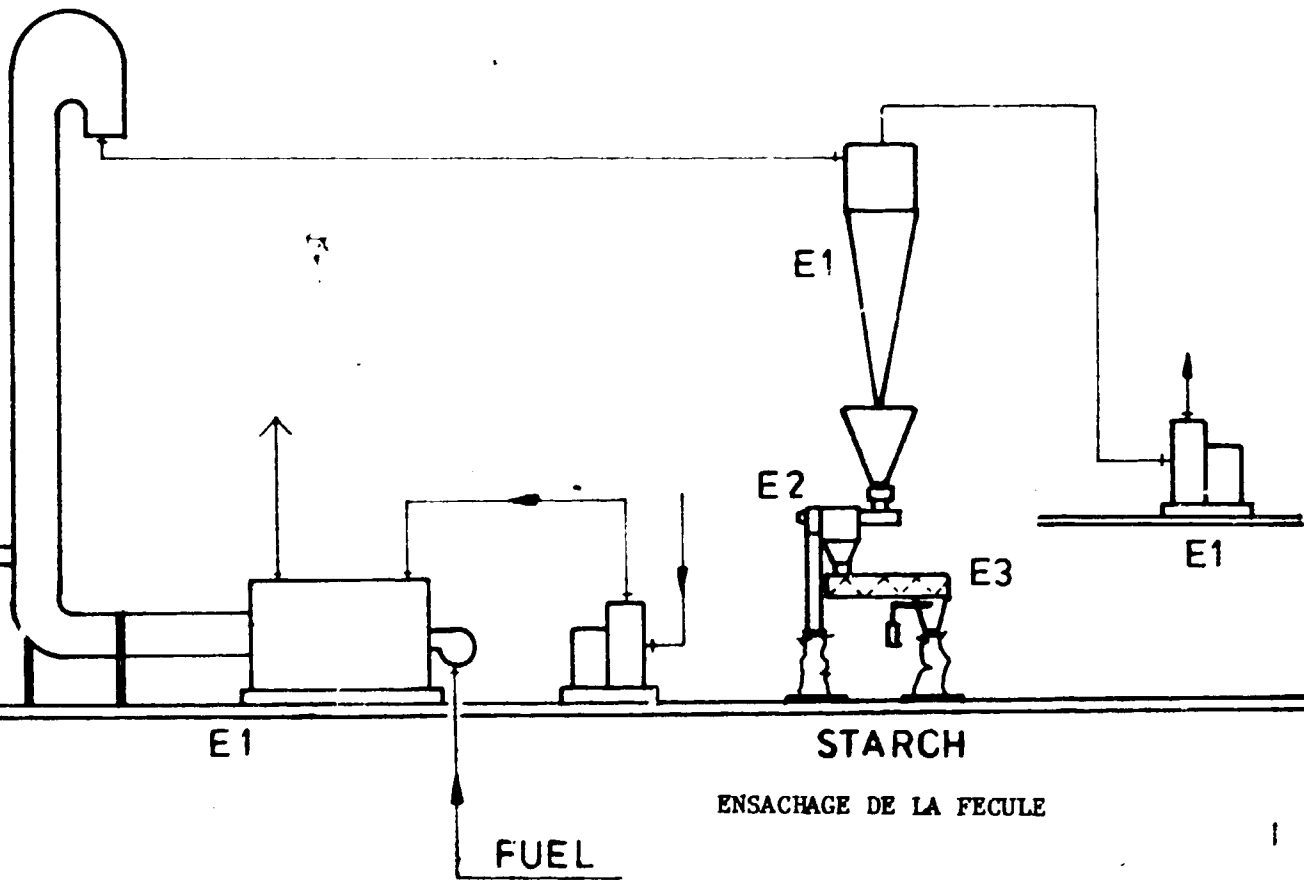
SECHA



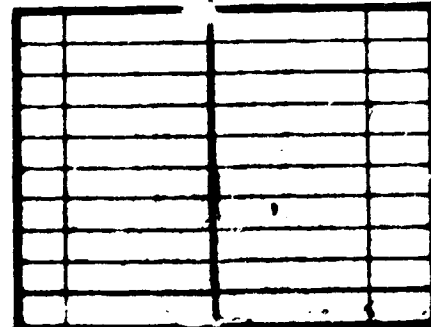
SECTION 8

E. STARCH DRYING

SECHAGE ET ENSACHAGE DE LA FECULE



FUEL OU AUTRE COMBUSTIBLE



SPECIFICATION TECHNIQUE DE LA GLUCOSERIE

Capacité de production : 17 T/j de Glucose

<u>Poste</u>	<u>Quantité</u>	
I	2	<p><u>Bacs</u></p> <p>pour stockage et préparation du lait de fécule</p> <p>volume unitaire : approx. 4 m³</p> <ul style="list-style-type: none"> - bac en acier inoxydable, équipé d'un agitateur - entraînement par moteur électrique - équipement de démarrage et de protection du moteur - tous les accessoires nécessaires
2	I	<p><u>Pompe Centrifuge</u></p> <p>pour transport de lait de fécule vers le bac de pré-acidification</p> <p>capacité approx. 15 m³/h,</p> <p>hauteur manométrique approx. 15 m,</p> <p>Fabrication en acier inoxydable</p> <p>équipement complet compris (moteur, équipements électriques et accessoires)</p>
3	I	<p><u>Bac</u></p> <p>pour réglage de la densité et de l'acidité du lait de fécule</p> <p>volume approx. 3 m³,</p> <p>bac en acier inoxydable, équipé d'un agitateur entraîné par moto-réducteur.</p> <ul style="list-style-type: none"> - équipements électriques et accessoires compris.
4	I	<p><u>Bac</u></p> <p>pour stockage intermédiaire du lait de fécule acidifié</p> <p>bac identique à celui du poste n° 3</p>

.../...

<u>Poste</u>	<u>Quantité</u>	
5	I	<u>Pompe mobile</u> pour le transport de l'acide chlorhydrique vers le bac de stockage, rep. 6 capacité approx. 1 m ³ /h, hauteur manométrique approx. 12,5 m, pompe en fibres synthétiques entièrement équipée : - moteur électrique, équipements électriques - lot d'accessoires
6	I	<u>Bac de stockage</u> pour Hcl. volume approx. 1 m ³ , bac en fibres synthétiques renforcées, avec indicateur de niveau
7	I	<u>Pompe Centrifuge</u> pour la reprise dans bac rep. 6 de la solution d'Hcl capacité approx. 0,2 m ³ /h, hauteur manométrique approx. 12,5 m, - fabrication en fibres synthétiques - entièrement équipée - moteur et appareillage électriques
8	I	<u>Bac mesureur pour dosage Hcl,</u> volume approx. 300 l, - fabrication en plastique - équipé d'une - jauge - d'un compteur - divers

.../...

<u>Poste</u>	<u>Quantité</u>	
9	I	<p><u>Ensemble pour réglage de la densité</u></p> <p>par dosage de l'eau de procédé dans le lait de fécule</p> <p>volume approx. 300 l,</p> <p>fabrication en plastique</p> <p>même équipements que ci-dessus</p>
10	I	<p><u>Pompe volumétrique</u></p> <p>pour alimentation de la station de conversion</p> <p>capacité entre 2 et 4 m³/h</p> <p>hauteur manométrique approx. 100 m,</p> <ul style="list-style-type: none"> - fabrication en acier inoxydable et néoprène - équipée d'un : - variateur de vitesse - moteur électrique et de ses équipements électriques - divers accessoires
II	I	<p><u>Station de conversion en continu</u></p> <p>pour l'hydrolyse du lait de fécule</p> <p>comportant :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 rampe de réchauffage à la vapeur en acier inoxydable - Convertisseur multi-étagés avec un ensemble d'agitateurs en acier inoxydable <p>volume approx. 0,5 m³,</p> <ul style="list-style-type: none"> - commande des agitateurs par moto-réducteur électriques - accessoires divers - un serpentin pour hydrolyse finale, en acier inoxydable - 2 flash tank pour détente et refroidissement de l'hydrolysate <p>volume unitaire approx. 0,5 m³</p> <p>fabrication en acier inoxydable</p>

Poste Quantité

- I régulation automatique de pression, y compris les accessoires
- I station de condensation
pour la condensation de la vapeur du 2ème flash tank

Capacité approx. 120 kg vapeur/h,
fabrication en acier inoxydable

- Les tuyauteries de liaison entre le convertisseur, les tubes de réaction et le flash tank (en acier spécial inoxydable)

Pendant la conversion, sont contrôlés en permanence :

- le débit d'alimentation
- la température
- la pression

- I2 I - bac de réception des vapeurs condensées

volume approx. 1 m3,
fabrication en acier adx, équipé des divers accessoires

- I3 I pompe Centrifuge
pour le transport de l'hydrolysate vers le bac de neutralisation

Capacité approx. 2 m3/h,
Hauteur manométrique approx. 20 m,
fabrication en acier inoxydable, équipée de tous ses accessoires

- I4 I bac
pour stockage tampon de l'hydrolysate

volume approx. 1 m3,
fabrication en acier inoxydable
- bac équipé de :
- niveau
- divers accessoires

- I5 I bac de neutralisation de l'hydrolysate

volume approx. 2 m3,
fabrication en acier inoxydable équipé de :
- un agitateur entraîné par moteur-électrique
- tous accessoires et équipements électriques de protection et de démarrage du moteur.

.../...

<u>Poste</u>	<u>Quantité</u>			
I6	I	- <u>Bac</u>		
		pour stockage tampon de l'Hydrolysate neutralisé		
		volume	approx.	4 m ³ ,
		fabrication en acier inoxydable		
		bac équipé de :		
		- un agitateur entraîné par moteur électrique		
		- un indicateur de niveau avec alarme pour niveaux maxi-mini		
I7	I	<u>bac</u>		
		pour solution de carbonate de sodium		
		volume	approx.	1 m ³ ,
		fabrication en acier doux équipé de :		
		- un agitateur entraîné par moteur électrique		
		- accessoires		
I8	I	<u>Pompe Centrifuge</u>		
		pour transport de la solution de carbonate de sodium vers le bac de stockage		
		Capacité	approx.	4 m ³ /h
		Hauteur manométrique	approx.	12,5 m,
		en matière synthétique		
		équipement complet y compris (moteur, accessoires, etc...)		
I9	I	<u>Bac</u> de stockage de la solution de carbonate de sodium		
		Volume	approx.	1 m ³ ,
		fabrication en acier doux, équipé de :		
		- un agitateur entraîné par moteur électrique		
		- accessoires		
20		- <u>Pompe volumétrique</u>		
		pour dosage de la solution de carbonate de sodium au flash tank refroidisseur		
		Capacité	variable	
		Hauteur	approx.	100 m,
		Fabrication en matière synthétique,		
		Équipement complet compris (transmission, moteur, etc...)		

.../...

<u>Poste</u>	<u>Quantité</u>	
21	I	<p><u>Pompe Centrifuge</u></p> <p>pour le transport de la solution de carbonate de sodium vers l'équipement de dosage</p> <p>Capacité approx. 2 m³/h, Hauteur manométrique approx. 12,5 m,</p> <p>Fabrication en matière synthétique, même équipement que pour le poste I8</p>
22	I	<p><u>Equipement de dosage</u></p> <p>pour le dosage de la solution de carbonate de sodium dans l'Hydrolysat</p> <p>volume approx. 300 l,</p> <p>Fabrication en matière synthétique, équipement complet compris</p>
23	I	<p><u>Pompe Centrifuge</u></p> <p>pour le transport de l'hydrolysat neutralisé vers le séparateur</p> <p>Capacité approx. 6 m³/h, Hauteur manométrique approx. 25 m, en acier inoxydable</p> <p>équipements idem à poste I3</p>
24	I	<p><u>Séparateur auto-nettoyant Centrifuge</u></p> <p>pour élimination des protéines et des résidus gras de l'hydrolysat</p> <p>Extraction : approx. 3 m³/h,</p> <p>Toutes les parties en contact avec l'hydrolysat sont en acier inoxydable</p> <ul style="list-style-type: none"> - équipements - toile filtrante - moteur d'entraînement et équipements électriques - transmission etc....

.../...

Poste Quantité

- 25 I Bac de réception des résidus, protéines et corps gras
 volume approx. 1,0 m3,
 fabrication en acier doux - protection intérieure en résines,
 équipé d'un agitateur entraîné par moteur électrique + accessoires divers.
- 26 I Pompe à hélice
 pour le transport des protéines - produits gras vers l'alimentateur à hélice du sécheur (en option),
 Capacité approx. 1,0 m3/h,
 Hauteur manométrique approx. 25 m,
 Fabrication en acier inoxydable et néoprène
 équipement complet compris
- 27 I bac de réception de l'hydrolysate venant du séparateur et des bacs venant du filtre de 2^e filtration.
 volume approx. 4 m3/h,
 en acier inoxydable équipé de :
 - un serpentin de réchauffage
 - un agitateur
 - un moteur électrique
 - divers accessoires
- 28 I Pompe Centrifuge
 pour transport de l'hydrolysate vers la 1^{ère} filtration
 Capacité approx. 5 m3/h,
 Hauteur manométrique approx. 50 m,
 en acier inoxydable identique à pompe poste 23
- 29 3 filtres à bougies
 pour 1^{ère} filtration de l'hydrolysate
 surface de filtration approx. 7 m2,
 en acier inoxydable
 Accessoires comprenant notamment :
 .../...

Poste Quantité

- bougies en acier inoxydable
 - vanne de vidange
 - lot de vannes pour précouche, filtration, désucrage, rinçage et vidange
 - indicateur de pression
 - débitmètre
 - hublots de visite
- 30 I - Bac de réception et de coloration du filtrat n° I
- volume approx. 4 m³,
 en acier inoxydable avec :
- serpentín de réchauffage
 - indicateur de niveau
 - agitateur entraîné par moteur
- 31 I Pompe Centrifuge
- pour transfert du 1er filtrat vers la deuxième filtration
- Capacité approx. 5 m³/h,
 Hauteur manométrique approx. 50 m,
 identique poste 28
- 32 2 filtres à bougies à pré-couche
- pour seconde filtration de l'hydrolysate
- surface de filtration approximativement 5 m²/ filtre
 description identique à poste 29
- 33 I Bac de réception de boues
- volume approx. 2 m³,
 En acier inoxydable, comprenant :
- un agitateur
 - un moteur
 - divers accessoires

.../...

Poste Quantité

- 34 - Pompe Centrifuge
pour le transport des boues de filtration vers
la Ière décoloration
- Capacité approx. 3 m³/h,
hauteur manométrique approx. 8 m,
Description identique à pompe poste 3I
- 35 I Bac de réception de filtrats de 2è filtration
volume approx. 4 m³,
en acier inoxydable
description identique à poste 30
- 36 I Bac de préparation de la suspension d'adjuvant
de filtration
volume approx. 2 m³,
en acier inoxydable équipé d'un :
- agitateur
- moteur électrique
- accessoires
- 37 I Pompe Centrifuge
pour formation de la pré-couche des filtres à bougies
- Capacité approx. 30 m³/h,
Hauteur manométrique approx. 25 m,
en acier inoxydable
.. moteur électrique
- accessoires divers
- 38 I Bac de préparation de la suspension de charbon
actif
Volume approx. 2 m³,
en acier inoxydable équipé d'un :
- agitateur
- moteur
- équipement divers et accessoires.

.../...

Poste Quantité

- 39 I Pompe centrifuge
pour le transport de la suspension de charbon actif
Capacité approx. 5 m³/h,
Hauteur manométrique approx. 40 m,
Equipement identique à poste 37
- 40 I Ejecteur
pour aspiration et préparation de la suspension de
charbon actif
Capacité 80 Kg/h,
En acier inoxydable et fonte
Equipements et accessoires prévus
- 4I I Pompe centrifuge
pour le transport de la suspension de charbon actif
vers la seconde filtration
Capacité approx. 3 m³/h,
Hauteur manométrique approx. 12,5 m,
Description identique à poste 39
- 42 I. Pompe centrifuge
pour le transport de la liqueur de glucose vers la
station d'évaporation.
Capacité approx. 5 m³/h,
Hauteur manométrique approx. 50 m,
Description identique à celle du poste 4I
- 43 I Filtre de sécurité
pour filtration de l'hydrolysat
Capacité approx. 3 m³/h,
en acier inoxydable et matière synthétique du type
filtre presse.

.../...

