



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

REPOBLIKA DEMOKRATIKA MALAGASY

DIRECTION GENERALE DU PLAN

ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR LE DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL
O N U D I

PROJET DP MAG 82 010

ETUDES DE PREINVESTISSEMENTS POUR LE DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL

**ETUDE D'OPPORTUNITE POUR UNE
USINE DE FARINE INFANTILE
A MADAGASCAR**

(Contrat N° 84-100)

31 EC 2 (A)

SOCIETE D'ETUDES DE CONSEILS ET D'EXPERTISE

(S. E. C. E.)

INGENIEURS CONSEILS

110, Rue Rainandriamampandry Faravohitra

B. P. 3126 - TEL. 288-09

ANTANANARIVO

REPUBLIKA - DEMOKRATIKA - MALAGASY

DIRECTION GENERALE DU PLAN

ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR LE DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL

O N U D I

PROJET DP MAG 82 010

ETUDES DE PREINVESTISSEMENTS POUR LE DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL

ETUDE D'OPPORTUNITE POUR USINE
DE FARINE INFANTILE
A MADAGASCAR
(Contrat n° 84 100)

AVRIL 1986

" Les vues et idées exprimées dans le présent documents sont émises sous la seule responsabilité de leurs auteurs. Elles ne peuvent en aucun cas refléter le point de vue de l'Organisation des Nations Unies pour le Développement **Industriel** " .

=====oOo=====

AVANT - PROPOS

En accord avec le gouvernement de la République Démocratique de Madagascar, l'Organisation des Nations Unies pour le Développement Industriel (ONUUDI) a bien voulu confier à la Société d'Etudes de Conseils et d'Expertise (S.E.C.E) le soin de réaliser une étude d'opportunité portant sur une usine de farine infantile à Madagascar (Convention n° 84/100).

Pour mener à bien l'étude, la SECE s'est assurée de la collaboration d'un expert agro-alimentaire de la SATEC Développement de Paris qui s'est occupé particulièrement de tous les aspects relatifs aux procédés et équipements de fabrication.

Le présent rapport rend compte des conclusions de la mission confiée à la SECE qui s'est déroulée du 21 Novembre 1984 au 21 Mars 1985. Elles sont les résultats :

. d'une part, du dépouillement, de l'analyse et de la synthèse des enquêtes effectuées auprès des organismes et/ou particuliers intéressés directement par le projet et ce, en plusieurs endroits de l'île ;

. d'autre part, de l'analyse et de l'exploitation des documents existants auxquels les auteurs ont pu accéder ;

. et enfin, d'un vaste échange de vues avec de très nombreux responsables publics ou privés que les auteurs remercient ici.

Ont participé à cette étude :

- | | |
|---|--|
| . RAKOTONIAINA Pascal
Ingénieur Economiste
Chef du Projet | . R.BEMANANTSOA Jean Rojo
Pharmacien-Nutritionniste |
| . BERTHOLON Pierre
Ingénieur Meunier
(Agro-Industriel) | . Mme RAJAOFERA Dolly
Ingénieur
Antananarivo, AVRIL 1986 |

TABLE DE MATIERES

<u>CHAPITRE</u>	<u>PAGE</u>
AIDE MEMOIRE D'EXECUTION.....	A à H
I - SITUATION GENERALE DE MADAGASCAR EN MATIERE DE NUTRITION INFANTILE.....	1
II. ETUDE DE MARCHE-CAPACITE DE L'USINE.....	5
II.1- APPROVISIONNEMENT EN FARINES INFANTILES :	
Situation actuelle.....	6
II.1.1.- Importation et production locale.....	6
II.1.2.- Prix de vente aux consommateurs.....	7
II.2- ESTIMATION DE LA DEMANDE.....	8
II.2.1- Projection de la population infantile entre 0 et 12 mois.....	8
II.2.2- Estimation des besoins théoriques en farines infantiles des enfants âgés de 0 à 12 mois.....	10
II.2.3- Estimation de la demande potentielle.....	11
II.3- COMPOSITION DU PRODUIT.....	15
II.3.1- Matières premières disponibles localement..	15
II.3.2- Besoins nutritionnels en matière d'alimen- tation infantile.....	15
II.3.3- Hypothèse de types de farines à produire...	21
II.3.4- Gamme de produits retenus.....	23
II.4- DETERMINATION DE LA CAPACITE DE L'USINE..	24
II.4.1- Débit de production horaire théorique.....	24
II.4.2- Capacité normale possible de l'usine.....	25
II.5- CHOIX DE LA LOCALISATION.....	27
III - DONNEES TECHNIQUES SUR L'USINE DE FABRICATION...	29
III.1- PROCEDE DE FABRICATION.....	30
III.1.1- Réception des matières premières et stockage.....	30
III.1.2- Dosage et mélange.....	30
III.1.3- Stérilisation et séchage.....	32
III.1.4- Broyage et tamisage.....	32
III.1.5- Conditionnement.....	32
III.1.6- Diversification.....	33

<u>CHAPITRE</u>	<u>PAGE</u>
III.2- EQUIPEMENTS DE FABRICATION RENDUS SUR SITE.....	33
III.2.1- Ligne de fabrication.....	33
III.2.2- Ligne de conditionnement.....	35
III.2.3- Equipements annexes aux lignes de fabrica- tion et de conditionnement.....	36
III.2.4- Matériels de nettoyage des appareils de la ligne de fabrication.....	37
III.2.5- Equipement de manutention.....	37
III.2.6- Matériel de laboratoire.....	38
III.2.7- Equipements de vapeur d'eau chaude et d'air comprimé.....	38
III.2.8- Equipements électriques.....	39
III.2.9- Pièces de rechange.....	39
III.3- MONTAGE SUR LE SITE - INGENIERIE ET FOR- MATION PROFESSIONNELLE : FRAIS DE PREMIER ETABLISSEMENT	40
III.3.1- Montage sur le site.....	40
III.3.2- Ingénierie et formation professionnelle....	40
III.4- TERRAIN - VIABILISATION - BATIMENT.....	40
III.4.1- Bâtiment de fabrication.....	40
III.4.2- Bâtiment de stockage et ateliers.....	41
III.4.3- Annexes et logements.....	41
III.4.4- Terrain.....	42
III.4.5- Viabilisation.....	42
IV - ETUDE PRELIMINAIRE DE RENTABILITE DE PROJET.....	43
IV.1- DEPENSES D'INVESTISSEMENTS.....	44
IV.1.1- Estimation des coûts d'investissements : équipements rendus sur site	44
IV.1.2- Estimation des coûts d'investissements : Génie Civil - Viabilisation.....	50
IV.1.3- Calendrier de mise en oeuvre - Dépenses de premier établissement.....	59
IV.1.4- Récapitulatif des investissements fixes.....	64
IV.1.5- Tableau des investissements, renouvellements et amortissements.....	64
IV.2- DEPENSES D'EXPLOITATION.....	68
IV.2.1- Les achats de matières premières.....	68
IV.2.2- Les achats d'emballage.....	72

<u>CHAPITRE</u>	<u>PAGE</u>
IV.2.2.1- Les types d'emballages.....	72
IV.2.2.2- Choix d'un type d'emballage.....	76
IV.2.2.3- Récapitulation des coûts de fonctionne- ment en emballages et conditionnement....	77
IV.2.3- Les frais du personnel.....	78
IV.2.4- Travaux - Fournitures et services exté- rieurs.....	83
IV.2.4.1- Electricité.....	83
IV.2.4.2- Eau.....	86
IV.2.4.3- Carburants- lubrifiants.....	87
IV.2.4.4- Frais d'entretien.....	90
IV.2.4.5- Assurances.....	91
IV.2.5- Les frais divers de gestion.....	92
IV.2.6- Les impôts et taxes.....	92
IV.2.7- Synthèse des dépenses d'exploitation hors frais financiers et amortissements.....	93
IV.3- FONDS DE ROULEMENT.....	95
IV.4- ETUDE DE RENTABILITE FINANCIERE.....	97
IV.4.1- Les recettes du projet.....	97
IV.4.2- Calcul du cash-flow.....	100
IV.4.3- Calcul du TRI.....	100
V - ANALYSE ECONOMIQUE.....	103
VI - CONCLUSION - RECOMMANDATIONS.....	106
ANNEXE 1 : CALCUL DU TRI.....	109
ANNEXE 2 : DESCRIPTION SUCCINCTE DE L'UNITE EXISTANTE: SMPL.....	110
ANNEXE 3 : PLANS.....	114

AIDE MEMOIRE D'EXECUTION

CHAPITRE I - SITUATION GENERALE DE MADAGASCAR EN MATIERE DE NUTRITION INFANTILE

Madagascar, comme la plupart des pays en voie de développement, n'échappe pas au problème de la nutrition protéino-calorique chez l'enfant, le taux de mortalité infantile des malnutris est de 37 % environ pour l'ensemble de l'île.

L'analyse des aliments donnés aux enfants montre que la couverture des besoins en protéines, vitamines et minéraux n'est pas satisfaisante.

La mise à la disposition à la population de farine infantile pouvant pallier ces déficits constitue une heureuse initiative ayant, à terme, un important effet social par l'amélioration de la santé du peuple

CHAPITRE II- ETUDE DU MARCHE

Les dernières importations de farines instantanées à Madagascar remontent en 1980. Depuis 1981, seule la Société Malgache des Produits Laitiers (SMPL) d'Antsirabe approvisionne le marché national en farines instantanées : LE FRILAC. Ce produit, malheureusement, de par son prix (852 FMG la boîte de 400 grs), n'est pas accessible à la majorité.

Les consommateurs potentiels sont constitués en grande partie, des enfants âgés de 4 mois à 12 mois. Pour estimer, toutefois, dans le cadre du projet la demande effective dans les dix années à venir on a tenu compte :

- d'une part, des statistiques relatives à l'évolution de la population de 0 à 12 mois (rurale et urbaine)
- et, d'autre part, des revenus de la population (rurale et urbaine).

Ceci a permis d'évaluer les demandes annuelles ci-après :

ANNEES	TONNAGE	ANNEES	TONNAGE
Année 1	393 T	Année 6	700 T
Année 2	403 T	Année 7	726 T
Année 3	570 T	Année 8	754 T
Année 4	653 T	Année 9	763 T
Année 5	676 T	Année 10	815 T

La composition du produit a été étudiée compte tenu du besoin nutritionnel de l'enfant et des caractéristiques diététiques des matières premières disponibles localement. Sur cinq formulations du produit, on a retenu deux formules :

Formule 1

. Farine de maïs	29 %
. Farine de riz	26,5%
. Farine de soja déshuilé.....	20 %
. Poudre de lait	10 %
. Sucre	2 %
. Phosphate bicalcique	1,5%
. Vitamines A,B,C.B2.PP.....	0,5%
. Extrait de vanille	0,5%
	<hr/>
	100 %

Formule 2

. Farine de blé	25 %
. Farine de maïs	29 %
. Farine de soja déshuilé	15 %
. Tapioca	5 %
. Lait de soja concentré.....	10 %
. Sucre	12 %

. Phosphate bicalcique	1,5 %
. Vitamines A.B.C.B2.PP	0,5 %
. Poudre cacao	2 %
	<hr/>
	100 %

CHAPITRE III- DONNEES TECHNIQUES ET LOCALISATION DE L'USINE

La capacité théorique de production de l'usine a été déterminée compte-tenu :

- . de l'estimation de la demande effective
- . de la composition des produits finis et des besoins en matières premières.

Les débits théoriques calculés en fonction de la demande situent les débits horaires de production entre 75,70kg/H en année 1 et 186 kg/H en année 10.

Le plus petit modèle industriel connu offre un débit de 100 à 150 Kg/H. Celui-ci n'arrive pas à satisfaire les besoins en année 10. Aussi, a-t-on choisi le modèle de débit supérieur : 150 Kg à 200 Kg/H. Du point de vue prix, la différence est faible entre les prix des deux modèles.

Dans l'ordre des opérations nécessaires à la production, le procédé de fabrication est le suivant :

- réception des matières premières et stockage,
- dosage et mélange,
- stérilisation et séchage,
- mouture et tamisage,
- conditionnement.

A chaque étape de ce procédé de fabrication, correspondent des matériels et équipements spécifiques auxquels s'ajoutent :

- les équipements annexes aux lignes de fabrication et de conditionnement,
- le matériel de nettoyage des appareils de la ligne de fabrication,

- les équipements de manutention,
- le matériel de laboratoire,
- les équipements pour la production de vapeur, d'eau chaude et d'air comprimé,
- les équipements électriques,
- et les pièces de rechange.

Les bâtiments devant abriter l'usine comportent :

- un bâtiment de fabrication de 21 m x 18 m,
- un bâtiment de stockage et ateliers de 26 x 50 m,
- des annexes et logements :
 - . Bureaux : 20 x 10 m
 - . Villa de fonction : 125 m²
 - . Gardien.

La localisation de l'usine à Antananarivo a été faite compte-tenu du fait que :

- toutes les matières premières nécessaires sont produites principalement dans la zone d'Antsirabe
- la proximité d'un centre urbain :
 - .. Facilitera la gestion,
 - .. sera favorable au recrutement d'une main-d'oeuvre et des cadres qualifiés,
 - .. permettra d'être en relation quasi-permanente avec les services de la santé et de la nutrition et avec les principales maternités du pays.

CHAPITRE IV - ETUDE PRELIMINAIRE DE RENTABILITE

IV.1 - Calendrier de mise en oeuvre

Le planning prévisionnel des études et des travaux est le suivant :

Etudes :

- . Conception et rédaction d'appel d'offres 3mois

- . Lancement d'appels d'offres et délais de remise des offres..... 2,5 mois
- . Etudes comparatives des offres et passation des marchés des travaux et de fourniture..... 1,5 mois

Exécution

- . Fourniture équipements et transport pendant cette période..... 12 mois
- . Exécution des travaux de génie civil....
- . Montage des équipements..... 3 mois
- . Mise en route et essais..... 1 mois

TOTAL : 23 Mois

Dans la présente étude, on a supposé que ces 23 mois constituent les années -1 et 0 (1985 et 1986). L'année 1 est le début de l'exploitation (1987).

IV.2 - Dépenses d'investissements fixes

EQUIPEMENTS	En milliers FMG		
	COUTS D'INVESTISSEMENTS		
	Devises(FF)	(FMG)	Total (FMG)
- Equipements.....	742.890	72.415	815.305
- Terrain.....	-	80.000	80.000
- Viabilisation.....	-	6.405	6.405
- Génie civil.....	112.383	249.737	362.553
- Dépenses de premier établissement.....	120.383	41.752	162.135
TOTAUX.....	976.089	450.309	1.426.398
	68 %	32%	100%

IV.3 - Coûts de production (Hors frais financiers)

Ils sont donnés dans les tableaux ci-après :

ANNEES	1	2	3	4	5
- Dépenses d'exploitation	323.854	338.292	458.277	509.663	524.738
- Amortissement	122.410	122.410	122.410	122.410	122.410
TOTAUX	446.729	460.702	580.687	632.073	647.148

ANNEES	6	7	8	9	10
- Dépenses d'exploitation	550.319	567.447	583.252	599.609	618.016
- Amortissement	122.410	122.410	122.410	122.410	122.410
TOTAUX	672.279	689.857	705.662	722.019	740.426

IV.4 - Etude de la rentabilité financière

L'évaluation financière du projet a été faite sur la base de son taux de rentabilité intrinsèque (TRI), indépendamment des conditions de financement.

. Recettes du projet

		En milliers FMG				
Année		1	2	3	4	5
Désignation		393 T	403 T	578 T	653 T	676 T
Produits des ventes		379.785	389.449	558.565	631.043	653.270

Année	6	7	8	9	10
Désignation	700 T	726 T	756 T	783 T	815 T
Produits des ventes	676.463	701.588	728.647	756.672	787.596

. TRI : 1%

Le TRI est très faible : on ne peut recommander un tel investissement.

CHAPITRE V - ANALYSE ECONOMIQUE : AVANTAGES ECONOMIQUES ET SOCIAUX DU PROJET POUR LA COLLECTIVITE MALAGASY

Les avantages économiques et sociaux du projet sont :

- Mise à la disposition de la population des produits pouvant combler les déficits en valeur nutritionnelle des aliments des enfants,
- Création de débouchés pour les industries en amont (la quasi-totalité des matières premières sont produites localement),
- Création d'emplois : une cinquantaine d'emplois spécialisés environ.

CHAPITRE VI - CONCLUSION - RECOMMANDATIONS

Compte-tenu de tout ce qui précède, on constate que le rendement du capital investi n'est pas bon. On ne peut pas dans ces conditions recommander la création d'une usine autonome.

Il existe à la SMPL d'Antsirabe, une unité similaire à celle étudiée dans le cadre de la présente étude dont le problème majeur, à l'heure actuelle, est le prix de vente élevé par rapport aux revenus des Malgaches. Ce prix élevé est dû aux coûts relativement importants des matières premières et du conditionnement.

A notre avis, eu égard à l'intérêt social évident que présente la farine infantile, il conviendrait d'envisager plutôt une étude approfondie de réhabilitation et/ou réaménagement de cette unité existante de la SMPL portant particulièrement sur :

- . la recherche des matières premières moins onéreuses,
- . la définition d'un nouveau mode de conditionnement et de présentation du produit,
- . un test d'acceptabilité du produit
- . une campagne publicitaire et d'information dans des lieux éloignés des centres urbains.

CHAPITRE UN :
SITUATION GENERALE DE MADAGASCAR EN MATIERE
DE NUTRITION INFANTILE

Madagascar, comme la plupart des pays en voie de développement n'échappe pas au problème de la malnutrition protéino-calorique chez l'enfant.

La malnutrition a une importante incidence sur la morbidité et la mortalité infantile dans le pays. Des études faites auprès des hopitaux et dans des centres PMI ont indiqué que 30 % des cas de maladies de carence constatées surviennent chez les enfants d'âges scolaires. Le taux de mortalité infantile des malnutris est de 37 % environ pour l'ensemble de l'île.

Les productions alimentaires sont essentiellement constituées par les céréales dont le riz, nourriture de base de tous les Malgaches. Celles-ci sont la source principale de calories et de protéines pour la majeure partie de la population. A celles-ci s'ajoutent les productions animales : viande de boeuf, viande de porc, poisson, oeufs.

Actuellement, on constate une croissance en valeur absolue de toutes les productions (céréalières et animales) qui, pourtant, ne suit pas la croissance de la population, d'où une décroissance per capita. Par ailleurs, le prix des différents produits alimentaires est relativement élevé par rapport aux revenus de la population.

En 1962, une enquête de consommation faite à l'échelle nationale montre que :

- la ration alimentaire du Malgache est à peu près identique dans tous le pays ;
- le repas journalier est constitué essentiellement de riz auquel sont associés soit de la viande cuite avec des légumes, soit des poissons, soit des légumes uniquement.

La consommation de fruits et de lait est partout relativement faible.

Le tableau ci-après résume la situation alimentaire en 1962 :

Désignation	Besoin théorique par personne par jour	Consommation effective par personne par jour	Taux de couverture (%)
- Calories	2,250 Kcal	2.283 Kcal	101,5
- Protéines	60 g	52 g	87
- Calcium	600 mg	250 mg	48

Source : Enquête 1962.

D'une manière générale, cette situation n'a pas évolué depuis.

Le déficit en protéine apparaît comme le problème primordial dans le déséquilibre de la ration alimentaire du Malgache suivi par le déficit en calcium :

. 20,3% des ménages malgaches ont un déficit calorifique supérieur à 20% de leur besoin;

. 25% des ménages ont un déficit protéine supérieur à 26%.

Le quart des ménages a une ration trop faible en fer et en vitamine A.

En ce qui concerne l'aliment des enfants, les mères malgaches allaitent ceux-ci jusqu'à l'âge de sevrage ou même au-delà. Les enquêtes faites auprès des PMI ou d'autres organismes similaires ont montré que :

. à compter du deuxième mois, en plus du lait maternel, les mères de famille donnent à leurs enfants du jus de fruits ou du jus de légumes;

. de 4 mois à 5 mois, elles ajoutent de la farine de riz;

. de 5 mois à 6 mois, l'enfant commence à manger de la viande ou de légumes écrasés (purée);

. de 6 mois à 8 mois, les mères de famille commencent à diminuer la fréquence de l'allaitement et donnent aux enfants, sous forme de purées, tout ce qui est prévu dans le repas familial (riz, viande, poissons, fruits...);

. à compter du 9ème mois, les enfants commencent à manger le repas familial, l'allaitement maternel passe de 2 fois par jour à l'âge de 9 mois à 0 fois à l'âge de un an.

Ceci montre que la couverture des besoins en protéines, vitamines et minéraux des enfants malgaches n'est pas satisfaisante. Comme les grands, ils sont nourris uniquement, outre le lait maternel, avec des produits locaux nutritionnellement déséquilibrés.

C H A P I T R E D E U X :

ETUDE DU MARCHÉ - CAPACITE
DE L'USINE

II.1 - APPROVISIONNEMENT EN FARINES INFANTILES :
SITUATION ACTUELLE

II.1.1- Importation et production locale

Les enquêtes ont montré que les dernières importations de farines instantanées à Madagascar datent de 1980. Le tableau ci-dessous donne les statistiques de ventes des farines instantanées importées entre 1975 et 1978.

Année	Quantité en T.	Taux d'accroissement
1975	130	23 %
1976	160	38 %
1977	220	- 23 %
1978	170	

Source : S.M.P.L

Le taux d'accroissement négatif de 1977 à 1978 indique le début de la limitation des importations de ces produits.

