



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.

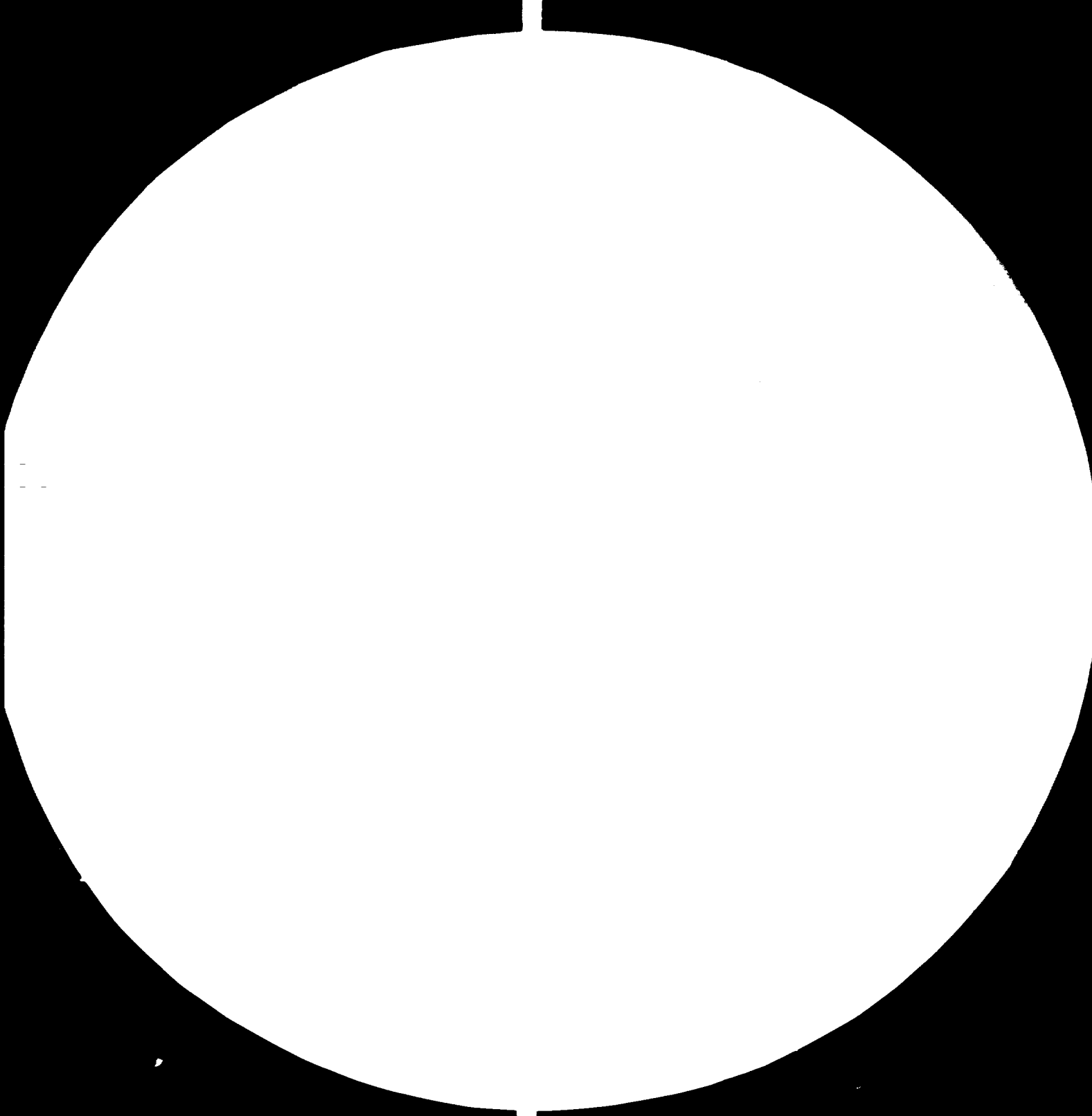
FAIR USE POLICY

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





MICROCOPY RESOLUTION TEST CHART

NATIONAL BUREAU OF STANDARDS-1963-A

Distr. RESTREINTE

10189

DP/ID/SER.B/266
14 octobre 1980
FRANCAIS

ETUDE DE PREFACTIBILITE D'UNE NOUVELLE FONDERIE
POUVANT PRODUIRE PIECES MOUTEES EN FONTE, EN ACIER,
EN BRONZE ET EN ALUMINIUM

DP/HAI/77/014

HAITI

Rapport final *

Etabli pour le Gouvernement de Haiti par
l'Organisation des Nations Unies pour le développement industriel,
organisation chargée de l'exécution pour le compte du
Programme des Nations Unies pour le développement

D'après l'étude de M. José Maria Cabezudo Sanchez,
Expert Spécialiste en Fonderie

00000

Organisation des Nations Unies pour le développement industriel
Vienne

TABLE DES MATIERES

	Page
1 - <u>RESUME</u>	1
2 - <u>INTRODUCTION</u>	2
3 - <u>SOURCES D'INFORMATION</u>	6
4 - <u>DONNEES DE DEPART</u>	7
5 - <u>METHODOLOGIE DE L'ETUDE</u>	8
6 - <u>ETUDE DE MARCHÉ</u>	10
6.1 Matières Premières et Fluides	10
6.1.1 La Ferraille : Analyse de situation	10
6.1.1.1 Evaluation quantitative de la ferraille	11
6.1.2 Les Déchets de non ferreux	12
6.1.2.1 Aluminium	12
6.1.2.2 Bronze	13
6.2 Le sable : Analyse de situation	14
6.3 Autres facteurs productifs	15
6.3.1 Autres matières premières	15
6.3.2 Fluides et électricité	15
6.3.3 Main d'oeuvre	16
6.3.4 Tableaux récapitulatifs des éléments de coûts	16
6.4 Le marché de pièces moulées	17
6.4.1 Conception et élaboration	17
6.4.2 Programme provisionnel de production	19
6.4.3 Remarques	20
7 - <u>GENIE DU PROJET</u>	
7.1 Paramètres de conception	22
" Mélange " de pièces	23

	Page
7.2 Premiers chiffrages	24
7.3 Technologie. Fiches techniques (recapitulation des besoins, chiffrages; procédés, méthodes et équipements; main d'oeuvre; fluides et énergie; bilan d'avantages et inconvénients). Justification des choix	24
7.3.1 Chantier de moulage	25
7.3.2 Chantier de fusion	27
7.3.3 Finissage	29
7.3.4 Autres Secteurs	31
7.4 Aménagement basique ("layout")	31
7.5 Consommation spécifique de matière et d'énergie	33
7.6 Synthèse des besoins de fluides	34
7.7 Synthèse de la distribution de la main d'oeuvre	35
8 - <u>LOCALISATION. NUANCES D'IMPLANTATION ET EXPLOITATION</u>	36
9 - <u>INVESTISSEMENTS</u>	39
9.1 Immeubles et Génie Civil	39
9.2 Infrastructure	40
9.3 Machines, équipements, outillages et moyens de manutention et transport	40
9.3.1 Moulage et Noyautage	40
9.3.2 Fusion.	41
9.3.3 Finissage	41
9.4 Divers	42
9.4.1 Dépenses de Preinvestissement	42
9.4.2 Dépenses d'implantation	42
10 - <u>ANALYSE ECONOMIQUE</u>	43
10.1 Récapitulation des Investissements Actif Fixe, Actif de Roulement, Actif Total	43
10.2 Comptes d'Exploitation	43
10.3 Résumé des Affaires	44
10.4 Seuil de Rentabilité	44

	Page
10.5 Calendrier d'Investissements	46
10.6 Chiffrages pour l'Analyse Financier	47
10.7 Résultats Financiers	48
10.8 Autres Incidences Economiques	48
11 - <u>CONCLUSIONS</u>	51
12 - <u>RECOMMANDATIONS</u>	55
13 - <u>REMERCIEMENTS</u>	57
14 - <u>TABLE D'ANNEXES</u>	58

1 - RESUME

Il a été élaboré l'Etude selon la méthodologie proposée, et la tranche Etude de Marché permet une taille intéressante pour l'implantation envisagée, parce que la demande prévue pour la 5^{ème} année d'opération serait de 1413 tonnes/an. Cependant pour le Génie du Projet on a pris 1860 tonnes/an - à être atteintes à l'année 1990 - comme paramètre de conception.

Ces chiffres sont pour pièces moulées en alliages ferreux - fonte et acier - parce qu'on néglige les pièces en bronze et aluminium par des raisons exposées au chapitre 11 Conclusions: la demande est petite et elle est en train d'être remplie par un entrepreneur privé.

L'investissement prévu est de USS 1.975.700 comme Active Fixe et USS 451.400 comme Fonds de Roulement, environ.

Les issus de l'Analyse Economique et Financier montrent que l'Affaire est d'une rentabilité bonne, et le seuil de rentabilité très bon.

2 - INTRODUCTION

2.1 Historique du projet

Haiti est un pays dont, d'accord avec les dernières données (4), (6) on peut caractériser son profil productif par les chiffres suivants :

Secteur	Population Active 1973		PIB 1974-1975	
	hab.	%	milliers de Gdes 1954-55	%
Primaire (agriculture, pêche, minière)	1.439.159	73,7	879.217	43,4
Secondaire (industrie, constructions, travaux publics, etc)	139.638	7,1	349.591	17,2
Tertiaire (Commerce, gouvernement, services, etc.)	374.185	19,2	798.714	39,4
Total	1.952.982	100,0	2.027.522	100,0
Industries Manufacturières	120.000(a)	6,1	226.166	11,2

(a) estimé

Donc, le Gouvernement a décidé d'entreprendre des actions pour promouvoir les investissements industriels, dont une fonderie moderne de pièces moulées serait un des projets prioritaires.

Pour le moment Le Gouvernement de Haiti n'a pas inclus cette implantation industrielle dans le calendrier budgétaire du plan quinquennal de 1976-1981 en vigueur.

Il faut remarquer de plus, que la mise en route d'une fonderie comme il est envisagé, aurait comme effets certains, les suivants :

- § Bon taux d'emploi - rentabilité sociale
- § Stimulant pour toute l'économie à cause de son effet multiplicateur
- § Bonne valeur ajoutée de l'affaire
- § Infrastructure pour autres industries
- § Substitution à l'importation

En ce qui concerne les petites fonderies privées qui existent à l'heure actuelle, elles sont plutôt vétustes et ne peuvent pas satisfaire les besoins totaux.