<u>Poste</u>	<u>Quantité</u>	
44	I	<p><u>Evaporation à 2 effets, 2ème sous-vide</u></p> <p>pour la concentration de la liqueur de glucose à 81 % DS min.</p> <p>Capacité d'évaporation approx. 1.200 kg d'eau/h,</p> <p>En acier inoxydable avec bac d'alimentation avec contrôle du niveau</p> <ul style="list-style-type: none"> - évaporateur à flux tombant équipé de : - séparateur de jus - condenseur de vide sur 2ème caisse - refroidisseur du sirop de sortir - pompes de circulation entraînées par moteurs électriques - pompes à condensat - accessoires tels que hublots de visite, éclairage des hublots, prise d'échantillon, thermomètres etc... <p>La pression de la vapeur du 1er corps et le vide du dernier corps sont réglés automatiquement.</p>
45	I	<p><u>Bac</u></p> <p>de réception des eaux de condenseur</p> <p>volume approx. 2 m³,</p> <p>En acier doux</p>
46	I	<p><u>Pompe centrifuge</u></p> <p>pour le transport de l'eau du pied de condenseur</p> <p>Capacité approx. 20 m³/h,</p> <p>Hauteur manométrique approx. 25 m,</p> <p>Description idem poste 4I</p>
47	I	<p><u>Pompe spéciale pour produits visqueux</u></p> <p>pour le transport du sirop de glucose vers les tanks à sirop</p> <p>Capacité variable I à 2 m³/h,</p> <p>Hauteur manométrique approx. 25 m,</p> <p>En acier inoxydable et néoprène.</p>

.../...

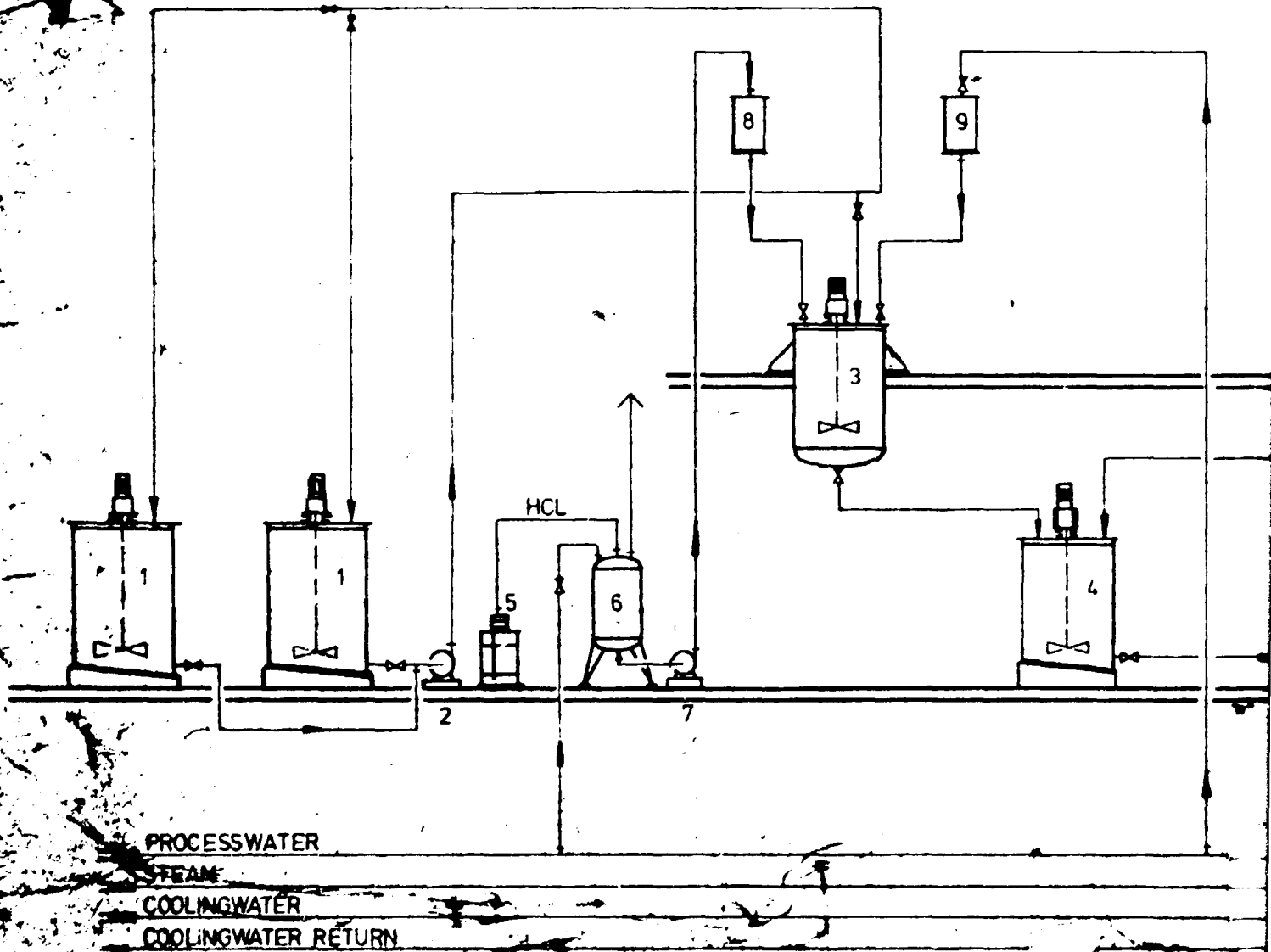
<u>Poste</u>	<u>Quantité</u>	
48	2	<u>bacs</u> de réception et stockage du sirop de glucose Volume unitaire approx. 10 m ³ En acier inoxydable avec suspension de réchauffage agitateur, entraînement par moteur
49	I	<u>ballon d'eau chaude</u> pour l'eau de réchauffage de l'hydrolysate et des bacs à sirop de glucose, comprenant : - I ballon eau chaude Volume approx. 2 m ³ , En acier ordinaire équipé de : - indicateur de niveau - thermomètre - vanne de sécurité - accessoires divers - I Pompe centrifuge Capacité approx. 16 m ³ /h, Hauteur manométrique approx. 50 m,
50	I	<u>Lot d'appareils de mesure et de contrôle</u> en complément des équipements prévus dans les postes précédents. - Manomètres pour pression vapeur - Vacuomètres - Indicateurs de niveau - Indicateurs de température - Thermomètres - Débitmètres - Réfractomètres - PH mètres etc....

.../...

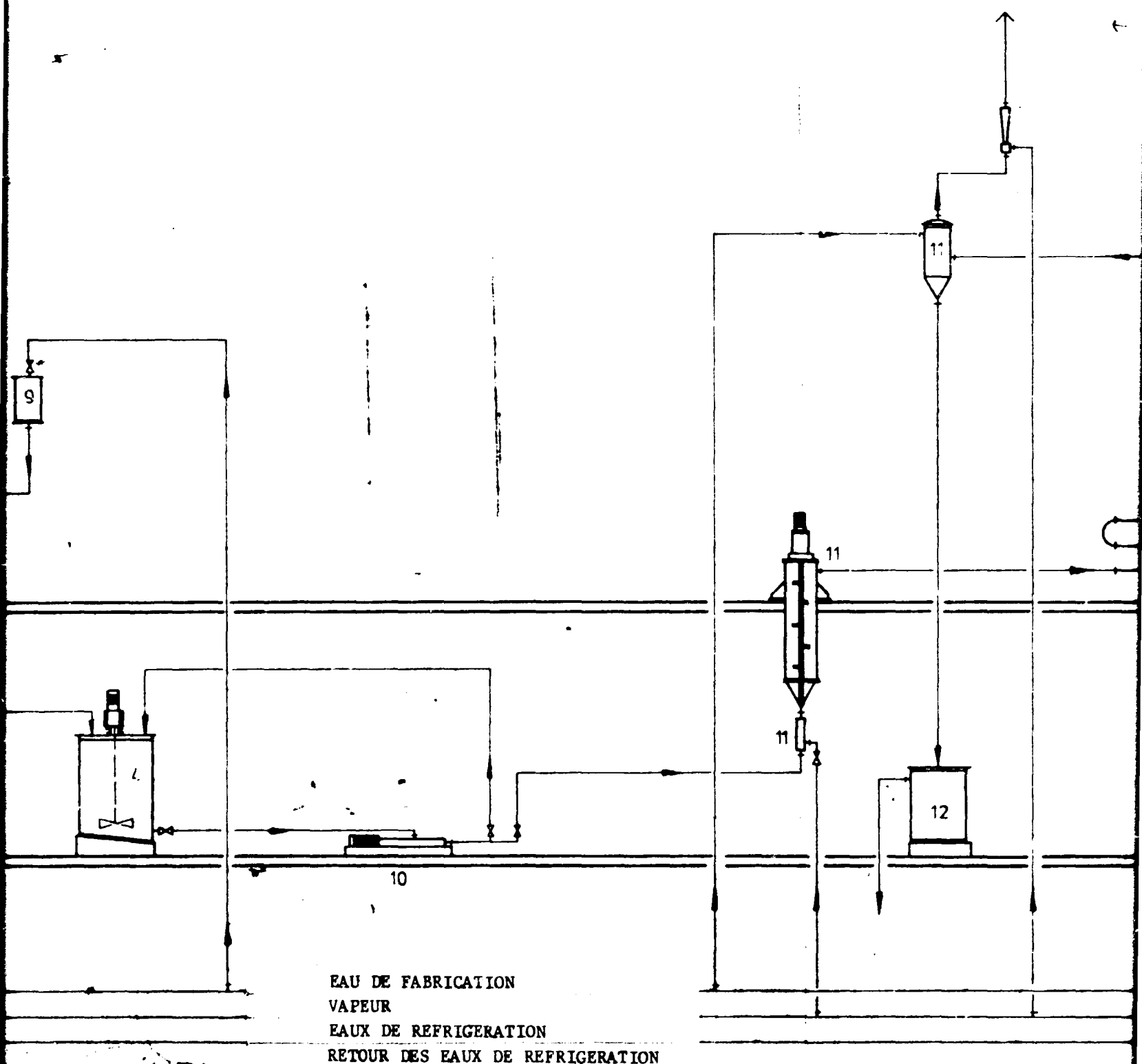
<u>Poste</u>	<u>Quantité</u>	
51	I	<u>Lot de tuyauteries, vannes, robinetterie et accessoires</u> pour le raccordement, les liaisons entre les divers équipements de la glucoserie et son raccordement à la féculerie.
52	I	<u>Lot de goulottes</u> de liaison entre équipements
53	I	<u>Lot d'équipements électriques</u> Depuis la Centrale Diesel jusqu'aux moteurs électriques et comprenant notamment : <ul style="list-style-type: none">- les tableaux de distribution tout équipés- les équipements de démarrage et de protection- les tableaux de commande équipés- les câbles électriques de liaison- les chemins de câbles, etc...
54	I	<u>Lot de matériel d'isolation</u> pour équipements et tuyauteries dont l'isolation est nécessaire.
55	I	<u>Lot de charpentes supports,</u> comprenant outre les charpentes supports : <ul style="list-style-type: none">- les escaliers d'accès- les platelages, etc...
56	I	<u>Lot de pièces de rechange</u> pour une durée de 3 ans

.../...