En 1981, la Société Malgache de Produits Laitiers (SMPL) d'Antsirabe a installé une chaîne de production de farine lactée instantanée (FARILAC) selon un procédé hérité de NESTLE. Depuis cette date, seule la S.M.P.L approvisionne le marché national en farines instantanées. Le tableau ci-après fait apparaître l'évolution des ventes des farines FARILAC de la SMPL entre 1981 et 1983.

Année	Quantité en T.	Taux d'accroissement
1981	27	363 %
1982	125	14 %
1983	107	

Source : S.M.P.L

Selon les Responsables de la SMPL, l'usine, qui a une capacité de 1.500 T/an (base de 3 équipes), n'a jamais dépassé 125 T/an de production de farines instantanées.

Les raisons de cette sous-activité concernent essentiellement un prix de vente beaucoup trop élevé du produit par rapport aux revenus des jeunes ménages. En effet, la boîte de 400 grammes de FARILAC est vendue aux consommateurs de la capitale à 852 FMG.

Le produit en lui-même n'est pas mis en cause : la SMPL, avec le procédé NESTLE dont elle a repris les activités, a maintenu la composition et le mode de conditionnement des produits NESTLE et ce, afin de ne pas bouleverser les habitudes des consommateurs. Entre 1975 et 1979, NESTLE, avec le même produit, accaparait 70% du marché malgache des farines instantanées. C'est dire que le produit était déjà accepté par les consommateurs.

II.1.2- Prix de vente aux consommateurs

Comme il est indiqué ci-dessus, le prix de vente aux consommateurs du seul produit existant (FARILAC) sur le marché est de 852 FMG pour une boîte de 400 grammes. Ceci est évidemment cher par rapport aux revenus des ménages malgaches.

Les causes du prix élevé de ce produit sont les coûts des matières premières et du conditionnement.

Le produit est composé de farine de blé, de sucre et d'ingrédients (vitamines, arôme,...). La farine de blé importé est produite par la minoterie KOBAMA d'Antsirabe (Andranomanelatra). Son prix de revient, 288 FMG/Kg, est relativement cher par rapport au prix des autres farines de céréales, de légumineuses ou d'oléagineuses produites localement (environ 190 FMG/Kg) et qui pourraient entrer dans la composition.

La boîte métallique qui coûte 140 FMG est fabriquée par la Société Malgache d'Emballage Métallique (S.M.E.M.) à Toamasina.

Elle représente, à elle seule, entre 20 et 25 % du prix de revient du produit.

II.2- ESTIMATION DE LA DEMANDE

Le consommateur intéressé par les farines infantiles est l'enfant âgé de 4 mois à 12 mois : 4 mois est l'âge où l'enfant peut être sevré et 12 mois l'âge où il commence à avaler des aliments solides.

II.2.1- Projection de la population infantile entre 0 et 12 mois

Le taux de mortalité infantile pendant une année par rapport au nombre de naissances vivantes est évalué en données ajustées par l'INSRE à 7 %.

Ce taux est confirmé par notre propre étude qui nous a permis d'établir le tableau N° 1 - "Statistiques des naissances et évolution de la population entre 0 et 12 mois" ci-après.

D'autre part des données fournies par les formations sanitaires publiques donnent une évaluation du taux de mortalité infantile de 7,26 % en 1960 et 9,19 % en 1981 pour l'ensemble du territoire ; ce qui nous semble mal refléter la réalité.

Dans le cadre de l'appréciation de ces données, nous avons retenu en définitive :

- un taux de croissance global moyen de la population totale de 2,6 %.

**TABLEAU N° 1 : STATISTIQUES DES NAISSANCES ET EVOLUTION DE LA POPULATION
DE 0 A 12 MOIS A PARTIR DE LA PROJECTION
DE LA POPULATION**

Années	Popula- tion totale (x1000)	Naissance Unité	Naissance/ Population	Naissances vivantes	% Taux de mortalité	Enfants vi- vants de 0 à 12 mois	% Taux de mortalité
1971	6.960	-	-	-	-	-	-
1972	7.150	280.131	3,91	274.665	1,95	260.622	5,15
1973	7.300	281.780	3,86	276.285	1,95	261.350	5,4
1974	7.490	285.369	3,81	279.805	1,95	264.680	5,4
1975	7.680	289.720	3,77	284.070	1,95	268.715	5,4
1976	7.870	294.338	3,74	288.598	1,95	273.000	5,4
1977	8.080	299.768	3,71	293.922	1,95	278.035	5,4
1978	8.290	305.072	3,68	299.123	1,95	282.075	5,69
1979	8.515	310.700	3,65	304.641	1,95	289.720	4,89
1980	8.735	322.170	3,68	315.887	1,95	297.195	5,91
1981	8.957	329.200	3,67	322.389	1,95	304.745	5,58
1982	9.245	339.080	3,66	332.389	1,95	314.530	5,37
% moyen retenu	2,6 %	-	3,65 %	-	1,95 %	-	5,15 %

Taux de mortalité infantile moyen sur naissances : 7 %

Source d'information : I.N.S.R.E

- un taux d'accroissement moyen des naissances par rapport à la population totale de 3,65 %.

- un taux de mortalité appliqué sur les naissances de 7 % .

II.2.2 - Estimation des besoins théoriques en farines infantiles des enfants âgés de 0 à 12 mois

Sur ces bases, nous avons défini aux travers du tableau n° 2 - Estimation des besoins théoriques farines infantiles instantanées entre 0 et 12 mois ci-après, les besoins annuels en farines infantiles nécessaires à l'alimentation de tous les enfants nés entre 1987 et l'an 2000.

La consommation moyenne par enfant et par jour calculée par le **détecticien** est fixée à 60 grammes, soit par enfant vivant et par an :

. 60 grammes X 365 jours = 21,9 Kg per capita arrondi à 22 Kg/an/per capita.

Le récapitulatif ci-après permet de résumer les besoins annuels en farines infantiles en tonnes :

Année	Besoins (T)	Année	Besoins (T)
1987	7 850	1994	9 395
1988	8 050	1995	9 640
1989	8 260	1996	9 890
1990	8 480	1997	10 145
1991	8 700	1998	10 410
1992	8 925	1999	10 680
1993	9 155	2000	10 960

A noter que l'année 1987 a été retenue comme année 1 de la mise en exploitation : délai minimum jugé nécessaire pour la réalisation du projet.

Ces besoins traduiraient la capacité de production annuelle de la future unité s'ils étaient satisfaits en totalité.

II.2.3- Estimation de la demande potentielle -
Hypothèse : demande urbaine et rurale

Compte-tenu :

- . de la répartition de la population malgache en "urbaine" et " rurale " (85 % population rurale et 15 % population urbaine) ;
- . des revenus de la population urbaine et de la population rurale ;

les hypothèses suivantes ont été faites pour la détermination de la demande potentielle :

- années 1 et 2 (années de lancement du produit), la demande est limitée aux urbains dont : 79 % ont des revenus supérieurs à 15.000 FMG, leur permettant de s'approvisionner en quantité suffisante (60 g/j par enfant) ou en partie de farines infantiles.

Dans les 79 % des revenus supérieurs à 15.000 FMG, 11 % ont des revenus supérieurs à 45.000 FMG et sont considérés en mesure de s'approvisionner en quantité suffisante de farine infantile pour leurs enfants.

Soit, en appelant S le nombre d'enfants âgés de 4 mois à 12 mois :

$$(S \times 15\%) \times 79\% \times 11\% = \underline{\underline{0,02S}}$$

Les 68 % ont des revenus entre 15.000 FMG et 45.000 FMG et ne peuvent que s'approvisionner d'une façon partielle en farine infantile.

L'approvisionnement partiel est estimé à 30 %.

$$\text{Soit : } (S \times 15 \%) \times 79 \% \times 68 \% \times 30 \% = 0,03 S$$

Les revenus inférieurs à 15 000 FMG ne peuvent pas se le permettre.

La demande potentielle urbaine visée au cours des années 1 et 2 est donc estimée à $0,02 S + 0,03 S = 0,05 S$

$$\text{Soit : } 5 \% \text{ nombre d'enfants âgés de 4 mois à 12 mois.}$$

- Année 3 : On suppose que la demande s'étendra au milieu rural dont 7 % seulement ont des revenus supérieurs à 15 000 FMG mais inférieurs à 45 000 FMG leur permettant de s'approvisionner partiellement en farine infantile. L'approvisionnement partiel est toujours à 30 %.

La demande potentielle rurale est donc estimée à :

$$(S \times 85 \%) \times 7 \% \times 30 \% = 0,02 S$$

$$\text{Soit : } 2 \% \text{ du nombre d'enfants âgés de 4 mois à 12 mois.}$$

L'année 3, la demande potentielle totale est estimée à $5 \% + 2 \% = 7 \%$.

- En année 4 : On a retenu une augmentation de la demande de 10 %.

- Entre l'année 5 et l'année 10 limite de la durée d'étude du projet, on a estimé une progression de l'évolution de la demande annuelle de 10 %.

Cette résultante de l'étude de marché est traduite dans le tableau n° 3 - Estimation de la demande prévisible en Tonnes/an entre 1987 et 1997 ci-après qui va permettre de déterminer la capacité de production par année de l'unité **et** le débit horaire attendu des équipements de fabrication.

**TABLEAU N°2 : ESTIMATION DES BESOINS THEORIQUES EN FARINES INFANTILES
INSTANTANÉES ENTRE
0 ET 12 MOIS**

Années	Population totale (x1000)	Naissances Unités	Naissances Population	% Taux de mortalité/naissances	Enfants vivants de 0 à 12 mois	Consommation per capita en farine infantile	Besoin annuel farine infantile/T
1982	9.245	339.080	-	-	314.530	-	-
1983	9.485	346.202	3,65	7	321.968	-	-
1984	9.732	355.218	3,65	7	330.352	-	-
1985	9.985	364.452	3,65	7	338.940	-	-
1986	10.244	373.906	3,65	7	347.732	-	-
1987	10.551	383.651	3,65	7	356.795	22 kg	7.850
1988	10.784	393.616	3,65	7	366.062	22 kg	8.050
1989	11.064	402.836	3,65	7	375.567	22 kg	8.260
1990	11.352	414.348	3,65	7	385.343	22 kg	8.480
1991	11.647	425.115	3,65	7	395.357	22 kg	8.700
1992	11.950	436.175	3,65	7	405.642	22 kg	8.925
1993	12.261	447.526	3,65	7	416.199	22 kg	9.155
1994	12.579	459.133	3,65	7	426.994	22 kg	9.395
1995	12.907	471.105	3,65	7	438.128	22 kg	9.640
1996	13.242	483.333	3,65	7	449.499	22 kg	9.890
1997	13.587	495.925	3,65	7	461.210	22 kg	10.145
1998	13.940	508.810	3,65	7	473.193	22 kg	10.410
1999	14.302	522.023	3,65	7	485.481	22 kg	10.680
2000	14.674	535.600	3,65	7	498.108	22 kg	10.960

**TABLEAU N°3 : ESTIMATION DE LA DEMANDE PREVISIBLE EN TONNES/AN
ENTRE 1987 ET 1997**

ANNEES	BESOIN EN TONNES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		5%	5%	7%	ESTIMATION DE LA DEMANDE ANNUELLE : 7%+10%, A PARTIR 4EME ANNEE PROGRESSION DE 10% APRES							
					7,7%	11%	12,1%	13,31%	14,64%	16,10%	17,71%	19,48%
1987	7.850	393										
1988	8.050		403									
1989	8.260			578								
1990	8.480				653							
1991	8.700					676						
1992	8.925						700					
1993	9.155							726				
1994	9.395								754			
1995	9.640									783		
1996	9.890										815	
1997	10.145											848
DEMANDE T/AN		393	403	578	653	676	700	726	754	783	815	848

II.3- COMPOSITION DU PRODUIT

II.3.1- Matières premières disponibles localement

Les matières premières principales qui entrent dans la composition de la farine infantile instantanée sont surtout des matières transformées à partir de produits agricoles : farine de blé, farine de maïs, farine de riz, farine de soja, tapioca, lait de soja, sucre, extrait de vanille, poudre de cacao; ces matières premières sont produites par des unités **industrielles** installées sur le territoire national (KOBAMA, LALASCA, MAMISCA, SIRAMA, CHOCOLATERIE ROBERT), la plupart de ces unités industrielles sont localisées soit à Antananarivo, soit à Antsirabe, soit à Toamasina.

D'une manière générale, eu égard aux capacités de production de ces unités industrielles existantes d'une part, et, d'autre part, aux quantités des matières premières nécessaires pour assurer la capacité de production de l'usine projetée, il n'y aura pas pour l'avenir du projet de risque de pénurie de matières premières.

Il est donné dans les tableaux n°4 et 5 ci-après les caractéristiques diététiques de certaines de ces matières premières et les quantités de vitamine dans celles-ci.

II.3.2- Besoins nutritionnels en matière d'alimentation infantile

Le tableau n°6 ci-après donne les besoins nutritionnels d'un enfant normal par jour en éléments minéraux, vitamines et principes énergétiques.

Un enfant a besoin de :

- . 3 à 4 g par jour de protéides pour 1 Kg de poids
- . 3 à 4 g par jour de lipides pour 1 Kg de poids
- . 8 à 12 g par jour de glucides pour 1 Kg de poids.

Pour sa croissance, il a besoin de vitamines D, A et C et des éléments minéraux (Ca, Fe ...)

TABLEAU N° 4 : CARACTERISTIQUES DIETETIQUES DE CERTAINES
MATIERES PREMIERES LOCALES

Pour 100grs de parties comestibles	lysine	Indication complémentaire	valeur calorifique	eau gr	Principes Energétiques			cellulose	Elements minéraux (milligramme)											
					protides	lipides	glucides		soufre	phosphore	chlore	sodium	potassium	magnesium	calcium	fer	zinc	cuivre	manganèse	iode
. Farine de blé	0,2	Taux d'extraction 80-85	342	12	10	1,5	72	-	100	200	25	5	230	60	24	2,5	3,2	0,4	1,8	0,082
. Farine de maïs		Blanc ou jaune	349	12	9,5	3,5	70	0,7	127	190	-	0,7	300	84	16	2,7	2,5	0,2	1	0,008
. Farine de pois de cap	1,7		330	12	23	1,7	56	5,4	219	380	50	40	930	130	60	5,5	3,5	0,6	2,77	0,0015
. Semoule de manioc		Tapioca	338	14	1,5	0,6	82	-	-	12	-	-	-	-	12	-	-	-	-	-
. Haricot blanc (ordinaire)			330	12	19	1,5	60	4	220	400	25	40	1000	150	137	6,7	5,2	0,9	2	0,002
. Farine de soja déshuilé	2,9		333	11	45	1,1	37	2,3	290	623	24	1	1850	310	265	10	-	1	6	0,5
. Farine de soja non déshuilé			436	9	38	20	26	2,3	-	553	-	-	1670	280	208	-	-	1	6	0,5

SUITE TABLEAU N° 4 : CARACTERISTIQUES DIETETIQUES DE CERTAINES
MATERES PREMIERES LOCALES

Pour 100 grs de parties comestibles	lysine	Indication complémentaire	valeur calorifique	eau gr	Principes Energétiques				Elements minéraux (milligramme)													
					protides	lipides	glucides	cellulose	soufre	phosphore	chlore	sodium	potassium	magnésium	calcium	fer	zinc	cuivre	manganèse	iode		
• Lait de soja	0,3	Lait entier	35	91	3,4	1,5	2,1	-	-	47	-	-	-	-	25	0,7	-	-	-	-	-	-
• Lait de vache			68	87,5	3,5	3,9	4,6	-	34	90	100	40	150	11	125	0,1	0,3	0,0	0,0	0,0	0,09	
• Lait de vache		écrémé	36	90	3,5	0,1	5	-	-	95	107	55	200	14	130	0,1	0,14	-	-	-	-	
• Lait entier condensé sucré			350	24	10	10	54	-	-	228	-	-	-	-	273	0,2	4	-	-	-	-	
• Lait de vache en poudre		Lait entier	500	5	25	4	26	37	-	258	680	760	380	1140	87	950	0,7	2,3	0,3	0,02	-	
• Lait de vache en poudre		écrémé	373	5	38	1	53	-	-	950	-	-	-	-	130	1	4,4	-	-	-	-	
• Farine de banane	0,2	Vert séchée	292	3,18	4,25	0,67	82	2,5	36	90	300	9	1130	105	21	1,8	0,69	0,6	2,1	-	-	
• Farine de riz	0,3	Riz moulu	355	12	7,5	0,5	78	0,2	-	-	-	-	10	6	10	0,6	-	-	-	-	-	
• Cacao		Poudre	505	3,9	21	29	40	4	200	700	34	50	1000	400	100	12	-	-	-	-	-	
• Germe d'orge			366	20	28,6	7,6	6	1,1	377	-	89	-	-	277	784	7,3	-	-	13	-	-	
• Sucre			380	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	

**TABLEAU N° 5 : QUANTITES DE VITAMINES DANS CERTAINES
MATIERES PREMIERES LOCALES**

Pour 100grs de parties comestibles	L y s i n e	Indications complémentaires	Vitamines (Milligrammes)											Alcalinité ou acidité	Calcium phosphate
			Vit C	Vit B1	Vit B2	Vit PP	Acide	Vit B6	Car actif	Vit A	Vit D	Vit E	Methu sine		
.Farine de blé	0,2	Taux d'extraction 80-85	-	0,25	0,15	3	-	0,3	-	-	-	1,5	0,16	Alc	0,12
.Farine de maïs		Blanc ou jaune	-	0,5	0,16	1,5	-	3,8	-	-	-	-	-	-	0,08
.Semoule de manioc		Tapioca	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
.Farine de pois	1,7		-	0,77	0,2	3,1	0,8	-	0,2	-	-	-	-	Alc	0,15
.Haricot blanc (ordinaire)			-	0,54	0,18	2,1	-	-	-	-	-	-	0,2	-	0,34
.Farine de soja déshuilé	2,9		-	0,8	0,3	2	-	-	0,07	-	-	-	-	-	0,42
.Farine de soja non déshuilé			-	0,7	0,3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
.Lait de soja			-	0,09	0,04	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	0,44
.Lait de vache	0,3	Lait entier	3	0,4	0,15	0,2	0,3	0,07	0,025	0,03	0,002	0,1	0,09	Alc	1,39
.Lait de vache		écrémé	2	0,04	0,15	0,2	0,3	0,07	-	-	-	-	-	Alc	1,36
.Lait entier condensé sucré			1	0,05	0,36	0,3	0,3	0,07	-	0,12	-	-	-	-	1,19
.Lait de vache en poudre		Lait entier	7	0,3	1,3	0,7	2,2	1,3	0,2	0,1	-	-	-	Alc	1,39
.Lait de vache en poudre		écrémé	-	0,35	1,8	1	3	1,2	-	0,01	-	-	0,03	-	1,36
.Farine de banane	0,02	Vert séchée	-	0,25	0,15	2,9	-	0,3	0,3	-	-	-	0,002	Alc	0,23

SUITE TABLEAU N° 5 : QUANTITES DE VITAMINES DANS CERTAINES
MATIERES PREMIERES LOCALES

Pour 100 grs de parties comestibles	l y s i n e	Indications complémentaires	Vitamines (Milligrammes)											Alcali- nité ou acidi- té	Calcium phosph- ate
			Vit C	Vit B1	Vit B2	Vit PP	Aci- de	Vit B6	Car actif	Vit A	Vit D	Vit E	Methu- sine		
Cacao		Poudre	-	0,12	0,38	2,3	-	-	-	-	0,0023	-	-	Alc	0,14
Farine de riz		Riz moulu	-	0,06	0,05	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Germe d'orge			-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,3
Sucre			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

TABLEAU N° 6 : BESOINS NUTRITIONNELS ENFANT NORMAL
PAR JOUR

500 à 700	Valeur calorifique	Principes énergétiques (gms)	
12 à 20	Protéides		
65 à 100	Lipides		
150 à 200	Glucides	Eléments minéraux (milligrammes)	
500 à 600	Soufre		
600 à 700	Chlore		
300 à 400	Sodium		
900 à 1000	Potassium		
50 à 80	Magnésium		
600 à 720	Calcium		
1 à 2	Fer		
1 à 2	Zinc		
0,65 à 1,0	Cuivre		
0,025 à 1,0	Manganèse		
0,40	Iode		
30 à 60	Vit. C		Vitamines (milligrammes)
0,1 à 0,2	Vit. B1		
0,3 à 0,6	Vit. B2		
2 à 4	Vit. PP		
0,2 à 0,4	Car actifs		
0,2 à 0,4	Vit. A		
0,0008 à 0,001	Vit. D		
1,2	Calcium-Phosphate		

Particulièrement, l'enfant malgache a besoin d'acides aminés, tels que la lysine, la méthionine... dont la dose normale est de 2,3 gr par jour pour 1 Kg de poids.