Missions précédentes

On peut repérer les suivantes :

- janvier-novembre 1973, IS/HAI/71/803 et (20) (21)
- avril-juin 1974, IS/HAI/74/005/11

Expert : M. Jacques DELARUELLE

But : Assistance technique (amélioration de connaissances, conseils à l'atelier d'outillage, mise au point de systèmes de remplissage, amélioration de production et de productivité, etc...), pour la Fonderie Nationales (fonte), et pour la Société Haiti-Métal S.A. (aluminium)

Pas de conclusions ni de recommandations

- 8-18 novembre 1978, IS/HAI/77/801 (22)

Expert : M. O. SCHNYDER

.../

But : Recueillir des données de base sur les ressources du pays, notamment sur les industries métal-mécaniques, dont il faut faire inventaire avec possibilités de développement.

Conclusions : L'expert remarque l'insuffisance ou manque de réseau de fluides et les fréquentes interruptions de courant électrique, dues à la surcharge du réseau. Il souligne, en outre, " que les grands travaux d'infrastructure donneront automatiquement du travail aux nouvelles industries ".

Le travail de M. O. SCHNYDER a été fait dans le cadre du HAI/77/801, Projet d'Enquête Industrielle, dont M. FEPIN était le chef.

Par ailleurs, le travail DP/HAI/77/014/11-06/B sera fait dans le cadre du DP/HAI/77/014, Projet de Promotion Industrielle, dont M. Yves MESSIAN est le chef.

2.2 Dispositions officielles

Le Gouvernement de Haiti et le FNLD ont approuvé le document d'autorisation du Projet le 27 janvier 1978.

Le lieu d'exécution du Projet c'est la Direction de l'Industrie, le montant de la contribution du Gouvernement est de 185.000 Gdes en nature, tandis que la contribution du FNLD est de US \$ 315.552.

La présente mission et la description de poste correspondante ont été définies en janvier 1979.

La mission a commencé le 22 octobre 1979 et devrait se terminer le 15 janvier 1980. Une extension a été nécessaire pour terminer l'étude et le rapport final sera soumis au FNLD fin mars 1980.

2.3 Les objectifs de la mission sont :

- Etablir la grandeur de la nouvelle fonderie
- Ebaucher les méthodes, procédés et technologie plus convenable
- Exposer les investissements nécessaires, en Actif fixe et Fonds de Roulement
- Finalement, établir d'une manière précise, si l'implantation de la nouvelle fonderie est faisable tant du point de vue technique qu'économique.

3. SOURCES D'INFORMATION

On a pris les suivantes :

A - Statistiques et renseignements de base

Documents officiels du Gouvernement et d'Organisations Internationales : annuaires, fiches, guides, plans, enquêtes, etc.

B - Rapports d'Experts en Haiti

Sur matières et sujets liés directement à l'implantation de la fonderie en Haiti, aux enquêtes industrielles et à la Promotion Industrielle au Pays.

C - Rapports élaborés par M. J. M. CABEZUDO SANCHEZ

Sur études de faisabilité pour compte de l'O.N.U.D.I. ou au Bureau Privé, sur projets semblables au présent projet.

D - Livres

Une liste des plus importantes en ce qui concerne la fonderie de fonte, d'acier, d'aluminium et de bronze, conception industrielle, propriétés et utilisation des pièces moulées en alliages divers, etc...

Prière de lire l'annexe II, pour voir la liste complète.

4 - DONNEES DE DEPART

§ Taux de change : 5 G/US \$

§ Abréviations utilisées :

IHS : Institut Haitien de Statistique
INFP : Institut National de Formation Professionnelle
SECI : Secrétairerie d'Etat du Commerce et de l'Industrie
ILAFA : Instituto Latino-Américano del Fierro y del Acero
CEPAL : Commission Economique pour l'Amérique Latine
BHPI : Bureau Haitien de Promotion Industrielle
CHC : Chambre de Commerce
AGD : Administration Générale des Douanes
ONAPI : Office National de Promotion des Investissements
ONUDI : Organisation des Nations Unies pour le Développement
Industriel
PNUD : Programme des Nations Unies pour le Développement

§ Pour l'étude, on considère que la fonderie va travailler a une équipe de 8 hrs/jour; 275 jours/an; 11.3 mois; 195 hrs/mois; 24.3 jours/mois.

§ Taux de croissance à utiliser pour les projections :

Prière de voir l'annexe IV

§ Prix moyen des pièces moulées

Prière de voir l'annexe XVII

5 - METHODOLOGIE DE L'ETUDE

Le chapitre 6, Etude du Marché, sera divisé en Marché des facteurs productifs (matière, fluides et main d'oeuvre) et Marché des produits, c'est-à-dire les pièces moulées.

Pour le premier, on va traiter séparément les déchets métalliques, le sable et les autres facteurs (matière, fluides et main d'oeuvre)

Pour la ferraille (déchets ferreux) on va analyser la disponibilité, soit en ferraille existante comme Réserve historique soit comme Renouvellement annuel (recyclage, déchets, obsolescence).

Pour le sable, compte tenu qu'il ne semble pas en avoir de qualité convenable du type silicieux pour fonderie, on va promouvoir des recherches à l'intérieur du pays.

En ce qui concerne le Marché des produits on va faire d'abord, une enquête chez les Sociétés et Entreprises consommatrices de pièces moulées, pour rechercher le profil de la demande de pièces, en quantité et types. Ces données seront élaborées de façon d'aboutir au Programme provisionnel de production, après avoir chiffrée la demande non satisfaite par les fonderies locales, compte tenu de l'estimation de la pénétration au marché de la nouvelle implantation.

Le chapitre 7 est le Génie du Projet (Conception préliminaire). On y trouvera, d'abord un chiffrage approximatif de la superficie et de la main d'oeuvre nécessaires.

Après la proposition des technologies plus convenables pour chaque chantier, on posera la fiche technique, les consommations d'énergie et de matière première par tonne de pièces bonnes produites.

On y dessinera aussi l'aménagement basique (" layout " provisionnel) pour la fonderie en conception.

Le chapitre 8 va poser quelques réflexions sur la localisation et nuances d'implantation et exploitation.

Le chapitre 9 analysera les investissements nécessaires en machines, équipements, installations, bâtiments, génie, etc... Les valeurs qu'on va prendre ne seront pas le résultat de quotations, parce que le temps est absolument insuffisant pour en avoir; on posera la meilleure valeur pour chaque équipement, d'après les sources dont on dispose, publications de l'ONUUDI (43), autres études de préfactibilité faites par compte de l'ONUUDI par le consultant (30) et par lui-même pour compte de ses clients privés (31), (32) et (33), tout à prix actualisés.

Le chapitre 10 contient l'Analyse Economique : Synthèse des Investissements (Actif Fixe et Fonds de Roulement) comptes d'Exploitation et finalement les chiffrages du Seuil de Rentabilité ("Break Even Point").

6. ETUDE DU MARCHÉ

6.1 Matières Premières et Fluides

6.1.1 La Ferraille. Analyse de situation

On classe la ferraille des deux points de vue :

- a) Depuis quand elle existe: Réserve Historique et Renouvellement Annuel
- b) Qu'elle est son origine : Recyclage, Déchets d'opérations et Obsolescence

Réserve Historique : C'est l'accumulation de ferraille depuis plusieurs années, et il s'agit d'un produit très rouillé qui peut entraîner des problèmes à la fonderie par son oxydation élevée : pertes au feu de silicium et manganèse, trempe élevée et difficile de maîtriser, mauvaise usinabilité des pièces, usure élevée du garnissage du four, etc.

On devra néanmoins escompter seulement l'utilisation d'une petite quantité de ce type de ferraille s'il est nécessaire.

Renouvellement annuel : C'est la ferraille qui apparaît chaque année dans le pays, de sources diverses.

Ferraille de recyclage : Ce sont des déchets des opérations métallurgiques, qu'on réutilise dans le processus. En sidérurgie, déchets de lingotage et laminage, en fonderie, canaux d'alimentation de métal et pièces rebutées.

Ferraille de fabrication : Ce sont les morceaux de tôles et profils, excédant les processus de conformation, et qu'on n'y utilise pas; déchets de chaudronnerie, construction métallique, industries mécaniques, etc...; copeaux d'usinage. Il existe des coefficients de proportionnalité entre la consommation d'acier laminé et les déchets produits pour chaque procédé de fabrication (45) (46), admis internationalement.

Ferraille d'obsolescence : Elle est constituée par des pièces usurées, ou pièces, bâtis et tôles appartenant à des machines et installations déclassées après avoir atteint la fin de leur vie utile.

La ferraille d'obsolescence de voitures est formée à peu près par : acier 75 %; fonte 21-23 % et non-ferreux 4 - 2 %. Pour autres machines et installations, peut varier beaucoup selon le cas. La ferraille de pièces en fonte, on l'appelle plutôt bocages.

6.1.1.1 Evaluation quantitative de la ferraille

Réserve Historique : Bien qu'il en existe, on n'a pas vérifié ni chiffré les quantités compte tenu que ça n'est pas expressément requis aux termes de référence de la mission.

Par ailleurs son rôle est plutôt d'amortisseur quand il y a un décalage entre le renouvellement annuel et les besoins, soit par hausse des dernières ou baisse de la récolte.

Quoi qu'il en soit, elle ne semble pas pour l'instant poser de problèmes au pays.

Le cas échéant, il faudrait entamer une recherche systématique selon procédures convenables (45), (46)

Recyclage : Comme il n'est pas une source, il ne nous intéresse pas pour l'avenir. Cependant, on peut remarquer que, aujourd'hui Acierie d'Haiti produit ce type de ferraille - riblons et rebuts de laminage - en quantité de 1000 tonnes/an

Ferraille de Déchets de Fabrication et Obsolescence

En ce qui concerne le renouvellement annuel, prière de voir l'annexe VI. Donc, la disponibilité annuelle de ferraille se trouve aux environs de 3700 tonnes/an.

Par ailleurs, dès que l'Acierie d'Haiti mettra en marche son four électrique, cette quantité sera complètement consommée.

Cependant cela ne posera pas un véritable problème, grâce à sa situation de pays bien placé, on pourra importer de la ferraille.

6.1.2 Les déchets de non ferreux

En ce qui concerne ces déchets, on peut les classifier comme on a déjà fait pour la ferraille à 6.1.1.