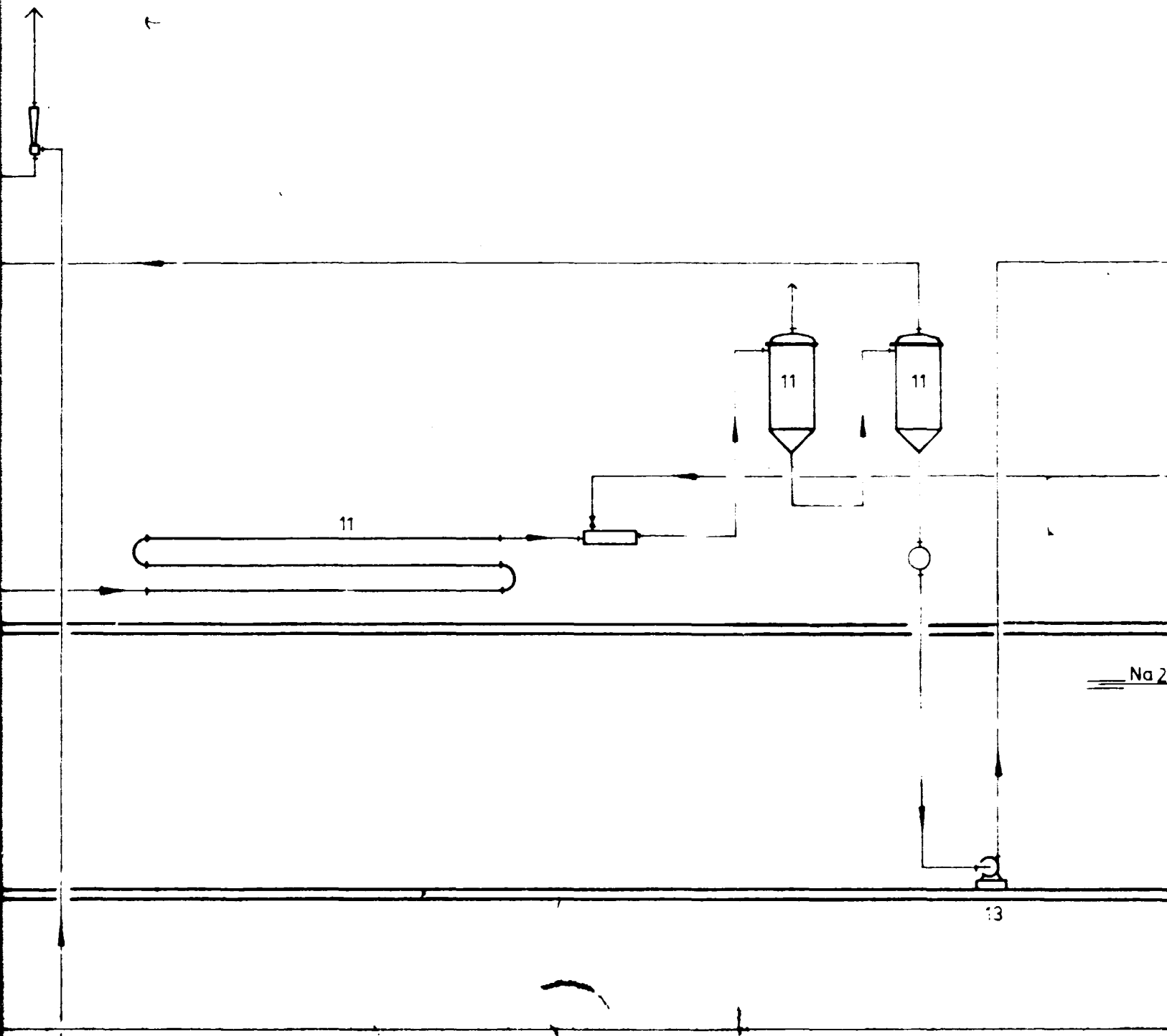
SECTION 1



SECTION 2

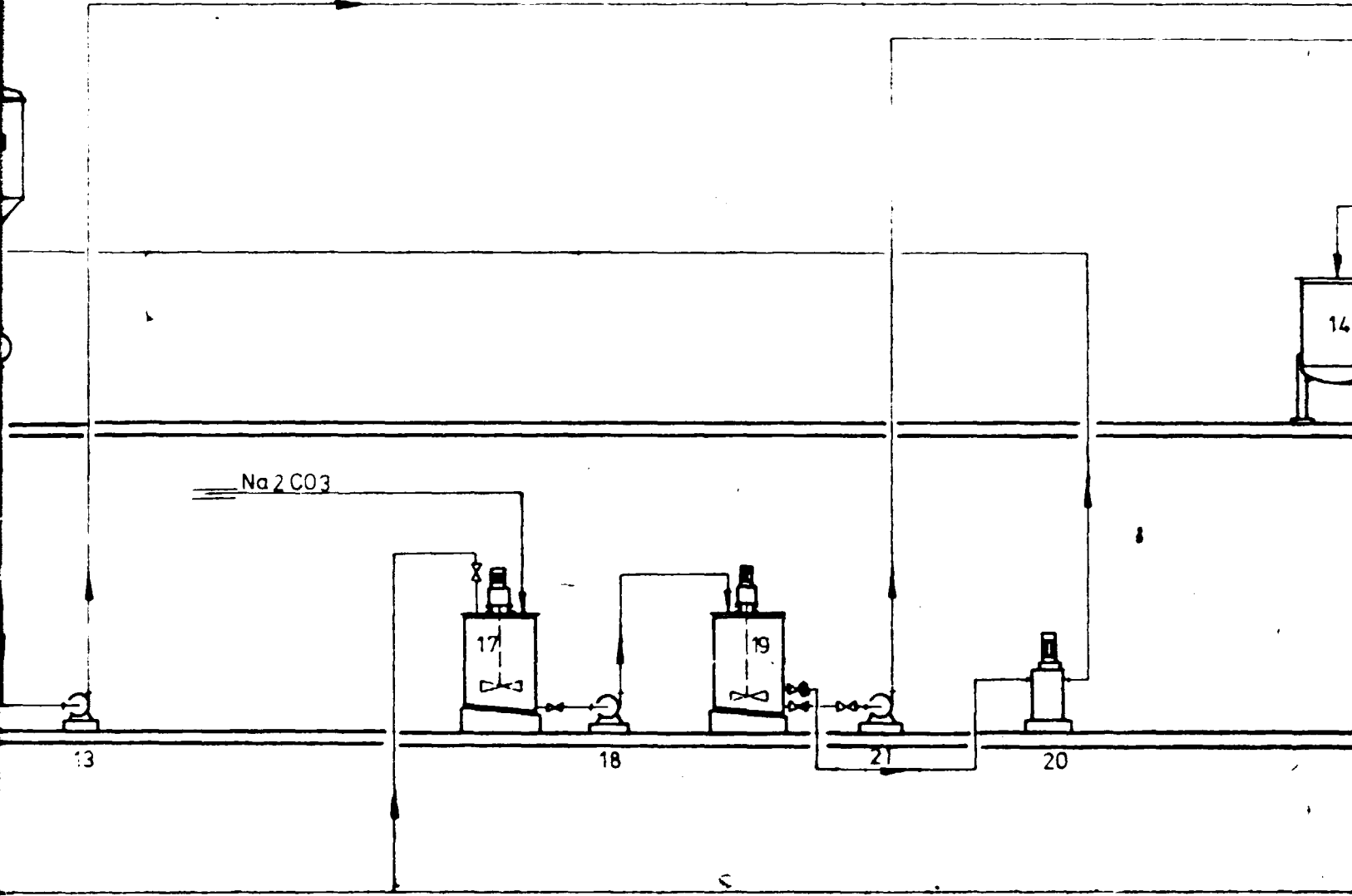


EAU DE FABRICATION
VAPEUR
EAUX DE REFRIGERATION
RETOUR DES EAUX DE REFRIGERATION



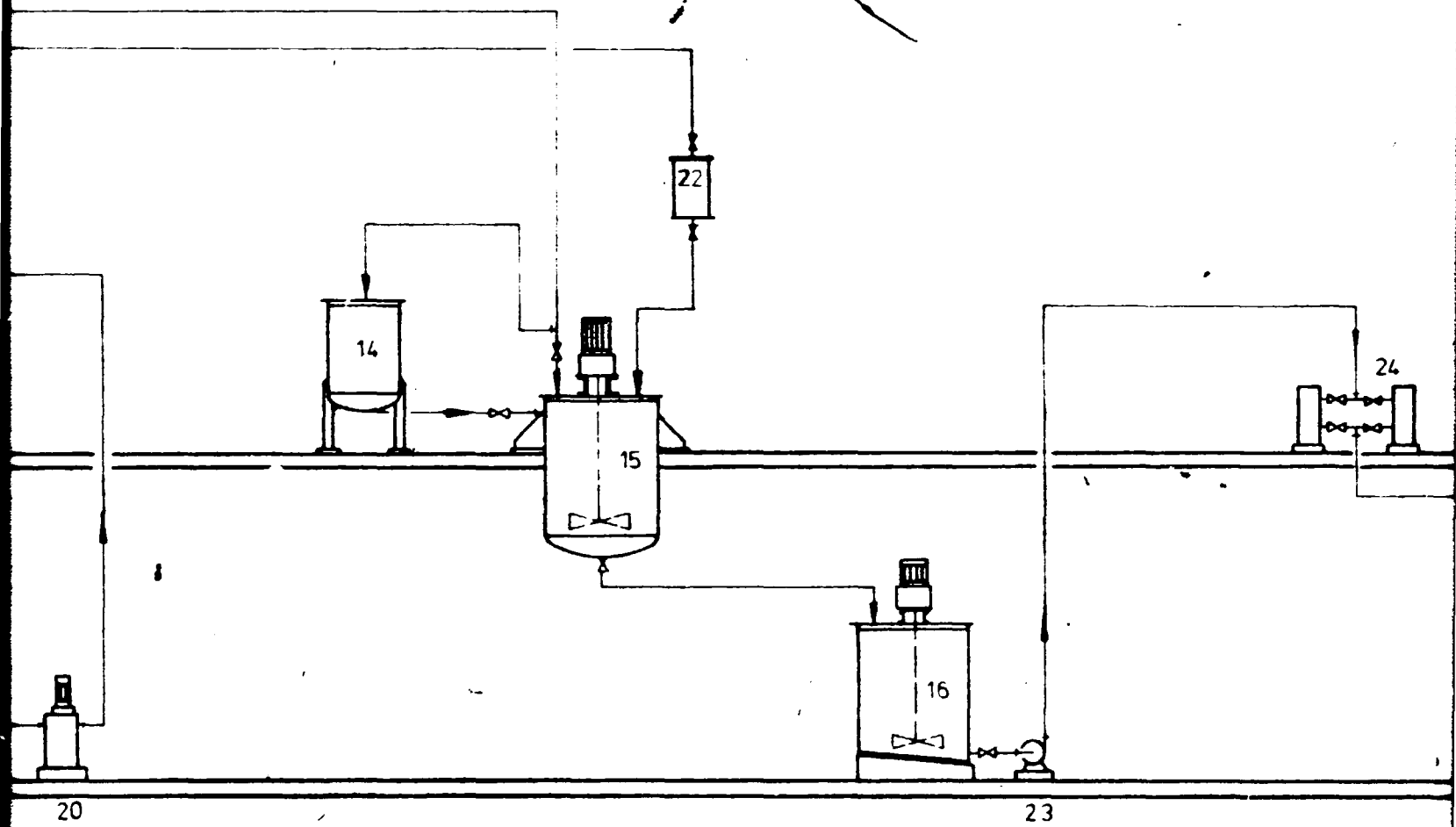
Na₂CO₃

SECTION 3



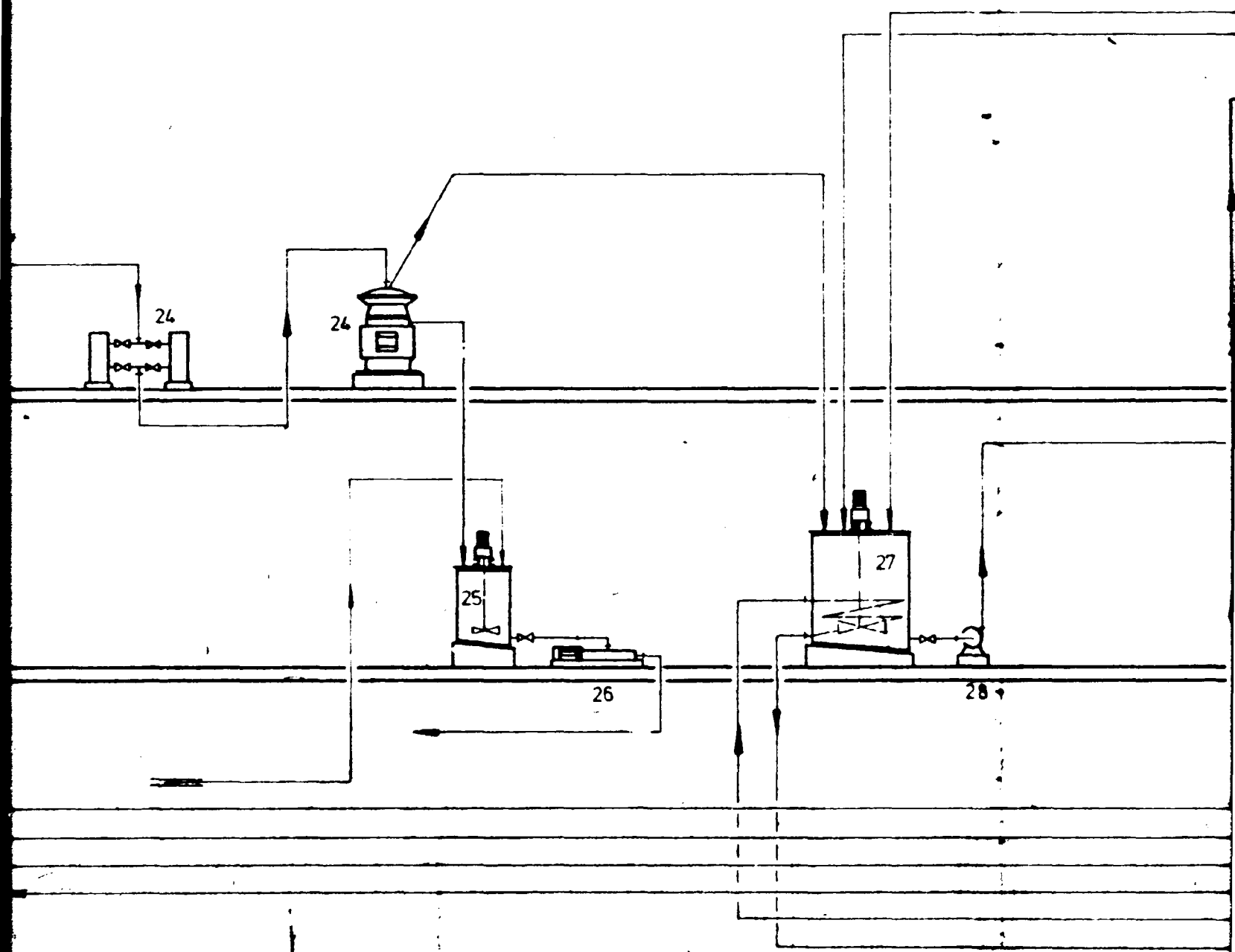
SECTION 4

SECTION 5

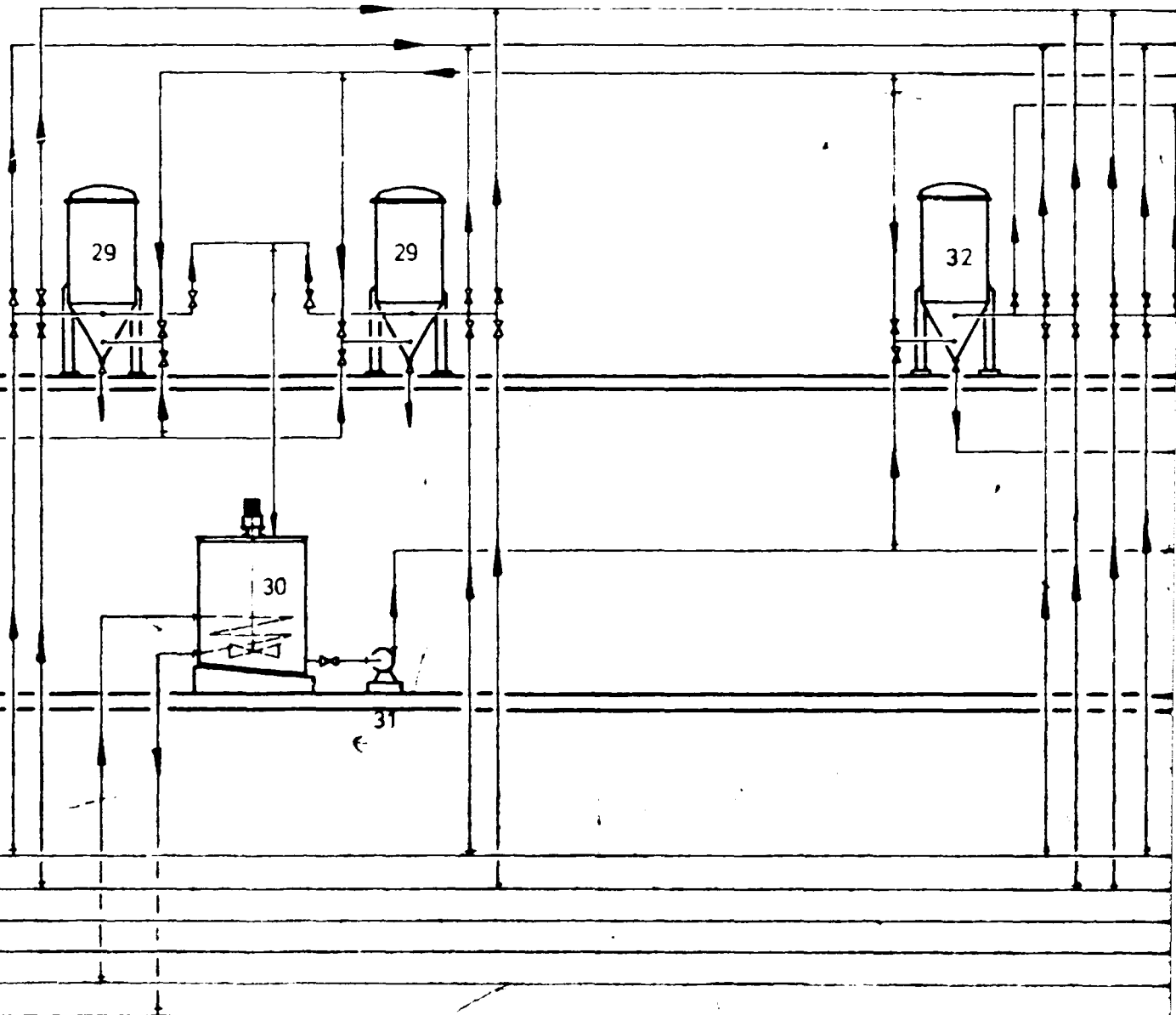


PROCESSWATER
STEAM