II.3.3 - Hypothèse de types de farine à produire

Compte-tenu du besoin nutritionnel de l'enfant et des caractéristiques diététiques des matières premières disponibles localement, cinq formulations de farine infantile ont été étudiées.

a) - Formule N° 1

. Farine de riz.....	38%
. Farine de soja déshuilé.....	30%
. Farine de soja non déshuilé.....	10%
. Lait écrémé en poudre.....	10%
. Poudre de vanille et sucre.....	5%
. Sucre fin assimilable.....	2%
. Additifs - Vitamines A-B-Ca.....	5%
	<hr/>
	100 %

Cette formulation permet d'avoir un taux protidique élevé (farine de soja). Toutefois, le traitement du soja en farine nécessite un investissement supplémentaire en matériels et équipements. Il en est de même de la production du lait écrémé.

b) - Formule N° 2 (pour biberon)

. Farine de riz.....	30%
. Farine de maïs.....	29%
. Farine de soja dégraissé.....	20%
. Tapioca.....	3%
. Extrait de malt.....	9%
. Apport de vitamine B.....	7%
	<hr/>
	100%

Dans cette formule 2, l'extrait de malt qui contient de diastase (amylases, lipases) facilite la digestion des amidons des diverses farines entrant dans la composition.

Malheureusement, l'extrait de malt n'existe pas localement et devrait donc être importé en même temps que les vitamines B. L'importation de ces deux composants augmente le coût du produit. D'autre part, la préparation familiale du produit devrait être faite dans du lait bouilli ou dans de l'eau bouillante sucrée; dans les deux cas, les ménages, à chaque emploi, sont dans l'obligation de disposer d'un autre produit (lait ou sucre).

c) - Formule N° 3 -bouillie)

. Farine de maïs.....	30%
. Farine de haricot blanc.....	25%
. Farine de banane.....	15%
. Poudre de lait.....	20%
. Sucre.....	4%
. Poudre de vanille.....	1%
. Additifs : lysine, phosphate bicalcique, pyrophosphate de fer.....	5%
	<hr/>
	100%

Par sa teneur en protéines (22%), cette formule est assez intéressante. Malheureusement, la part des produits importés poudre de lait et additifs (25%) - est trop élevée.

d) - Formule N° 4

. Farine de maïs.....	29	%
. Farine de riz.....	26,5	%
. Farine de soja déshuilé.....	20	%
. Poudre de lait.....	10	%
. Sucre.....	12	%
. Phosphate bicalcique.....	1,5	%
. Vitamines A-B-C-B2-PP.....	0,5	%
. Extrait de vanille.....	0,5	%
	<hr/>	
	100	%

e) Formule N° 5

. Farine de blé.....	25	%
. Farine de maïs.....	29	%

. Farine de soja déshuilé.....	15	%
. Tapioca.....	5	%
. Lait de soja concentré.....	10	%
. Sucre.....	12	%
. Phosphate bicalcique.....	1,5	%
. Vitamines A-B-C-B2-PP.....	0,5	%
. Poudre de cacao.....	2	%
	<hr/>	
	100	%

Les deux formules 4 et 5 sont en quelque sorte, les résultats de la synthèse des avantages et inconvénients présentés par les trois premières formules.

III.3.4 - Gamme de produits retenus

Les produits retenus pour le projet sont, ceux définis suivant les formules n°4 et 5 ci-dessus. Ils répondent au besoin nutritionnel de l'enfant malgache et peuvent être fabriqués à partir des matières premières pouvant être trouvées en grande partie localement.

D'autre part, leur préparation familiale est instantanée et ne nécessite pas l'ajout d'autres produits (ils sont assez complets en eux-mêmes).

A l'exception des additifs tels que le phosphate bicalcique et les vitamines, tous les composants peuvent être approvisionnés localement auprès des unités industrielles existantes :

- KOBAMA Antsirabe : Farine de blé et de maïs
- MAMISOA Antsirabe : Farine de soja
- SORIFEMA Anjiro : Tapioca
- SMPL Antsirabe : Poudre de lait et additifs
- LALASOA Antsirabe : Lait de soja
- CHOCOLATERIE ROBERT Antananarivo : Poudre cacao

II.4- DETERMINATION DE LA CAPACITE DE L'USINE

II.4.1- Débit de production horaire théorique

Le calendrier des jours de travail de l'unité de production a été arrêté comme suit sur la base de 40 heures de travail par semaine effectuées en cinq jours, soit 8 heures par jour :

<u>- Jours d'arrêt</u>	
. Congés annuels.....	21 jours ouvrables
. Repos hebdomadaire (samedi, dimanche).....	104 jours
. Jours fériés, fêtes nationales, arrêts pour pannes JIRAMA.....	20 jours
	<u>145 jours/an</u>
<u>- Jours de travail</u>	220 jours/an
	<u>365 jours</u> =====

Pour des raisons techniques mais surtout économiques, il est souhaitable de faire fonctionner l'unité 24 heures sur 24, du lundi au Vendredi de chaque semaine avec trois équipes de 8 heures.

Dans le calcul du nombre d'heures annuel de travail, il faut tenir compte des temps morts réservés à la mise en route et à l'arrêt hebdomadaire, soit environ deux heures par semaine :

- Heures perdues par an :
220 jours : 5 jours/semaine = 44 semaines × 2 H = 88 heures
- Heures de fonctionnement par an :
220 jours × 24 heures = 5.280 heures
- Heures de production par an :
5.280 heures - 88 heures = <u>5.192 heures/an</u>

Pour le calcul du débit horaire des équipements on se rapportera au tableau N° 7 qui définit les débits horaires théoriques de production par année.

TABLEAU N° 7 : DEBITS HORAIRES DE PRODUCTION

Années	Production/en en Tonnes	Nbre d'heures/an de production	Débit heure en Kg des équipements
1987	393	5.192	75,70
1988	403	5.192	77,60
1989	578	5.192	111,30
1990	653	5.192	125,80
1991	676	5.192	130,20
1992	700	5.192	134,80
1993	726	5.192	139,80
1994	754	5.192	145,20
1995	783	5.192	150,80
1996	815	5.192	157,00
1997	848	5.192	163,30
1998	885	5.192	170,40
1999	924	5.192	177,90
2000	966	5.192	186,10

II.4.2- Capacité normale possible de l'usine

Compte-tenu :

- . de l'estimation de la demande en farine infantile définie précédemment ;
- . de la composition des produits finis et des besoins en matières premières ;
- . et, des débits horaires théoriques calculés ci-dessus;
- . des gammes existantes d'appareils standards disponibles chez les constructeurs spécialisés ;

. de certaines réserves dans le cas d'éventuelles extensions, nous préconisons une installation capable de produire entre 150 et 200 Kg de farine infantile instantanée à l'heure.

En effet, les débits théoriques calculés en fonction de l'estimation de la demande situent les débits horaires de production entre 75,70 Kg/Heure en 1987 et 186 Kg/Heure en l'an 2000.

Pour que ces débits théoriques soient traduits en débits effectifs, il faut tenir compte :

. du manque de qualification du personnel de conduite et de ses aptitudes à la formation qui ne permettront pas d'obtenir au cours des premières années d'exploitation de rendement pour lequel les appareils auront été fournis ;

. du coût des équipements et de leurs performances à répondre à un accroissement imprévu de la demande.

Le plus petit équipement industriel connu offre un débit de 100 à 150 Kg/Heure. Ce débit permettrait de satisfaire la demande prévisionnelle jusqu'en 1990/1991 seulement.

Après cette date, il y aurait lieu de remplacer un matériel qui n'aurait pas été amorti et dont la durée de vie technique ne serait pas achevée.

Il est donc recommandé d'investir dans un modèle d'un débit supérieur qui permettrait de satisfaire les prévisions de la demande jusqu'à l'an 2000, d'autant plus que la différence de prix entre les deux modèles 100/150 Kg et 150/200 Kg est relativement faible et que les bâtiments et l'environnement représentent le même investissement dans les deux hypothèses.

Ce débit horaire compris entre 150 et 200 Kg permettra de produire entre 700 tonnes et 1.040 tonnes de produits

finis par an. L'unité sera assurée, en vitesse de croisière, d'atteindre un seuil de rentabilité satisfaisant et de répondre à la demande jusqu'en l'an 2000.

II.5 - CHOIX DE LA LOCALISATION

La technologie mise en oeuvre ne crée pas de contraintes particulières pour la localisation de l'usine.

Il est cependant impératif de disposer d'une source d'énergie économique, d'une source d'eau potable de bonne qualité et d'un terrain plat d'une surface maximum de l'ordre d'un hectare desservi par des accès faciles, et, suffisamment résistant pour l'exécution de fondations superficielles économiques.

Le choix de la localisation devrait tenir compte en seconde priorité d'un environnement propice à l'implantation de ce type d'industrie destinée à la nutrition infantile soumise à des règlements sanitaires stricts.

On a coutume d'implanter ces unités sur les lieux de production des matières premières utilisées, mais il nous semble préférable d'implanter cette unité à proximité du lieu de consommation le plus important, et, dans ce cas particulier, dans la périphérie d'Antananarivo.

Lorsque le marché s'étendra aux zones rurales la distribution à partir d'Antananarivo sera plus aisée.

Toutes les matières premières produites principalement dans la zone d'Antsirabe sont régulièrement acheminées vers la capitale, où sont également produites les farines de riz et aussi les emballages.

La proximité d'un centre urbain :

- . facilitera la gestion ;

- . offrira, en cas de nécessité, les appuis techniques ;
- . sera favorable au recrutement d'une main-d'oeuvre et de cadres qualifiés ;
- . permettra d'être en relation quasi-permanente avec les services centraux de la santé et de la nutrition, avec les principales maternités du pays.

Pour les services techniques et commerciaux, leur situation dans la zone où l'essentiel de la demande est concentrée leur permettra :

- . de mieux maîtriser le marché en se trouvant en contact permanent avec les utilisateurs ;
- . de procéder à des enquêtes auprès des mères en vue d'améliorer la présentation du produit ou de modifier sa composition ;
- . de pratiquer, avec un impact plus fort, des démonstrations publicitaires pour éduquer les ménages à un emploi plus rationnel des farines.

On retiendra donc pour la suite de cette étude le choix d'Antananarivo pour la localisation de l'usine de production de farine infantile instantanée.

Toutefois, il n'est pas possible au niveau d'une étude d'opportunité de fixer une implantation plus précise en dehors de zones industrielles aménagées qui disposent encore de nombreux terrains disponibles.

CHAPITRE TROIS :

DONNEES TECHNIQUES SUR L'USINE DE FABRICATION

III.1 - PROCEDE DE FABRICATION

Dans l'ordre des opérations nécessaires à la production de farines instantanées, le schéma adopté sera le suivant (cf. diagramme ci-après) :

- réception des matières premières et stockage (1)
- dosage et mélange (2)
- stérilisation et séchage (3)
- Conditionnement (5)

III.1.1- Réception des matières premières et stockage

Dans un premier temps les matières premières seront reçues à l'usine sous forme de farine ou de poudre en sacs de 25 ou 50 Kgs.

Elles seront, avant stockage, contrôlées quantitativement par pesage sur des balances à plateau, puis bactériologiquement et chimiquement par le laboratoire annexé à l'unité de production.

Après acceptation, les matières premières seront stockées par catégorie en sacs sur des planchers dans les conditions de bonne conservation et d'hygiène requises.

III.1.2- Dosage et mélange

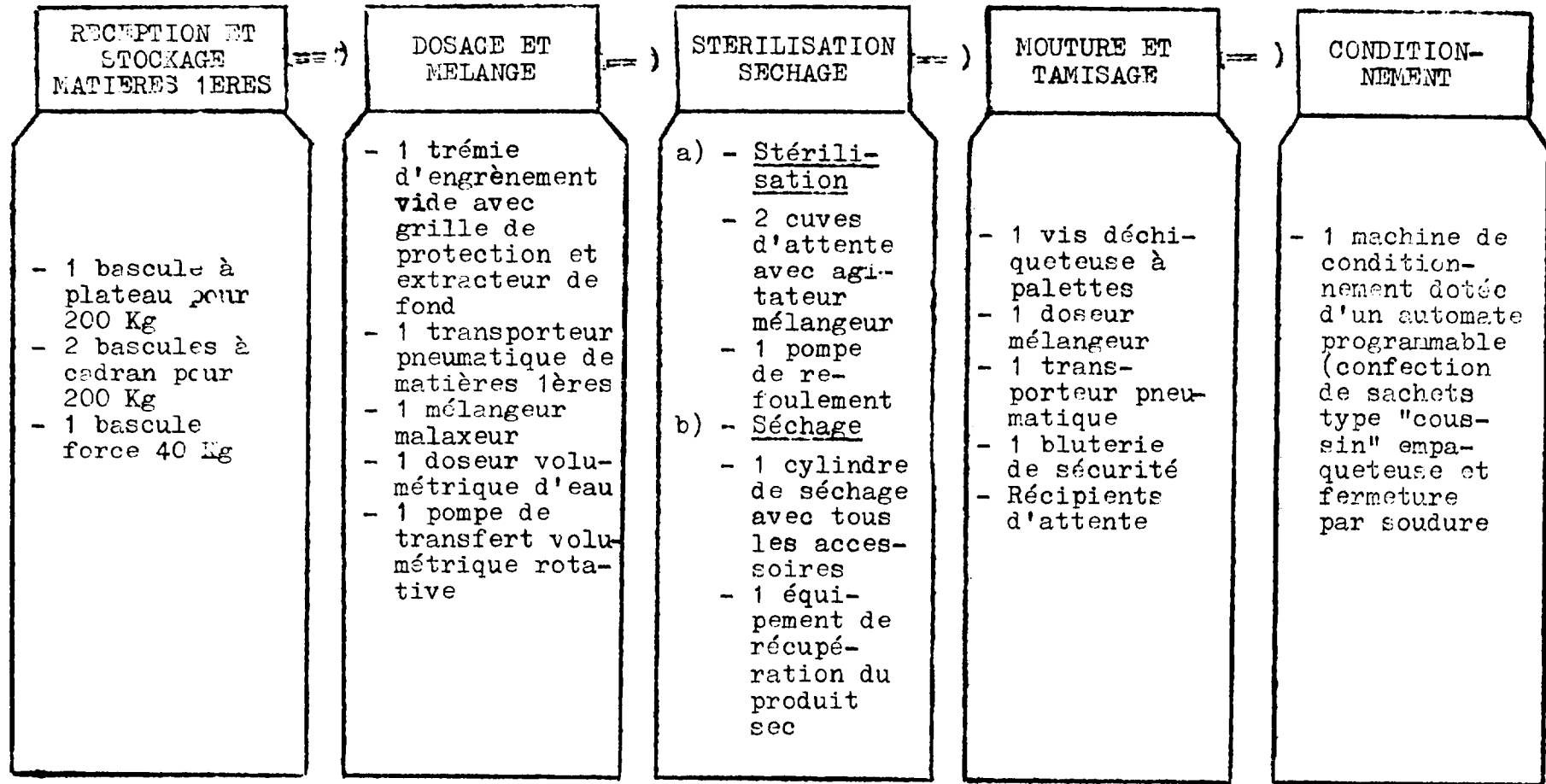
Les matières premières farineuses entrant dans la composition de la formule adoptée seront prélevées sur les stocks après un nouveau contrôle de laboratoire.

Chaque farine ou poudre sera dosée par pesage manuel conformément aux proportions définies, et, introduite dans une trémie d'engrènement.

Les composants seront dirigés par transport pneumatique dans une cuve de préparation équipée de mélangeur-malaxeur pour être mélangés à de l'eau chaude.

DIAGRAMME DE FABRICATION

Il est donné ci-après le processus de fabrication :



A ce stade, la poudre de lait, et éventuellement des légumes précuits et broyés, des fruits et jus de fruits etc... peuvent être mélangés aux farines.

III.1.3- Stérilisation et séchage

Une pompe de transfert extrait le produit bien homogénéisé et le déverse dans des cuves d'attente munies d'agitateurs pour maintenir le mélange homogène.

Le mélange est ensuite réparti sur le tambour sécheur qui, durant sa rotation, le cuit à 140°C et ramène en même temps l'humidité du produit à 2 %.

III.1.4- Broyage et tamisage

Il sort du séchoir un film très fin et sec qui est réduit en farine fine par une vis sans fin placée sous le cylindre.

On peut alors ajouter certains additifs tels que vanille, vitamines etc ... qui ne supportent pas une haute température.

La farine devenue instantanée est tamisée sur une bluterie de sécurité.

Le produit fini subit un dernier contrôle de laboratoire.

III.1.5- Conditionnement

Le produit fini agréé est introduit dans une trémie d'attente montée en charge sur la machine à emballer.

Après dosage volumétrique la farine est introduite dans un sachet constitué d'une pellicule de polyéthylène d'aluminium et de polyester, fermé par l'emballuse. Le sachet comportera toutes les indications légales de marque : nature, composition, poids, mode d'emploi etc...

III.1.6- Diversification

Avec peu de matériel supplémentaire, l'usine pourra fabriquer des farines à cuire.

Avec l'adjonction d'une unité de broyage et de blutage pour le tamisage, elle pourra préparer elle-même certaines farines.

Le séchoir à tambour prévu et la chaîne de conditionnement pourraient préparer des potages instantanés et la chaîne de conditionnement pourraient conditionner des produits en graine ou pulvérulents (riz, farines diverses...).

III.2- EQUIPEMENT DE FABRICATION RENDUS SUR SITE

Les équipements nécessaires à la production de 150 à 200 Kg/heure de farine infantile instantanée selon le procédé exposé au paragraphe précédent sont :

- outre, la ligne de fabrication et la ligne de conditionnement :
- . le matériel de nettoyage ;
- . les équipements pour la production de vapeur, d'eau chaude et d'air comprimé ;
- . les équipements électriques ;
- . les pièces de rechange pour deux années de fonctionnement.

III.2.1- Ligne de fabrication - Débit 150/200Kg/Heure

- Un poste de réception comprenant :
 - . 1 bascule à plateau pour 200 Kg lecture par 100 gr ;
 - . 2 bascules à cadran pour 200 Kg lecture par 100 gr ;
 - . 1 bascule force 40 Kg pour pesage des adjonctions.
- Un poste de dosage et de mélange comprenant :
 - . 1 trémie d'engrènement vide sacs en acier époxy contenance 500 litres, avec grille protection et extracteur de fond ;

- . 1 transporteur pneumatique de matières premières vers le mélangeur, avec pompe, tuyauteries et accessoires ;
- . 1 cuve de mélange capacité 350 litres à mélangeur-malaxeur vertical et réservoir inox ;
- . 1 ensemble de dosage volumétrique rotative avec vannes et tuyauteries de liaison de refoulement du mélangeur aux cuves d'attente.

- Un poste de stérilisation comprenant :

- . 2 cuves d'attente, capacité 350 litres environ en inox avec agitateur mélangeur et vanne de fond ;
- . 1 pompe de refoulement du produit dans le circuit de stérilisation jusqu'au sécheur ;
- . 1 stérilisateur à surface râclée apte à porter un mélange de 350 kg/Heure d'eau + sucre + farine de 20°C à 135°C, avec tous les équipements conformes aux prescriptions du service de mines pour l'alimentation en vapeur ;
- . 1 tuyauterie d'appoint d'eau pour le nettoyage de l'appareil en cas d'arrêt ou de panne.

- Un poste de séchage comprenant :

- . 1 cylindre 01,25 x 3,20 = 12,50 m², timbré à 10 bars, semelles de fondation, chromage dur de la table, épaisseur finale du revêtement 0,05 à 0,07 m après polissage.

- Commande pneumatique du porte couteau.

- Entraînement par moto-variateur avec servomoteur compte-tours.

- Equipements vapeur et purge (vannes, manomètres, tuyauteries ...) conformes aux prescriptions du service des mines.

- Une hotte d'aspiration des buées en acier inox avec cheminée ventilateur d'évacuation.

- L'équipement d'alimentation parallèle à trois rouleaux encolleurs satellites en acier inox avec dispositif de refroidissement, vannes et tuyauteries.

- L'équipement de récupération du produit sec, rouleau étireur.

- Les équipements pneumatiques (détendeurs et électrovannes) et électriques (armoires).

- Un poste de mouture et de tamisage comprenant :

. La vis déchiqueteuse à palettes, auge, rotor et palette en acier inox ;

. Le carter de protection en inox monté sur la vis qui remonte jusqu'au rouleau étireur ;

. 1 doseur-mélangeur pour additifs ;

. 1 transport pneumatique de liaison entre le poste de broyage et le tamisage ;

. 1 bluterie de sécurité d'où sort, à la granulométrie désirée, le produit fini ;

. Les récipients d'attente pendant les analyses de contrôle et avant conditionnement.

III.2.2 - LIGNE DE CONDITIONNEMENT

Cadence de fonctionnement jusqu'à 3 600 sachets/Heure.

Ce débit permettra, en sachets de 120 grammes, d'assurer le conditionnement de la production de 24 heures avec une ou deux équipes : ce qui éviterait l'emballage en équipe de nuit.

La farine reste en attente dans une trémie d'alimentation puis elle est dosée volumétriquement avant d'être introduite dans un sachet.

La machine confectionne les sachets du type " coussin " à partir d'un film composé de polyéthylène, d'aluminium et de polyester livré sous forme de bobine.

Les sachets formés par l'emballage et fermés automatiquement par soudure à l'aide de mors de scellage dont la température est maintenue par régulation électronique.

Cette machine de conditionnement est dotée d'un automate programmable. Elle s'arrête automatiquement si un obstacle s'oppose à la fermeture des murs.

Les sachets pleins et fermés sont recueillis manuellement et mis en caisse carton ondulé pour être livrés.