Néanmoins, il faut ajouter que, le cas échéant, pour quelques pièces de qualité qu'on n'envisage pas de produire pour l'instant à part les coussinets, il serait nécessaire de respecter un rapport minimal : lingot de lère fusion/retours, spécialement pour pièces de rechange automobile en aluminium.

Globalement la situation est la suivante :

6.1.2.1 Aluminium

Haiti métal a une production de rétailles d'emcutissage de l'ordre de 12 tonnes/an soit le 3 % de la tôle utilisée.

Cette quantité est supérieure à ces besoins pour sa propre fonderie de 3-4 tonnes, an environ, qui par ailleurs est vendue à une autre petite fonderie d'aluminium.

Par contre, la production de déchets est plus importante vis-à-vis de l'obsolescence par déclassement de voitures légères qui de plus en plus vont augmenter la quantité d'aluminium en raison de la diminution de poids, donc augmentation de la puissance spécifique des voitures.

On peut chiffrer ces quantités à 25 kg/voitures; or en tenant compte de l'annexe V, on peut estimer la production de déchets d'aluminium à 25 kg/voiture x 244 voitures/an = 6.100 kg, qui semble suffisante pour remplir les besoins de la fonderie d'aluminium compte tenu de l'utilisation supplémentaire de lingots de première fusion.

6.1.2.2 Bronze

On n'a pas estimé la production locale de déchets de bronze. On pourra faire le chiffrage à l'Etude de Factibilité, compte tenu des issues de l'Etude du Marché de Pièces, à l'Etude de Préfactibilité, c'est-à-dire toute la demande constatée de coussinets, d'engrenages etc..., en bronze pour rechange, engage l'apparition de presque la même quantité de déchets de pièces usurées.

5.2 Le Sable

Le sable silicieux ne sert seulement au moulage de pièces, mais aussi à la fabrication du verre. Donc il est une matière première très importante.

En fonderie, les rapports sable/métal sont de 2 à 8 tonnes de sable/tonne de pièces, desquelles les besoins peuvent être chiffrés comme le 5 %, le 30 %, le 50 % ou le 100 % de cette valeur-là, selon les procédés de récupérations.

Néanmoins, la contribution au prix de revient est moindre que le 3 % à l'hypothèse d'absence de récupération du sable, donc trois fois la contribution de la ferraille, environ.

On a recommandé au Ministère des Mines et Ressources Énergétiques d'entamer une recherche de gisements soit de carrière que de rivière, pour laquelle on a donné assistance technique à travers la rédaction d'une Norme provisionnelle de sable pour fonderie. Prière de consulter l'annexe VII.

Les issues préliminaires sur un échantillonnage pratiqué dans les rivières du Nord Est, nous donnent des analyses chimiques avec une teneur en SiO_2 (silice) de 62 % environ; donc, pour l'instant, on peut dire que ce sable ne peut pas servir en fonderie.

6.3 Autres facteurs productifs

6.3.1 Autres matières premières

Seulement la castine sera d'origine nationale; peut être le sable aussi, mais tous les autres matériaux devront être importés, la ferraille incluse, dès que le four électrique de l'aciérie soit opérationnel.

6.3.2 Fluides et électricité

Eau : C'est du type de dureté élevée. La disponibilité est suffisante pour la plupart des placements envisagés.

Electricité : Le choix du four électrique à arc doit être exclus en raison d'insuffisance de la puissance de court-circuit.

Une nouvelle implantation avec une puissance installée de l'ordre de 1 MW semblerait être possible seulement à Port-au-Prince, pour l'instant.

Les coupures et interruptions de courant dues à la surcharge du réseau et pannes diverses sont plutôt fréquentes.

Le service est en 60 Hz, 2.200 V triphasés et on peut poser le tarif de la manière suivante.

Prix fixe (puissance appelée) : 1.11 US \$/Kg

Prix proportionnel (US \$/Kwh)

	HEURES	
	Fleines	Creuses
	7 am - 9 pm	9 pm - 7 am
Consommation	0.0660	0.0310
à ajouter pour correction du prix du combustible	0.0038	0.0017

6.3.3 Main d'oeuvre

Il en existe. Le problème du pays c'est le chômage. Quand même on peut trouver quelques ouvriers avec spécialisation en travaux de fonderie, et même entretien mécanique et électrique de machines simples.

Il existe une école technique canadienne et 2 écoles haïtiennes dont une est le Centre Pilote de l'Institut National de Formation Professionnelle.

6.3.4 Tableaux récapitulatifs des éléments de coûts

Prière de trouver à l'annexe VIII les coûts des matériaux, fluides, énergie et services, dont on a posé des commentaires à 6.3.1, 6.3.2 et 6.3.3.

6.4 Le marché des pièces moulées

6.4.1 Conception et Elaboration

On a prélevé un gros échantillon d'industries, commerces et services consommateurs de pièces moulées auxquels on a posé un questionnaire convenable, conçu pour quantifier le profil de la demande autant celle qui est satisfaite par des fonderies locales, que celle qui devra être remplie pour la nouvelle implantation. A l'annexe IX on trouve un exemple de ce questionnaire (nom de la pièce, alliage, grandeur, complexité, poids, prix, consommation annuelle) avec les données y inscrites; le reste n'est pas inclus au présent rapport. Il est laissé au Département du Commerce et de l'Industrie.

Toutes ces données ont été vérifiées, épurées le plus que possible, classées et versées à un autre formulaire " ad hoc ", dont on peut voir un exemple à l'annexe X.

On a choisi les secteurs suivants pour la fonte

- 1 - Sucrierie
- 2 - Assainissement
- 3 - Accessoires de tuyauterie
- 4 - Travaux Publics
- 5 - Mines, cimenterie
- 6 - Sidérurgie
- 7 - Divers (marché interne)
- 8 - Divers (marché externe)

Pour l'acier seulement

- 1 - Sucrieries et divers
- 4 - Travaux Publics

parce que on n'a pas décelé des besoins aux autres secteurs.

Il faut néanmoins souligner qu'en dépit de la réponse de Ciment d'Haiti faisant mention de pièces coulées en acier (boulettes et plaques d'usure), on a mis ces pièces comme pièces faites en fonte, parce qu'il est connu que plusieurs usines du monde utilisent avec succès des nuances spéciales d'alliages en fonte à haute teneur en cémentite, très résistante à l'usure, donc le changement d'alliage est faisable.

On peut remarquer, comme critère général, qu'on a inclut tant les demandes constatées, que les demandes estimées comme vraisemblables pour faire de la substitution d'importations d'équipements ou machines qui ne sont point sophistiquées, donc qu'on pourra produire sur place sans ennui; aussi les pièces de réchange pour tous les deux.

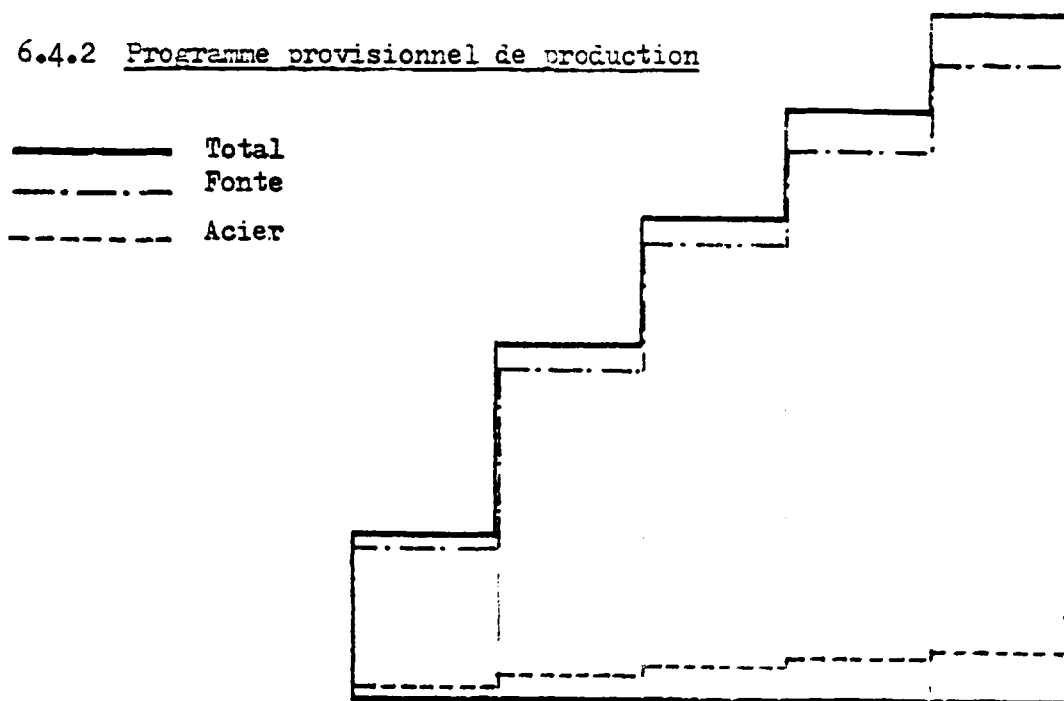
Par contre on a négligé les pièces trop difficiles à produire, qui ont besoin d'une grande expérience et savoir faire ou des grandeurs extrêmement élevées etc... par exemple patin de chenille, cylindre pour gros moulin à canne, cylindre pour laminoir; aussi s'il s'agit des petites pièces et de petites séries etc...

Il y a d'autres cas où l'on a fait l'estimation par chiffrage des besoins, en utilisant des rapports Kg de pièce/production réalisée, admis par l'expérience propre ou d'autrui; on a pris ces issues soit comme données proprement dites, soit comme vérification des données d'autre source.

Par suite, les données de l'annexe X ont été condensées et synthétisées aux annexes XI, XII, XIII et XIV, qui nous montrent un aperçu général de la demande de la fonte, de l'acier, du bronze et de l'aluminium, partagée en total, satisfaite par la production locale et à satisfaire pour la nouvelle implantation, ainsi que cette dernière exprimée en tonnes, an.

Finalement, à l'annexe XV on a d'abord projeté la demande 1979 à l'avenir, selon des taux de projection convenables pour chaque secteur, et, ensuite on a corrigé les issues annuelles en les multipliant par coefficients de pénétration au marché, estimés pour 1986 et chiffrés par interpolation logarithmique pour les années préalables.