COOLINGWATER
COOLINGWATER RETURN

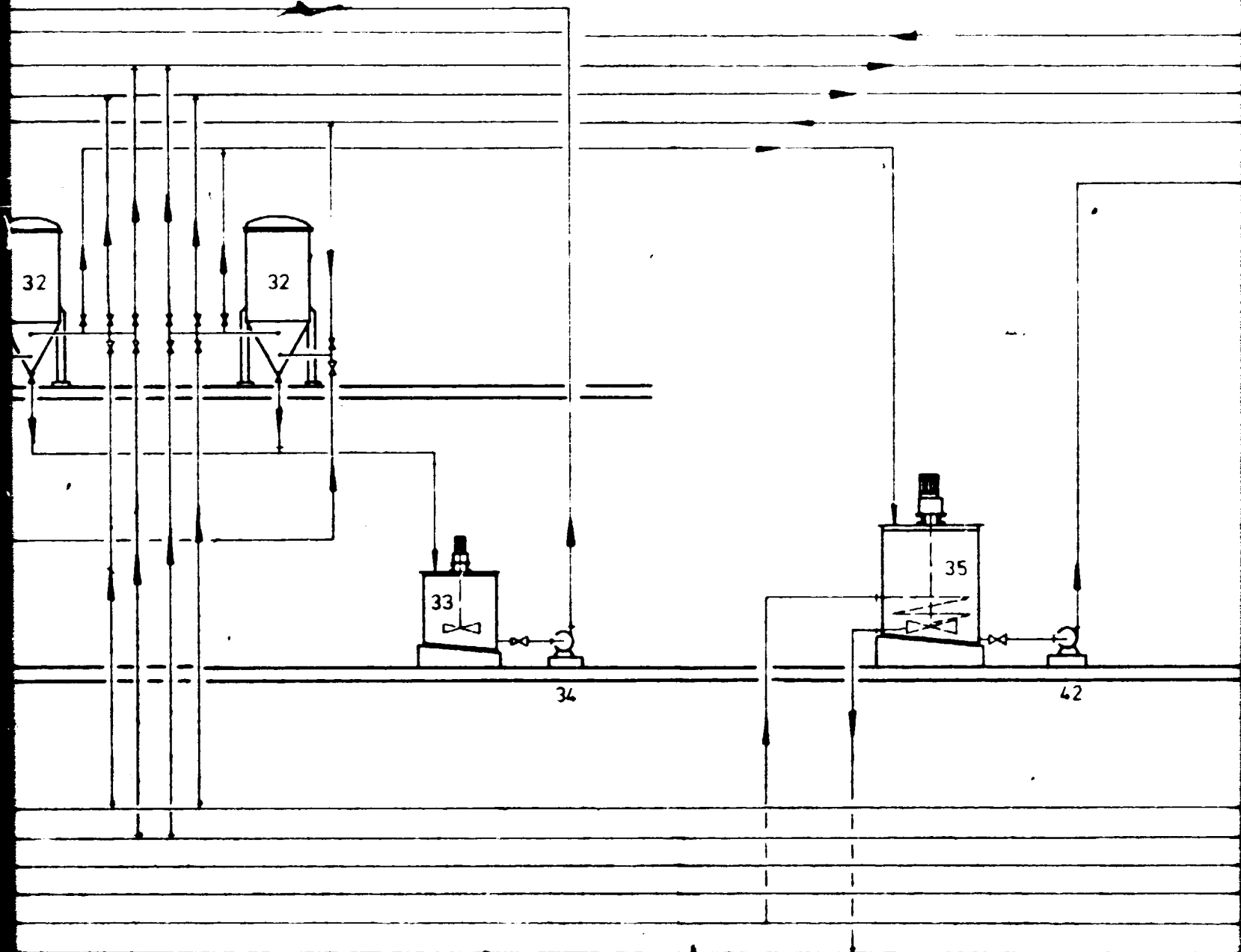
SECTION 6



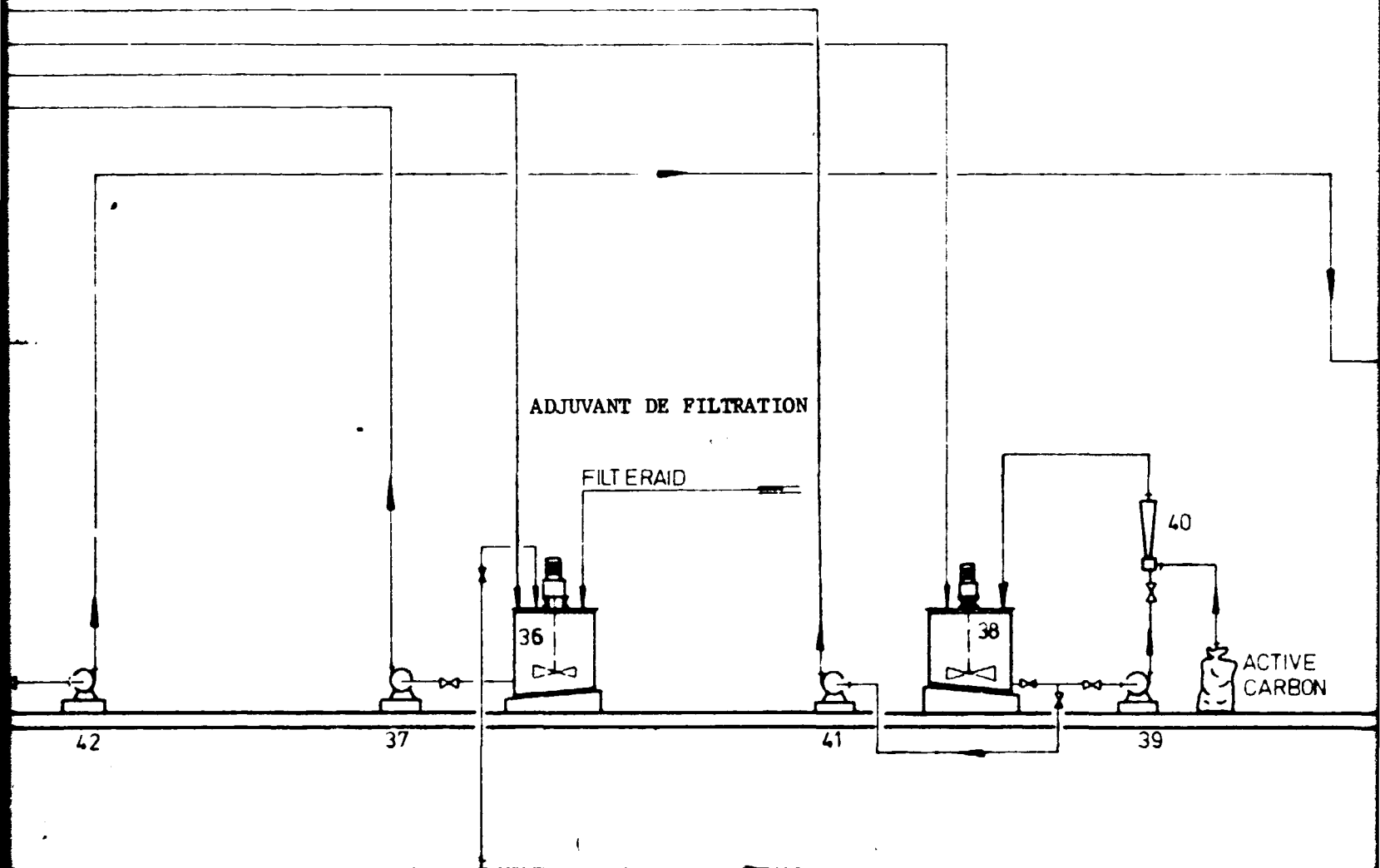
SECTION 7



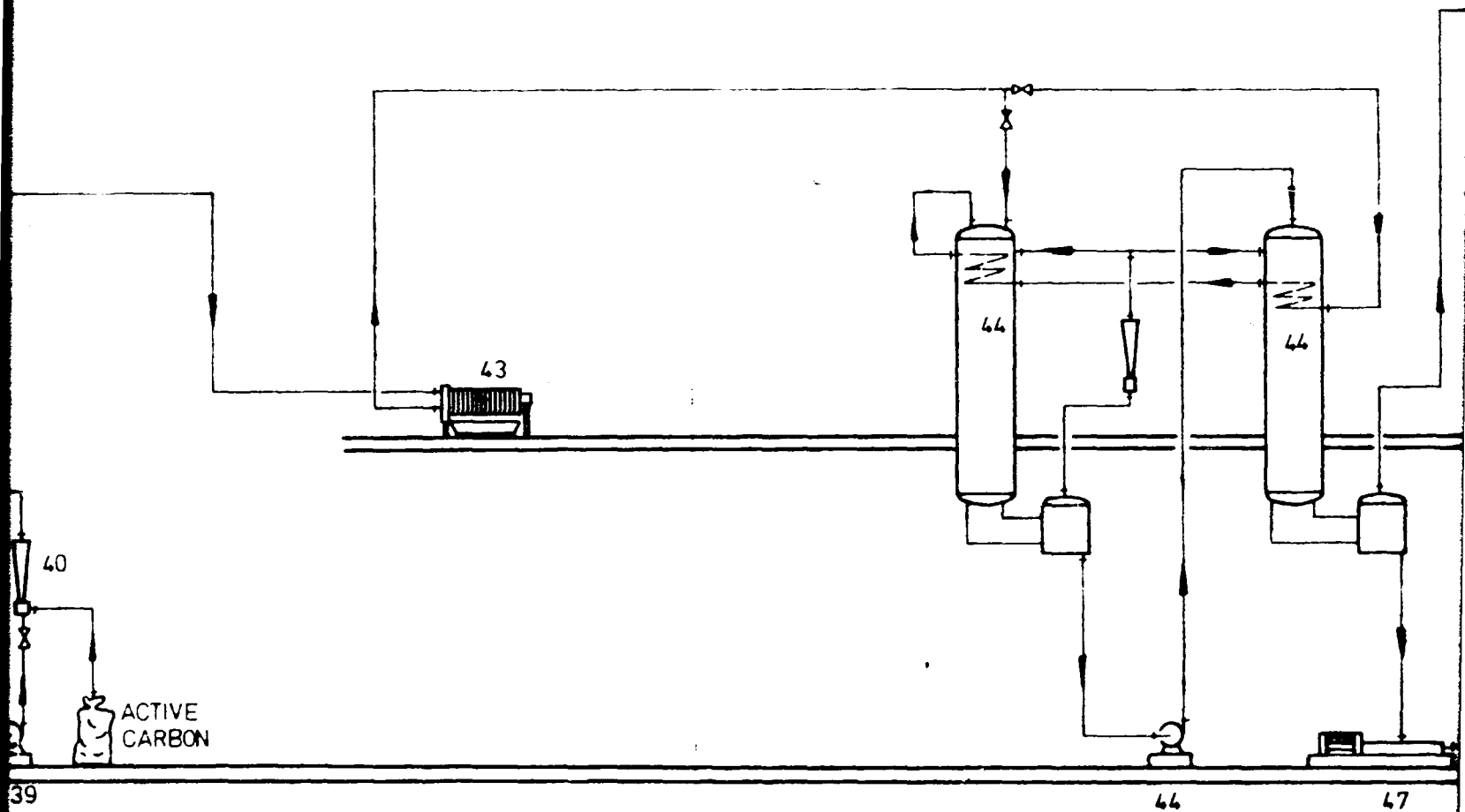
SECTION 8



SECTION 9

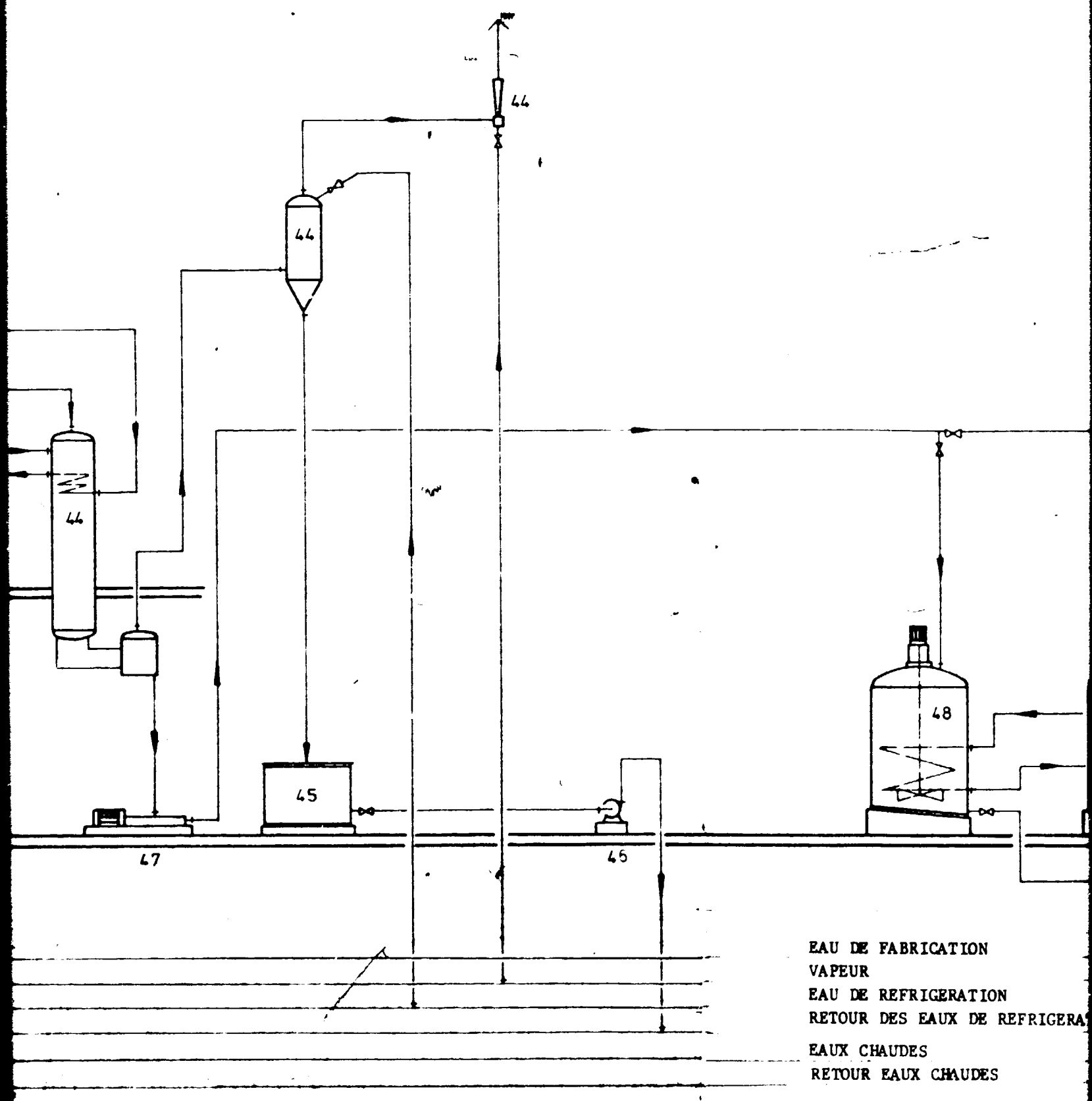


SECTION 10



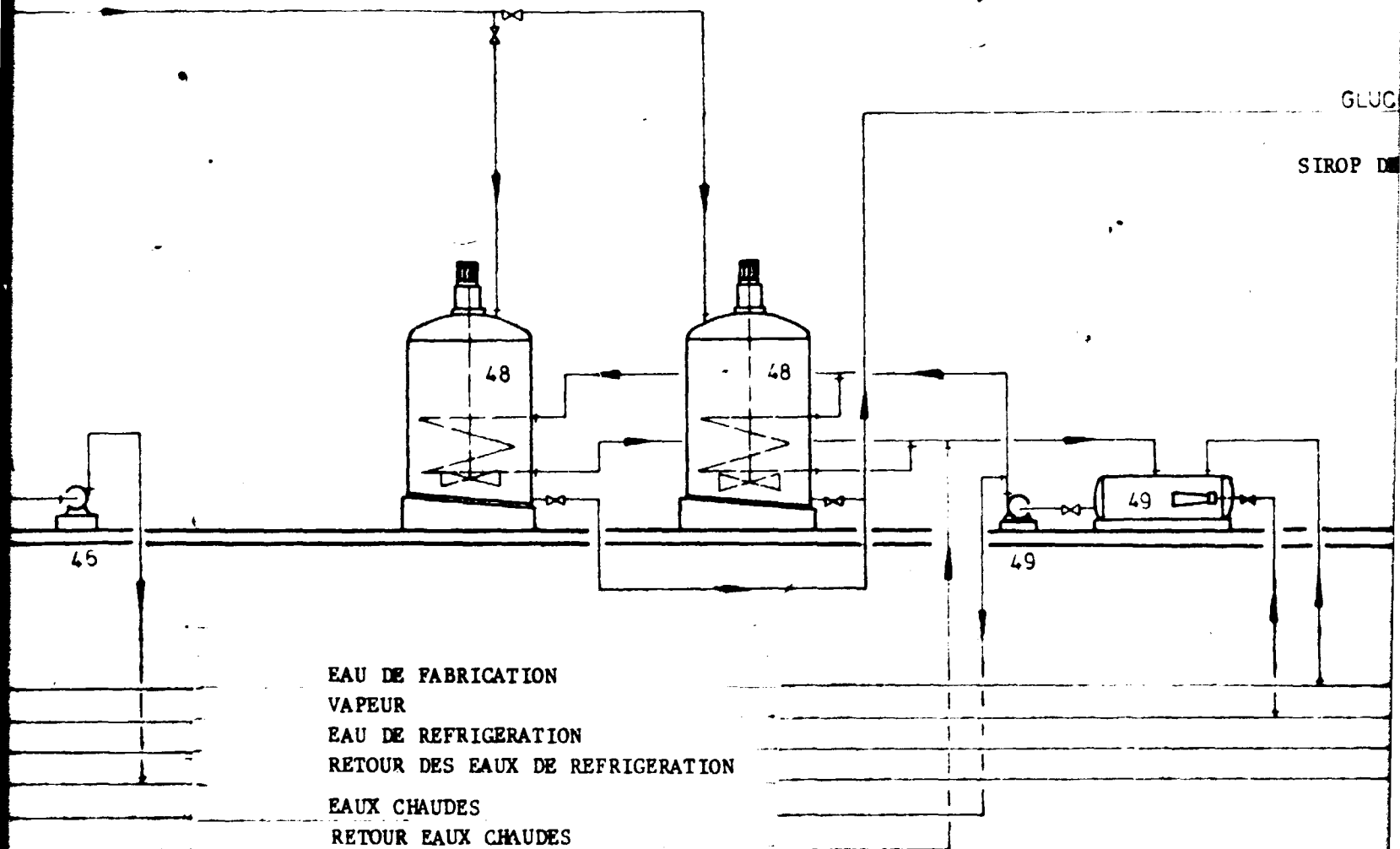
PROCESS WATER
STEAM
COOLING WATER
COOLING WATER RETURN
WARM WATER
WARM WATER RETURN