III.2.3 - EQUIPEMENTS ANNEXES AUX LIGNES DE FABRICATION ET DE CONDITIONNEMENT

Les fournitures incluent :

- tous les châssis et supports de machines, hottes, trémies et réservoirs ;

- les passerelles de service autour du stérilisateur et du séchoir en acier galvanisé, planchers en caillebotis galvanisé, garde-fou en tube inox ;

- tous les moteurs/raccordements des fluides :

- . tuyauteries de vapeur de liaison entre les points de branchement et le réseau de distribution ;

- . tuyauterie de retour des condensats entre point de purge et collecteur ;

- . tuyauterie d'eau de liaison entre points d'utilisation et réseau de distribution ;

- . tuyauteries d'évacuation d'eau ;

- . tuyauteries d'air comprimé ;

- . tuyauteries d'évent à l'air libre ;

- . tuyauteries purges produits ;

- . le calorifugeage des tuyauteries.

- tous les vannes et accessoires conformes aux prescriptions du service des mines ;

- Toutes les tuyauteries de transferts des farines, produits liquides, additifs etc... et tous accessoires.

III.2.4 - MATERIELS DE NETTOYAGE DES APPAREILS DE LA LIGNE DE FABRICATION

Ils concernent les équipements de lavages nécessaires à l'entretien et au respect des règles d'hygiène et comprenant :

- . Une station de lavage, avec jet d'eau chaude haute pression, 50 bars, débit 750 litres/Heure ;
- . Une pompe de nettoyage haute pression ;
- . Une station de nettoyage par aspiration ;
- . Un aspirateur industriel mobile ;
- . Une machine à laver le linge, capacité 5 Kg.

III.2.5 - EQUIPEMENTS DE MANUTENTION

Ils peuvent être utilisés indifféremment pour la manutention des matières ou des produits finis mis en caisse et comprennent :

- 1 000 palettes de 1,20 x 1,20 ;
- 5 brouettes à sacs montées sur roues caoutchoutées portée 120 Kg ;
- 1 transpalette ou chariot élévateur électrique à commande par batterie, roues à bandage, capacité 1 500 Kg, hauteur de levage 4 mètres ;
- 2 transporteurs à rouleaux horizontaux mobiles pour manutention des caisses carton ;
- 1 transporteur à bande mobile à inclinaison variable pour le stockage des sacs ou le chargement des véhicules, longueur 6 mètres, hauteur d'élévation 4 mètres ;
- 50 bidons aluminium de 100 l pour stocker la production de la nuit en attente d'empaquetage.

III.2.6 - Matériel de laboratoire

L'équipement du laboratoire est aussi important que l'équipement des chaînes de fabrication. Il doit permettre d'effectuer des contrôles de qualité à tout moment et à tous les stades de la fabrication. Il sera donc doté d'un matériel en conséquence qui comprend :

- 1 balance de précision portée 200 gr sensibilité 1/10 mg ;
- 1 étuve pour le dosage de l'humidité ;
- 1 dessiccateur en verre Ø 200 mm avec SILICAGEL ;
- 1 four à cendre pour dosage des matières minérales ;
- 1 ensemble pour le dosage des lipides ;
- 1 ensemble pour le dosage des protéines ;
- 1 ensemble pour le dosage des sucres ;
- 1 lot de petits matériels pour les analyses bactériologiques ;
- 1 lot de verrerie et accessoires de manipulation ;
- 1 lot de produits chimiques pour une année ;
- 1 bain-marie agité, gamme de température 25° à 60° ± 0,5 % capacité 50 litres ;
- 1 appareil à eau distillée débit : 3 à 4 l/H ;
- 1 PH-mètre 2 gammes de Ph (14 ± 0,03 et 5,5 à 8,5 ± 0,01) avec correcteur de température manuel ;
- 1 microscope à tête binoculaire ;
- 1 réfrigérateur 250 litres.

III.2.7 - Equipements pour la production de vapeur d'eau chaude et d'air comprimé

Les installations de chauffe-eau et d'air comprimé desserviront l'ensemble des postes de fabrication et d'emballage et comprennent :

- 1 chaudière, capacité 1 500 à 2 000 Kg/Heure timbrée 10 bars pour la production de vapeur, alimentée au fuel léger .
- Un ensemble de tuyauteries et accessoires pour la distribution de la vapeur ;

- 2 bacs de stockage au fuel et un ensemble de tuyauterie d'alimentation du brûleur ;

- 1 ensemble pour la production et la distribution d'eau chaude, capacité 3 m³/Jour, température 70 à 80° C ;

- 1 ensemble pour la production et la distribution d'air comprimé, débit 10 m³/Heure, pression 12 bars ;

- 1 installation de traitement d'eau.

III.2.8 - Equipements électriques

Les moteurs seront fournis avec les machines. Cette fourniture concernera :

- Les câbles entre les moteurs électriques et les armoires de commande, ainsi qu'entre les autres points d'utilisation et les armoires ;

- Les câbles d'alimentation des armoires électriques à partir du réseau de l'usine ;

- Les armoires électriques avec les équipements de protection et de commande électrique pour :

- . La réception, le dosage et le mélange ;
- . La stérilisation, le séchage, le broyage et le tamisage ;
- . Le conditionnement ;
- . Les éclairages et services généraux ;
- . La chaufferie et l'air comprimé ;
- . Les réseaux de prises de courant force, lumière et de sécurité.

III.2.9 - Pièces de rechange

La rechange concerne les pièces d'usure et les pièces détachées nécessaires à deux années de fonctionnement sur une base de 220 jours par an, vingt quatre heures par jour de fonctionnement et comprendra :

- Un ensemble d'outils pour l'entretien courant des équipements technologiques : graissage, lubrification, remplacement des pièces d'usure et réparations diverses ;

- Un ensemble de pièces d'usure et de pièces détachées pour 10 000 heures de fonctionnement ;
- Un équipement d'entretien pour l'affûtage des lames de couteaux du cylindre sécheur.

III.3 - MONTAGE SUR LE SITE - INGENIERIE ET FORMATION PROFESSIONNELLE : FRAIS DE PREMIER ETABLISSEMENT

III.3.1 - Montage sur le site

La majeure partie du matériel sera pré-montée chez le constructeur. Toutefois, pour le montage sur le site, le constructeur déléguera un certain nombre de techniciens et ingénieurs spécialisés pendant un certain temps déterminé afin d'assurer la bonne finition du montage et d'assister à la mise en route et aux essais.

III.3.2 - Ingénierie et formation professionnelle

La conception et la définition du projet, la rédaction des appels d'offres des marchés, la direction et le contrôle des travaux, la mise en route et les essais, l'assistance à la mise en exploitation et l'assistance à la formation et gestion seront confiés à un bureau d'ingénieurs-conseils.

III.4 - TERRAIN - VIABILISATION - BATIMENTS

III.4.1 - Bâtiments de fabrication

Il doit répondre aux règles d'hygiène les plus strictes imposées pour la fabrication des farines instantanées destinées à des nourrissons et à des enfants en bas âge.

Les locaux doivent être protégés des variations climatiques extérieures (humidité, chaleur, vents) et des poussières.

Seule une construction en maçonnerie, structure en béton armé, couverture dalle de béton et bardages en parpaings ou briques enduits offre toutes les sécurités.

Les sols seront carrelés et les murs revêtus sur toute leur hauteur d'une peinture spéciale dite "alimentaire".

Une réserve d'eau sera placée en terrasse au niveau le plus haut du bâtiment.

Les entreprises de travaux publics locales ont les aptitudes requises pour construire en béton armé et maçonnerie le bâtiment de fabrication élevé sur un niveau qui n'aura pas à répondre à des normes particulières et dont les charges ne nécessiteront pas de fondations spéciales.

III.4.2 - Bâtiments de stockage et ateliers

Les magasins pour les matières premières et les produits finis, la chaufferie et l'atelier seront abrités sous hangar métallique, structures en profilés, couverture en bac acier, bardage partie basse en parpaings, partie haute en bac acier.

Ce type de construction peut être réalisé par des entreprises locales de construction métallique.

III.4.3 - Annexes et logements

Les bâtiments annexes, le local de gardiennage et de contrôle des entrées et sorties, les bureaux et le logement du chef d'unité seront d'un type de construction simple réalisée couramment à Madagascar par des entreprises locales.

III.4.4 - Terrain

Un terrain d'une superficie d'environ 1 200 mètres carrés est nécessaire pour la réalisation du projet.

III.4.5. - Viabilisation

L'usine sera viabilisée en eau et en électricité à partir des réseaux existants JIRAMA.

C H A P I T R E IV : ETUDE PRELIMINAIRE
DE RENTABILITE DU PROJET

IV.1 - DEPENSES D'INVESTISSEMENTS

IV.1.1 - Estimation des coûts d'investissements :
équipements rendus sur site

S'agissant d'un équipement spécialisé, nous avons consulté des constructeurs de matériel de production de farine instantanée en Europe. Les coûts ont donc pu être évalués de façon précise ; on a néanmoins incorporé dans notre chiffrage une marge pour imprévus de l'ordre de 5 %.

Les évaluations sont données sur le tableau ci-dessous, valeur premier trimestre 1985, hors charge douanière à l'importation des matériels importés, montés et mis en route.

ESTIMATION DU COUT D'INVESTISSEMENT : EQUIPEMENTS RENDUS SUR SITE			
P o s t e s	Coût en 1 000 Fmg	Dépenses en 1 000 Fmg	
		En Monnaie Locale	En Devises
1 - <u>Equipements principaux</u>			
• Ligne de fabrication			
+ Equipements de labora- toire			
+ Pièces de rechange pour 3 années rendu FOB port européen	551 360	-	551 360
• Ligne de condition- nement FOB	31 000	-	31 000
• Equipements de net- toyage FOB	7 270	-	7 270
• Equipements de manu- tention	35 590	-	35 590
• Chaufferie et air comprimé FOB	40 000	-	40 000
• Equipements électriques FOB	30 000	-	30 000
• Transport maritime de FOB à port malgache 250 m3/75 T	37 670	-	37 670
• Transport terrestre de port à site	16 145	16 145	-
Sous-total 1	749 035 =====	16 145 =====	732 890 =====

ESTIMATION DU COUT D'INVESTISSEMENT : EQUIPEMENTS RENDUS SUR SITE			
P o s t e s	Coût en 1 000 Fmg	Dépenses en 1 000 Fmg	
		En Monnaie Locale	En Devises
2 - Equipements annexes			
• Equipements ateliers d'entretien	10 000	-	10 000
• Stockage et distribution carburant	Pour Mémoire	Pour Mémoire	-
• Equipement de bureau	11 660	11 660	-
• Protection contre incendie	2 400	2 400	-
• Divers et téléphone	5 250	5 250	-
• Véhicules 2VL + 2 Fourgon- nettes	36 960	36 960	-
Sous-total 2	66 270	56 270	10 000
TOTAL GENERAL	815 305	72 415	742 890

Il est donné ci-après les détails de cette estimation :

a) - Equipements principaux

Ils sont définis et décrits au chapitre "Données techniques et localisation de l'usine", paragraphe "Procédé de fabrication et équipements de fabrication".

Ils comprennent l'intégralité des équipements proprement dits avec leurs moteurs électrique et tous les accessoires nécessaires au montage et à l'installation (supports, passerelle, profilés de fixation, échelle d'accès, boulonnerie, les canalisations d'eau, de vapeur, d'air comprimé et d'électricité, protection pour la sécurité des travailleurs et toutes quincailleries) en vue d'une fourniture d'usine en ordre de marche.

a.1 - Matériel FOB port Européen

Dans ces conditions, les **cotations** FOB port Européen sans emballage maritime que nous avons pu obtenir après de constructeurs spécialisés se résument comme suit :

- ligne de fabrication 150/200 Kg/H avec les équipements de labora- toire et les pièces de rechange pour 3 années	551 360 000 FMG
- ligne de conditionnement 3 600 sachets par heure	31 000 000 FMG
- Equipements de nettoyage :	
. Station de lavage	1 235 000 FMG
. Station de nettoyage	1 542 000 FMG
. Pompe haute pression	2 778 000 FMG
. Aspirateur industriel ...	1 285 000 FMG
. Machine à laver le linge.	430 000 FMG
TOTAL ESTIME	7 270 000 FMG
- Equipements de manutention	
. 1 000 palettes 1,2 x 1,2	12 865 000 FMG
. 2 brouettes à sacs	410 000 FMG
. 1 transpalette élévateur.	13 890 000 FMG
. 2 transporteurs à rouleaux	1 675 000 FMG
. 1 transporteur à bande inclinée	1 000 000 FMG
. 50 bidons alu 100 l	5 750 000 FMG
TOTAL ESTIME	35 590 000 FMG
- Chaufferie :	
. Chaudière 1,5 à 2 T/H incluant tous les ac- cessoires prescrits par le service des mines	
. Une unité de production d'air comprimé	
TOTAL ESTIME	40 000 000 FMG
- Equipements électriques comportant les tableaux de commande et de contrôle synoptique, les armoires et câbles de liaison	
TOTAL ESTIME	30 000 000 FMG
TOTAL EQUIPEMENT PRINCIPAUX	695 220 000 FMG
=====	=====

a.2 Transports de FOB à rendu site d'implantation

Les poids et volumes totaux à transporter pour les équipements principaux et annexes sont estimés à 75 Tonnes pour 250 m³.

L'affrêteur et le transitaire principal à Madagascar que nous avons consultés nous ont communiqué les tarifs suivants pour ce type de matériel :

- Transport maritime de FOB port européen à bord port malgache 300 Ecus/m³, base 1 écu = 6,89 FF plus assurances 2,5 %.

Soit : 150 680 FMG/m³ réservant 5 % pour imprévus.

Estimation du transport maritime :

250 m³ X 150 680 = 37 670 000 FMG

- Transport terrestre de bord port malgache à ville d'Antananarivo 60 000 FMG/m³

Soit : 64 580 FMG/m³ en tenant compte des assurances et d'une majoration de 5 % pour imprévus.

Estimation du transport terrestre :

250 m³ X 64 580 = 16 145 000 FMG

b) - Equipements annexes et véhicules

Ce sont le matériel, les équipements et les aménagements de services annexes tels que l'atelier d'entretien, les bureaux, la protection contre l'incendie.

b.1 - Ateliers d'entretien mécanique et électrique

Matériels d'intervention et d'entretien courant tant du matériel de fabrication que des véhicules.

- Etabli, étaux, placards à outils ;
- Tout le petit outillage à main ;
- Cisaille sur pied, scie mécanique ;
- Perceuse de soudure électrique et autogène ;
- Chargeur de batterie, palans, compresseur ;

- Petit outillage et appareils de mesure et de contrôle pour électricien et chauffagiste ;
- Machine à affûter les couteaux du sécheur.

On a retenu à cet effet une somme forfaitaire de :
10.000.000 FMG pour l'ensemble du matériel rendu atelier de l'usine.

b.2 - Equipements de bureaux

Neuf bureaux, un bureau de direction générale, deux secrétariats, et un standard devront être équipés.

- par bureau :

- un bureau.....	71.400 FMG
- un fauteuil.....	48.090 FMG
- deux chaises.....	33.290 FMG
- une armoire.....	131.250 FMG
	<u>284.030 FMG</u>
	<u>284.030 FMG × 9 = 2.556.270 FMG</u>

- pour le bureau de direction générale :

- un bureau.....	225.960 FMG
- un fauteuil.....	69.610 FMG
- deux chaises.....	51.130 FMG
- une desserte roulante...	49.250 FMG
	<u>395.950 FMG</u>

- par secrétariat :

- un bureau dactylo.....	35.700 FMG
- une chaise.....	16.640 FMG
- une armoire.....	131.250 FMG
	<u>183.590 FMG</u>
	<u>183.590 FMG × 3 = 550.770 FMG</u>

- du matériel :

- 2 machines à écrire de direction.....	1.528.800 FMG
- 1 machine à écrire ordinaire.....	336.000 FMG
- 10 machines à calculer	525.000 FMG
- 1 photocopieuse.....	5.767.210 FMG
	<u>8.157.010 FMG</u>

TOTAL EQUIPEMENTS DE BUREAU.. 11.660.000 FMG

Pour le matériel rendu bureau usine, incluant une marge de 5 % pour imprévus.

b.3 - Stockage et distribution des carburants

Ces équipements ont été mentionnés pour mémoire car l'on a supposé que dans le cadre d'un contrat d'achat de carburants passé avec SOLIMA les cuves et les pompes seront mises à la disposition à titre de prêt gratuit.

b.4 - Protection contre l'incendie

- Une canalisation d'eau en charge au départ du château d'eau avec bouches pour lances d'incendie assurera la protection de l'usine. Cette dépense est prévue dans le coût du château d'eau.

- On a prévu de plus de répartir dans chaque section des différents bâtiments 20 extincteurs PS 6 au prix unitaire de 120.000 FMG rendu installé.

Le coût de ces équipements s'élèvera à 2.400.000 FMG compte-tenu d'une marge pour imprévus de 5 %.

b.5 - Installations téléphoniques intérieures

A partir d'un standard placé dans le bureau réception, les communications avec les différents points de l'usine, des bureaux, logement et poste de gardiennage seront assurées avec vingt postes intérieurs.

On a retenu à cet effet une somme forfaitaire de : 5.250.000 FMG, pour un matériel rendu, câblé et installé, en ordre de service.

b.6 - Véhicules

Pour les services généraux on a prévu :

- 1 véhicule de direction conduite intérieure type 505 GRD.....	12.650.000 FMG
- 1 véhicule pour les services commerciaux type R 18 GTL.....	11.550.000 FMG
- 1 fourgonnette tôle - charge 1.000 Kg pour l'atelier et services divers.....	5.500.000 FMG
- 1 fourgonnette aménagée - charge 1.000 Kg pour les démonstrations publicitaires.....	7.260.000 FMG
TOTAL VEHICULES DE SERVICE.....	<u>36.960.000 FMG</u>

IV.1.2- Estimation des coûts d'investissements :
Génie civil - Viabilisation

Les prix du génie civil ont été établis d'après les quantités calculées par notre bureau d'études et les prix unitaires sont ceux couramment pratiqués au cours du premier trimestre 1985 par les entreprises malgaches susceptibles d'exécuter les travaux. Les prix incluent la TUT de 15 % et une marge pour imprévus de 5 %.

En ce qui concerne les fondations, nous nous sommes tenus à des fondations superficielles normales compte tenu des charges au sol n'excédant pas 1 Kg à 1,2 Kg par cm².

Pour les dépenses relatives à l'alimentation en eau et en électricité, nous avons consulté JIRAMA. Les prix incluent la TUT et la marge pour imprévus.

ESTIMATION DU COUT D'INVESTISSEMENT : GENIE CIVIL - VIABILISATION			
P o s t e s	Coût en 1.000 Fmg	Dépenses en 1.000 Fmg	
		En monnaie locale	En devises
1- TERRAIN			
. Superficie 8.000 m2 à 10.000 Fmg/m2.....	80.000	80.000	-
. Etude de sol-topographie	Pour mémoire	Pour mémoire	-
Sous-total 1	80.000	80.000	-
2- VIABILISATION			
2.1- En eau :			
. Forfait de branchement, raccordement à la cana- lisation principale, réfection chaussée, compteur.....	405	405	-
2.2- Electricité			
. Raccordement direct à la haute tension poste sur poteau 160 KVA			
. Liaison au tableau gé- néral de l'unité comptage			
. Disjoncteur général....	6.000	6.000	-
Sous-total 2	6.405	6.405	-
3- GENIE CIVIL			
3.1- Bâtiments principaux			
. Unité de fabrication et château d'eau.....	145.460	116.368	29.092
. Magasin de stockage de 750 m2.....	93.768	46.884	46.884
. Bureau 200 m2 - 10 pièces.....	48.300	38.640	9.660
Sous-total 3.1	287.528	201.892	85.636

P o s t e s	Coût en 1.000 Fmg	Dépenses en 1.000 Fmg	
		En monnaie locale	En devises
3.2- Bâtiments annexes			
. Poste de gardiennage de 27 m2.....	1.315	1.050	265
. Ateliers, dépôt, ga- rage 150 m2.....	21.776	10.888	10.888
. Chaufferie 20 m2.....	2.904	1.452	1.452
. Dépôt de carburants..	Pour mémoire	Pour mémoire	-
. Voies et réseaux di- vers, espaces verts..	14.260	11.410	2.850
. Clôture grillage aux poteaux et portail...	15.900	7.950	7.950
. Villa chef d'unité 125 m2/5 pièces.....	18.870	15.095	3.775
Sous-total 3.2.....	75.025	47.845	27.180
Sous-total 3	362.553	249.737	112.816
T O T A L	448.958	336.142	112.816

Il est donné ci-après les détails de cette estimation :

a) - Terrain

Le plan d'implantation joint, en annexe 3, donne les dimensions du terrain et situe la position des divers bâtiments à réaliser.

Un terrain de 80 mètres de façade et 90 mètres de profondeur représentant une surface de 7.200 mètres carrés suffirait.

On a retenu 8.000 mètres carrés. Le prix d'achat de 10.000 FMG par mètre carré dans la périphérie d'Antananarivo est un prix moyen courant.

Le coût du terrain est estimé à :

$$8.000 \text{ m}^2 \times 10.000 \text{ FMG} = \underline{\underline{80.000.000 \text{ FMG}}}$$

Durée de vie : indéterminée.

On a mentionné pour mémoire les études de sol et le relevé topographique, car nous ne pensons pas que les charges nécessitent une étude de sol particulière et coûteuse.

b) - Viabilisation

b.1 - En eau

Les besoins pour la production de vapeur, le lavage des appareils de mélange, de stérilisation et de séchage, les usages sanitaires et du personnel logeant sur place, l'entretien des espaces verts seront de l'ordre de 24 m³/par jour.