6.4.2 Programme provisionnel de production



Année		1	2	3	4	5
		1982	1983	1984	1985	1986
• Rebut (%)		40	30	25	15	10
• Pièces bonnes	Fonte	310,1	668.1	922.1	1114.6	1304.5
	Acier	28.2	49.9	69.7	89.7	108.5
	Total	338.3	718.0	991.8	1204.3	1413.0
• % sur 1986	Fonte	23.8	51.2	70.7	85.4	100
	Acier	26.0	46.0	64.2	82.7	100
	Total	23.9	50.8	70.2	85.2	100
• % sur 1990	Fonte	18.0	38.7	53.5	64.6	75.7
	Acier	17.6	31.2	43.6	56.1	67.8
	Total	17.9	38.1	52.6	63.8	74.9

6.4.3 Remarques

§ Les quantités de pièces moulées pour la fonderie ferreuse (fonte plus acier) sont importantes, et semblent suffisantes, en principe, pour justifier la suite de l'étude. Par contre, le marché de l'aluminium apparait faible pour l'instant, tandis que le marché du bronze est plus important. Néanmoins on pense qu'il est convenable de consacrer et poursuivre seulement l'étude de la fonderie ferreuse, compte tenu qu'il est en train d'être mis en route un projet pour implanter une fonderie non ferreuse d'une capacité qui excède le marché escompté. L'équipement est déjà acheté. Prière de voir à l'annexe XVI le recueil des fonderies en Haiti.

§ On n'a pas inclus dans la recherche ni le secteur des pièces de rechange pour voitures, ni les pièces pour l'industrie minière. Le premier parce qu'il est sage de laisser le développement de ce secteur pour une tranche postérieure compte tenu qu'il existe un marché plutôt restreint, plusieurs marques de voitures, et pas d'initiatives connues dans le champ de l'industrie mécanique. Le deuxième parce que, la grandeur des besoins éventuels 1200 tonnes/an environ de pièces moulées, est tellement importante qu'on ne pourra la prendre en considération que si les recherches et prospections minières et les études de factibilité engagées aboutissent à des conclusions solides. Jusqu'aujourd'hui, ni le Ministère des Mines ni la Société Franco-Haitienne des Mines ne peuvent se prononcer.

§ En projectant la consommation actuelle d'acier total à 1986, nous obtenons un chiffre de 50.000 tonnes. Donc, en chiffrant les rapports en % pièces moulées/acier total, on obtient

fonte	acier	aluminium	bronze
2.6	0.22	0.12	0.03

chiffres que semblent très modérés par rapport à ceux même des pays sous-développés, donc, les issues de l'étude du marché peuvent être considérées comme plutôt conservatrices.

7 - GÉNIE DU PROJET

7.1 Paramètres de conception

On récapitule le Programme de production d'après l'annexe XV

Année	1982	1983	1984	1985	1986
Fonte	310	668	922	1115	1305
Acier	28	50	70	90	109
Total	338	718	992	1205	1414

GRANDEURS	PIECES	
	normales	exceptionnelles
poids maxi (Kg)	1000	10.000
dimensions maxi (mts)	2	3

Pour la conception on prendra comme capacité maxi :

pour la FONTE	1.700	tonnes/an
pour l'ACIER	160	tonnes/an

qui sera approximativement la demande pour l'année 1990 à un taux de croissance de 7,1 % et 10.6 % pour la fonte et l'acier respectivement.

" Mélange " de pièces

<u>Alliage</u>	<u>%</u>			<u>Pièces typiques</u>
Nuance	:	:	:	
<u>F O N T E</u>	:	:	:	
F ₁ Ordinaire	: 30 :	:	:	Contrepoids, réchauds, grilles, boîte compteur d'eau, lingotières, dames, couvercle
F ₂ Mécanique	: 47 :	:	:	Engrenages, cylindres, barres pour usiner pièces, fer à repasser, poulies, boîtes, joints
F ₃ Sphéroïdale	: 5 :	:	:	Accessoires de tuyauterie, vannes irrigation, têtes de lingotières
F ₄ Résistante à l'usure	: <u>18</u> :	:	:	Plaques de blindage, boulettes
	: 100 :	92 :	:	
	:	:	:	
<u>A C I E R</u>	:	:	:	
A ₁ Au carbone	: 23 :	:	:	Vannes, engrenages, barres pour usiner pièces, roues, crochets, ressorts
A ₂ Au Mn Hadfield	: 40 :	:	:	Machoirs, segments de cônes
A ₃ Résistante à l'usure	: <u>37</u> :	:	:	Pointes ripper, socs, buts de soc, rouleau pour bulldozer
	100	<u>8</u>	:	
	:	: 100 :	:	

Mise au mille

On prend 75 % pour la fonte et 65 % pour l'acier, dit-on 74 % comme moyenne.

7.2 Premiers chiffrages

Superficie. Les valeurs spécifiques sont $1,6 - 2,4 \text{ m}^2 / \frac{\text{tonne}}{\text{an}} / \text{équipe}$, environ

Donc, $1860 \frac{\text{tonnes}}{\text{an}} \times 1,8 \frac{\text{m}^2}{\text{tonne}} \sim 3350 \text{ m}^2$

Main d'oeuvre. Si l'on prend une efficacité pour les premières années de 20 tonnes/an/ouvrier, on aura besoin des quantités suivantes (d'après le programme provisionnel de production) :

Année	1	2	3	4	5
	1982	1983	1984	1985	1986
tonnes/an	338,3	718,0	991,8	1204,3	1413,0
ouvriers	17	36	50	60	70

7.3 Technologie. Fiches techniques. Justification des choix.

On va successivement énoncer pour chaque chantier :

- 1 Chiffrage des besoins (débit de sable, moules et métal, puissance, superficie)
- 2 Procédés, méthodes et équipements
- 3 Main d'oeuvre
- 4 Fluides et énergie
- 5 Bilan d'avantages et inconvénients

C'est-à-dire, pour chaque chantier on va proposer une solution laquelle, d'après notre expérience en conception de fonderies, et l'analyse des caractéristiques du pays (main-d'oeuvre, matériaux, marché, infrastructure et environnement industriel), on croit qui est l'alternative la plus convenable.

Cependant, on pense que le choix définitif devra être fait après une analyse comparée de coûts pour toutes les solutions faisables techniquement pour chaque secteur ; cette tâche pourra être réalisée pendant l'étude du Projet Final.

7.3.1 Chantier de moulage

7.3.1.1 Récapitulation des besoins

De l'annexe XXIII, on peut retenir que les besoins de ce chantier sont: 25 moules/h et 4,4 tonnes/h de sable.

Les moules de 650 x 550, ϕ 800, 900 x 600 et 650 x 550 pour boulets seront faites sur tapis à rouleaux, tandis que les plus grandes, et quelques petites mais à faibles séries, seront faites sur le sol, avec modèles détachés.

La superficie à être occupée est estimée de 1000 m² pour le moulage et 340 pour le noyautage.

7.3.1.2 Procédés, méthodes et équipements

On a choisi le procédé de moulage dit aux mélanges de sables autodurcissants, obtenus avec du sable silicieux et résines alkydiques comme liant.

Le mélangeur sera du type continu à vis qui, au même temps que prépare le mélange frais, le lâche sur le moule pour son remplissage. Comme le mélange a une excellente fluidité, il n'est pas nécessaire jeter, vibrer ou serrer le sable.

Tous les demi - moules supérieurs et inférieurs seront en sable pour tous les grandeurs, except le demi - moule inférieur pour boulets qui sera en coquille métallique.

Comme par la nature du procédé beaucoup des noyaux sont faites dans le moule même, il y aura une petite quantité de noyaux à faire, la plupart desquelles sera faite à la main, avec le même mélange des moules.

Une fois que le moule soit rempli, après 15 - 30 minutes aura durci suffisamment et on pourra faire le démoulage. Puis on retouche le moule, on met sur place les noyaux le cas échéant, on flambe l'enduit à l'alcool et on ferme le moule.

Des 25 moules/h prévus 23 seront faites à la machine sur le système principal, le reste à la main sur le sol.

En ce qui concerne le sable qui retourne de la grille de décochage, après le concassage des morceaux grands, on broie les grains, on extrait la poussière de sable et de résine dégradée, on la refroidit et on peut la réutiliser. Eventuellement, on pourrait la jeter et utiliser du sable neuf. On devra faire une étude économique.

L'équipement principal sera la dite machine continue à vis pour une production de mélange de 8 tonnes/heure. Ça sera suffisant pour le système principal de moulage, pour le moulage au sol, et même pour donner des mélanges pour le noyautage, au moins les 3 premières années.

L'outillage pourra être en bois ou en métal ou en polyurethane, selon les séries. Pour pièces unitaires, on fera le modèle de polystyrène.

Le déplacement des moules du système principal sera sur rouleaux. Les pièces plus grandes que 1,5 tonnes seront moulées au chantier de moulage, mais coulées ailleurs, à l'aciérie d'Haïti.

7.3.1.3 Main d'oeuvre

Un contremaître pour l'ensemble, 13 ouvriers pour le moulage à la machine 6 ouvriers pour le moulage à la main et 7 ouvriers pour le noyautage.

7.3.1.4 Fluides et énergie

	air m ³ /min	eau lt/h	electricité Kwh/h
machine	1,0	-	8
installations	1,5	-	15
total	2.5	-	23

7.3.1.5 Bilan d'avantages et inconvénients

Avantages :

- Les ouvriers n'ont pas besoin d'avoir une qualification ou habilité spéciale.
- Les investissements sont moindres, par rapport au moulage à vert.
- Plus simple entretien des équipements.
- Moindres rebuts.
- Moindres quantités de noyaux.
- Le moulage peut être du type "flaskless", sans châssis.

Inconvénients : Le prix de la résine est assez élevé : néanmoins, il serait compensé par les avantages ci - dessus.

7.3.2 Chantier de fusion

De l'annexe XXIII, on retient qu'il faut élaborer 1,2 tonnes/h de la fonte et 0,13 tonnes/h de l'acier, et que la capacité devra être de couler des pièces jusqu'à 750 Kg. en fonte et 400 Kg. en acier, cet - à - dire 1000 Kg. et 500 Kg. respectivement comme besoin de métal liquide. Donc on choisit :
Pour la fonte : Cubilôt de $\phi_1 = 700$, avec un débit de 2,8 - 3,2 Tonnes/h, garnissage acide, poids de la charge métallique 340 Kg. environ, 4000 m³/h comme débit d'air, avantcreusot de 1000 Kg.