SECTION 1



EAU DE FABRICATION
VAPEUR
EAU DE REFRIGERATION
RETOUR DES EAUX DE REFRIGERATION
EAUX CHAUDES
RETOUR EAUX CHAUDES

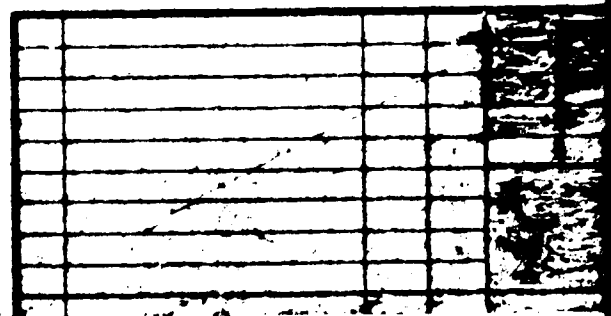
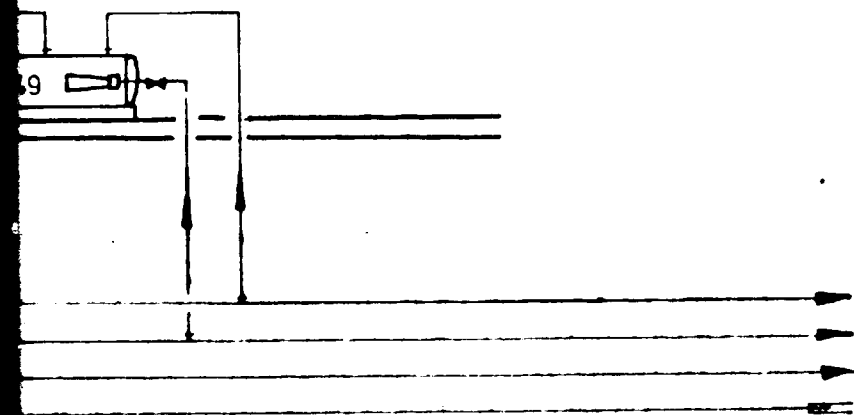
SECTION 12



SECTION 13

GLUCOSE SYRUP

SIROP DE GLUCOSE



SECTION 14

F

SCHEMA DE FABRICATION

DC SIBOP DE GLUCOSE

7.22.10034

SPECIFICATION TECHNIQUE

SERVICES COMMUNS FECULERIE ET GLUCOSERIE

I - CHAUFFERIE

Une chaudière aux caractéristiques suivantes :

- Débit de vapeur : 6 T/h
- Pression vapeur : 6 Bars
- Combustible : suivant disponibilité :
 - balle de riz
 - bois
 - fuel
- l'équipement sera complété par :
 - une pompe alimentaire
 - la robinetterie et les organes de sécurité et d'alarme
 - un ventilateur de tirage et la régulation du tirage
 - les gaines de fumées et la cheminée, hauteur 12 M.
 - le dépoussiéreur du type multicyclône
 - les échelles et passerelles de service
 - un brûleur au fuel oil lourd (démarrage au fuel domestique)
 - les équipements électriques et de régulation

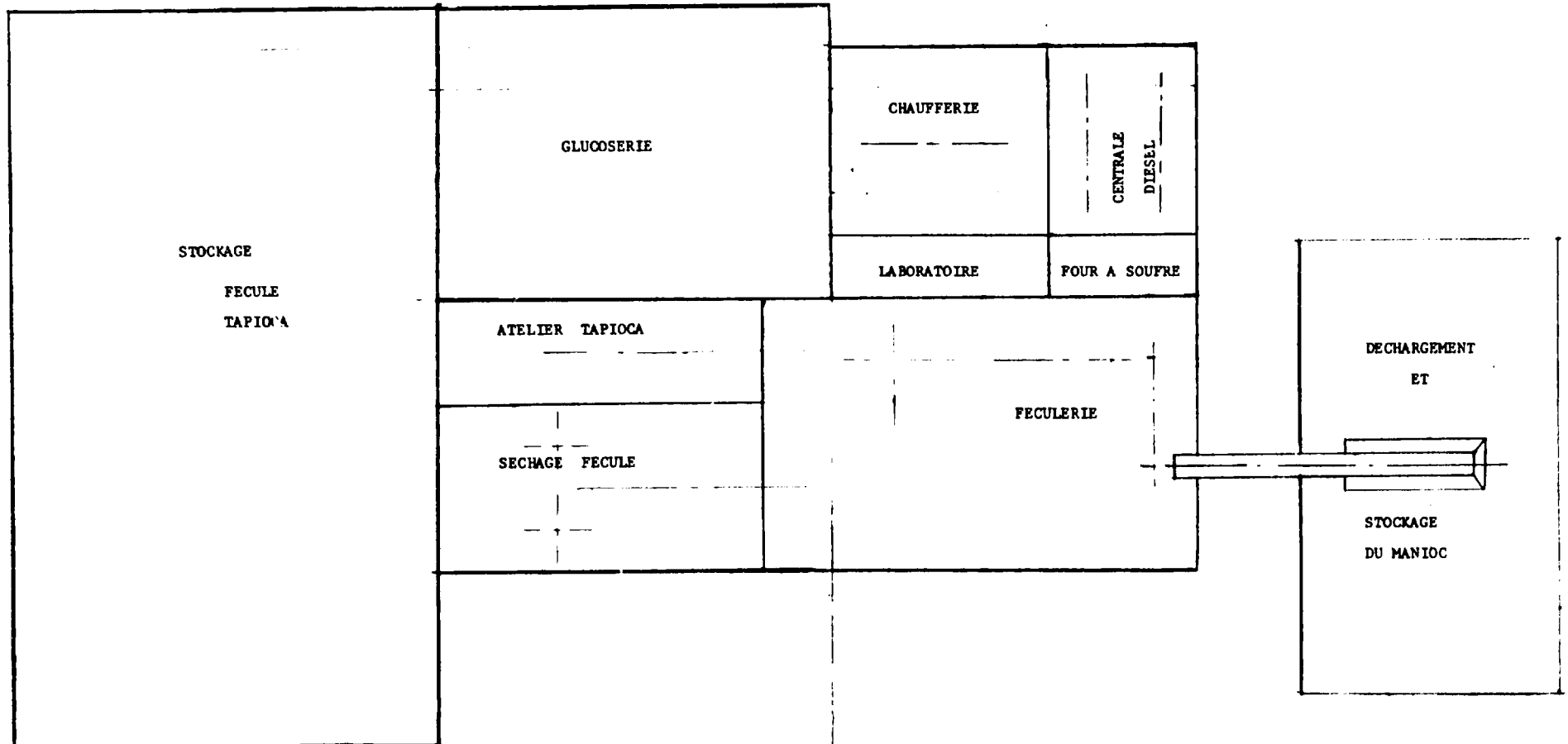
2 - CENTRALE ELECTRIQUE

2 groupes électrogènes de puissance unitaire 300 KVA, comprenant chacun :

- 1 moteur I.500 T/MN avec :
 - Radiateur attelé
 - Démarrage électrique 24 V
 - Sécurités TE/PH/ELECTRO de stop
 - Moteur plus ou moins vite pour mise en parallèle préchauffage
 - Filtre à air sec
- 1 alternateur puissance 300 KVA - triphasé 380 V - 50 HZ, $\cos\varphi=0,8$
- Mise en groupe compact :
 - châssis SKID avec réservoir 500 litres
 - batterie de démarrage au plomb
 - silencieux 29 DB(A)
 - armoire manuelle de conduite et de protection
 - coupleur dans chaque armoire
 - 1 répartiteur de charge

PLAN D'ENSEMBLE DE LA FECULERIE/GLUCOSERIE
ET ANNEXES

ANNEXE N° 12



MAGASIN
ENGRAIS
DIVERS

STOCKAGE DES FUTS
DE GLUCOSE

REFRIGERANT

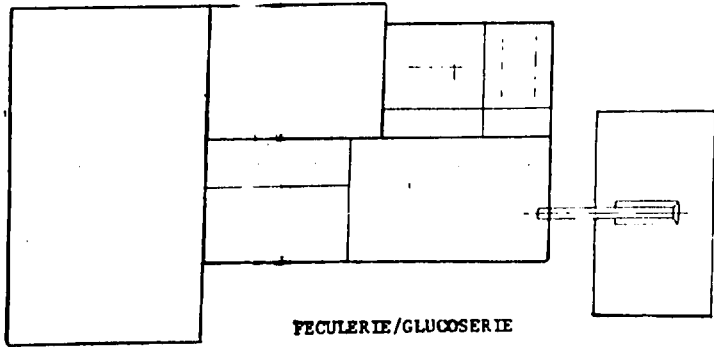
AIRE DE
BALLE DE
ET /OU

STOCKAGE
RIZ
BOIS

Magasin PR
et Bureaux

GARAGE

HANGAR
MATERIEL



FECULIERIE/GLUCOSERIE
(Détail annexe II)

PONT
BASCULE



STATION
SERVICE

BUREAUX

MAGASIN
MATIERES
CONSOMMABLES

MAGASIN
PIECES DE
RECHANGE

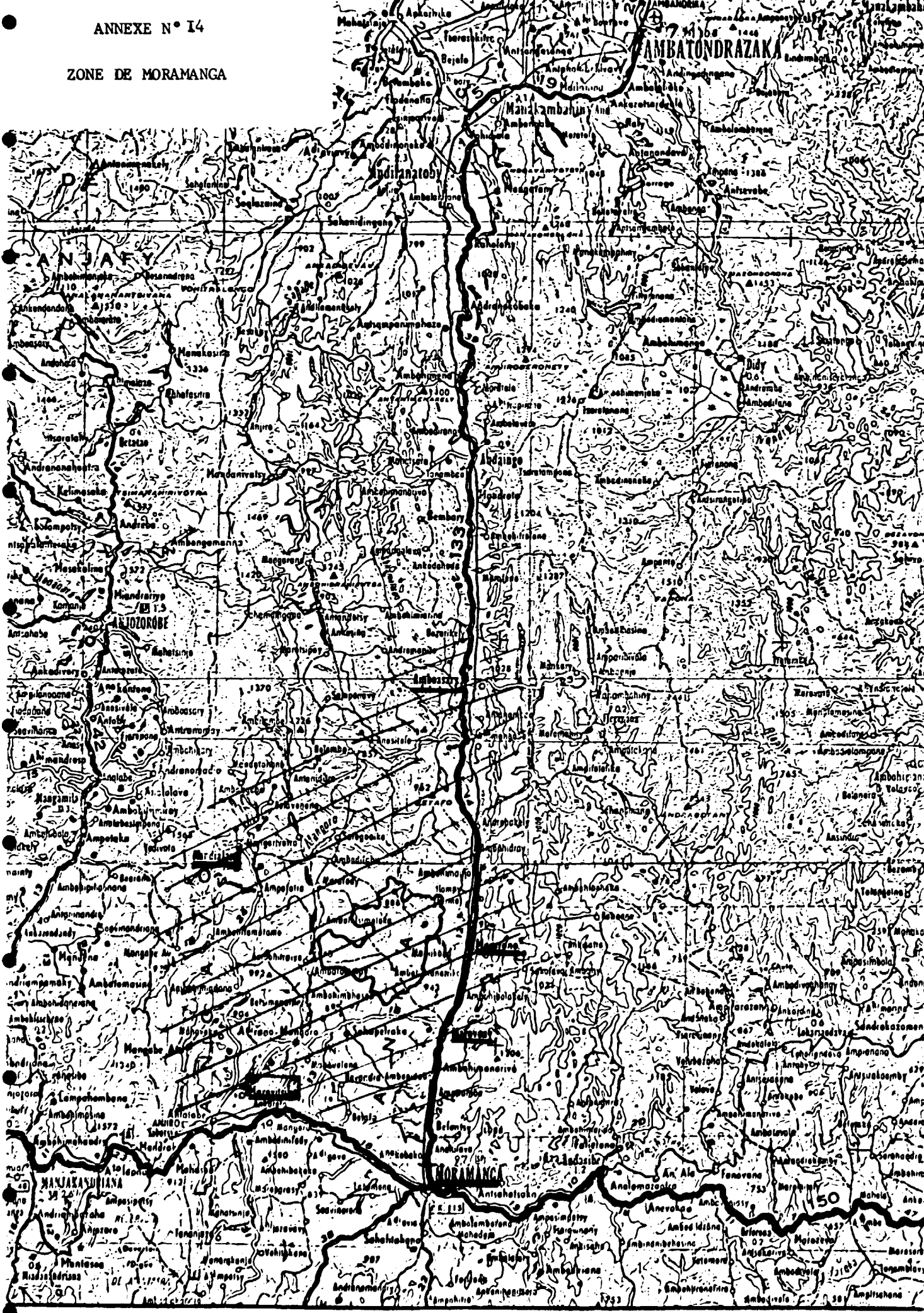
ATELIERS

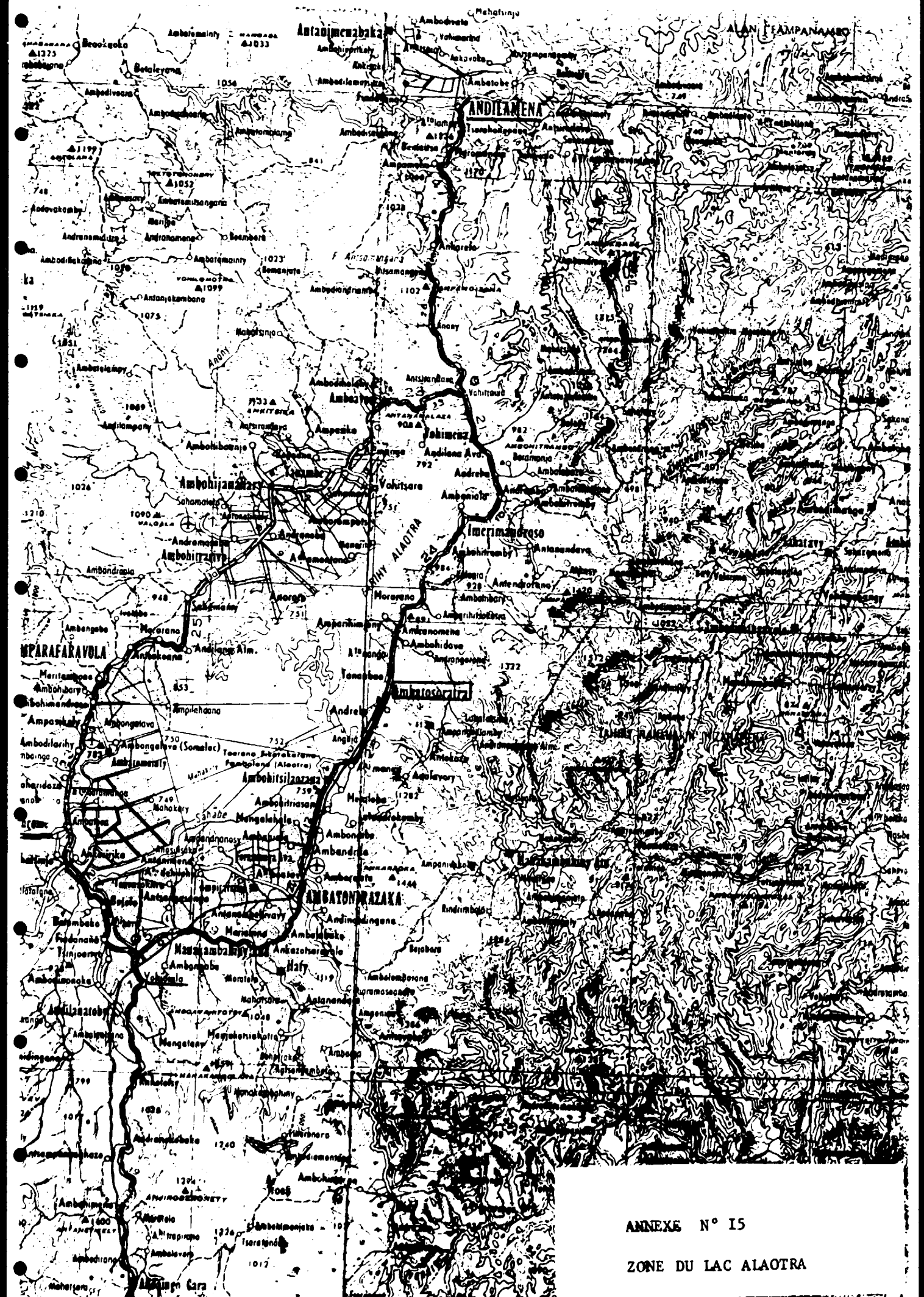
AIRE DE STOCKAGE
ATELIERS

REGIONS ET SITES D'IMPLANTATION POSSIBLES DU PROJET

Annexe N° I4	-	Région de MORAMANGA
Annexe N° I5 et I5 Bis	-	Région du LAC D'ALAO TRA
Annexe N° I6	-	Site de AMBATOSORATRA