Soit, compte tenu de l'installation d'un château servant de réserve : 1 m³/Heure.

On a supposé que la conduite principale se situerait à 100 mètres du bâtiment fabrication et retenu comme suggestion une traversée de route.

Après consultation de JIRAMA, les dépenses ont été estimées comme suit :

- Forfait de branchement et compteur Ø 20 mm.....	67.000
- 100 mètres de canalisation : 2.180 FMG/ml.....	218.000
- Réfection de la chaussée forfaitairement.....	100.000
- Imprévus 5 % environ.....	20.000
TOTAL TOUTES TAXES.....	<u><u><u>405.000</u></u></u>

Durée de vie : 20 ans.

Les besoins journaliers en eau se répartissent comme suit :

- Production de vapeur : 1 litre d'eau pour 1 Kg de vapeur
 - Stérilisation - 100 Kg/H x 24 H..... 2.400 Litres/jour
 - Sécheur - 650 Kg/H x 24 H..... 15.600 Litres/jour
 - Empaqueuse - 100 Kg/H x 24 H..... 2.400 Litres/jour

- Sanitaire personnel et logements
 - Douches WC et usages domestiques, espaces verts..... **2.000 Litres/jour**

- Lavage et entretien
 - Par récupération des eaux de condensation de vapeur..... -
 - **22.400 Litres**
=====

Besoins journaliers en litres
arrondi en mètres cubes..... 24 m³
=====

b.2- En électricité

La puissance électrique totale installée en chevaux est répartie comme suit :

- Ligne de fabrication : 83,5 CV
- Extracteur de trémie d'engrènement..... 1 CV
 - Transport pneumatique vers mélangeur..... 4 CV
 - Mélangeur/malaxeur..... 5,5 CV
 - Pompe de transfert vers cuves..... 5,5 CV
 - Agitateur cuve avant stérilisateur..... 1 CV
 - Pompe de transfert vers stérilisateur..... 1,5 CV
 - Stérilisateur/entraînement..... 25 CV
 - Sécheur, ventilateur évacuation des buées et rouleaux encolleurs.. 30 CV
 - Vis broyeuse..... 3 CV
 - Doseur mélangeur pour additif et transfert pneumatique vers tamisage..... 3 CV
 - Bluterie pour tamisage..... 2 CV
 - Manutention vers conditionnement..... 2 CV

<u>Ligne de conditionnement</u>	5,5 CV
<u>Manutention magasin</u>	
- Transporteur élévateur à bande inclinée.....	3 CV
<u>Matériel de lavage et de nettoyage</u>	
- Station et pompe, aspirateur etc.....	10 CV
<u>Production de vapeur et eau chaude</u>	8 CV
<u>Atelier d'entretien</u>	10 CV
<u>Eclairage intérieur et extérieur</u>	15 CV
<u>Puissance totale installée en chevaux :</u>	<u>135 CV</u> =====

Puissance du poste de transformation à installer :

$$\frac{135 \text{ CV} \times 0,736}{0,80} = 125 \text{ KVA}$$

Après consultation de JIRAMA, il a été convenu pour tenir compte des extensions et d'un prix de revient plus avantageux d'installer un poste de transformation de 160 KVA sur poteaux haute tension. Les dépenses ont été estimées forfaitairement comme suit :

- Poste 125 à 160 KVA monté sur poteaux haute tension
- Disjoncteur général
- Câble de liaison aérien du poste au bâtiment de fabrication.
Hypothèse d'éloignement entre 50 et 100 mètres
- Imprévus 5 %

6.000.000 FMC

Durée de vie : 20 ans

c) - Bâtiments

c.1 - Bâtiments principaux

Ils comprennent :

- un bâtiment de fabrication avec château d'eau 50 m³
Surface au sol 18 m × 21 m = 378 m²

Rez-de-chaussée + un niveau

- Un magasin de stockage type hangar métallique
surface au sol 50 m × 15 m = 750 m²
- Des bureaux sur un niveau
Surface au sol 20 m × 10 m = 200 m²

Dix pièces, trois secrétariats, un hall et sanitaires.

Les fondations seront constituées de semelles et longrines en béton armé reposant sur des puits de gros béton. Les parties d'ouvrages en infrastructure seront en béton armé. Les planchers seront en dalles pleines recouvertes de carrelage. Les remplissages et les cloisons seront en agglomérés de ciment ou en briques pleines recouverts d'enduits. La couverture sera constituée par une dalle supportant une réserve d'eau d'un volume de 50 m³ correspondant à deux jours de marche.

Les escaliers seront exécutés en béton armé. Les menuiseries intérieures seront en bois, et, extérieures métalliques.

Le bâtiment fabrication abritera les sections mélange, stérilisation, séchage, mouture et emballage, deux bureaux, le laboratoire, les sanitaires pour le personnel.

Le bureau comprendra : un hall d'entrée avec réception standard téléphone, et, répartis, de part et d'autre d'un couloir central huit bureaux de 3 m × 4 m, deux bureaux de direction de 4 m × 4 m, deux secrétariats 2 m × 3 m et les sanitaires.

Le magasin de stockage pour les produits finis et les matières premières incluant la section dosage sera de construction métallique du type hangar. Hauteur sous entrée 4,5 mètres, sol cimenté, couverture en fibro-ciment, mur extérieurs en parpaings ou en briques pleines enduits, menuiseries métalliques, portée 15 mètres, travée de 5 mètres

L'éclairage sera assuré par tubes fluorescents type industriel longueur 1,20m, 1 ou 2 x 60 Watts.

On trouve, en annexe 3, le plan d'implantation, les coupes transversales et longitudinales du bâtiment fabrication et du hangar de stockage.

Le coût des bâtiments principaux est estimé comme suit :

. Bâtiment fabrication.....	145.460.000 FMG
. Bureau de direction.....	48.300.000 FMG
. Magasin de stockage.....	93.768.000 FMG
TOTAL BATIMENTS PRINCIPAUX.....	<u>287.528.000 FMG</u> =====

incluant la TUT de 15 % et 5 % pour imprévus.

La durée de vie est fixée à 30 ans en raison de la qualité des constructions envisagées.

c.2- Bâtiments annexes et voiries et réseaux divers (VRD)

Ils comprennent :

c.2.1- Le poste de gardiennage et de contrôle des entrées et sorties

Construction en maçonnerie simple
2 pièces de 3,70 m x 3,70 m dont
une servant de logement, surface
27,4 m2..... 1.315.000 FMG

c.2.2- Atelier, dépôt, garage et chaufferie

Hangar métallique, sol cimenté couverture
fibro ciment, murs briques ou parpaings
de ciment, menuiseries métalliques portée
10 m -longueur 17 m, 3 travées de 5 m pour
atelier et garage.....21.776.000 FMG
Chaufferie..... 2.904.000 FMG

c.2.3- Dépôt de carburants :

Il est indiqué pour mémoire, la cuve de stockage sera placée au-dessus du sol sur deux berceaux de béton..... Pour mémoire

c.2.4- Voirie et réseaux divers, espaces verts

- les zones de circulation seront traitées en chaussée bitumée (environ 3 074 m²)
 - les eaux usées seront recueillies dans des fosses septiques, les eaux industrielles et de pluies seront canalisées par des fosses ou absorbées dans des caniveaux
 - Espaces verts, pelouse et jardin environ 125 m² - 151.000 FMG
- Estimation globale..... 14.260.000 FMG

c.2.5- Clôture et portail

- Clôture grillagée longueur totale : 1.000 ml fixée sur potelets métalliques H : 2 m prix estimé : 15.050.000 FMG
 - Portail métallique entrée principale à 4 vantaux 2 x 3 x 2,80m Prix unitaire : 850.000 FMG
- Estimation globale..... 15.900.000 FMG

c.2.6- Logement chef d'unité

- Construction en maçonnerie matériaux locaux, bon standing 125 m². Un séjour, 4 chambres, cuisine, salle de bains, WC, garage et buanderie..... 18.870.000 FMG
- TOTAL BATIMENTS ANNEXES..... 75.025.000 FMG
=====

Incluant la TUT 15 % et 5 % pour imprévus.

La durée de vie est fixée à 20 ans.

IV.1.3- Calendrier de mise en oeuvre - Frais de premier établissement

a) - Calendrier de mise en oeuvre

Ce projet pourrait être exécuté dans les délais ci-après :

Etudes

- . Conception et rédaction des appels d'offres..... 3 mois
- . Lancement appels d'offres et délais de remise des offres..... 2,5 mois
- . Etudes comparative des offres et passation des marchés de travaux et de fournitures..... 1,5 mois

Exécution

- . Fourniture des équipements et transport pendant cette période
- Exécution des travaux génie civil..... 12 mois
- . Montage des équipements 3 mois
- . Mise en route et essais..... 1 mois

DELAI TOTAL : 23 mois

Les années -1 et 0 correspondent donc à ce délai de mise en oeuvre.

b) - Frais de premier établissement

b.1) - Frais d'étude

Ces frais concernent :

- . la conception et la définition du projet,
- . la rédaction des appels d'offres et des marchés.

Ils sont estimés comme suit (honoraires et frais d'un bureau d'ingénieurs-conseils) :

. 3 voyages EUROPE/TANA, tarif réduit x 721.000 FMG (+ 5 %)	2.271.150 FMG
. 3 mois, prestations siège x 5.480.000 FMG (+ 5 %)	17.262.000 FMG
. 1,5 mois prestations terrain x 5.480.000 FMG (+ 5 %)	8.631.000 FMG
. 45 jours frais de séjour	1.935.850 FMG
TOTAL FRAIS D'ETUDE	<u>30.100.000 FMG</u>

b.2) - Frais de montage et ingénierie

La durée du montage est estimée à 3 mois restant entendu que la majeure partie du matériel aura été prémontée chez le constructeur.

On a prévu de déléguer sur place :

- préalablement à l'ouverture du chantier

- . Un ingénieur chef de projet..... 1 semaine
- . Un organisateur de chantier..... 1 semaine
- . Un ingénieur d'ouverture de chantier..... 2 semaines

- Au cours du montage :

- . Un chef monteur..... 3 mois
- . Deux monteurs (mécanicien - électricien).. 3 mois
- . Un chauffagiste..... 2 semaines

- Pour la mise en route et les essais :

- . Un technicien d'essais..... 2 semaines
- . Un ingénieur fermeture de chantier..... 1 semaine

Les dépenses ont été décomptées comme suit :

Voyages (en devises) :

- 2 voyages Europe/Antananarivo, aller-retour à plein tarif - 1.030.000 FMG (+5 %)... 2.163.000 FMG
 - 6 voyages Europe/Antananarivo aller-retour plus de 15 jours - 721.000 FMG (+ 5 %)..... 4.542.300 FMG
- TARIF AIR MADAGASCAR majoré de 10 %

Frais de séjour (en monnaie locale)

- 3 monteurs × 3 mois × 30 jours × 30.000 (+ 5 %)..... 8.505.000 FMG
- Ingénieurs × 9 semaines × 7 jours × 30.000 (+ 5 %)..... 1.984.500 FMG

Salaires (en devises)

- 3 monteurs × 3 mois × 3.400.000 FMG (+5 %).... 32.130.000 FMG
- Ingénieurs × 2,25 mois × 4.000.000 FMG (+5 %). 9.450.000 FMG

Main-d'oeuvre (en monnaie locale)

- 6 ouvriers qualifiés × 3 mois × 60.000 (+5 %). 1.134.000 FMG
- 5 manoeuvres × 3 mois × 22.000 (+ 5 %)..... 346.500 FMG

Location voiture et frais divers (en monnaie locale)

- pendant 3 mois..... 4.479.700 FMG

FRAIS TOTAUX MONTAGE ET INGENIERIE..... 64.735.000 FMG

Aux prix unitaires indiqués sont à appliquer dans le calcul des dépenses une majoration de 5 % pour imprévus.

b.3) - Contrôle et supervision des travaux

La direction et le contrôle des travaux ainsi que l'assistance à la mise en route et aux essais sont confiés à un bureau d'ingénieurs-conseils.

Les frais y afférents sont estimés comme suit :

- Direction et contrôle des travaux :

. 9 voyages EUROPE/TANA, tarif réduit x 721.000 FMG (+ 5 %)	6.813.450 FMG
. 0,75 mois, prestations siège x 5.480.000 FMG (+ 5 %)	4.315.500 FMG
. 2,25 mois, prestations terrain x 5.480.000 FMG (+ 5 %)	12.946.500 FMG
. 68 jours, frais de séjour	2.924.550 FMG
TOTAL	<u>27.000.000 FMG</u>

- Mise en route et essais :

. 1 voyage EUROPE/TANA, tarif réduit x 721.000 FMG (+ 5 %)	757.000 FMG
. Un mois, prestations terrain x 5.480.000 FMG (+ 5 %)	5.754.000 FMG
. 30 jours, frais de séjour	1.289.000 FMG
TOTAL	<u>7.800.000 FMG</u>

TOTAL CONTROLE ET SUPER-

VISION DES TRAVAUX... 34.800.000 FMG

b.4) - Formation professionnelle des techniciens

Outre la formation du futur chef d'exploitation à l'extérieur (au cours des opérations de prémontage à l'usine) qui est déjà comprise dans le contrat de fourniture des matériels, il est prévu la formation, sur place, des techniciens assurée par un spécialiste en matériels et fabrication délégué par le constructeur pendant une durée de deux mois.

Les frais y afférents sont estimés comme suit :

. 1 voyage EUROPE/TANA, tarif réduit x 721.000 FMG (+ 5 %)	757.000 FMG
. 2 mois prestations terrain x 5.480.000 FMG (+ 5 %)	11.508.000 FMG
. 61 jours, frais de séjour	2.635.000 FMG
TOTAL FORMATION PROFESSIONNELLE...	<u>14.900.000 FMG</u>

b.5) - Administration de la mise en oeuvre du projet (équipe locale chargée du projet)

Pendant la mise en oeuvre du projet, une équipe locale sera mise en place pour participer à la réalisation du projet.

(En milliers FMG)

	<u>Année 1</u>	<u>Année 0</u>
. Directeur.....	4.500	4.500
. 1 facturière dactylo.....	-	450
. Chef d'exploitation.....	-	3.000
. 2 techniciens futurs responsables fabrication et maintenance.....	-	3.300
. Carburants, lubrifiants V.L	-	750
. Assurances V.L.....	-	700
. Frais divers de gestion....	200	200
<u>TOTAUX</u>	<u>4.700</u>	<u>12.900</u>

TOTAL : 17.600

c) - Récapitulation des dépenses de premier établissement préalables à la production (par catégorie)

Années Désignation	- 1	0	Total
	- Frais d'étude.....	30.100	-
- Frais de montage et ingénierie.....	27.000	37.735	64.735
- Contrôle et supervision travaux.....	-	34.800	34.800
- Formation professionnelle.....	-	14.900	14.900
- Administration de la mise en oeuvre du projet	4.700	12.900	17.600
Total frais de premier établissement	61.800	100.335	162.135
	dont		
	FMG		Devises
	41.752		120.383

IV.1.4- Récapitulation des investissements fixes

RECAPITULATION GENERALE : COÛTS D'INVESTISSEMENTS FIXES				
Référence para- graphe	Désignation	Coûts d'investissements reportés		
		Devises (en mil- liers)	FMG (en milliers)	Total FMG (en milliers)
IV.1.1	Equipements rendus sur site	742.890	72.415	815.305
IV.1.2	Génie civil-viabilisation :			
	. Terrain.....	-	80.000	80.000
	. Viabilisation.....	-	6.405	6.405
	. Bâtiments.....	112.816	249.737	362.553
IV.1.3	Frais de premier établis- sement.....	120.383	41.752	162.135
	TOTAUX	976.089	450.309	1.426.398

IV.1.5- Tableau des investissements, renouvellements
et amortissements

a) - Durée de vie

a.1 - Equipements principaux

- . 20 ans pour 40 % des Equipements
- . 10 ans pour 35 % des Equipements
- . 5 ans pour 25 % des Equipements

a.2 - Equipements annexes

- . 10 ans pour Equipements atelier, bureau, protection incendie, divers et téléphone
- . 30 ans pour l'alimentation en eau, l'électricité et le génie civil
- . Pas d'amortissement pour le terrain

a.3 - Frais de premier établissement

- . 10 ans, eu égard à l'importance des frais de montage et essais que nous avons inclus dans les frais de premier établissement.

b) - Renouvellements

Feront l'objet de renouvellement :

- . A la 5^e année : 25 % des équipements principaux
- . Tous les 3 ans : les véhicules (matériel roulant)

Le tableau 8 ci-après fait apparaître, année par année, les investissements fixes et les renouvellements.

c) - Tableau des amortissements

Le tableau 9 ci-après récapitule, année par année les amortissements.

TABLEAU 8 : TABLEAU DES INVESTISSEMENTS FIXES ET RENOUVELLEMENTS

(En milliers FMG)

Années Désignation												
	- 1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 - Equipements principaux	-	749 035	-	-	-	-	187 258	-	-	-	-	-
2 - Equipements annexes :												
2.1 - Equipements, atelier, bureaux, protection incendie, divers et téléphone	-	29 310	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.2 - Véhicules	-	36 960	-	-	36 960	-	-	36 960	-	-	36 960	-
3 - Génie Civil - Viabilisation :												
3.1 - Terrain	80 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.2 - Viabilisation - Bâtiments	368 958	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4 - Frais de premier établissement	120 383	44 752	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAUX	569 341	857 057	-	-	36 960	-	187 258	36 960	-	-	36 960	-

TABLEAU N° 9 : TABLEAU DES AMORTISSEMENTS

Désignation	Année	Durée de Vie											Valeur Résiduelle
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
- Equipements principaux :													
1	40 % (299 614)	20	14 980	14 980	14 980	14 980	14 980	14 980	14 980	14 980	14 980	14 980	(149 814)
2	35 % (262 162)	10	26 216	26 216	26 216	26 216	26 216	26 216	26 216	26 216	26 216	26 216	-
3	25 % (187 259)	5	37 452	37 452	37 452	37 452	37 452	37 452	37 452	37 452	37 452	37 452	-
- Equipements annexes :													
1	Equipements ateliers, bureaux, protection incendie, divers et téléphone	10	2 931	2 931	2 931	2 931	2 931	2 931	2 931	2 931	2 931	2 931	-
2	Véhicules	3	12 320	12 320	12 320	12 320	12 320	12 320	12 320	12 320	12 320	12 320	(24 640)
- Génie Civil Viabilisation :													
1	Terrain	illimitée	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(80 000)
2	Viabilisation-Bâtiments	30	12 298	12 298	12 298	12 298	12 298	12 298	12 298	12 298	12 298	12 298	(245 978)
- Frais de premier établissement													
		10	16 213	16 213	16 213	16 213	16 213	16 213	16 213	16 213	16 213	16 213	-
TOTAUX			-	122 410	122 410	122 410	122 410	122 410	122 410	122 410	122 410	122 410	122 410

IV.2 - DEPENSES D'EXPLOITATION

Les dépenses d'exploitation du projet comportent les éléments suivants :

- les achats de matières premières,
- les achats d'emballage,
- les frais de personnel,
- les travaux, fournitures et services extérieurs au titre desquels figurent les dépenses en eau, en électricité, carburants et lubrifiants, l'entretien des bâtiments, des équipements de fabrication et de transports, les assurances,
- les déplacements, honoraires et publicité,
- les impôts et taxes.

IV.2.1 - Les achats de matières premières

Les achats de matières premières se limitent à l'achat des différents composants des deux formules de farine infantile instantanée retenues.

COMPOSITION DES PRODUITS RETENUS		
FORMULES	1	2
- Farine de blé	-	25 %
- Farine de maïs	29 %	29 %
- Farine de riz	26,5 %	-
- Farine de soja déshuilé	20 %	15 %
- Tapioca	-	5 %
- Poudre de lait	10 %	-
- Lait de soja concentré	-	10 %
- Sucre	12 %	12 %
- Phosphate bicalcique	1,5 %	1,5 %
- Vitamines A.B.C.B2.PP	0,5 %	0,5 %
- Extrait de vanille	0,5 %	-
- Poudre de cacao	-	2 %
	100 %	100 %

A l'exception des additifs tels que le phosphate bicalcique et les vitamines, tous les composants peuvent être approvisionnés localement.

Les prix des matières premières ont donc pu être établis, avec une certaine précision rendus usine implantée dans la banlieue d'Antananarivo, après consultation de la :

- . Minoterie KOBAMA à Antsirabe pour les farines de blé, de riz et de maïs,
- . Rizerie d'Antsirabe exploitée par la SINPA,
- . Huilerie MAMISOA à Antsirabe pour les farines de soja,
- . Féculerie SORIFEMA à Anjiro pour le tapioca,
- . Société Malgache des Produits Laitiers à Antsirabe pour la poudre de lait et les additifs,
- . Laiterie LALASOA à Ambatolampy pour le lait de soja,
- . Des grossistes de la place d'Antananarivo en ce qui concerne le sucre, l'extrait de vanille et la poudre de cacao.

Le tableau n° 10 - "Coûts des matières premières composants les formules 1 et 2" ci-après indique pour chaque formule :

- les matières premières de composition et leur pourcentage,
 - le prix au kilo en FMG rendu usine,
 - le coût de chaque composant :
- a) - sur matière sèche en tenant compte pour les farines de leur humidité finale 2 %,
- b) - sur matière humide en tenant compte pour les farines de l'humidité initiale à la réception en moyenne 13 %.