Pour l'acier : Four à induction 2 creusots de 300 Kg. chacun

$$P = \frac{0,13 \text{ tonnes/h} \times 750 \text{ Kwh/tonne}}{0,95 \times 0,92 \times 0,40 \times 0,90} = 310 \text{ KVA} \sim 300 \text{ KVA}$$

Superficie occupée : 670 m²

7.3.2.2 Procédés, méthodes et équipements

Comme les coupures et interruptions sont plutôt fréquentes on doit exclure la fusion électrique de la fonte, qui sera élaborée au cubilôt. Néanmoins comme la fabrication de l'acier doit être faite au four électrique, il faudra prévoir un groupe générateur de réserve pour approvisionner le ventilateur du cubilôt et les pompes d'eau pour refroidissement du four à induction, en cas d'interruption de l'électricité.

La méthode basique de travail sera, pour le cubilôt, vérifier la nature de la fonte et corriger la composition chimique par analyse thermique pour connaître le carbone équivalent, et pour le four à induction, faire l'analyse du C, Si et Mn au laboratoire, ajouter des ferroalliages pour corriger, et vérifier la température.

L'équipement principal sera le dit cubilôt à vent froid et revêtement acide, ϕ 700, 3 tonnes/h pour travailler 3 jour par semaine, donc le débit devra être le correspondant à la production de moules de deux jours, cet - à - dire le double, avec avantcreusot à 1000 Kg.

Le four à induction à 0,3 tonnes/300 KVA, en principe, travaillera les jours que le cubilôt ne marche pas; garnissage réfractaire neutre à zircon - silicate, capable de faire l'alliage à 12 % Mn (Hadfield pour mâchoires)

7.3.2.3 Main d'oeuvre

3 ouvriers à la charge du cubilôt, 4 ouvriers en couples de deux, aux poches pour couler les pièces, 2 ouvriers à la grille de décochage et 1 ouvrier pour entretien du garnissage des poches et tâches diverses. Total 10 ouvriers.

Le lendemain, le jour que n'opère pas le cubilôt, 1 ouvrier pour le four à induction, 1 ouvrier pour préparer le lit de fusion, 2 ouvriers pour couler et décochage, 2 ouvriers pour entretien du garnissage du cubilôt, 1 ouvrier pour entretien du garnissage des poches et tâches diverses, 1 ouvrier pour allumer la pailleasse à l'aube, tandis que les 2 ouvriers qui restent, pourront être transférés à une autre section, l'ébarbage par exemple.

7.3.2.4 Fluides et énergie

	air m ³ /min	eau lt/h	electricité Kwh/h
four électrique	1,0	2500 (50)	300
cubilôt	-	-	15
installations	1,0	-	5
total	2,0	2500 (50)	320

7.3.2.5 Bilan d'avantages et inconvénients

Il n'est pas nécessaire remarquer le bilan ci - dessus, parce qu'il n'existe pas un véritable choix, dès qu'on a pris que des équipements valables du point de vue de la fourniture d'électricité. Donc il ne faut pas souligner les avantages du point de vue métallurgique ou d'entretien ou d'investissements, parce qu'il ne semble pas en avoir un autre choix.

7.3.3 Finissage

7.3.3.1 Chiffrage des besoins

Selon les chiffrages de l'annexe XXIII, on devra finir 7,1 tonne/jour, 0,9 tonnes/heure desquelles 2,0 tonnes/jour environ auraient subi un traitement thermique.

Superficie : 650 m²

7.3.3.2 Procédés, méthodes et équipements

Après le déccochage, on coupera les jets de coulée; pour la fonte, on utilisera un marteau manuel; pour l'acier, l'oxycoupage.

Puis on fera le dessablage des pièces à la cabine au jet de grenaille réparation par soudure le cas échéant, traitement thermique pour la plupart des pièces moulées en acier (les pièces au Mn Hadfield devront être trempées à l'eau), nouveau sablage, contrôle de gauchissement, redressage à la presse s'il faut, ébarbage, contrôles physiques et expédition.

L'ébarbage se fera aux meules d'éméri.

7.3.3.3 Main - d'oeuvre

14 ouvriers : 2 pour le sablage, 1 pour traitement thermique, 1 pour soudure et redressage, et 10 pour ébarbage.

7.3.3.4 Fluides et énergie

	air m ³ /min	eau lt/h	électricité Kwh/h	fuel - oi. lt/mois
Sableuse	4,0	-	-	-
meules	3,0	-	8,0	-
four traitement thermique	-	-	-	15000
installations	1,0	4000 (200)	10,0	-
total	8,0	4000 (200)	18,0	15000

7.3.3.5 Bilan d'avantages et inconvénients

En général, ce sont des méthodes et équipements conventionnels, donc il ne faut pas faire de commentaires.

7.3.4 Autres secteurs

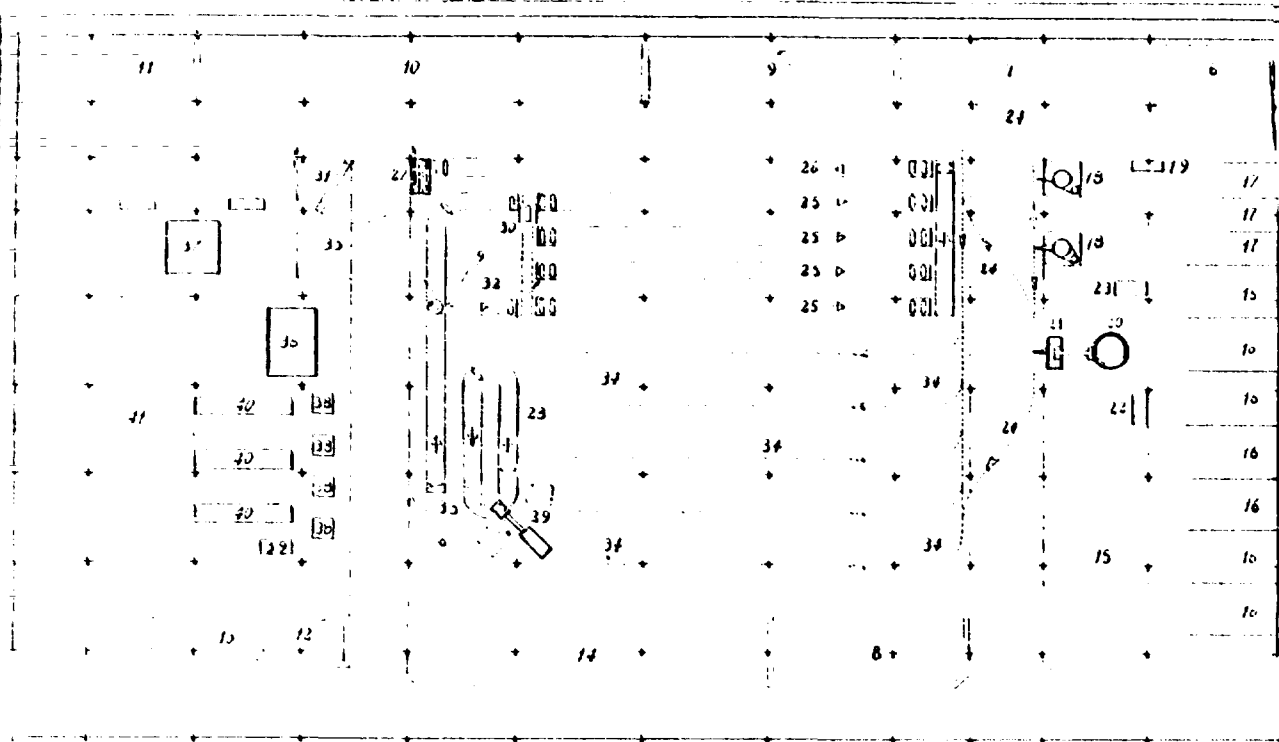
Les services : qualité, magasin, entretien d'outillage, entretien de machines, méthodes et programmation, auront des secteurs à l'atelier avec une superficie totale de 650 m² environ. On a ajouté en face de la fonderie un bâtiment de 300 m² pour administration et bureaux divers : bureau du directeur, administration, personnel, bureau des contremaîtres, tableau pour dessiner, cuisine, toilettes, etc...

7.4 Aménagement basique ("layout")

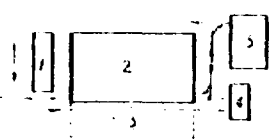
Prière voir ci - joint l'aménagement des machines, secteurs et installations.

Il est très basique, comme d'habitude pour les études de prefactibilité, suffisant pour se rendre sûr que la superficie prévue est convenable; pour çà quelques placements peuvent être sujet d'analyses postérieurs.

Cependant, cette ébauche nous rend une idée des machines et opérations, surtout pour le moulage avec mélanges chimiques autodurcissants, qui est un procédé plutôt nouveau, pas suffisamment divulgué, ainsi comme l'écoulement de matériaux en général.