ZONE DE MORAMANGA





ANNEXE N° 15

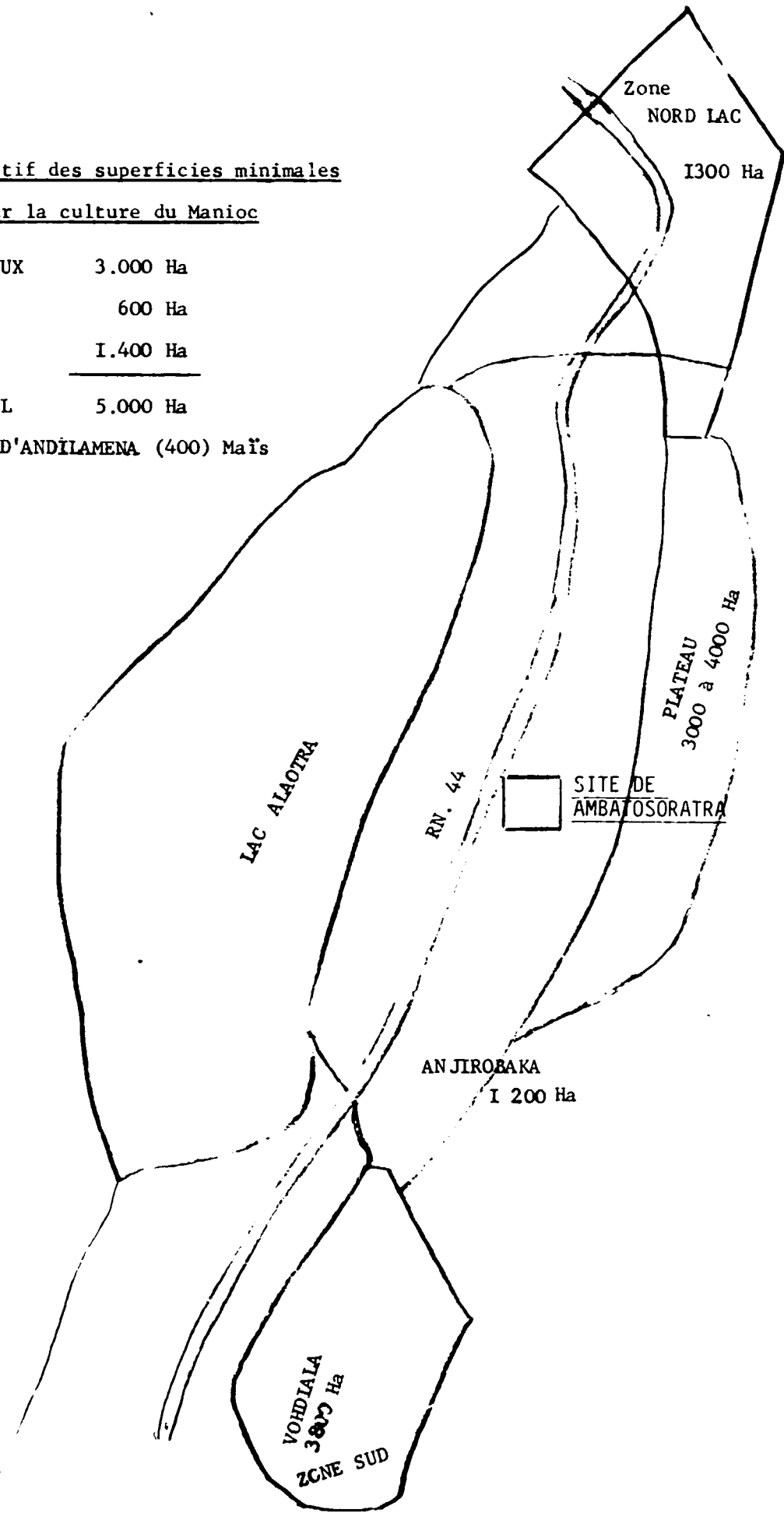
ZONE DU LAC ALAOTRA

ZONE DU LAC ALAOTRA - (Superficies totales propres à la culture)

Récapitulatif des superficies minimales

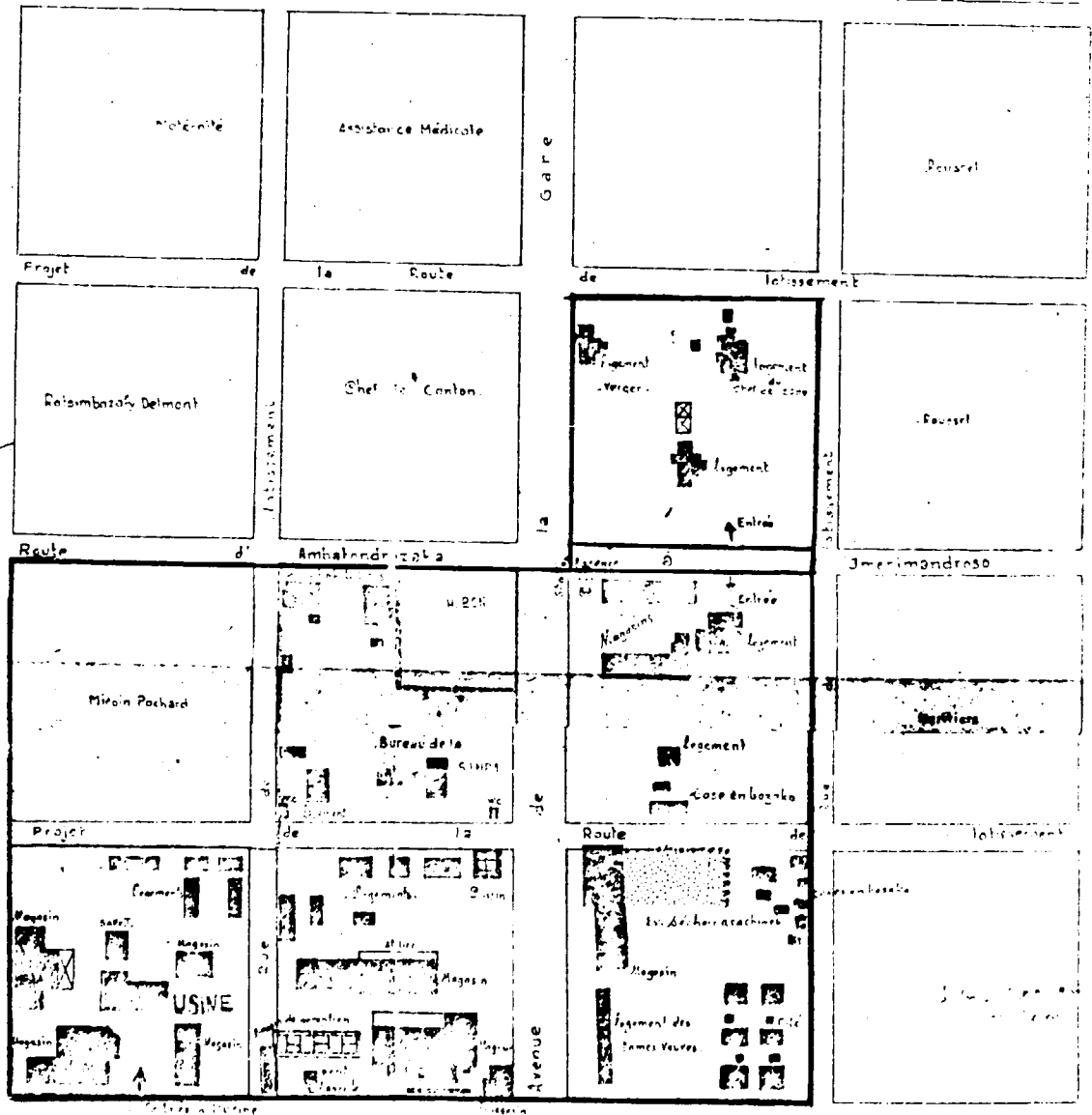
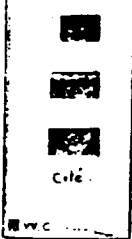
pour la culture du Manioc

I - PLATEAUX	3.000 Ha
2 - NORD	600 Ha
3 - SUD	1.400 Ha
	<hr/>
TOTAL	5.000 Ha
4 - Zone D'ANDILAMENA (400) Maïs	



Lot
DIEN BIER POU
Y 15714
Amboakimino
S. 14500

ANNEX N° 16
SITE DE AMBATOSOKATRA AU LAC D'ALAOIRA
ECHELLE 1/2000



P. DRAUSTAU

124005
Cité de Mankaraka

Routte d'Antodivava à Ambatosokatra. Gare d'Ambatosokatra
chemin de Fer vers Andriba à Ambatondrazaka

DOCUMENTS CONTRACTUELS

ANNEXES N° 17

- APPEL D'OFFRES

CAHIER DES CHARGES

ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR LE DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL

Projet du Gouvernement de la

REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE DE MADAGASCAR

DP/MAG/82/010

ETUDES DE PRE-INVESTISSEMENT POUR

LE DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL

CAHIER DES CHARGES

Pour l'exécution sous contrat
d'une étude de faisabilité portant sur une
Amidonnerie - Glucoserie
à MADAGASCAR
(MAG/82/010-F2)

Référence à rappeler dans toutes
correspondances se rapportant
à cette étude

Antananarivo,
le 14 Juin 1984

I. DESCRIPTION DE PROJET

Le présent appel d'offres fait suite à une requête du Gouvernement Malgache qui souhaite voir établir à Madagascar (localisation à déterminer par l'étude), une unité de production industrielle d'amidon et de glucose.

Il existe à Marovitsika une très ancienne féculerie qui date des années 1920. En fait, les deux seules féculeries qui sont encore opérationnelles dans tout Madagascar se trouvent dans la région de Moramanga. Des plantations existantes de manioc ne produisent pas assez pour alimenter les deux usines existantes (Marovitsika et Anjiro).

Compte tenu de la conjoncture économique actuelle, réduction des importations et augmentation des exportations. Le Gouvernement Malgache souhaite la réalisation d'un complexe agro-industriel à partir d'un équipement moderne qui permettrait d'utiliser au maximum les ressources potentielles en matière de production agricole du manioc, du maïs et autres féculents.

II. OBJECTIF DE L'ETUDE

L'objectif de l'étude est de démontrer la faisabilité d'un complexe agro-industriel intégré de transformation de manioc et de maïs en amidon et sirop de glucose.

L'étude de faisabilité sera menée en coopération avec les services concernés du Gouvernement Malgache, en particulier, avec la Direction Générale du Plan.

Pour la réalisation de l'étude, le soumissionnaire tiendra compte des divers programmes d'études qui sont en cours à Madagascar. A cet effet, il existe une étude de pré-faisabilité sur un projet agro-industriel intégré de transformation de manioc et de maïs en amidon et sirop de glucose. Etude faite en Décembre 1977 par M.M. Ernest ZACHMANN et André GUICHARD, dans le cadre du projet INUD/ONUJDI/MAG/74/008.

III. DESCRIPTION DES TACHES

L'étude comprendra :

A. Analyse du contexte

Les cultures du manioc et du maïs sont répandues à Madagascar. Les deux produits font l'objet d'une transformation artisanale ou semi industrielle. En ce qui concerne le manioc, il existe une féculerie à Marovitsika.

Le manioc et le maïs tiennent une place importante dans l'alimentation à Madagascar.

Les produits, amidon et glucose sont également consommés dans l'industrie malgache et font l'objet d'importations.

L'étude devra mettre en évidence les possibilités de cultures (terres disponibles, facteurs de production, contraintes) de manioc et de maïs en vue d'approvisionner une unité industrielle.

B. Etude de marché et capacité de l'usine

1. On s'intéressera avant tout au marché intérieur.
On abordera les possibilités de vente de produit dans les pays de l'Océan Indien (Ile Réunion, Maurice, Côte Est Africaine). Enfin, on exposera les possibilités de vente dans certains pays développés en abordant les problèmes de coûts de transport.
On précisera les normes (spécifications) des deux produits "amidon" et "glucose" pour les différentes utilisations industrielles.
L'étude de marché se référera aux différentes qualités de produits.
2. La capacité de production de l'usine sera déterminée comme partie des chiffres de l'étude de marché.

On tiendra compte du développement des industries utilisatrices de produits.

Industrie textile : amidon

Industrie des colles : dextrine

Confiseries, biscuiteries, boissons : glucose

Industrie pharmaceutique

C. Etude de la vente de produit

Il s'agit ici de procéder à l'étude des circuits de commercialisation de marges réalisées aux différents stades de la commercialisation ainsi qu'à l'étude de taxes et droits.

D. Présentation technique du complexe agro-industriel

D1 Les plantations

1. L'étude précisera les équipements et outillages nécessaires pour la culture.
2. L'étude donnera des indications et suggestions sur le type d'organisation : plantations individuelles, régie de production, etc.
3. L'étude abordera le problème des variétés et conditions culturales en vue d'obtenir les qualités de matières premières exigées pour l'usine.
4. L'étude précisera les conditions d'approvisionnement depuis les plantations jusqu'à l'usine : récolte, transport, stockage.

D2 L'usine

1. Les procédés de fabrication seront décrits. On présentera la gamme des opérations pour l'élaboration des deux types de produits considérés : amidon et glucose.
2. On donnera la liste des équipements et outillages nécessaires pour assurer les fabrications envisagées. On tiendra compte de tous les postes de l'usine, y compris le poste conditionnement des produits finis.
3. On fournira des indications sur l'organisation des différentes sections de l'usine et on présentera un diagramme de fabrication .

E. Description des matières premières et intrants divers

E1 Les plantations

On indiquera les besoins en intrants divers : engrais, produits de traitements, etc.

On précisera les caractéristiques des produits à utiliser.

E2 L'usine

- a) La qualité des produits finis étudiée au paragraphe B1 conduit à définir les variétés de matières premières : manioc et maïs.
- b) Cette partie de l'étude fera apparaître pour une année :
 - les quantités de matières premières de cultures ;
 - les quantités d'intrants et de fluides divers ;
 - les spécifications des matières premières, intrants et fluides ;
 - des informations particulières : transport, conservation.
- c) Les conditions de transport et de manutention des matières premières seront étudiées.

F. Utilités, matières consommables, énergie

Pour les plantations d'une part, pour l'usine d'autre part, on indiquera les besoins (caractéristiques, quantités) en :

1. eau, électricité, combustibles, air
2. carburants, lubrifiants
3. autres matières consommables et pièces de rechange.

G. Localisation et emplacement

1. On décrira le ou les lieux d'implantation de la future usine et on précisera l'emplacement et la superficie du terrain de culture industrielle correspondante.

2. On décrira les localisations des plantations existantes et futures.

H. Ingénierie - Aménagement du site - Bâtiments - Plantations

H1 Plantation industrielle

On décrira et on estimera les études et les travaux relatifs à la préparation des terres de culture : défrichage, terrassement, aménagement des accès, aménagement hydraulique.

On tiendra compte des travaux déjà effectués (aménagements existants) dans la région proposée pour le projet.

On étudiera la possibilité éventuelle d'incorporer les plantations de la réculerie de Marovitsika dans le complexe agro-industriel.

On décrira les bâtiments affectés à la ou aux plantations : stockage, atelier d'entretien, magasin, etc.

On fournira un plan de situation des plantations.

H2 Unité de transformation

On décrira et on estimera les études d'ingénierie, les travaux d'aménagement du site de l'unité industrielle :

On étudiera les coûts des accès et des raccordements aux réseaux d'utilité.

On précisera les surfaces de bâtiments affectés à l'usine : production, entretien, stockage, magasin pièces de rechange, atelier de conditionnement des produits finis.