TABLEAU N° 10 : COUTS DES MATIERES COMPOSANTS LES FORMULES 1 ET 2

MATIERES PREMIERES COMPOSANTES	FORMULE 1					FORMULE 2				
	%	PRIX FMG/KG	COUT SUR MATIERES			%	PRIX FMG/KG	COUT SUR MATIERES		
			SECHES	%	HUMIDES			SECHES	%	HUMIDES
Farine de blé	-	-	-	-	-	25	318	79 500	12,62	89 533
Farine de maïs	29	190	55 100	12,62	62 054	29	190	55 100	12,62	62 054
Farine de riz	26,5	280	74 200	12,62	83 564	-	-	-	-	-
Farine de soja déshuilé	20	200	40 000	12,62	45 048	15	200	30 000	12,62	33 786
Tapioca	-	-	-	-	-	5	410	20 500	12,62	23 087
Poudre lait écrémé	10	720	72 000	-	72 000	-	-	-	-	-
Lait soja concentré	-	-	-	-	-	10	475	47 500	-	47 500
Sucre	12	275	33 000	-	33 000	12	275	33 000	-	33 000
Phosphate bicalcique	1,5	2 240	33 600	-	33 600	1,5	2 240	33 600	-	33 600
Vitamines A.B.C.B2.PP	0,5	8 100	4 050	-	4 050	0,5	8 100	4 050	-	4 050
Extrait de vanille	0,5	11 210	56 050	-	56 050	-	-	-	-	-
Poudre cacao	-	-	-	-	-	2	1 295	25 900	-	25 900
COUT A LA TONNE	100	-	368 000	-	389 366	100	-	329 150	-	352 510
PERTE FABRICATION 2 %					7 784					7 050
PRIX DE REVIENT MATIERES PREMIERES EN FMG/TONNE					397 150					359 560

On obtient par addition le coût à la tonne de l'ensemble de matières premières composant les formules 1 et 2.

Enfin, pour tenir compte des pertes inévitables en cours de fabrication, on a majoré les deux prix d'un coefficient de 2 %.

Les coûts des matières premières sont les suivants :

- . La formule 1 : 397.150 FMG par tonne
- . La formule 2 : 359.500 FMG par tonne

On a considéré que la production de l'usine pourrait se répartir par moitié. Le prix qui servira de base au calcul des dépenses sera constitué par le prix moyen des deux formules :

$$\frac{397.150 + 359.560}{2} = \underline{\underline{378.355 \text{ FMG par tonne}}}$$

Le tableau suivant indique en milliers de francs malgaches pour les dix premières années de durée de vie du projet, le montant des dépenses en matières premières (M.P)

MONTANT DES DEPENSES EN MATIERES PREMIERES		
Années	Production en Tonnes	Dépenses en 1.000 FMG
1- 1987	393	148.694
2- 1988	403	152.477
3- 1989	578	218.690
4- 1990	653	247.066
5- 1991	676	255.768
6- 1992	700	264.849
7- 1993	726	274.686
8- 1994	754	285.280
9- 1995	783	296.252
10- 1996	815	308.360

IV.2.2- Les achats d'emballages

IV.2.2.1- Les types d'emballages envisagés

Les emballages doivent assurer une protection totale du produit tant au niveau de l'hygiène qu'à l'égard de sa conservation.

a) - Emballages métalliques plus caisses carton

Bien que l'emballage métallique offre toutes les sécurités, nous avons été dans l'obligation de l'éliminer en raison de son prix de revient trop élevé et de sa fabrication à partir de matières premières importées coûteuses en devises.

La Société Malgache d'Emballages Métalliques, SMEM à Tamatave, nous a communiqué les cotations suivantes :

- boîtes métalliques rondes \emptyset 100 mm double couvercle :
- . contenance 400 gr-h : 118,5 mm : 155,55 FMG (Hors TUT)
- . contenance 200 gr-h : 66 mm : 126,30 FMG (Hors TUT)

Selon SMPL, la boîte métallique de 400 grammes rendue à Antsirabe lui reviendrait à 144 FMG (Hors TUT).

Soit un prix de revient des emballages métalliques à la tonne produite avant groupage en caisse carton pour :

- les boîtes de 200 gr : 631.500 FMG/tonne
- les boîtes de 400 gr : 388.875 FMG/tonne
- (au prix de revient SMPL : 366.000 FMG/tonne)

b) - Emballages plastiques sous forme de pots plus caisses carton

On a également envisagé de conditionner les farines dans des pots en plastique (type "pot de yaourt").

Ceci aurait permis d'offrir le produit en petite quantité plus accessible aux revenus des jeunes ménages.

Mais le plastique n'assure pas une étanchéité totale et laisse pénétrer les ultra-violetts. D'autre part, il est d'un prix de revient qui grèverait démesurément le prix de vente du produit.

Les deux types de pot fabriqués par la SOSIMABI à AMBOHIMANARINA et la Société Saint Frères à Tanjombato coûtent respectivement 40 et 20 FMG la pièce.

D'une contenance de 55 à 60 grammes, le prix de revient de ce type d'emballage à la tonne de produit avant groupage en caisse carton serait pour des :

- pots avec couvercle emboîtable : 40 FMG, soit 66.680 FMG/Tonne.
 - pots avec couvercle pellicule alu soudé (sans la pellicule de papier alu) : 20 FMG, soit 333.340 FMG/Tonne.
- c) - Emballages plastiques (sachets) plus étui carton plus caisses carton

Les difficultés d'approvisionnement rencontrées par PAPMAD, Papeteries de Madagascar, ne lui permettent pas de produire des cartons de qualité. Nous avons toutefois considéré que ce type d'emballage pouvait être retenu et nous avons étudié deux capacités 400 et 200 grammes.

Cet emballage serait constitué par :

- un sachet plastique, épaisseur 50 microns formé par l'em-
paqueteuse à partir d'un film plastique que l'on peut trouver chez
SOSIMABI au prix de 2.400 FMG/Kg.

Avec un Kg de film plastique, on peut fabriquer :

- . 400 sachets de 400 grs, soit au prix de 6 FMG/pièce.
- . 500 sachets de 250 grs, soit au prix de 5,5 FMG/pièce.

- un étui carton PAPMAD, qualité III/I - 350 grs/m²,
impression trichrome, mis en forme et imprimé par GRAPHOPRINT au
prix de :

- . Etui 400 grs : 46 × 418 × 165 = 55 FMG/pièce.
- . Etui 250 grs : 46 × 125 × 125 = 45 FMG/pièce.

- regroupé par 24 étuis, en caisse carton ondulé PAPMAD
et confectionné par SOSIMABI au prix de :

- . pour 24 étuis de 400 grs, soit 9,6 Kg
carton de 560 × 300 × 165 = 465 FMG/pièce.
- . pour 24 étuis de 250 grs, soit 6 Kg
carton de 560 × 300 × 125 = 350 FMG/pièce.

RECAPITULATION COUT A LA TONNE : SACHETS PLASTIQUES + ETUI CAR- TON + CAISSES CARTON				
Désignation	Qté	Coût total	Qté	Coût total
	unités	en Fmg	unités	en Fmg
	400 grs		250 grs	
. Sachets plastiques	2.500	15.000	4.000	19.200
. Etui carton.....	2.500	137.500	4.000	180.000
- Prix à la tonne.....		152.500		199.200
. Carton 24 étuis (arrondi).	104	48.360	167	58.450
- Coût total à la tonne.....		200.860		257.650

Si en raison de l'insuffisance d'étanchéité, la qualité
du carton devrait être améliorée, on aurait recours à du carton
couché, contre collé d'importation.

Le prix par boîte de 400 ou 250 grs serait augmenté de
20 FMG portant le coût total de l'emballage à la tonne :

- pour le conditionnement en 400 grs : 250.860 FMG/T.
- pour le conditionnement en 250 grs : 337.650 FMG/T.

d) - Emballages sous complexe composé plus caisse carton

Cet emballage est composé de pellicule de polyéthylène, d'aluminium et de polyester. Il constitue une barrière totale à tous les échanges gazeux et aux ultra-violets.

Mais ce produit importé par les établissements SAINT FRERES paye 35 % de taxe d'importation et 25 % de taxe consommateur.

Il permet cependant de conditionner à un prix très avantageux dans des conditions d'hygiène et de sécurité, de conservations inégalées, de petites quantités de l'ordre de 120 grs représentant deux jours d'alimentation, à la portée des revenus modestes.

La matière serait livrée sous forme de film en rouleau, impression trichrome. Le sachet serait formé par l'empaqueteuse conçue à cet effet et fermé automatiquement à l'aide de trois soudures.

Le prix de revient toutes taxes rendu atelier de conditionnement de la matière nécessaire à la confection d'un sachet d'une contenance de 120 grs mesurant à plat 100 mm x 120 mm est de 14 FMG.

Par tonne produite à emballer, le prix de revient de cet emballage rendu atelier de conditionnement se calcule comme suit en FMG, pour une capacité unitaire de 120 grammes :

- sachet complexe composé	
8,334 sachets/Tonne x 14 FMG.....	116.676 FMG
- groupement 50 sachets sous carton ondulé 500 x 200 x 150 de 6 Kg	
167 cartons/Tonne x 315 FMG.....	52.605 FMG
	<hr/>
	169.281 FMG
	=====

IV.2.2.2- Choix d'un type d'emballage

On retiendra trois critères :

- . la sécurité (hygiène et conservation),
- . le format (conditionnement de moindre quantité),
- . le prix.

La sécurité est assurée par les boîtes métalliques et par les sachets fabriqués à partir d'un complexe polyéthylène, aluminium, polyester étanches à tous les échanges gazeux et aux ultra-violets.

Nous avons exclu les pots plastiques d'une contenance de l'ordre de 55 à 60 grammes dont la fermeture soit par couvercle emboîtable, soit par pellicule d'aluminium thermo-soudé, n'est pas suffisamment étanche.

Le choix d'une capacité de 120 grs sous complexe polyéthylène, aluminium, polyester, nous apparait recommandable. Le choix de cet emballage est confirmé, par ailleurs, par son prix de revient.

En effet, le tableau de comparaison de prix à la tonne entre les différents modèles d'emballages envisagés ci-après montre bien que le complexe polyéthylène, aluminium et polyester est donc bien l'emballage le plus économique et le plus apte à satisfaire un consommateur à faible revenu.

Nous retiendrons dans cette étude un coût des emballages de 170.000 FMG par tonne mise en sachets.

TABLEAU DE COMPARAISON DES PRIX A LA TONNE DES DIFFERENTS MODELES D'EMBALLAGES ENVISAGES				
TYPE D'EMBALLAGE	Poids unitaire (gr)	Coût Fmg emballage Tonne	Coût carton groupage Fmg/Tonne	Coût total emballage Fmg/Tonne
<u>Pots plastiques : Ø 50, h : 55</u>	60			
• Fabrication SOSIMABI	-	666 680	48 650	715 330
• Fabrication SAINT FRERES	-	333 340	48 650	381 990
<u>Complexe polyéthylène + Alu + Polyester</u>				
• Sachets 100 x 120 mm	120	116 676	52 605	169 281
<u>Sachets plastiques + Etais + Carton PAMAD</u>				
• 46 X 148 X 125	250	199 200	58 450	257 650
• 46 X 148 X 165	400	152 500	48 360	200 860
<u>Sachets plastiques + Etais + Carton importé</u>				
• 46 X 148 X 125	250	279 200	58 450	337 650
• 46 X 148 X 165	400	202 500	48 450	250 860
<u>Boîtes Métalliques Ø 100 mm</u>				
• Double couvercle h : 66 mm	200	631 500	-	631 500
• Double couvercle h : 118,5 mm	400	388 875	-	388 875

IV.2.2.3 - Récapitulation des coûts de fonctionnement en emballages et conditionnement

Le tableau suivant indique en milliers de francs malgaches pour les dix premières années de durée de vie du projet le montant des dépenses en emballages.

MONTANT DEPENSES EN EMBALLAGES			
Années	Production en tonnes	Prix emballage Fmg par tonne	Dépenses en emballages en 1.000 Fmg
1 - 1987	393	170.000	66.810
2 - 1988	403	170.000	68.510
3 - 1989	578	170.000	98.260
4 - 1990	653	170.000	111.010
5 - 1991	676	170.000	114.920
6 - 1992	700	170.000	119.000
7 - 1993	726	170.000	123.420
8 - 1994	754	170.000	128.180
9 - 1995	783	170.000	133.110
10 - 1996	815	170.000	138.550

IV.2.3 - Frais de personnel

L'effectif total du personnel à employer comprendra avec :

- . une équipe de fabrication de 8 heures : 42 personnes,
- . deux équipes de fabrication de 8 heures : 52 personnes,
- . trois équipes de fabrication de 8 heures : 68 personnes employées en permanence.

L'état du personnel (tableau N° 11 ci-après) nécessaire au fonctionnement et à la gestion de l'usine de production de farine infantile indique :

- les postes à pourvoir dans chaque service,
- les salaires mensuels à payer hors et avec charges,
- le nombre de personnes par poste pour un fonctionnement avec une, deux ou trois équipes de 8 heures,
- le montant charges comprises des salaires mensuels correspondants,
- le coût annuel des salaires dans le cas d'un fonctionnement avec une, deux ou trois équipes de 8 heures.

Cet état prévoit l'intégralité du personnel pour chaque activité.

Pour calculer les salaires, on s'est référé aux usages, à la classification professionnelle et aux indices s'y rapportant pour des emplois relevant des rizeries, minoteries et d'autres établissements similaires, telles que la Société des Produits Laitiers de Madagascar (SMPL).

Les capacités et les débits de l'usine ont été calculés pour fonctionner 40 heures par semaine sans heures supplémentaires.

Les salaires ont été majorés uniformément de 25 % pour tenir compte des charges patronales.

Le nombre d'équipes nécessaires à la production est dépendant de la demande. Les trois premières années, la capacité de production des équipements étant surdimensionnée, on emploiera deux équipes, ce qui évitera dès la mise en exploitation de faire travailler de nuit un personnel insuffisamment expérimenté.

Pour calculer le nombre d'heures de travail annuel avec deux équipes, on tiendra compte des temps morts réservés chaque jour à la mise en route et à l'arrêt, soit deux heures.

- heures perdues par an : $220 \text{ jours} \times 2 \text{ h} = 440 \text{ heures}$

- heures de fonctionnement par an :

$220 \text{ j} \times 16 \text{ h} = 3.520 \text{ heures}$

- heures de production par an : $3.520 \text{ h} - 440 \text{ h} = 3.080 \text{ Heures}$

Trois équipes de 8 heures seront mises en services dès l'année 4 lorsque la demande sera suffisante.

Le nombre d'heures de travail annuel avec trois équipes (5.192 heures), a été calculé au paragraphe " Débit horaire de production ".

**TABLÉAU 11 : ETAT DU PERSONNEL NECESSAIRE AU FONCTIONNEMENT
ET LA GESTION;COUT ANNUEL PAR GROUPES**

P O S T E S	1 EQUIPE 6H		2 EQUIPES 16 H		3 EQUIPES 24 H	
	NBRE	COUT MENSUEL	NBRE	COUT MENSUEL	NBRE	COUT MENSUEL
<u>DIRECTION :</u>						
• Direction générale	1	375.000	1	375.000	1	375.000
• Chef de service commercial	1	250.000	1	250.000	1	250.000
• Chef de service Administratif et financier	1	312.500	1	312.500	1	312.500
• Directeur technique chef d'exploitation	1	250.000	1	250.000	1	250.000
<u>ADMINISTRATION</u>						
• Comptable	1	87.500	1	87.500	1	87.500
• Employé de bureau	1	43.750	1	43.750	2	87.500
• Facturière-dactylographe	1	37.500	1	37.500	2	75.000
• Secrétaire-dactylographe	1	43.750	1	43.750	1	43.750
• Entretien bureau/garçon de course	1	25.000	1	25.000	1	25.000
<u>SERVICES GÉNÉRAUX-MAINTENANCE</u>						
• Gardien	3	75.000	3	75.000	3	75.000
• Chauffeur véhicules légers	2	75.000	2	75.000	2	75.000
• Chef d'atelier-chauffagiste	1	100.000	1	100.000	1	100.000
• Surveillant chaufferie	1	37.500	2	75.000	3	112.500
• Mécanicien et électricien	2	125.000	2	125.000	2	125.000
• Manœuvres d'atelier	2	50.000	2	50.000	2	50.000
<u>FABRICATION</u>						
• Chef de laboratoire	1	187.500	1	187.500	1	187.500
• Manipulation laboratoire	1	43.750	1	43.750	2	87.500
• Chef d'équipe	1	75.000	2	150.000	3	225.000
• Pesage dosage	2	75.000	4	150.000	6	225.000
• Mélange stérilisation sachage	1	37.500	2	75.000	3	112.500
• Tamisage	1	31.250	2	62.500	3	93.750
• Manœuvres de fabrication	2	55.000	2	82.500	4	110.000

(SUITE TABLEAU N° 11)

<u>CONDITIONNEMENT</u>						
. Chef d'équipe	1	75.000	1	75.000	2	150.000
. Remplissage	1	37.500	1	37.500	2	75.000
. Contrôle des poids	1	37.500	1	37.500	2	75.000
. Mise en carton-étiquetage	1	31.250	2	62.500	3	93.750
<u>RECEPTION-LIVRAISON</u>						
. Chef magasinier	1	75.000	1	75.000	1	75.000
. Aide-magasinier	1	43.750	1	43.750	1	43.750
. Manutentionnaire	6	150.000	6	200.000	10	250.000
. Conducteur des chariots élévateur	1	37.500	1	37.500	1	37.500
TOTAL EFFECTIF-COUT MENSUEL	42	2.880.000	52	3.245.000	68	3.885.000
COUT ANNUEL PAR EQUIPE- DOUZE MOIS		<u>34.560.000</u>		<u>38.940.000</u>		<u>46.620.000</u>

Le tableau ci-après indique les débits horaires théoriques de production exigés et le nombre d'équipes à prévoir pour satisfaire la demande annuelle avec un débit horaire des équipements de 150 à 200 Kg.

NOMBRE D'EQUIPES DE TRAVAIL SUIVANT EVOLUTION DEMANDE				
Années	Demande en Tonnes/an	Débit horaire Kg/H		Nombre d'équipes
		2 Equipes 3.080 H/an	3 Equipes 5.192 H/an	
1 - 1987	393	128	-	2
2 - 1988	403	131	-	2
3 - 1989	578	188	-	2x6 mois
		-	111	3x6 mois
4 - 1990	653	212	126	3
5 - 1991	676	-	130	3
6 - 1992	700	-	135	3
7 - 1993	726	-	140	3
8 - 1994	754	-	145	3
9 - 1995	783	-	150	3
10 - 1996	815	-	157	3

Les dépenses annuelles d'exploitation en personnel sont calculées dans le tableau ci-après.

MONTANT DEPENSES EN PERSONNEL				
Années	Production en tonnes	Nbre d'équipe de fabrication	Coût annuel personnel 1.000 Fmg	Frais de personnel par tonne 1.000 Fmg
1 - 1987	393	2	38.940	99,08
2 - 1988	403	2	38.940	92,62
3 - 1989	578	2 x 6 mois	19.470	74,01
		2 x 6 mois	23.310	74,01
4 - 1990	653	3	46.620	71,39
5 - 1991	676	3	46.620	68,96
6 - 1992	700	3	46.620	66,60
7 - 1993	726	3	46.620	64,21
8 - 1994	754	3	46.620	61,83
9 - 1995	763	3	46.620	59,54
10 - 1996	815	3	46.620	57,20
Moyenne 10 ans	6 481	-	447.000	68,97

IV.2.3 - Travaux, fournitures et services extérieurs

IV.2.3.1 - Electricité

Les puissances électriques installées en chevaux sont indiquées au paragraphe "Viabilisation (Electricité)".

Le tableau ci-après donne l'évaluation des consommations d'électricité en fonction du nombre d'heures de fonctionnement par jour.

EVALUATION CONSOMMATIONS D'ELECTRICITE DE L'USINE								
Désignation	2 Equipes 16			3 Equipes 24 H				Total
	Nombre d'heures de fonctionnement par Jour/Puissance en CV							
	3 H	8 H	16 H	3 H	8 H	16 H	24 H	
. Ligne de fabrication...	-	-	83,5	-	-	-	83,5	83,5
. Ligne de conditionnement	-	5,5	-	-	-	5,5	-	5,5
. Production de vapeur...	-	-	8	-	-	-	8	8
. Manutention.....	-	3	-	-	3	-	-	3
. Atelier.....	10	-	-	10	-	-	-	10
. Eclairage-Services Généraux.....	-	-	15	-	-	15	-	15
. Lavage aux arrêts.....	10	-	-	10	-	-	-	10
Puissance installée en CV	20	8,5	106,5	20	3	20,5	91,5	135
Rendement.....	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Puissance réelle absorbée	14	6	75	14	2	15	64	95
Puissance absorbée en KWH	11	5	55	11	2	11	47	71
Consommation KWH/jour....	33	40	880	33	16	176	1.128	-
Consommation totale KWH/Jour.....	<u>253 KWH</u>			<u>1.353 KWH</u>				-

Les équipements prévus ont un débit horaire minimal de production de 150 kg. En raison de la faiblesse de la demande, on a tenu ce débit minimal pendant 14 heures effectives de travail en deux équipes et pendant 24 heures avec trois équipes au cours des sept premières années d'exploitation. Soit une production journalière de :

- 150 kg/heure × 14 heures = 2,1 tonnes/jour
- 150 kg/heure × 24 heures = 3,6 tonnes/jour.