AMENAGEMENT M 1:200



LOCALISACION M 1:2000

ITEM	LEGENDE	ITEM	LEGENDE
24	Monorail pour couler	13	Expédition
23	Ferrouillages	12	Inspection
22	Balance	11	Programmation, Méthodes
21	Avant creusil	10	Magasins
20	Cubilot Ø 100	9	Laboratoire
19	Console instruments four à induction	8	Entretien outillage
18	Four à induction 300kg / 300 KVA	7	Entretien machines
17	Dépôts matières métalliques (four à induction)	6	Cellule de transformation
16	Dépôts matières métalliques (cubilot)	5	Bénéfice de la fonte et dépôt fonte neuve et bruyères
15	Réparation réfractaires	4	Bénéfice et régénération du sable
14	Noyautage et dépôt d'outillage	3	Pourfutaie élargissement
13	Expédition	2	Fondrière
12	Inspection	1	Administration et bureaux
11	Programmation, Méthodes		
10	Magasins		
9	Laboratoire		
8	Entretien outillage		
7	Entretien machines		
6	Cellule de transformation		
5	Bénéfice de la fonte et dépôt fonte neuve et bruyères		
4	Bénéfice et régénération du sable		
3	Pourfutaie élargissement		
2	Fondrière		
1	Administration et bureaux		

FONDERIE
 LOCALISACION
 AMENAGEMENT

FONDERIE
 LOCALISACION
 AMENAGEMENT

7.5 Consommation spécifique de matière et d'énergie.

(par tonne de pièces bonnes)

Matière	Unité	Consommation (Kg/tonne)		
		fonte	acier	ensemble
Ferraille d'acier	Kg	447,8	899,3	482,5
Bocages	Kg	144,7	-	133,6
Retours (jets et rebuts)	Kg	477,8	711,1	495,7
Fonte neuve	Kg	451,1	-	416,5
Briquettes de silicium	Kg	13,1	-	12,1
Briquettes de manganèse	Kg	-	-	-
Ferrosilicium 75 %	Kg	1,5	5,2	1,8
Ferromanganèse hc	Kg	-	71,2	5,5
Ferrochrome hc	Kg	16,9	31,1	18,0
Nickel	Kg	1,6	7,0	2,0
Molybdenum	Kg	2,6	20,4	4,0
Alliage à 10 % Mg	Kg	4,0	-	3,7
Coke	Kg	200,0	-	184,6
Castine	Kg	50,0	-	46,2
Graphite	Kg	3,0	5,0	3,2
Briques réfractaires	Kg	30,0	-	27,7
Résine autodurcissante	Kg	66,3	47,6	64,9
Sable silicieux	Kg	5327,0	3810,0	5210,5
Enduit	Kg	2,5	2,5	2,5
Sable enrobé pour "shell"	Kg	4,3	-	4,0
Réfractaire granulaire	Kg	-	15,0	1,2
Grenaille abrasive	Kg	-	-	8,0
<u>Energie</u>				
Fuel Oil	lt	-	-	97,2
Electricité	Kwh			
four électrique	Kwh	-	1400,0	107,5
autres installations	Kwh	-	-	138,0

7.6 Synthèse des besoin de fluides, (en pointe)

<u>Chantier</u>	air	eau	electricité	fuel - oil
	m ³ /min	lt/h	Kwh/h	lt/mois
<u>Moulage</u>				
Machines	1,0	-	8,0	-
Installations	1,5	-	15,0	-
<u>Fusion</u>				
Four électrique	1,0	50,0	300	-
Cubilôt	-	-	15	-
Installations	1,0	-	5	-
<u>Finissage</u>				
Grenailleuse	4,0	-	-	-
Meules	3,0	-	8,0	-
Four t. thermique	-	-	-	15000,0
Installations	1,0	200,0	10,0	-
<u>Services</u>				
	3,0	1000,0	100,0	1000,0
<u>Total</u>	15,5	1250,0	461,0	16000,0

7.7 Synthèse de la distribution de la main d'oeuvre.

7.7.1 Production

Moulage	19	
Noyautage	7	
Fusion	10	
Finissage	14	
Transports	2	
Sous - total	52	
Absentéisme	4	
	<hr/>	<hr/>
Sous total	56	56

7.7.2 Services

Entretien des équipements	2	
Entretien des outillages	1	
Laboratoire	1	
Inspection	2	
Méthodes	1	
Dessinateurs	1	
Programmation	1	
Coupage de ferraille	1	
Magasins	2	
Administration	2	
Sous total	14	14

7.7.3 Total

70

7.7.4 Cadres et direction

- 1 Contremaître pour fusion
- 1 Contremaître pour moulage et noyautage
- 1 Contremaître pour finissage
- 1 Chef de contrôle de la qualité (inspection et labo)
- 1 Chef de méthodes et entretien
- 1 Chef administratif
- 1 Ingénieur pour ventes et services et liaisons avec les clients
- 1 Directeur - Adjoint, autochtone.

8

- 1 Directeur de la Fonderie; devra être un expert expatrié, les premières années.

8
78

8 - LOCALISATION. NUANCES D'IMPLANTATION ET EXPLOITATION

8.1 Généralité

Dans ^{ce} chapitre, on va poser les différentes alternatives qu'on envisage d'après les critères techniques et les issues des analyses et discussions avec les Institutions et les personnes entretenues. Donc, dans l'Etude de Factibilité Définitive, il faudra approfondir les divers sujets pour déceler les variantes plus convenables à proposer au Gouvernement, compte tenu qu'il s'agit de décisions plutôt politiques qui appartiennent aux autorités.

8.2 Localisation

En ce qui concerne la macrolocalisation, on pourrait considérer Port-au-Prince, Cap Haitien et Gonaives.

Malgré qu'il serait souhaitable de l'implanter à l'intérieur pour des raisons de décentralisation et développement équilibré du pays, le différent degré d'infrastructure industrielle peut être un argument important en faveur de la Capitale.

Par ailleurs, on peut remarquer ce qui a été affirmé par le Directeur technique de l'Electricité d'Haiti, que l'implantation d'une Industrie de 1 MW environ, seulement peut être conçue pour l'instant à Port-au-Prince.

Si la Capitale était élue, à la microlocalisation on aurait la zone de Chancerelles ou le Parc Industriel. Il faudrait savoir que la fonderie est une Industrie polluante, même si l'on épure les fumées du cubilôt.

8.3 Implantation et exploitation

Bien que l'étude du marché interne ait été menée et élaborée, on n'a pas fait une Etude du marché externe, mais provisoirement

on a maintenu un rapport marché externe/marché total = 20 %, pour être plutôt conservateur.

Cependant, compte tenu qu'un des principaux handicaps des pays en développement c'est l'étroitesse du marché, on trouve très conseillable de dérouler des colloques à ce respect avec les autorités de la République Dominicaine pour partager le marché de la fonderie. Le consultant, avec l'accord de la Directrice de l'Industrie a entamé des contacts préliminaires à la CEDCOPEX, chargé des affaires liées au Commerce Extérieur de la République Dominicaine.

Ces démarches peuvent conduire à des changements de la grandeur de la fonderie, ainsi qu'entraîner des modifications pour l'implantation et l'exploitation.

En ce qui concerne l'organisation sociétaire, implantation et exploitation, on envisage :

- § Modernisation d'une des fonderies existantes. Même la plus grande n'a pas ni bâtiment adéquat ni terrain suffisant, donc, en principe, on ne trouve pas cette nuance comme attirante.
- § Erection d'une toute nouvelle fonderie, avec ou sans participation de l'Etat avec des entrepreneurs étrangers (à engager) et des entrepreneurs nationaux inclus non seulement des propriétaires d'une ou plusieurs fonderies qui opèrent actuellement, mais aussi d'autres promoteurs intéressés parmi les Industries et Commerces consommateurs de pièces moulées.
- § Conception et implantation d'une Ecole-Fonderie capable simultanément de développer et d'adapter les technologies de fonderie et faire de la production dont on a besoin, en lâchant la production de certaines pièces, au fur et à mesure que les fonderies privées soient capables de prendre la technologie ainsi développée. L'Institut National de Formation Professionnelle

est disposé à être le promoteur technique.

Néanmoins il faudrait prévoir une régie mixte pour assurer que la production soit délivrée, pas seulement en qualité mais aussi en quantité.

Le Brésil est un bon exemple de fonctionnement de cette option à la division métallurgie de l'Instituto de Pesquisas Tecnicas (Institut de Recherches Technologiques).

9 - INVESTISSEMENTS

Le prix des équipements et des installations n'est pas l'issue de quotations, mais d'actualisation d'autres dont on avait auparavant; quelques uns ont été chiffrés par extrapolation ou interpolation et quand même d'autres estimés comme pourcentage de l'investissement total en active fixe.

<u>9.1. Immeubles et Génie Civil</u>		US\$
. Terrain 20.000 m ²	(e)	10.000
. Bâtiments administratifs et services, 300 m ²	(d)	60.000
. Bâtiments industriels 40 x 70 = 2800 m ²	(d)	336.000
. Nivellement	(c)	8.000
. Fondations	(c)	20.000
. Clôture	(c)	4.000
		<hr/>
Sous - total		438.000

9.2 Infrastructure

		USS
. Instruments et appareils pour le Contrôle de la Qualité	(a)	82.40
. Installations électriques	(a)	33.00
. Air comprimé, 15 m ³ /min, soit 2 compresseurs à 8 m ³ /min, 50 HP.	(c)	30.00
. Machines et meubles pour l'administration	(c)	10.00
. Atelier d'entretien machines	(a)	12.20
. Atelier d'entretien outillage	(a)	24.80
. Système refroidissement de l'eau pour le four électrique	(c)	4.00
. Equipement pour bénéficier le sable	(a)	19.00
. Equipement pour régénérer le sable	(a)	25.50
. Equipement pour bénéficier la ferraille	(a)	34.00
. Systèmes d'aspiration des fumées et des poussières	(c)	30.00
. Véhicule utilitaire	(c)	4.00
. 2 Tracteurs autoelevateurs à 3 tonnes pour le mouvement interne	(c)	20.00
		328.90
	Sous total	

9.3 Machines, Equipements, Outillages et moyens de manutention et transport

9.3.1 Moulage et Noyautage

. Machine pour la préparation en continue de mélange sable - resine autodurcissante; capacité 8 ton/h environ	(c)	20.00
. 1 Machine "shell" pour le noyautage	(c)	8.00
. 4 banques pour le noyautage	(e)	6.00
. Transport à rouleaux 170 mts.	(c)	88.00
. 1 Charriot de transference	(c)	50
. 3 Palans à colonne 3 mts./4 mts.	(c)	1.50
. 3 moteurs pneumatiques pour 1 tonne de manutention	(c)	1.50
. 3 Balanciers	(c)	60
. 1 Grille de décochage 1200 x 2000	(c)	12.00
. Outillage en métal	(c)	250.00
- 51 pour 650 x 550		
- 22 pour 900 x 600		
- 1 pour Ø 800		
- 11 pour le dessus des boulets		
- 11 demicoquilles pour le dessous des boulets		
. Outillage en bois(50 modèles detachés)	(c)	40.00
. Outillage pour noyautage	(e)	20.00
- pour "shell"		
- en bois		
. 150 Berceaux pour appuyer les moules "flaskless"	(c)	4.50
. 4 Tablettes à 1 m ³ chacune pour transport de noyaux	(c)	1.40
		454.00
	Sous total	