On fournira un plan de masse de l'usine qui précisera les accès.

I. Organigramme du complexe et frais généraux

L'étude donnera une description détaillée de l'organisation du complexe en faisant apparaître les points suivants :

1. Statuts

L'étude précisera la nature juridique appropriée, les principaux partenaires pressentis ainsi que le régime particulier d'exonérations fiscales et douanières (Code des Investissements).

2. Organigramme

Un organigramme général présentant l'ensemble de l'effectif du complexe sera joint à l'étude.

J. Main-d'œuvre

1. Service de gestion et de comptabilité

L'étude définira la structure administrative appropriée au fonctionnement du complexe ainsi que la qualification professionnelle et le nombre du personnel nécessaire aux emplois à pourvoir.

2. Service de production

L'étude définira le personnel de production en qualité et en quantité.

3. Formation

L'étude définira l'organisation mise en place pour assurer la formation du personnel local, en précisant le niveau de formation, la durée de la période de formation, le lieu de formation étant si possible le site du complexe.

4. Service commercial

L'étude définira les besoins en personnel du service commercial et décrira les circuits de distribution, déterminera la nécessité d'implanter des antennes locales.

5. Maintenance

Une attention particulière sera attachée à la définition de l'organisation du Service de Maintenance :

- Achat matériel et équipement
- Moyens en personnel de Maintenance
- Structures existantes pouvant être utilisées
- Politique de pièces de rechange pour chaque produit
- Achats, tenue de stocks.

6. Autres

L'étude définira les moyens en personnel à mettre en place pour assurer l'ensemble des autres fonctions du complexe à savoir :

- Emballage, expéditions
- Contrôle de qualité
- Divers.

K. Calendrier de mise en oeuvre

L'étude comportera un planning détaillé d'exécution du projet avec graphique :

- Phase d'études (agricole et industrielle)
- Phase d'approvisionnement des équipements ;
- Travaux Génie Civil et bâtiments, préparation du sol et mise en culture ;
- Installation des équipements ;
- Réception de l'installation, démarrage de la production.

L. Évaluation financière et économique

1. Investissements

L'étude définira de la manière la plus complète et la plus précise possible tous les investissements nécessaires, en distinguant les investissements payables en Francs Malgaches de ceux payables en devises étrangères.

1.1 Investissements directs

- Le terrain (pour la construction et pour la culture)
- Les travaux de terrassement du terrain
- Les frais d'étude et d'ingénierie
- Les bâtiments et les infrastructures
- Les équipements de production et annexes (les équipements agricoles compris)
- Les outillages
- Le stock de pièces de rechange
- Les frais relatifs à la formation professionnelle
- Les frais relatifs à l'assistance technique
- Les frais relatifs à la transmission de savoir faire et aux achats de licences
- Le montage et la mise en route.

Il y a lieu d'inclure dans ces investissements les achats auxiliaires nécessaires à la production agricole ; par exemple un élevage pour l'obtention de fumier de ferme.

1.2 Investissements indirects

- Les droits, impôts et taxes (tenant compte du régime particulier d'investissement, si application du Code des Investissements)
- Les intérêts intercalaires
- La rémunération du Maître d'Ouvrage.

1.3 Le fonds de roulement

L'étude estimera le fonds de roulement nécessaire.

2. Financement des investissements

L'étude fera apparaître la structure de financement nécessaire :

- Le capital social
- Les crédits d'origine malgache (crédits internes)
- Les autres crédits (crédits externes).

Il y aura lieu de préciser les modalités de ces crédits (taux d'intérêt, durée, modalités de remboursement) et d'évaluer les frais correspondants.

3. Données d'exploitation

3.1 Charges d'exploitation

En récapitulant les charges ci-après en charges fixes et variables, l'étude fera apparaître le coût annuel d'exploitation :

- Achats de matières premières ;
- Consommations d'utilités et fluides divers ;
- Coûts de personnel, y compris les charges sociales ;
- Amortissements ;
- Frais financiers ;
- Impôts et taxes ;
- Frais divers d'entretien ;
- Frais liés à un contrat d'assistance technique.

Les charges d'exploitation seront présentées séparément pour l'unité industrielle et pour la plantation.

3.2 Ventes

L'étude déterminera le prix de vente départ usine pour chaque produit.

Ces prix de vente seront déterminés en fonction des objectifs ci-après :

- Viser un prix compétitif
- pour le programme de production retenu, les ventes doivent permettre d'atteindre un taux de rentabilité interne satisfaisant qui aura été fixé à l'avance par le soumissionnaire.

Ce dernier indiquera quels critères auront servi à fixer le taux de rentabilité ci-dessus.

A partir de ce prix de vente départ usine et la structure du prix de revient distributeur citée au paragraphe C, on émettra des recommandations en matière de taxe sur les ventes.

3.3 Compte d'exploitation prévisionnel

Le compte d'exploitation prévisionnel sera fourni pour les dix premières années de fonctionnement et fera apparaître :

- Le bénéfice imposable
- Le bénéfice après impôt
- Le Cash-Flow d'exploitation

3.4 Compte de trésorerie

On établira également le compte prévisionnel de trésorerie année par année faisant apparaître :

- Les remboursements des emprunts
- Le solde de trésorerie
- Le solde de trésorerie cumulé.

ONUDI

PROGRAMME D'INVESTISSEMENT INDUSTRIEL
PROJET 1000/1001 - INVESTISSEMENT INDUSTRIEL - BRÉSIL - BRASILEIRO
10, rue Marechal - 1000 - BRASILEIRO
INTE/Suite Postale 1015 - 1000 - BRASILEIRO

288 MAR 8 :

Objet : Appel d'offre

Messieurs,

L'Organisation des Nations Unies pour le Développement Industriel (ONUDI) a conçu avec le Programme d'Investissement Industriel (PII) un programme d'investissement (ci-après dénommé "PII") qui sera financé par la Direction Générale du Plan (ci-après dénommé "le Gouvernement"), dans le but de faire une soumission écrite concernant la fourniture des services techniques et matériels de conception, de planification, de suivi et de contrôle d'une usine de production de sucre.

Pour être pris en considération, votre offre technique détaillée, avec indication des frais prévus, doit parvenir à l'adresse indiquée au paragraphe 2.5) ci-dessus le 14/04/80.

2.5) Adresse

Les offres doivent être envoyées à l'adresse indiquée ci-dessus. Elles doivent être accompagnées de tous les documents nécessaires à l'évaluation de l'offre. Le cahier des charges ci-joint doit être lu attentivement. Les offres doivent être envoyées par avion, par la poste, à l'adresse indiquée ci-dessus, le 14/04/80.

Votre soumission doit être accompagnée d'un prix raisonnable. Il est important que les renseignements soient aussi complets et clairs que possible. L'ONUDI ne possède aucune organisation capable de faire en sorte que les objectifs du projet soient atteints rapidement moyennant un prix raisonnable.

Votre soumission sera évaluée au égar notamment aux éléments suivants : compréhension des problèmes techniques soulevés; conception de la méthode optimale pour atteindre les résultats souhaités; réalisme des coûts indiqués; moyens disponibles pour accomplir la tâche; expérience du personnel que vous affecterez à ce projet; expérience et réalisations de votre organisation dans ce(s) domaine(s).

- c) La durée des travaux et le nombre estimatif de mois/homme nécessaires pour les accomplir, indiqués dans le présent document et/ou dans l'Appendice I, n'ont été fixés qu'à des fins de planification. Nous examinerons avec soin toute suggestion ou recommandation que vous pourriez formuler à ce sujet dans votre soumission.
- d) Pour ce projet, le facteur temps a une importance capitale. Il sera tenu compte, pour attribuer le contrat, de la rapidité avec laquelle vous aurez soumissionné et de votre aptitude à entreprendre promptement les travaux.

2. Etablissement et présentation des soumissions

- a) Votre soumission doit être établie conformément aux directives données dans le présent appel d'offres ;

- b) La soumission doit être envoyée en trois (3) exemplaires à l'adresse ci-après :

Etudes de pré-investissement pour le développement industriel
MAG/82/010

Lot V F 79 Ankazotokana - 12, rue Marc Rabibisoa ANTANANARIVO
PNID/Boite Postale 1348 - 101 Antananarivo - MADAGASCAR

- c) La soumission doit être signée par une personne habilitée à contracter au nom de votre organisation ;

- d) La soumission doit contenir les éléments ci-après, dont la liste n'est pas limitative :

- i) Une déclaration selon laquelle votre organisation est en mesure d'effectuer les travaux indiqués, et disposée à le faire dans les conditions prévues au présent appel d'offres et dans ses Annexes et Appendices. Toute proposition visant à modifier les éléments figurant dans le Cahier des Charges (Appendice I) ou dans les autres pièces ci-jointes doit être clairement formulée ;
- ii) Une déclaration relative aux contrats similaires que votre organisation a déjà exécutés, avec indication du nom des clients ainsi que de la nature et de l'importance des travaux ;
- iii) Votre conception des services à fournir et votre plan général d'exécution des travaux ;
- iv) Votre aptitude à commencer promptement les travaux en indiquant la date à laquelle votre personnel sera disponible et le préavis minimum pour commencer l'exécution du contrat ;

v) Une détermination survenue laquelle vous vous engagez à affecter au projet le personnel efficient et qualifié, appartenant de préférence à votre organisation. Toutes les personnes que vous prévoyez d'affecter au projet doivent avoir une bonne connaissance du sujet.

vi) Les noms, titres et affiliations (fonctions) ainsi qu'un curriculum vitae détaillé du personnel proposé, conformément au formulaire de l'Appendice 2 : Notice personnelle (Form FS.54). La dernière page de cette notice (PART 3) est très importante et doit être remplie avec le plus grand soin :

vii) Le nom et les qualifications du (ies) sous-traitant(s) proposé(s), le cas échéant, avec indication de la nature et de l'importance des travaux qui leur seraient confiés ;

viii) Un prix ferme et définitif en rémunération des services fournis. On prévoit que le budget disponible pour le contrat proposé sera d'environ 20.000.000 FMS (Vingt Million francs malgache) Ce chiffre n'est donné qu'à titre d'information et ne doit pas vous influencer dans votre évaluation des apports et de la quantité de travail qui seront réellement nécessaires pour que tous les objectifs du projet soient atteints.

ix) Une ventilation détaillée du prix ferme et définitif indiqué à l'alinéa 8. conformément aux instructions figurant à l'Appendice 3.

e) Vous êtes priés de bien vouloir accuser réception du présent appel d'offres et de nous faire savoir dans les meilleurs délais, par télégramme ou par télex, si vous présentez une soumission et à quelle date. A cet égard, nous vous prions d'indiquer le numéro du présent appel d'offres et la référence du projet.

3. Durée des services contractuels

La durée prévue pour l'exécution du contrat est indiquée à l'Appendice I. Si vous estimez que le contrat peut être exécuté efficacement et économiquement dans un laps de temps plus court, veuillez l'indiquer dans votre soumission. Quoi qu'il en soit, celle-ci doit contenir un calendrier précis d'exécution des travaux, sous la forme d'un diagramme détaillé indiquant les diverses activités ou catégories d'activités, le nom, la fonction et la durée de l'affectation de chaque membre de votre personnel et tous autres renseignements qui vous paraîtront pertinents.

... UNION INTERNATIONALE DES CHEMISERIES (UNION OF TEXTILE INDUSTRIES),
... 1000 Avenue de la République, 75011 Paris, France

Le contrat sera conclu pour une durée de ...

...

...

5. Rapports

Le Contractant devra présenter à l'ONUDI par l'intermédiaire de son représentant, les rapports énumérés au Chap. VII par ailleurs du cahier des charges (Appendice I). Pour l'élaboration du projet de rapport final et du rapport final, le Contractant devra tenir dûment compte des documents suivants: Directives pour l'établissement des études de faisabilité industrielle par les firmes de consultants et Manuel de préparation des études de faisabilité industrielle (les exemplaires vous seront remis lors de la rencontre en Chap 4 para a).

6. Appui législatif

Pour les services et moyens à fournir par le Contractant, par l'ONUDI et/ou par le Gouvernement, veuillez vous référer aux clauses 2.08 du modèle de contrat (Appendice 4), et plus particulièrement au Par. IV, para 2.08. Ce document vous sera remis lors de la rencontre.

7. Type de contrat

Un contrat avec prix fixes et forfaitaire est envisagé pour les services requis.

8. Acceptation de la soumission

L'ONUDI examinera et évaluerait, sous réserve de l'impartialité des commissions requises. Pour attribuer le contrat, elle prendra en considération tous les éléments mentionnés dans le présent appel d'offres et choisira la meilleure soumission présentée (c'est-à-dire la soumission qui est la plus avantagée tout en étant techniquement acceptable). L'ONUDI s'efforcera de vous faire connaître ses conclusions dans les meilleurs délais.

10. Conditions générales

L'ONUDI se réserve le droit de ne pas accepter toute offre soumise et de modifier les modalités de paiement, sans que cela implique aucun engagement de sa part, dans les limites du nécessaire pour protéger son intérêt de l'Etat.

11. Conditions de soumission

- Les documents relatifs aux conditions de soumission au contrat seront remis au Bureau d'achat de l'ONUDI après attribution du marché.

12. Paiements

Les paiements seront effectués conformément à la Clause 4.00 du Modèle du contrat (appendice 1). Il convient de noter que :

Le paiement des dépenses locales est effectué dans la monnaie du pays où les services sont fournis, au taux de change pratiqué pour les opérations de l'ONUDI en vigueur à la date du paiement ;

13. Le pli contenant votre soumission doit mentionner clairement les points suivants :

- a) Appel d'offres N° : 62/1/0/101
- b) Projet N° : 11/12, C-C-2
- c) Date limite de soumission : 15/11/62

Demande de renseignements

pour les questions relatives aux aspects techniques du contrat et la
manière de remplir les documents comme indiqué ci-dessous

Par lettre

à l'adresse indiquée au paragraphe 2 ci-dessus

Par telex: UNDP 22345 MC2

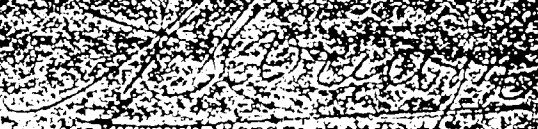
Par téléphone: 28634

28943

En attendant de votre soumission, je vous prie d'agréer mes
salutations de ma courtoisie et de ma haute estime

Administrateur
Service des
Divisions des

pour le



Raymond Mandrand
Conseiller technique Principal

Pièces jointes

Appendice 1: Cahier de charges

Appendice 2: Notices personnelles (Form PS.54)

Appendice 3: Formulaire pour l'analyse des coûts et des prix et
instructions

Projet du Gouvernement de la

REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE DE MADAGASCAR

DP/MAG/82/010

ETUDES DE PRE-INVESTISSEMENT POUR

LE DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL

CAHIER DES CHARGES

Pour l'exécution sous contrat
d'une étude de faisabilité portant sur une
Amidonnerie - Glucoserie
à MADAGASCAR
(MAG/82/010-F2)

Référence à rappeler dans toutes
correspondances se rapportant
à cette étude

Antananarivo,
le 14 Juin 1984

I. DESCRIPTION DU PROJET

Le présent appel d'offres fait suite à une requête du Gouvernement Malgache qui souhaite voir établir à Madagascar (localisation à déterminer par l'étude), une unité de production industrielle d'amidon et de glucose.

Il existe à Marovitsika une très ancienne féculerie qui date des années 1920. En fait, les deux seules féculeries qui sont encore opérationnelles dans tout Madagascar se trouvent dans la région de Moramanga. Des plantations existantes de manioc ne produisent pas assez pour alimenter les deux usines existantes (Marovitsika et Anjiro).

Compte tenu de la conjoncture économique actuelle, réduction des importations et augmentation des exportations. Le Gouvernement Malgache souhaite la réalisation d'un complexe agro-industriel à partir d'un équipement moderne qui permettrait d'utiliser au maximum les ressources potentielles en matière de production agricole du manioc, du maïs et autres féculents.

II. OBJECTIF DE L'ETUDE

L'objectif de l'étude est de démontrer la faisabilité d'un complexe agro-industriel intégré de transformation de manioc et de maïs en amidon et sirop de glucose.

L'étude de faisabilité sera menée en coopération avec les services concernés du Gouvernement Malgache, en particulier, avec la Direction Générale du Plan.