Puis on a augmenté progressivement le débit pour atteindre les performances maximum offertes par les équipements soit 200 kg/heure.

Ces hypothèses assurent un fonctionnement effectif des équipements de production d'environ 200 jours par an.

Le prix moyen du KWH après consultation de JIRAMA et en tenant compte de tous les paramètres de facturation est estimé à 42,75 FMG.

Sur ces bases, les consommations en énergie électrique et les coûts de fonctionnement correspondants se situeraient au cours des années d'exploitation comme il est indiqué sur le tableau ci-après:

MONTANT DES DEPENSES EN ELECTRICITE							
Années	Production		Nombre de jours marche an	KWH/an	KWH/T	Dépenses/an (1.000 FMG)	Dépenses/T (1.000FMG)
	Tonnes/An	Tonnes/Jour					
1 - 1987	393	2,1	188	179.164	455,88	7.659	19,489
2 - 1988	403	2,1	192	182.976	454,03	7.822	19,409
3 - 1989	146	2,1	70	66.710	396,31	9.793	16,942
	432	3,6	120	162.360			
4 - 1990	653	3,6	182	246.246	377,09	10.527	16,121
5 - 1991	676	3,6	188	254.364	376,27	10.874	16,035
6 - 1992	700	3,6	195	263.835	376,90	11.279	16,112
7 - 1993	726	3,6	202	273.306	376,45	11.684	16,093
8 - 1994	754	3,7	203	274.659	364,26	11.742	15,572
9 - 1995	783	3,85	204	276.012	352,50	11.800	15,069
10 - 1996	815	3,95	206	278.718	341,98	11.915	14,619

IV.2.4.2 - Eau

La consommation en eau est indiquée au paragraphe ' Viabilisation (Eau) '.

En travaillant avec une ou deux équipes la consommation journalière en mètres cubes est calculée comme suit :

Pour production de vapeur (Fabrication) :

Pour la production de vapeur, on considère qu'il faudrait 1 l d'eau pour produire 1 Kg de vapeur.

	2 Equipes	3 Equipes
Stérilisation.....	1,6 m ³	2,4 m ³
Séchage.....	9,1 m ³	15,6 m ³
Empaquetage.....	0,8 m ³	1,6 m ³
Consommation/jour pour Fabrication.....	11,5 m ³	19,6 m ³

Sanitaires Personnel - logements

Espaces vert - 365 jours par an..... 7 m³

Lavage/Entretien

Pour le lavage/entretien qui consomme la plus grande partie d'eau, surtout lorsque l'on fonctionne avec deux équipes, on emploiera les eaux de condensation de vapeur qui seront recyclées.

La JIRAMA nous a indiqué un prix de 89,175 FMG par mètre cube consommé.

Sur ces bases, la consommation en eau et les coûts de fonctionnement correspondants se situeraient au cours des années d'exploitation comme il est indiqué sur le tableau ci-après :

MONTANT DES DEPENSES EN EAU								
	Production tonne	Nombre jours	Consommation m3/an		M3/Tonne	Dépenses/an	Dépenses/Tonne	
			Fabrication	Logement/sanitaires				Totale
1-1987	393	188	2.162	730	2.892	7,35	257.895	656,2
2-1988	403	192	2.208	730	2.938	7,29	261.997	650,1
3-1989	146	70	805	730	3.887	6,72	346.624	559,6
	432	120	2.352	730				
4-1990	653	182	3.568	730	4.298	6,58	383.275	586,9
5-1991	676	188	3.685	730	4.415	6,53	393.708	582,4
6-1992	700	195	3.822	730	4.552	6,50	405.925	379,8
7-1993	726	202	3.960	730	4.690	6,45	418.231	576
8-1994	754	203	3.979	730	4.709	6,24	419.925	556,9
9-1995	783	204	3.999	730	4.729	6,03	421.709	538,5
10-1996	815	206	4.038	730	4.768	5,84	425.187	521,7

IV.2.4.3 - Carburants et lubrifiants

Il sera employé des fuels domestiques dont le rendement est supérieur à celui des fuels lourds ou mi-lourds et de 1^{er} essence de qualité super.

Les prix pratiqués à Antananarivo sont les suivants :

- Fuel domestique : 181 FMG le litre toutes taxes
- Essence : 375 FMG le litre toutes taxes.

a) - Fuels pour la chaudière à vapeur : La consommation en vapeur avec une ou deux équipes est la suivante :

	2 Equipes		3 Equipes	
	H	Kg/jour	H	kg/jour
- Stérilisateur 100kg/heure	16	1.600	24	2.400
- Sécheur 650kg/heure	16	10.400	24	15.600
- Empaqueuse 100kg/heure	8	800	16	1.600
TOTAL.....	-	12.800	-	19.600

La consommation en fuel domestique du type de chaudière proposé est de 0,970 litre pour 10 Kg de vapeur produits, d'où un approvisionnement journalier en fuel domestique de :

. Pour deux équipes : $\frac{12.800 \times 0,970}{10} = 1.240$ litres/jour

. Pour trois équipes : $\frac{19.600 \times 0,970}{10} = 1.900$ litres/jour

Sur ces bases, le tableau ci-après indique pour chaque année la consommation en fuel domestique et la dépense totale annuelle pour l'alimentation de la chaudière.

MONTANT DES DEPENSES EN FUEL DOMESTIQUE						
Années	Production tonnes	Nombre jours	Litres de fuel		Dépenses/an (1.000FMG)	Dépenses/Tonne
			An	Par tonne		
1 - 1987	393	188	233.120	593,2	42.195	107,3
2 - 1988	403	192	238.080	590,7	43.092	106,9
3 - 1989	146	70	86.800	544,6	56.979	98,5
	432	120	228.000	-	-	-
4 - 1990	653	182	345.800	529,5	62.590	95,8
5 - 1991	676	188	357.200	528,4	64.653	95,6
6 - 1992	700	195	370.500	529,3	67.060	95,8
7 - 1993	726	202	383.800	528,6	69.468	95,6
8 - 1994	754	203	385.700	511,5	69.811	92,5
9 - 1995	783	204	387.600	495,0	70.155	89,6
10 - 1996	815	206	391.400	480,2	70.843	86,9

b) Essence Super pour les véhicules

Quatre véhicules ont été prévus :

- Un véhicule direction générale type 505 GRD Peugeot
- Un véhicule direction commerciale type R 18 GTL
- Deux fourgonnettes charge 1.000 Kg.

L'essence super coûte 375 FMG le litre.

On suppose qu'au cours des cinq premières années d'exploitation :

- . les 4 véhicules consommeraient en moyenne 13 litres par 100 kilomètres,
- . chaque véhicule parcourait 15.000 km par an.

A partir de l'année six, la démarche commerciale s'étendant, on suppose que chaque véhicule parcourait en moyenne 20.000 km par an.

Sur ces bases, l'évaluation des dépenses en essence super est la suivante :

- Dépenses annuelles en essence de l'année 1 à l'année 5 :

- . 15.000 km \times 0,13 l \times 4 véhicules..... 7.800 litres
- . 7.800 litres \times 375 FMG..... 2.925.000 FMG

- Dépenses annuelles en essence à partir de l'année 6 :

- . 20.000 km \times 0,13 l \times 4 véhicules..... 10.400 litres
- . 10.400 litres \times 375 FMG..... 3.900.000 FMG

c) Lubrifiants

Pour tenir compte des dépenses de lubrifiants, on majore :

- Pour les véhicules, les prix d'achats de l'essence de 15 %. D'où les dépenses en lubrifiants :

- . année 1 à 5 : $2.925.000 \times 0,15 = 438.750$ FMG
- . au delà de l'année 6 : $3.900.000 \times 0,15 = 585.000$ FMG

- Pour les équipements, les frais de lubrifiants sont inclus dans la rubrique frais d'entretien ci-après.

IV.2.4.4 - Frais d'entretien

Ces frais représentent uniquement le coût des produits d'entretien, des pièces de rechange et des pneumatiques pour les véhicules, à l'exclusion des coûts de main-d'oeuvre - le personnel d'entretien comptant dans les effectifs de l'usine - et à l'exclusion des coûts de remplacement global des équipements à l'usine, fonction de leur durée de vie technique.

a) - Frais d'entretien des bâtiments et aménagements annexes

Ils représentent, à l'exception de la première année de fonctionnement (garantie) :

- de l'année 2 à l'année 10, 1 % du coût initial des investissements, soit :

$$362.553.000 \text{ FMG} \times 0,01 = 3.625.530 \text{ FMG arrondi à } \underline{\underline{\underline{\underline{\underline{3.625.000 \text{ FMG}}}}}}}$$

b) - Frais d'entretien Equipements

Ils représentent à l'exception de la première année de garantie :

- l'année 2 : 0,5 %,
- de l'année 3 à l'année 5 : 1 %,
- au-delà de l'année 5 : 2 %,

du coût initial des investissements correspondant aux équipements de l'usine, aux équipements annexes et accessoires chiffrés globalement rendus montés.

D'où les frais annuels d'entretien :

- . Pour l'année 2 :
843.080.000 FMG \times 0,005..... 4.251.400 FMG arrondi
à 8.230 M FMG
- . De l'année 3 à l'année 5 :
843.080.000 FMG \times 0,01..... 8.430.800 FMG arrondi
à 8.431 M FMG
- . Au-delà de l'année 5 :
843.080.000 FMG \times 0,02..... 16.861.600 FMG arrondi
à 16.862 M FMG

c) - Frais d'entretien Véhicules

Les pièces de rechange et les pneumatiques représentent 20 % de l'investissement par an. D'où :

- . Prix d'achat des véhicules : 36.960.000 FMG
- . Frais d'entretien annuels $\times 0,2$: 7.392.000 FMG

IV.2.4.5 - Assurances

Les évaluations ont été faites avec des taux analogues à ceux appliqués à Madagascar dans les installations similaires présentant les mêmes risques.

a) - Assurances bâtiments et équipements

Les bâtiments, les équipements et les stocks seraient assurés contre l'incendie, le recours des voisins et des tiers et les explosions au taux moyen global de 4°/oo de la valeur de la construction ou des équipements neufs montés, et de 4°/oo de la valeur d'un mois de stock de matières premières.

Valeurs bâtiments.....	362.553.000 FMG	
Valeurs équipements.....	843.080.000 FMG	(y compris frais de montage)
Matières premières (environ).....	50.000.000 FMG	
	<u>1.255.633.000 FMG</u>	
	=====	

Prime annuelle d'assurance incendie, recours des voisins et explosions :

$$1.255.633.000 \text{ FMG} \times 4\% = 5.022.532 \text{ FMG arrondi à}$$
$$\underline{\underline{5.022.000 \text{ FMG}}}$$

b) - Assurances véhicules

Prime moyenne d'assurance est de l'ordre de 700.000 FMG par véhicule et par an, soit pour les quatre véhicules :

$$700.000 \text{ FMG} \times 4 \dots\dots\dots \underline{\underline{2.800.000 \text{ FMG}}}$$

IV.2.5 - Les frais divers de gestion

Ils recouvrent les frais annexes tels que :

- fournitures de bureau,
- téléphone, télex, correspondances,
- publicité, déplacements, honoraires,
- nettoyage bureau,
- aléas.

Ces frais sont estimés à 720.000 FMG la première année d'exploitation. Pour les neuf autres années, ils augmentent de 5 % chaque année par rapport à l'année précédente.

IV.2.6 - Les impôts et taxes

Les principales charges fiscales auxquelles aura à faire face la société qui exploitera l'usine sont :

. Les droits et taxes à l'importation (DTI) : qui frappent tout bien ou marchandise importé devant faire l'objet d'une déclaration en détails lui assignant un régime douanier. Les droits et taxes à l'importation comprennent :

- les droits de douanes,
- les taxes à l'importation,
- les taxes à la consommation,
- la taxe unique sur les transactions,
- les droits sur les marchandises,
- les droits de timbres douaniers.

Compte-tenu de l'intérêt national (économique et social) que présente l'usine de farine infantile, les matériels et équipements importés et rentrant dans sa réalisation sont considérés être exonérés des droits et taxes à l'importation (admission en franchise totale).

. La taxe unique sur les transactions (TUT) : les affaires réalisées à Madagascar par les personnes physiques ou morales qui, habituellement ou occasionnellement, achètent pour revendre ou accomplissent des actes relevant d'une activité artisanale, commerciale, industrielle, libérale ou minière, sont soumises à la TUT. Son taux est de 15 %.

On a considéré dans le cadre de la présente étude, que l'usine pourrait bénéficier d'une exonération de 10 ans.

. La taxe professionnelle et les patentes : c'est un impôt direct perçu au profit des collectivités décentralisées qui se compose d'un droit fixe et d'un droit proportionnel. Eu égard à sa valeur assez faible, il n'a pas été calculé dans le cadre de cette étude d'opportunité.

. L'impôt sur les bénéfices des sociétés (IBS) : c'est l'impôt qui frappe le bénéfice réalisé par la société. Son taux est de 45 %.

IV.2.7 - Synthèse des dépenses d'exploitation (hors frais financiers et amortissements)

Le tableau 12 ci-après donne la synthèse des dépenses d'exploitation.

TABLEAU N° 12 : SYNTHESE DEPENSES D'EXPLOITATION

Année	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Désignation	393 T	403 T	578 T	653 T	676 T	700 T	726 T	754 T	783 T	815 T
- Matières premières	148 694	152 477	218 690	247 066	255 768	264 849	274 686	285 280	296 252	308 360
- Emballages	66 810	68 510	98 260	111 010	114 920	119 000	123 420	128 180	133 110	138 550
- Frais du personnel	38 940	38 940	42 780	46 620	46 620	46 620	46 620	46 620	46 620	46 620
- T.F.S.E. :										
. Electricité	7 659	7 822	9 793	10 527	10 874	11 279	11 684	11 742	11 800	11 915
. Eau	258	262	347	387	394	406	418	420	422	425
. Fuel domestique	42 195	43 092	56 979	62 590	64 653	67 060	69 468	69 811	70 155	70 843
. Essence véhicules	2 925	2 925	2 925	2 925	2 925	3 900	3 900	3 900	3 900	3 900
. Lubrifiants	439	439	439	439	439	585	585	585	585	585
- Frais d'entretien :										
. Pour les bâtiments	-	3 625	3 625	3 625	3 625	3 625	3 625	3 625	3 625	3 625
. Pour les équipements	-	4 230	8 431	8 432	8 432	16 862	16 862	16 862	16 862	16 862
. Pour les véhicules	7 392	7 392	7 392	7 392	7 392	7 392	7 392	7 392	7 392	7 392
- Assurances :										
. Bâtiments et équipements	5 022	5 022	5 022	5 022	5 022	5 022	5 022	5 022	5 022	5 022
. Véhicules	2 800	2 800	2 800	2 800	2 800	2 800	2 800	2 800	2 800	2 800
- Frais divers de gestion	720	756	794	833	875	919	965	1 013	1 064	1 117
T O T A U X	323 854	338 292	458 277	509 663	524 738	550 319	567 447	583 252	599 609	618 016

IV.3 - FONDS DE ROULEMENT

Le fonds de roulement défini comme la différence entre l'actif circulant (stock + valeurs réalisables + disponibles) et les dettes à court terme représente la " mise de fonds " nécessaire au démarrage de l'exploitation. Il a pour objet de faire face aux paiements courants et son volume ira en augmentant avec le développement des activités de l'entreprise. La différence entre l'actif circulant et les dettes à court terme doit être largement positive pour tenir compte des risques d'une mauvaise évaluation des stocks (toujours assez délicate) ou d'un retard dans les paiements de la clientèle. Les éléments qui composent le fonds de roulement sont donc :

- Compte débiteurs : 30 jours de frais de production moins amortissements et intérêts

- Stocks :

. Matières premières : 30 jours de matières premières et emballages ;

. Produits finis : 30 jours de farine (produits finis) au coût de fabrication plus frais généraux administratifs ;

- Encaisse : 30 jours de coûts de production moins matières premières et emballages, services publics et amortissements ;

- Comptes créditeurs : 30 jours pour les matières premières, emballages et les services publics.

TABLEAU N° 13 : CALCUL DU FONDS DE ROULEMENT

(en milliers FMG)

Années Désignation	R E X P O S I T I O N									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
- 1 Compte débiteurs	29 488	28 191	38 190	42 472	43 728	45 860	47 287	48 604	49 967	51 501
- 2 Stock de matières premières et emballage (30 jours)	17 959	18 416	26 413	19 840	30 890	31 987	33 176	34 455	35 780	37 243
- 3 Stock de farine produits finis (30 jours)	26 988	28 191	30 190	42 472	43 728	45 860	47 287	48 604	49 967	51 501
- 4 Encaisse : coût de production moins : matières premières et emballages, services publics et amortissements	8 369	9 102	10 932	11 723	11 899	12 899	13 103	13 136	13 169	13 231
- 5 Comptes créditeurs	-18 618	-19 089	-27 258	-30 749	-31 830	-32 961	-34 184	-35 469	-36 799	-38 271
- 6 Fonds de roulement (1 + 2 + 3 + 4 + 5)	64 186	64 811	78 467	85 758	98 415	103 645	106 669	109 330	112 084	115 205
- 7 Variation du fonds de roulement	64 186	625	13 656	7 291	12 657	5 230	3 024	2 661	2 754	3 121

IV.4 - ETUDE DE RENTABILITE FINANCIERE

Dans le cadre de la présente étude d'opportunité le projet est évalué sur la base de son taux de rentabilité interne (TRI) indépendamment des conditions de financement.

Il convient toutefois de signaler que les conditions actuelles d'octroi des crédits à moyen/long terme des banques locales et des crédits acheteurs ou fournisseurs sont excessives ; le TRI calculé en tenant compte des conditions de financement sera certainement inférieur au TRI du projet sans financement compte tenu des conditions de prêt.

A titre indicatif, nous donnons ci-après les conditions des crédits obtenues auprès des banques :

- Crédits à long terme non réescomptables auprès des banques locales (source BNI) :

- . durée de remboursement : 5 ans,
- . avec un différé d'amortissement de un (1) an,
- . taux de base : 17 % + commission d'engagement par semestre 0,75 %

- Crédits acheteurs (source MOUGEY/BFCE) :

- . durée de remboursement : 7 ans,
- . avec un différé d'amortissement de un (1) an,
- . taux de base : 9,85 % + commission COFACE de 1,20 % à 1,70 % (soit au total : 11,05 % à 11,5 %) + 2 primes de 5 % sur le principal (total 10 % en une seule fois).

IV.4.1 - Les recettes du projet

Les recettes d'exploitation de l'usine proviennent de la vente des deux types de farine infantile qu'on envisage de produire.

a) Hypothèse de prix de vente sortie usine

Le prix de vente au consommateur d'une boîte de 400 grs de FARILAC est de 852 FMG (seule farine instantanée pouvant être trouvée sur le marché malgache). Ce prix comprend la TUT (taxe unique sur les transactions), une marge de 15 % pour les grossistes et de 25 % pour les détaillants. A la sortie usine, les 400 grs de FARILAC sont vendus donc à 525,4 FMG soit 1.288,5 FMG/Kg.

Ce prix de vent au consommateur est beaucoup trop élevé par rapport aux revenus des familles malgaches, surtout ceux des jeunes ménages.

Il nous parait essentiel pour que ce projet soit réellement viable que le prix de vente au consommateur soit inférieur au prix pratiqué actuellement par la SMPL pour le FARILAC. Ceci, à notre avis, constitue le seul garant de la survie de l'usine en cas de réalisation.

L'approche logique de définition d'une hypothèse plausible de prix de vente serait donc de se baser sur le prix actuel de FARILAC, qui non seulement, répétons-le, est beaucoup trop élevé par rapport aux revenus des familles malgaches mais en plus oblige les familles, en cas d'achat, à sortir d'un seul coup une somme relativement non négligeable (852 FMG). Cette dernière constatation nous amené, d'ailleurs, à choisir une présentation sous emballage d'une capacité unitaire de 120 grs.

Compte-tenu de tout ce qui précède, nous estimons que choisir un prix de vente égal aux 3/4 du prix actuel de FARILAC serait raisonnable (la quantité sous emballage étant moindre). Ce qui donne un prix de vente sortie usine de :

$$3/4 \times 1.288,5 \text{ FMG} = 966,375 \text{ FMG/Kg.}$$

En considérant les marges actuelles des détaillants et grossistes, la structure du prix de vente du produit serait la suivante :

STRUCTURE DU PRIX DE VENTE AU DETAIL DU PRODUIT		
DESIGNATION	PRIX AU KG	PRIX SACHET DE 120 G
- Sortie usine	966,375	115,965
- Marge grossiste 15 %	144,956	17,395
- Marge détaillant 25 %	277,833	33,340
T O T A L	1 389,164	166,700
TUT 15 %	208,375	25,005
Prix de vente au détail	1 597,539	191,705
Arrondi à	1 598	192

b) Recettes du projet

Le tableau 14 ci-après donne l'estimation du produit des ventes.

(en milliers FMG)

TABLEAU 14 : ESTIMATION DU PRODUIT DES VENTES					
ANNEE	1	2	3	4	5
PRODUCTION	393 T	403 T	578 T	653 T	676 T
- Produits des ventes sortie usine	379 785	389 449	558 565	631 043	653 270

ANNEE	6	7	8	9	10
PRODUCTION	700 T	726 T	754 T	783 T	815 T
- Produits des ventes sortie usine	676 463	701 588	728 647	756 672	787 596

IV.4.2 - Calcul du cash-flow

Le tableau 15 ci-après fait apparaître les "cash-flow" et les "cash-flow" cumulés dégagés par le projet. Il a été tenu compte de la valeur de liquidation en dernière année.