9.3.2 Fusion

		US\$
. 1 cubilôt Ø 700, pour 2,8 - 3,0 tonnes/h.	(c)	35.000
. 1 avant creusot 1000 Kg.	(c)	1.500
. 2 creusots à induction pour élaborer de l'acier en charge froide, et produire de la fonte en duplex avec le cubilôt, à 1 seule installation de puissance de 300 KVA commutable aux deux creusots pour 0,3 tonnes.	(c)	100.000
. 1 poche pour 2 tonnes.	(c)	900
. 3 poches de 1 tonne.	(c)	2.400
. 4 poches de 500 Kg.	(c)	2.400
. 6 poches de 180 Kg.	(c)	2.400
. 1 monorail de 140 mts.	(c)	42.000
. 2 balances de 0 - 1000 Kg. pour matière métalliques.	(c)	1.000
. 1 balance pour ferroalliages 50 Kg./0,1 Kg.	(c)	250
. 3 bennes pour charger le four.	(c)	750
		<hr/>
Sous total		188.600

9.3.3 Finissage

. 1 machine oxyacétilénique pour couper les jets de coulée d'acier, et souder pièces avec défauts.	(c)	500
. 1 machine électrique pour souder.	(c)	1.000
. 1 four pour faire traitements thermiques jusqu'à 1100°C, avec récipient pour tremper à l'eau.	(c)	25.000
. Cabine grenailleuse pour dessablage.	(c)	20.000
. Presse pour redresser pièces	(c)	4.000
. 4 Machines électriques à meuler.	(c)	3.000
. 4 machines pneumatiques manuelles pour meuler.	(c)	1.200
. 3 banques de travail.	(c)	4.500
. 2 Palans a colonne, avec moteur pneumatique.	(c)	2.400
. 25 Bennes 0,5 m ³ et 10 plateformes pour transport et mouvement de pièces et matériaux.	(c)	20.000
. Outillages et Gabarits.	(e)	20.000
		<hr/>
Sous total		101.600

9.4 Divers

9.4.1 Dépenses de Preinvestissement

US\$

. Etude de Prefaisabilité.	(d)	15.000
. Projet définitif.	(f)	65.000
. Savoir-faire et Organisation.	(f)	22.000

Sous total 102.000

9.4.2 Dépenses d'Implantation

. Frêts et dépenses d'expédition et réception des machines.	(f)	11.800
. Montage des machines.	(f)	65.000
. Régie.	(f)	75.000
. Imprévus.	(f)	75.000
. Frais de premier établissement	(b)	135.800

Sous total 362.600

9.5 Fonds de Roulement

(g) 451.383

Références

- (a) voir annexe XXIV
- (b) voir annexe XXV
- (c) estimé ou chiffré d'après d'autres unités semblables
- (d) d'après données de la Direction de l'Industrie
- (e) estimé sans justification
- (f) chiffré d'après l'investissement, par % de ceci
- (g) voir annexe XXVI

10. ANALYSE ECONOMIQUE

10.1 Recapitulation des Investissements

US\$

10.1.1 ACTIF FIXE

9.1 <u>Immeubles et Génie Civil.</u>	438.000
9.2 <u>Infrastructure.</u>	328.900
9.3 <u>Machines, Equipements, Outillages et Moyens de manutention et transport.</u>	
9.3.1 Moulage et Noyautage.	454.000
9.3.2 Fusion.	188.600
9.3.3 Finissage.	101.600
9.4 <u>Divers</u>	
9.4.1 Dépenses de Preinvestissements.	102.000
9.4.2 Dépenses d'Implantation.	362.600

Sous total

1.975.700

10.1.2 ACTIF DE ROULEMENT

9.5 Fonds de Roulement.

451.383

10.1.3 ACTIF TOTAL

(9.5 9.6)

2.427.083

10.2 Comptes d'Exploitation

On a obtenu les composants des dépenses d'exploitation, la plupart comme chifffages, sauf les "divers" comme estimations.

Dépenses annuelles d'exploitation (US\$)	5 ^{ème} année: 1986		
	Fixes	Proportionnels	Totales
1 <u>Coût de Production</u>			
1.1 <u>Matières premières directes</u>		331.272	331.272
1.2 <u>Main d'oeuvre directe</u>		50.400	50.400
Dépenses de fabrication:			
1.3 . Amortissements	217.460		217.460
1.4 . Main d'oeuvre indirecte	169.320		169.320
1.5 . Matériaux		640.555	640.555
1.6 . Energie et carburant (a)	7.980	43.497	51.477
1.7 . Divers (b)		7.000	7.000
Sous - total	(394.760)	(1.072.724)	(1.467.484)
2 <u>Coût d'Administration:</u>			
Personnel	14.160		14.160
Divers (b)	8.000		8.000
3 <u>Coût de Commercialisation:</u>			
Personnel	8.880		8.880
Divers (b)	8.000		8.000
4 <u>Frais Financiers (b)</u>	60.000		60.000
5 <u>Dépenses Totales</u>	493.800	1.072.724	1.566.524

Notes: (a) Le coque n'est pas inclus comme "énergie", mais comme "matériaux".

(b) estimé.

10.3 Resumé des Affaires (année 1986)

Coûts fixes	Coût proportionnel unitaire	Prix de vente unitaire	Production	Bénéfice	Chiffre d'Affaires	Dépenses d'Exploitation	Effet Levier
C_f	c_v	P_{ve}	t	B	ChA	DE	el
US\$	$\frac{\text{US\$}}{\text{tonne}}$	$\frac{\text{US\$}}{\text{tonne}}$	$\frac{\text{tonnes}}{\text{an}}$	US\$	US\$	US\$	
493.800	759	1.420	1.860	735.660	2.641.200	1.905.540	1,67
493.800	759	1.420	1.413	439.936	2.006.460	1.566.524	2,12
493.800	759	1.420	747	0	1.060.740	1.060.740	

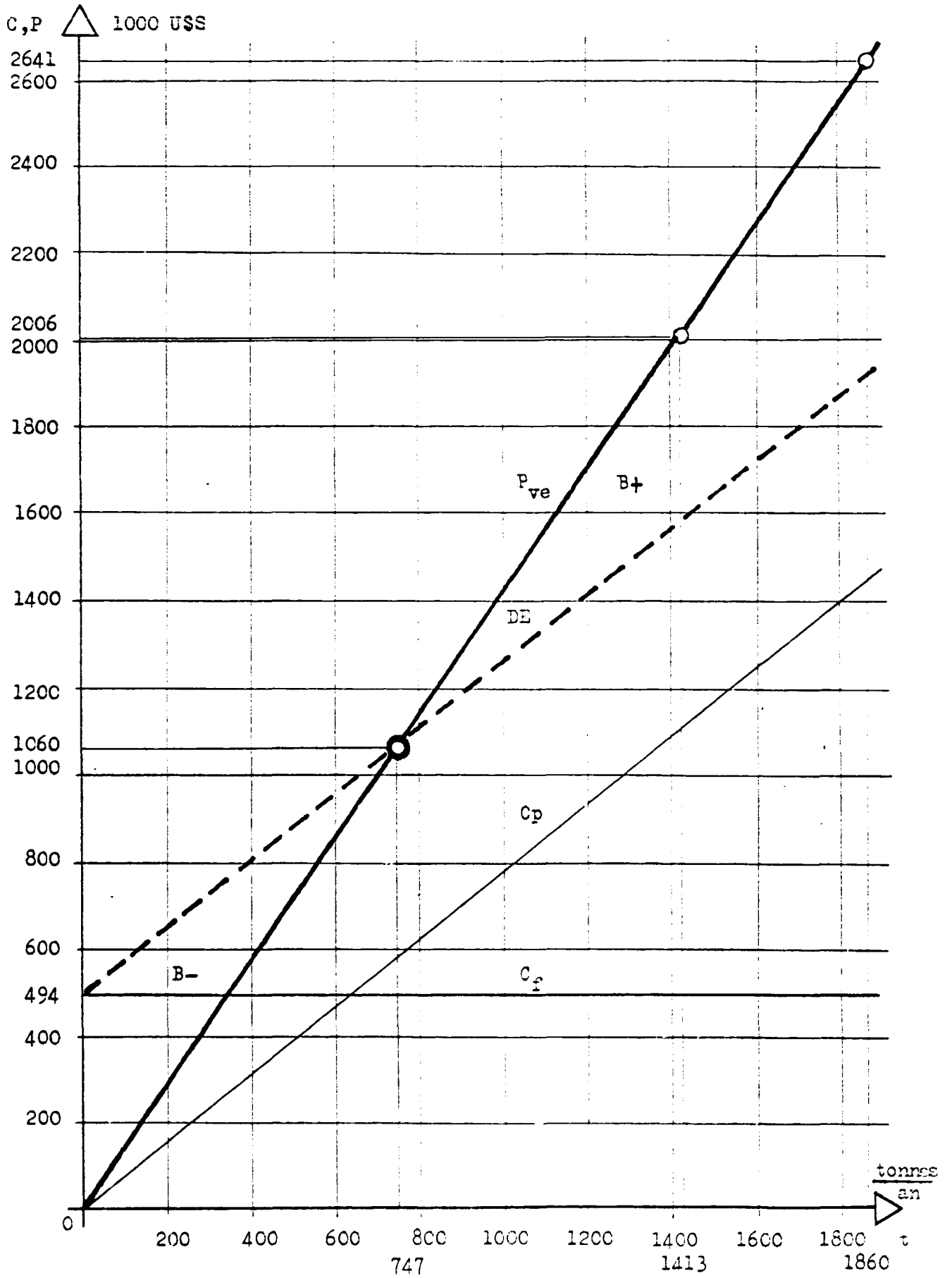
Repère 10,2 10,2 annexe XVII

10.4 Seuil de Rentabilité

$$\text{Point d'Equilibre} = \frac{C_f}{p_{ve} - c_v} = \frac{493.800}{1.420 - 759} = 747 \frac{\text{tonnes}}{\text{an}}$$

$$\text{Soit } \frac{747}{1.413} \times 100 = 52,9 \% \text{ de la production 1986}$$

$$\text{ou } \frac{747}{1.860} \times 100 = 40,2 \% \text{ de la capacité}$$



10.5 Calendrier d'Investissements (1000 USS)

Secteur	Investis- sement Total	A N N E E						
		-1	0	1	2	3	4	5
10.5.1 Immeubles et Génie Civil	438,0	222,0	216,0	-	-	-	-	-
10.5.2 Infrastructure	328,9	100,0	228,9	-	-	-	-	-
10.5.3 Machines et Equipements	744,2	200,0	544,2	-	-	-	-	-
10.5.4 Dépenses de Preinvestis- sement	102,0	102,0	-	-	-	-	-	-
10.5.5 Frêts	11,8	3,0	8,8	-	-	-	-	-
10.5.6 Montage	65,0	-	65,0	-	-	-	-	-
10.5.7 Régie	75,0	40,0	35,0	-	-	-	-	-
10.5.8 Imprévus	75,0	35,0	40,0	-	-	-	-	-
10.5.9 Frais de 1 ^{er} établissement	135,8	-	35,8	100,0	-	-	-	-
Sous total	1975,7	702,0	1173,7	100,0	-	-	-	-
10.5.10 Fonds de Roulement	451,4	-	-	108,1	121,3	87,4	67,9	66,7
Total	2427,1	702,0	1173,7	208,1	121,3	87,4	67,9	66,7
Production (tonnes/an)				338,3	718,0	991,8	1204,3	1413,0