Pour la réalisation de l'étude, le soumissionnaire tiendra compte de divers programmes d'études qui sont en cours à Madagascar. A cet effet, Il existe une étude de pré-faisabilité sur un projet agro-industriel intégré de transformation de manioc et de maïs en amidon et sirop de glucose. Etude faite en Décembre 1977 par M.M. Ernest ZACHMANN et André GUICHARD, dans le cadre du projet PNUD/ONUDI/MAG/74/008.

III. DESCRIPTION DES TACHES

L'étude comprendra :

A. Analyse du contexte

Les cultures du manioc et du maïs sont répandues à Madagascar. Les deux produits font l'objet d'une transformation artisanale ou semi industrielle. En ce qui concerne le manioc, il existe une féculerie à Marovitsika.

Le manioc et le maïs tiennent une place importante dans l'alimentation à Madagascar.

Les produits, amidon et glucose sont également consommés dans l'industrie malgache et font l'objet d'importations.

L'étude devra mettre en évidence les possibilités de cultures (terres disponibles, facteurs de production, contraintes) de manioc et de maïs en vue d'approvisionner une unité industrielle.

B. Etude de marché et capacité de l'usine

1. On s'intéressera avant tout au marché intérieur. On abordera les possibilités de vente de produit dans les pays de l'Océan Indien (Ile Réunion, Maurice, Côte Est Africaine). Enfin, on exposera les possibilités de vente dans certains pays développés en abordant les problèmes de coûts de transport.

On précisera les normes (spécifications) des deux produits "amidon" et "glucose" pour les différentes utilisations industrielles. L'étude de marché se référera aux différentes qualités de produit

2. La capacité de production de l'usine sera déterminée comme partie des chiffres de l'étude de marché.

On tiendra compte du développement des industries utilisatrices de produits.

Industrie textile : amidon

Industrie des colles : dextrine

Confiseries, biscuiteries, boissons : glucose

Industrie pharmaceutique

C. Etude de la vente de produit

Il s'agit ici de procéder à l'étude des circuits de commercialisation de marges réalisées aux différents stades de la commercialisation ainsi qu'à l'étude de taxes et droits.

D. Présentation technique du complexe agro-industriel

D1 Les plantations

1. L'étude précisera les équipements et outillages nécessaires pour la culture.

2. L'étude donnera des indications et suggestions sur le type d'organisation : plantations individuelles, régie de production, et

3. L'étude abordera le problème des variétés et conditions culturales en vue d'obtenir les qualités de matières premières exigées pour l'usine.

4. L'étude précisera les conditions d'approvisionnement depuis les plantations jusqu'à l'usine : récolte, transport, stockage.

- 3 -

D2 L'usine

1. Les procédés de fabrication seront décrits. On présentera la gamme des opérations pour l'élaboration des deux types de produits considérés : amidon et glucose.
2. On donnera la liste des équipements et outillages nécessaires pour assurer les fabrications envisagées. On tiendra compte de tous les postes de l'usine, y compris le poste conditionnement des produits finis.
3. On fournira des indications sur l'organisation des différentes sections de l'usine et on présentera un diagramme de fabrication.

E. Description des matières premières et intrants divers

E1 Les plantations

On indiquera les besoins en intrants divers : engrais, produits de traitements, etc.

On précisera les caractéristiques des produits à utiliser.

E2 L'usine

- a) La qualité des produits finis étudiée au paragraphe B1 conduit à définir les variétés de matières premières : manioc et maïs.
- b) Cette partie de l'étude fera apparaître pour une année :
 - les quantités de matières premières de cultures ;
 - les quantités d'intrants et de fluides divers ;
 - les spécifications des matières premières, intrants et fluides ;
 - des informations particulières : transport, conservation.
- c) Les conditions de transport et de manutention des matières premières seront étudiées.

F. Utilités, matières consommables, énergie

Pour les plantations d'une part, pour l'usine d'autre part, on indiquera les besoins (caractéristiques, quantités) en :

1. eau, électricité, combustibles, air
2. carburants, lubrifiants
3. autres matières consommables et pièces de rechange.

G. Localisation et emplacement

1. On décrira le ou les lieux d'implantation de la future usine et on précisera l'emplacement et la superficie du terrain de culture industrielle correspondante.

2. On décrira les localisations des plantations existantes et futures.

H. Ingénierie - Aménagement du site - Bâtiments - Plantations

H1 Plantation industrielle

On décrira et on estimera les études et les travaux relatifs à la préparation des terres de culture : défrichage, terrassement, aménagement des accès, aménagement hydraulique.

On tiendra compte des travaux déjà effectués (aménagements existants dans la région proposée pour le projet.

On étudiera la possibilité éventuelle d'incorporer les plantations de la féculerie de Marovitsika dans le complexe agro-industriel.

On décrira les bâtiments affectés à la ou aux plantations : stockage, atelier d'entretien, magasin, etc.

On fournira un plan de situation des plantations.

H2 Unité de transformation

On décrira et on estimera les études d'ingénierie, les travaux d'aménagement du site de l'unité industrielle :

On étudiera les coûts des accès et des raccordements aux réseaux d'utilité.

On précisera les surfaces de bâtiments affectés à l'usine : production, entretien, stockage, magasin pièces de rechange, atelier de conditionnement des produits finis.

On fournira un plan de masse de l'usine qui précisera les accès.

I. Organigramme du complexe et frais généraux

L'étude donnera une description détaillée de l'organisation du complexe en faisant apparaître les points suivants :

1. Statuts

L'étude précisera la nature juridique appropriée, les principaux partenaires pressentis ainsi que le régime particulier d'exonérations fiscales et douanières (Code des Investissements).

2. Organigramme

Un organigramme général présentant l'ensemble de l'effectif du complexe sera joint à l'étude.

J. Main-d'oeuvre

1. Service de gestion et de comptabilité

L'étude définira la structure administrative appropriée au fonctionnement du complexe ainsi que la qualification professionnelle et le nombre du personnel nécessaire aux emplois à pourvoir.

2. Service de production

L'étude définira le personnel de production en qualité et en quantité.

3. Formation

L'étude définira l'organisation mise en place pour assurer la formation du personnel local, en précisant le niveau de formation, la durée de la période de formation, le lieu de formation étant si possible le site du complexe.

4. Service commercial

L'étude définira les besoins en personnel du service commercial et décrira les circuits de distribution, déterminera la nécessité d'implanter des antennes locales.

5. Maintenance

Une attention particulière sera attachée à la définition de l'organisation du Service de Maintenance :

- Achat matériel et équipement
- Moyens en personnel de Maintenance
- Structures existantes pouvant être utilisées
- Politique de pièces de rechange pour chaque produit
- Achats, tenue de stocks.

6. Autres

L'étude définira les moyens en personnel à mettre en place pour assurer l'ensemble des autres fonctions du complexe à savoir :

- Emballage, expéditions
- Contrôle de qualité
- Divers.

K. Calendrier de mise en oeuvre

L'étude comportera un planning détaillé d'exécution du projet avec graphique :

- Phase d'études (agricole et industrielle)
- Phase d'approvisionnement des équipements ;
- Travaux Génie Civil et bâtiments, préparation du sol et mise en culture ;
- Installation des équipements ;
- Réception de l'installation, démarrage de la production.

L. Evaluation financière et économique

1. Investissements

L'étude définira de la manière la plus complète et la plus précise possible tous les investissements nécessaires, en distinguant les investissements payables en Francs Malgaches de ceux payables en devises étrangères.

1.1 Investissements directs

- Le terrain (pour la construction et pour la culture)
- Les travaux de terrassement du terrain
- Les frais d'étude et d'ingénierie
- Les bâtiments et les infrastructures
- Les équipements de production et annexes (les équipements agricoles compris)
- Les outillages
- Le stock de pièces de rechange
- Les frais relatifs à la formation professionnelle
- Les frais relatifs à l'assistance technique
- Les frais relatifs à la transmission de savoir faire et aux achats de licences
- Le montage et la mise en route.

Il y a lieu d'inclure dans ces investissements les achats auxiliaires nécessaires à la production agricole ; par exemple un élevage pour l'obtention de fumier de ferme.

1.2 Investissements indirects

- Les droits, impôts et taxes (tenant compte du régime particulier d'investissement, si application du Code des Investissements)
- Les intérêts intercalaires
- La rémunération du Maître d'Ouvrage.

1.3 Le fonds de roulement

L'étude estimera le fonds de roulement nécessaire.

2. Financement des investissements

L'étude fera apparaître la structure de financement nécessaire :

- Le capital social
- Les crédits d'origine malgache (crédits internes)
- Les autres crédits (crédits externes).

Il y aura lieu de préciser les modalités de ces crédits (taux d'intérêt, durée, modalités de remboursement) et d'évaluer les frais correspondants.

3. Données d'exploitation

3.1 Charges d'exploitation

En récapitulant les charges ci-après en charges fixes et variables l'étude fera apparaître le coût annuel d'exploitation :

- Achats de matières premières ;
- Consommations d'utilités et fluides divers ;
- Coûts de personnel, y compris les charges sociales ;
- Amortissements ;
- Frais financiers ;
- Impôts et taxes ;
- Frais divers d'entretien ;
- Frais liés à un contrat d'assistance technique.

Les charges d'exploitation seront présentées séparément pour l'unité industrielle et pour la plantation.

3.2 Ventes

L'étude déterminera le prix de vente départ usine pour chaque produit.

Ces prix de vente seront déterminés en fonction des objectifs ci-après :

- Viser un prix compétitif
- pour le programme de production retenu, les ventes doivent permettre d'atteindre un taux de rentabilité interne satisfaisant qui aura été fixé à l'avance par le soumissionnaire.

Ce dernier indiquera quels critères auront servi à fixer le taux de rentabilité ci-dessus.

A partir de ce prix de vente départ usine et la structure du prix de revient distributeur citée au paragraphe C, on émettra des recommandations en matière de taxe sur les ventes.

3.3 Compte d'exploitation prévisionnel

Le compte d'exploitation prévisionnel sera fourni pour les dix premières années de fonctionnement et fera apparaître :

- Le bénéfice imposable
- Le bénéfice après impôt
- Le Cash-Flow d'exploitation

3.4 Compte de trésorerie

On établira également le compte prévisionnel de trésorerie année par année faisant apparaître :

- Les remboursements des emprunts
- Le solde de trésorerie
- Le solde de trésorerie cumulé.

4. Elaboration des critères de l'évaluation financière

On procédera à l'étude de :

- La période de remboursement (récupération)
- Le taux de rentabilité simple
- Le seuil de rentabilité
- Le taux de rentabilité interne.

5. Tests de sensibilité

On présentera les résultats des calculs de variation du taux de rentabilité interne en fonction de la variation :

- du niveau de production ;
- du coût de l'investissement ;
- des coûts de production ;
- des prix de vente.

6. Évaluation économique nationale

On présentera sur une période de 10 ans :

6.1 La valeur ajoutée nette nationale

Le test d'efficacité absolue

Le test d'efficacité relative (capital; devises)

6.2 Le gain en devises

6.3 La variation du montant des recettes budgétaires par rapport à la situation existante.

6.4 Le nombre d'emplois créés en distinguant le personnel d'encadrement, le personnel d'exécution et la main-d'oeuvre sans formation:

- Directs
- Indirects.

7. Analyse socio-économique et conclusion

Dans cette partie, le soumissionnaire présentera une synthèse de l'étude ci-dessus sous la forme d'une liste commentée de points forts et de points faibles du projet, en précisant clairement la nature de ces points-clés (techniques, liés au marché, liés à la main d'oeuvre, etc...)

On précisera le degré d'indépendance ou de dépendance par rapport aux autres productions nationales ou régionales.

Enfin, en replaçant le projet dans le plan de développement industriel du pays, le soumissionnaire indiquera à quelle échéance pourrait se réaliser un tel investissement.

Le soumissionnaire donnera également les recommandations pour la phase d'exécution du projet, et pourra être sollicité pour préparer le cahier des charges pour l'appel d'offre concernant la phase d'exécution.

IV. CONDITIONS D'EXECUTION DE L'ETUDE

En ce qui concerne l'exécution des travaux de l'étude, l'ONUDI a droit de regard à tout moment sur la manière dont ceux-ci sont menés. Dans ce contexte, elle délègue cette autorité au Conseiller Technique Principal ou à son représentant.

L'étude devrait être préparée selon la méthode ONUDI telle que présentée dans le "Manuel de préparation des études de faisabilité industrielle" et dans les "Directives pour l'évaluation des projets".

Le soumissionnaire recevra exemplaire de ces documents ainsi que les explications nécessaires pour son utilisation.

Le bureau d'études chargé de ce projet devra y assigner au moins 4 consultants à savoir :

- Un ingénieur industriel ayant une grande expérience dans le domaine de la transformation industrielle du maïs et du manioc en amidon et glucose;
- Un ingénieur agronome ayant une expérience dans les cultures de maïs et manioc; ainsi que dans les problèmes de plantation industrielle ;
- Un économiste industriel ayant l'expérience des études de projets qui sera chargé des aspects économiques (tendances du marché, coût des facteurs, analyse économique);
- Un analyste financier qui sera chargé des aspects financiers du projet (analyse financière approfondie et financement du projet).

V. CALENDRIER D'EXECUTION

L'ONUDI prévoit que l'étude, faisant l'objet de ces cahier des charges, sera achevée dans un délai de 5 mois en partant du jour de l'acceptation du contrat.

Cependant et conformément à l'appel d'offre (lettre de couverture datée du 14.01.84 paragraphe j, page 3), le contractant est libre de proposer un calendrier différent sous forme de diagramme à colonnes.

VI. PARTICIPATION DE LA CONTREPARTIE AUX TRAVAUX DU CONTRACTANT

L'ONUDI souhaite que le contractant fasse participer dans les limites du possible des homologues nationaux responsables du projet à ses activités et cela dans le but d'en assurer la formation.

De son côté, le Gouvernement mettra à la disposition des consultants les moyens nécessaires à la bonne exécution de leur mission, notamment : l'administration et les sociétés ou services publics et privés concernés accès à toutes les informations disponibles.

VII. RAPPORT D'ETUDE

A. Projet de rapport de final

Le Projet de rapport final sera soumis en 5 exemplaires en Français dans les 30 jours après l'achèvement de toutes les activités prévues au cahier des charges.

L'ONUDI se réserve le droit formuler tout commentaire et toute correction qui pourrait s'avérer justifiée dans les 4 semaines suivant sa réception.

B. Rapport final

4 semaines au plus tard, après réception de l'approbation ou des commentaires de l'ONUDI, le contractant doit soumettre son rapport final en 30 exemplaires.

Dans la rédaction de ce rapport final, le contractant doit tenir compte des commentaires et corrections formulées par l'ONUDI.

B I B L I O G R A P H I E

1. Etude pré-faisabilité : Décembre 1977

Projet Agro-industriel intégré de transformation de manioc et de maïs en amidon et sirop de glucose à Marovitsika
-(Moramanga)-

Auteurs

: MME. Ernest ZACHMANN
André GUICHARD

. Projet PNUD/ONUDI/MAG/74/008

. Direction Générale du Plan
B.P. 674
ANTANANARIVO

2. Rapport présenté par : MM. - RAVELOMANANTSOA Jean de Dieu

- RAKOTONANAHARY Jean Paul
sur la situation actuelle de la production et la transformation du manioc et autres tubercules à MADAGASCAR.

3. La culture du manioc en Thaïlande par R.H. BENNISON. - in "Le Courrier". - Afrique-Caraïbes-Pacifique-CNE n°83 - Janvier - Février 1984.

4. a) ABSTRACT IDENTIFIED AND EXAMINED CASSAVA STARCH PROCESSES
b) CASSAVA STARCH MARKET FILED
c) STARCH BYRST MARKING FILED
by A. CAJUNDA
ID. 5 February 1979

5. Fascicules : 1) L.VONN : reculeries complètes

- X 2) STARCH :
Installations et machines pour la production de :
- Amidon (Pâte)
- Glucose, dextrine

- X 3) PAMPHLET N° 815 G 005 E
"An. Economical Comparison between
the batch conversion process
and
the modern DDS - KRØYER
Continuous Conversion process

4) Les amidons modifiés chimiquement
par G. Pléche

Industries alimentaires et agricoles 1979

5) ADRIA
bulletin n° 16, Juillet 1976
"Les amidons"

CENTRE DE RECHERCHES APPLIQUEES
DES INDUSTRIES AGRICOLES ET ALIMENTAIRES
1, rue de l'Université
B.P. 515
29490 QUIMPER