IV.4.3 - Calcul du TRI

L'annexe 1 ci-après contient les calculs du TRI.

Ces calculs **donnent** un TRI de 1 %.

Ce taux de rentabilité intrinsèque faible montre que le projet n'est pas viable et n'est pas suffisamment intéressant pour des investissements éventuels.

Il nous a apparu inutile de procéder à une analyse de sensibilité du TRI eu égard à sa valeur très faible.

**TAB~~LEAU~~ N° 15 : TABLEAU DU CASH-FLOW (PROJET NE
BENEFICIA~~NT~~ PAS D'UN FINANCEMENT
EXTERIEUR**

P E R I O D E	E T U D E - M O N T A G E - M I S E E N R O U T E		E X P L O I T A T I O N				
	- 1	0	1	2	3	4	5
Programme de production	0	0	393 T	403 T	578 T	653 T	676 T
A - <u>Rentrées de trésorerie</u>							
1. Produits des ventes	-	-	379 785	389 449	558 565	631 043	653 270
B - <u>Sorties de trésorerie</u>							
1. Dépenses d'investis- sements et renouvellements	- 569 341	- 857 057	-	-	- 36 960	-	- 187 258
2. Variation fonds de roulement	-	-	- 64 186	- 625	- 13 656	- 7 291	- 12 657
3. Dépenses d'exploitation	-	-	- 323 854	- 338 292	- 458 277	- 509 663	- 524 738
C - CASH-FLOW NET	- 569 341	- 857 057	- 8 255	50 532	49 672	114 089	71 383
D - CASH-FLOW ACCUMULE	- 569 341	- 1 426 398	- 1 434 653	- 1 384 121	- 1 334 449	- 1 220 360	- 1 291 743

TABLEAU N° 15 (SUITE) : TABLEAU DU CASH-FLOW (PROJET NE BENEFICIANT PAS D'UN FINANCEMENT EXTERIEUR

(en milliers FMG)

PERIODE	E X P L O I T A T I O N					Valeur de liquidation en dernière année
ANNEE	6	7	8	9	10	
PRODUCTION	700 T	726 T	754 T	783 T	815 T	
A - Rentrées de trésorerie						
1. Produits des ventes	676 463	701 588	728 647	756 672	787 596	-
B - Sorties de trésorerie						
1. Dépenses d'investissements et renouvellements	- 36 960	-	-	- 36 960	-	(615 457)
2. Variation fonds de roulement	- 5 230	- 3 024	- 2 661	- 2 754	- 3 121	-
3. Dépenses d'exploitation	- 550 319	- 567 447	- 583 752	- 599 609	- 618 016	-
C - CASH FLOW NET	83 954	131 117	142 234	117 349	166 459	(615 457)
D - CASH FLOW ACCUMULE	- 1 207 789	- 1 076 672	- 934 438	- 817 089	- 650 630	-

N.B. : Valeur de liquidation en dernière année = Equipements principaux (149 814) + Véhicules (24 460) + Terrain (80 000) + Alimentation Eau Electricité et Génie Civil (245 978) + Fonds de roulement (115 205) = 615 457

CHAPITRE V : ANALYSE ECONOMIQUE :
AVANTAGES ECONOMIQUES ET SOCIAUX DU PROJET
POUR LA COLLECTIVITE MALGACHE

Les avantages économiques et sociaux du projet pour la collectivité malgache sont de cinq sortes :

- a)- Mise à disposition de la population des produits pouvant combler les déficits en valeur nutritionnelle des aliments des enfants ;
- b)- Création de débouchés pour les industries en amont ;
- c)- Création d'emplois ;
- d)- Economie de devises
- e)- Ressources fiscales nouvelles pour le budget de l'Etat

a)- Mise à disposition de la population des produits pouvant combler les déficits en valeur nutritionnelle des aliments des enfants

Les produits fabriqués par l'usine ont été particulièrement étudiés de manière à pallier les déficits en protéines, vitamines et minéraux dans l'alimentation actuelle des enfants malgaches. De ce fait, ils contribueront, à terme, à l'amélioration de la santé de la population malgache. Toutefois, il convient de signaler que cet important avantage social du projet est utopique dans la mesure où les produits, de par leur prix (et/ou de leur qualité) ne sont pas accessibles à la majorité.

b)- Création de débouchés pour les industries en amont

Dans leur quasi-totalité, les matières premières utilisées dans la fabrication des produits envisagés proviennent des unités industrielles existantes qui, la plupart, sont des unités existantes, le projet non seulement consolide le tissu industriel malgache mais apportera également des débouchés supplémentaires au secteur agricole.

c)- Création d'emplois

L'usine utilisera les services d'environ une soixantaine de salariés. Si l'on admet que chaque travailleur entretiendra en moyenne trois personnes en plus de lui-même, ce sont environ 180 personnes qui, en régime de croisière, tireront leurs ressources de la nouvelle unité.

En outre, la création de l'usine sera l'occasion pour ces salariés non seulement de disposer de ressources régulières mais de bénéficier d'une formation professionnelle à des niveaux d'exécution, intermédiaires et de direction.

d)- Economie de devises

Par rapport à une activité d'importation pure, le projet apporte de gain évident de devises, la quasi-totalité des matières premières entrant dans la fabrication des produits étant produites localement. Mais relativement à la situation actuelle de l'unité industrielle existante de la SMFL (produit FAMILA.C), il n'apporte pratiquement pas de gain substantiel de devises; l'importation de matières premières est également très limitée à la SMFL pour la production de FAMILA.C.

e)- Ressources fiscales nouvelles pour le budget de l'Etat

L'usine, comme toute société industrielle, apportera de ressources nouvelles pour le budget de l'Etat Malgache : IRSA - TUT - IBS etc... Ceci, toutefois n'est vrai que dans la mesure où la société dégagerait des résultats financiers suffisants pour sa survie. Ce qui n'est pas le cas ici.

CHAPITRE VI : CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

On constate d'après les résultats de l'étude financière que le rendement du capital investi n'est pas bon. On ne peut pas dans ces conditions recommander un investissement.

Ce mauvais rendement du capital est dû :

- aux coûts importants des investissements;
- à la faiblesse de la demande potentielle du fait des revenus de la population malgache et des habitudes des parents malgaches quant aux aliments donnés aux enfants;
- aux coûts relativement élevés des matières premières car celles-ci sont, pour la plupart, des produits transformés provenant des unités industrielles.

Comme on l'a déjà indiqué auparavant, il existe à Madagascar, une unité de production, équivalente à celle étudiée, intégrée aux unités de production de la Société Malgache des Produits Laitiers (SMPL) à Antsirabe dont les produits non seulement sont diversifiés mais complémentaires. Nous ne recommandons pas la création d'une nouvelle usine autonome mais préconisons une étude approfondie de réhabilitation et/ou de réaménagement de l'unité existante de la SMPL dont la raison principale de la sous-activité est le prix de vente beaucoup trop élevé du produit par rapport aux revenus des Malgaches. Cette étude devrait porter particulièrement sur :

- l'utilisation des matières premières moins onéreuses ;
- une nouvelle conception du conditionnement ;
- une étude de marché appuyée sur des tests d'acceptabilité du ou des produits ;
- une campagne publicitaire et d'information pour la promotion du produit auprès des foyers les plus éloignés des centres urbaines.

Les résultats donnés dans la présente étude d'opportunité seraient d'une utilité évidente pour cette étude.

Nous donnons en annexe 2 une description succincte de cette unité de production de FARILAC à la SMPL.

4) N N E X E S

ANNEXE 1 : CALCUL DU TRI

ANNEES	FLUX FINANCIERS NETS	COEFFICIENT D'ACTUALISATION A 5 %	V A N	COEFFICIENT D'ACTUALISATION A 1 %	V A N
- 1	- 569 341	0,952	- 542 013	0,990	- 563 648
0	- 857 057	0,897	- 768 780	0,980	- 839 916
+ 1	- 8 255	0,863	- 7 124	0,971	- 8 016
+ 2	50 632	0,823	41 588	0,961	48 561
+ 3	49 672	0,783	38 893	0,951	47 238
+ 4	114 089	0,746	85 110	0,942	107 472
+ 5	- 71 383	0,711	50 753	0,933	66 600
+ 6	83 954	0,676	56 753	0,923	77 490
+ 7	131 117	0,645	84 570	0,914	119 841
+ 8	142 234	0,614	87 331	0,905	128 722
+ 9	117 349	0,585	68 649	0,896	105 145
+10	166 459	0,557	92 718	0,887	147 649
	615 457	0,557	342 809	0,887	545 910
T O T A U X			- 368 743		- 16 952

Le TRI est donc inférieur à 1 %.

ANNEXE 2 : DESCRIPTION SUCCINCTE DE L'UNITE DE PRODUCTION DE FARILAC A LA SMPL ANT SIRABE

Les enquêtes menées dans le cadre de l'étude, sur la disponibilité des matières premières susceptibles d'entrer dans la composition des farines infantiles ont conduit à visiter l'usine de la Société Malgache des Produits Laitiers (SMPL) à Antsirabe.

Cette usine dispose de deux chaînes de production :

- a)- Lait concentré sucré;
- b)- Farine lactée instantanée.

L'unité de production de farine lactée d'une capacité nominale de 300 Kg/Heure, soit d'une capacité de production annuelle de 450 T ne fonctionne qu'un mois par an.

Les raisons de cette sous-activité concernent essentiellement un prix de vente beaucoup trop élevé du produit par rapport aux revenus des jeunes ménages.

La boîte de 400 grs de farine lactée instantanée commercialisée sous l'appellation FARILAC est vendue au consommateur de la capitale à 852 FMC.

Les deux facteurs en cause se situent aux niveaux des matières premières et du conditionnement.

La société Malgache des Produits Laitiers (SMPL) a hérité des formules NESTLE dont elle a repris les activités. Elle n'a pas voulu bouleverser les habitudes des consommateurs, elle a maintenu la composition et le mode de conditionnement.

Le produit est composé de farine de blé, de sucre et d'ingrédients (vitamines, arôme...). La farine de blé importé est produite par la minoterie KOBAMA à Andranomanelatra. Son prix de revient, 228 FMC/Kg, est relativement cher par rapport aux autres farines de céréales, de légumi-

neuse ou d'oléagineuse produites localement à 190 FMG/Kg et qui pourraient entrer dans la composition.

La boîte métallique qui coûte 140 FMG est fabriquée par la SMEM à Tamatave. Elle représente entre 20 et 25 % du prix de revient du produit.

S.M.P.L étudie, à l'heure actuelle, un conditionnement moins onéreux sous sachet en papier et carton.

1)- Processus de fabrication

L'unité de production de farine lactée instantanée installée en 1981 est en parfait état de fonctionnement. Elle est constituée d'un matériel moderne de marques allemandes et suisses et comprend pour un débit de 300 Kg/H :

- une trémie d'alimentation qui reçoit les matières premières farineuses dont le dosage est préalablement effectué manuellement ;
- un transport pneumatique marque GERICKEL ;
- un stérilisateur à 155° ESCHER WYSSE ;
- un mélangeur marque BUDHLER pour farine, eau huile, beurre et lait frais ;
- un bac tampon avec pompe d'extraction ;
- un sécheur à deux cylindres Ø 80 lg.3m ESCHER WYSSE ;
- un doseur pour ingrédients, minéraux vitaminés BUDHLER et une bluterie centrifuge pour tamisage ;
- une station de conditionnement automatique en boîte métallique à double couvercles avec une doseuse pondérable BOULANT, une machine à fermer les boîtes, manutention mécanique vers un emballage en boîte carton.

La manutention des produits est pneumatique. La vapeur est produite par une chaudière STEMBLOC-WANSON qui dessert l'ensemble des ateliers de fabrication de la SMPL.

Le bâtiment est de très bonne construction et conçu pour répondre aux exigences de l'hygiène alimentaire.

Enfin le processus de fabrication et le matériel employé pour la production de farine lactée instantanée conviennent parfaitement puisque commun pour la production de farine infantile instantanée.

Madagascar dispose donc d'une unité de production dotée de tous les équipements modernes nécessaires à la fabrication de farine infantile instantanée à partir de matières premières finies les plus diverses.

Les bâtiments, les services annexes (chaufferie, laboratoire, services généraux, bureaux, magasins, etc...) existants sont suffisamment dimensionnés et ne nécessitent aucun investissement nouveau pour être mis en exploitation.

Le débit horaire nominal est de 300 Kg/Heure.

La capacité de production annuelle est définie comme suit :

. BASE 1 EQUIPE : 8 HEURES

Fonctionnement 5h/jour - 220 jours/an

Soit : $0,300 \text{ T/H} \times 7 \times 220 = 462 \text{ T/an}$

. BASE 2 EQUIPES : 16 HEURES

Fonctionnement effectif 15H/jour - 220 jours/an

Soit : $0,300 \text{ T/H} \times 15 \times 220 = 990 \text{ T/an}$

. BASE 3 EQUIPES : 24 HEURES

Fonctionnement effectif 24H/jour - 220 jours/an

Soit : $0,300 \text{ T/H} \times 24 \times 220 = 1.584 \text{ T/an}$

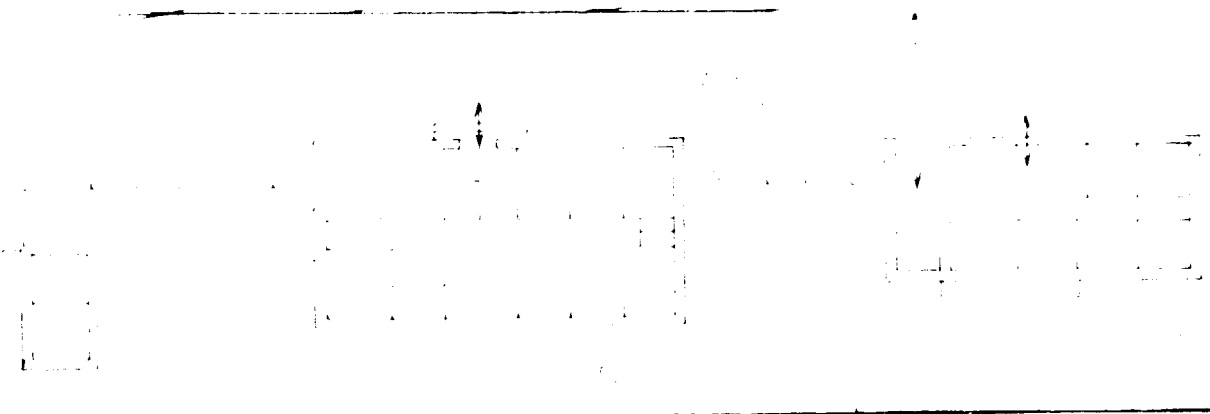
En fonctionnement sur la base de 2 équipes (16 heures), cette usine serait donc capable de satisfaire la demande prévue pour l'année 10 (815 T/an).

Bien que la capacité installée soit de 1.584 T/an, la production réalisée a été de 125 T en 1982 et 113 T en 1983. Les raisons de cette sous-activité ont été déjà indiquées auparavant : prix de vente beaucoup trop élevé du produit à cause des matières premières et du conditionnement utilisés.

L'existence de cette unité de production de farine infantile instantanée permettra, toutefois, de lancer une fabrication qui bénéficiera, par rapport à une nouvelle usine autonome, des avantages procurés par l'intégration au sein d'une unité industrielle dont les produits, non seulement sont diversifiés mais complémentaires et des charges moins excessives.

- Pour cela, il conviendrait, toutefois en plus :
- d'étudier l'utilisation des matières premières moins onéreuses que le blé;
 - de refaire la conception du conditionnement;
 - de faire une étude de marché appuyée sur des tests d'acceptabilité du ou des produits;
 - de lancer avec plus d'ampleur, une campagne publicitaire et d'information pour la promotion du produit auprès des foyers les plus éloignés des centres urbains.

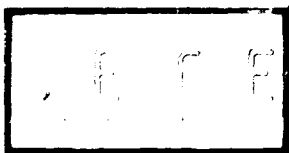
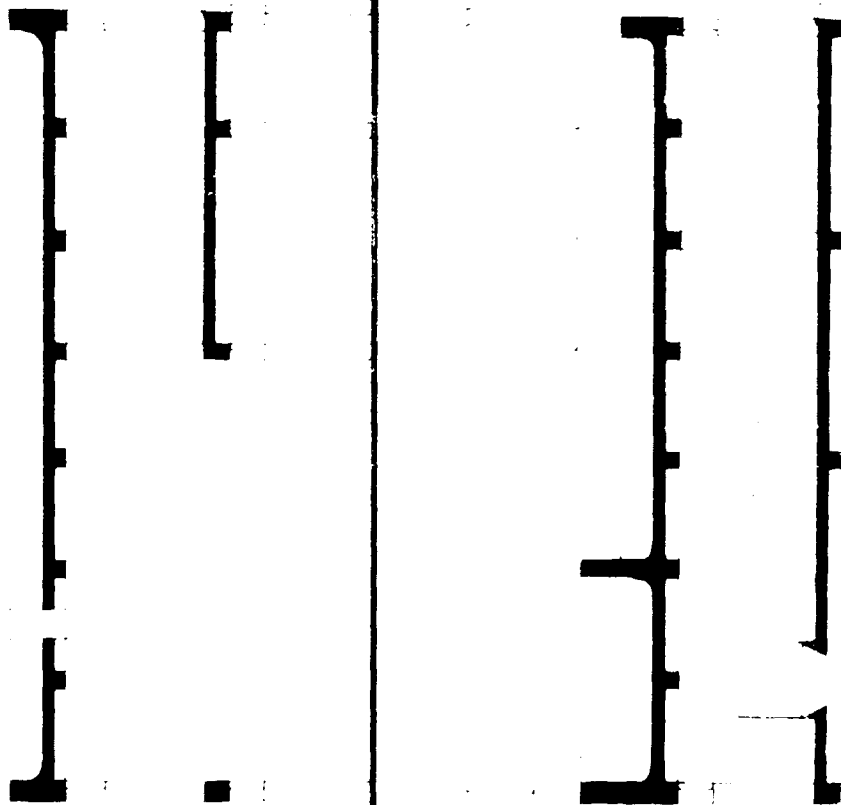
Ceci devrait faire l'objet d'une autre étude approfondie de réhabilitation et/ou réaménagement au sein même de la SMPL. Cette étude pourrait tirer profit des divers résultats donnés dans la présente étude d'opportunité notamment en ce qui concerne la formulation du produit et le conditionnement.



TERMINAL AN... ME... AN... ON...

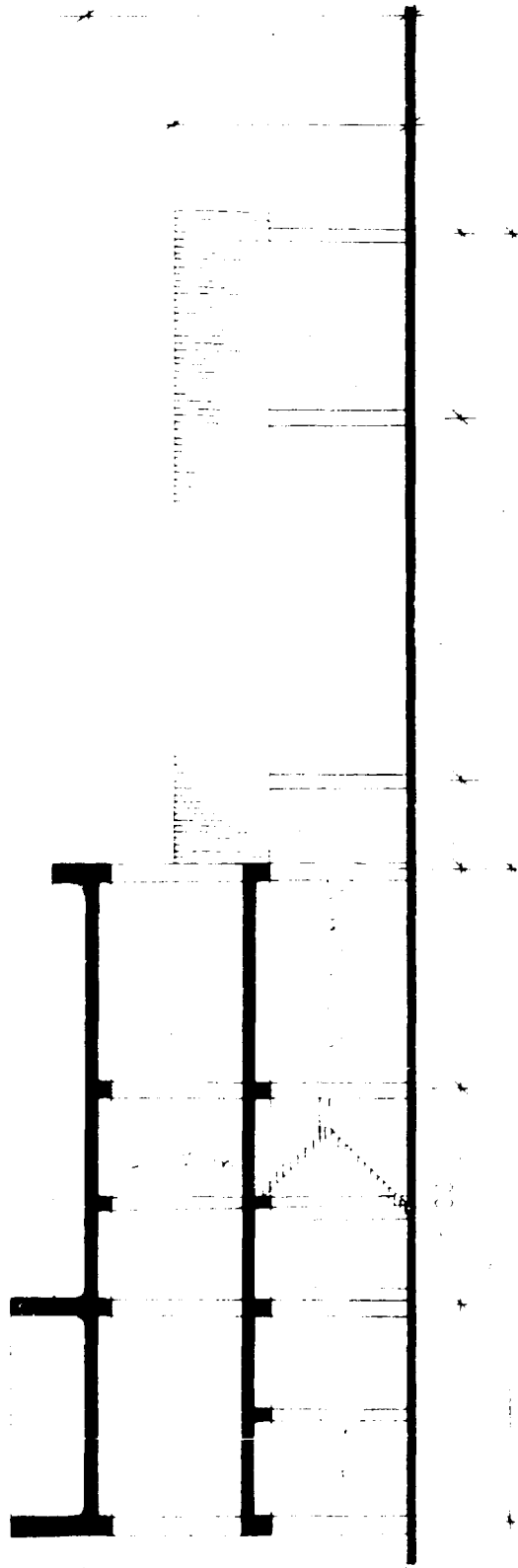
PROJET ONUJ. MAG 82 010/02

Usine de fabrication infantile à Madagascar.



PROJET GNUMI MAL 82 010/02

Usine de fabrication à Madagascar



PROJET ONUDI MAG 82 010/02

Usine de farine intégrale à Madagascar

1 1 1 1