10.6 Chiffrages pour l'Analyse Financier (1000 US\$).

Année	1980 ₋₁	1981 ₀	1982 ₁	1983 ₂
. Tonnage annuel pièces bonnes			338,3	718,0
. Investissement	702,0	1173,7	208,1	121,3
. Dépenses Exploitation				
. <u>Fixes</u>				
Main d'oeuvre indirecte			169,3	
Energie + carburant			8,0	
Administration			22,1	
Commercialisation			16,9	
Sous total			216,3	216,3
. <u>Proportionnels</u>				
Matière première			79,2	
Main d'oeuvre directe			12,2	
Matériaux			153,2	
Energie + carburant			10,5	
divers			1,7	
. Sous total			256,8	545,0
. Total Dépenses			473,1	761,3
. Dépenses + Investissement	702,0	1173,7	681,2	882,6
. Chiffre d'Affaires			480,4	1019,6
. <u>Bénéfice</u>	- 702,0	- 1173,7	- 200,8	137,0
Taux d'actualisation		- 1875,7		
5 %		1,000	0,952	0,907
10 %		1,000	0,909	0,826
15 %		1,000	0,869	0,756
20 %		1,000	0,833	0,694
25 %		1,000	0,800	0,640
30 %		1,000	0,769	0,592
Bénéfices actualisés et accumulés				
5 %			- 2066,9	- 1942,7
10 %			- 2058,2	- 1945,0
15 %			- 2050,3	- 1946,7
20 %			- 2043,0	- 1947,9
25 %			- 2036,3	- 1948,7
30 %			- 2030,2	- 1949,1

1984 3	1985 4	1986 5	1987 6	1988 7	1989 8	1990 9	1991 10	
991,8	1204,3	1413,0	(1519)	(1633)	(1755)	(1860)	(1860)	
87,4	67,9	66,7	(33,8)	(36,4)	(38,9)	(33,5)	-	Taux US\$ tonne
216,3	216,3	216,3	216,3	216,3	216,3	216,3	216,3	
752,8	914,1	1072,5	1152,9	1239,4	1332,0	1411,7	1411,7	0,234
969,1	1130,4	1288,8	1369,2	1455,7	1548,3	1628,0	1628,0	0,05
1056,5	1198,3	1355,5	1403,0	1492,1	1587,2	1661,5	1628,0	0,453
1408,4	1710,1	2006,5	2157,0	2318,9	2492,1	2641,2	2641,2	0,031
351,9	511,8	651,0	754,0	826,8	904,9	979,7	1013,2	0,005
0,863	0,822	0,783	0,746	0,711	0,677	0,645	0,614	0,759
0,751	0,683	0,621	0,564	0,513	0,467	0,424	0,386	
0,657	0,571	0,497	0,432	0,376	0,327	0,284	0,247	
0,578	0,482	0,401	0,335	0,279	0,233	0,194	0,162	
0,512	0,409	0,327	0,262	0,210	0,168	0,134	0,107	
0,455	0,350	0,269	0,207	0,159	0,123	0,094	0,073	
1638,7	- 1217,6	- 707,6	- 144,9	442,7	1055,2	1686,7	2308,7	
1680,6	- 1331,1	- 926,9	- 501,2	76,0	345,2	760,7	1151,3	
1715,3	- 1422,7	- 1099,0	- 773,1	462,3	166,4	112,1	362,5	
1744,2	- 1497,4	- 1235,8	- 983,3	752,6	542,1	352,2	188,6	
1768,5	- 1558,8	- 1345,5	- 1147,9	974,5	822,7	691,2	582,4	
1788,9	- 1609,7	- 1434,4	- 1278,2	1146,4	1036,5	943,1	869,6	

10.7 Résultats Financiers

. Taux Interne de Rentabilité (TIR) 18,1 %

. Période de Remboursement ("Payback period")

<u>Taux</u>	<u>Ans</u>
%	
5	6,2
10	7,2
15	8,6
20	> 10,0
25	> 10,0
30	> 10,0

10.8 Autres Incidences Economiques

. Rentabilités

- de l'Investissement B/I

$$\frac{439.936}{2.427.083} \times 100 = 18,1 \%$$

- de l'Actif Fixe B/A

$$\frac{439.936}{1.975.700} \times 100 = 22,3 \%$$

- respect au Chiffre d'Affaires 1986 B/ChA

$$\frac{439.936}{2.006.460} \times 100 = 21,9 \%$$

. Valeur Ajoutée Nette

Salaires	219.720
Bénéfice	439.936

659.656

- relatif au Chiffre d'Affaires VA/ChA

$$\frac{659.656}{2.006.460} \times 100 = 32,9 \%$$

• Investissement Spécifique

- par employé I/n^o

$$\frac{2.427.100}{78} =$$

US\$ 31,117

- par tonne de capacité I/tmax

$$\frac{2.427.100}{1860} =$$

US\$ 1,305

• Autres rapports

- Indice de Transformation Nationale

Chiffre de Affaires - Importation
Chiffre d'Affaires

$$\frac{2.006.460 - 880.000}{2.000.460} \times 100 =$$

56,1 %

- Rotation : Chiffre d'Affaires/Investissements

$$\frac{2.006.460}{2.427.083} =$$

0,83 %

- Rotation: Valeur Ajoutée/Investissements

$$\frac{659.656}{2.427.083} =$$

0,27

. Effets sur la Balance de Devises (1000 US\$)

<u>Effets positifs</u>	Répere	1981	1982	1983	1984	1985	1986
Quantité (tonnes/an)		-	338,3	718,0	991,8	1204,3	1413
Valeur de la Production	(1)	-	480,4	1019,6	1408,4	1710,1	2006,5
<u>Effets négatifs</u>							
Génie Industriel	(2)	177,0	-	-	-	-	-
Entraînement à l'extérieur	(3)	27,4	-	-	-	-	-
Importation matière première	(4)	-	210,7	447,2	617,7	750,0	880,0
Importation machines et équipements	(5)	1073,1	-	-	-	-	-
Frêts et montage	(6)	76,8	-	-	-	-	-
Sous total		1354,3	210,7	447,2	617,7	750,0	880,0
Bilan annuel		(1354,3)	269,7	572,4	790,7	960,1	1126,5
Bilan accumulé		(1354,3)	(1084,6)	(511,9)	278,8	1238,9	2365,4

- Notes: (1) 1.420 US\$/tonne
 (2) 9.4.1 + "Régie"
 (3) annexe XXV
 (4) 622,8 US\$/tonne
 (5) 9.2 + 9.3
 (6) 9.4.2

11. CONCLUSIONS

Les issus plus importants sont les suivants:

§ Etude de Marché. Il a été entamé de la manière conventionnelle, tant pour les matières premières que pour les produits, les pièces moulées.

. Matières premières

L'approvisionnement de ferraille est suffisant aujourd'hui, mais il n'est pas sûr pour l'avenir (page 12).

Néanmoins çà ne posera pas de problèmes parce-qu'il est facile de l'importer.

L'approvisionnement local en sable n'est pas pour l'instant assuré, en raison de que les échantillons essayés ont une mauvaise qualité chimique (page 14); il faudra poursuivre les recherches de gisements soit de carrière que de rivière, et si l'on ne peut pas en trouver, de qualité convenable, on devra considérer l'achat à l'extérieur.

Toutes les autres matières devront être importées, sauf la castine et les bocages.

. Besoin de pièces moulées

On a fait et quantifié un catalogue de produits qui reflète les besoins du pays (annexes IX et X) en pièces moulées qui pourraient être faites sur place sans ennuis, cet-à-dire pièces pas tellement sophistiquées du point de vue du moulage (page 18).

On a fait une synthèse (annexes XI, XII, XIII et XIV), puis on a réalisé la projection selon un taux convenable, on a multiplié les résultats par des coefficients de pénétration et on a obtenu, finalement, la demande dirigée vers la nouvelle implantation, avec laquelle on a posé le programme provisionnel de production pour les cinq premières années (page 19).

Le taux moyen pondéré de croissance pour l'ensemble fonte et acier est 7,5 %, à prendre après le 5^{ème} année.

On peut constater:

- La demande de pièces moulées en alliages non ferreux n'est pas assez importante et il existe un entrepreneur local en train d'implanter une fonderie; pour ça je conseille négliger ce secteur du marché (page 20).
- La demande de pièces en alliages ferreux est importante, tant pour l'acier comme notamment pour la fonte; pour le marché externe de cette dernière, on a estimé seulement un 20 % du total, ce qui est modéré. Toutes les issues sont conservatrices (page 20 et 21).
- On n'a pas inclus ni le secteur de pièces pour l'industrie minière ni pour pièces de rechange pour voitures (page 20).

Des secteurs: Sucrieries - Assainissements - Accessoires tuyauterie - Travaux Publics, ensemble, on peut escompter 20 % du total environ; donc ils ne sont pas très importants. Par contre, la fourniture de l'industrie lourde (cimenterie et siderurgie), semble plus important, 36 % environ.

§ Localisation et taille de l'installation

La localisation est une décision politique que doit être analysée et prise pour le Gouvernement. Néanmoins au chapitre 8 on fait quelques propositions que devront être développées à l'Etude de Factibilité Definitive (page 36).

Pour la taille on a choisi comme paramètres de conception (page 22) la grandeur maximum des pièces normales - pas les exceptionnelles - et le tonnage qu'on espère atteindre à l'année 1990.

§ Technologie

- Fusion: Comme la fourniture d'électricité est avec coupures et pannes dues à la surcharge du réseau, on a uniquement prévu un four électrique par induction pour la fusion de l'acier - indispensable - autant que pour la fonte on a pris le cubilôt.
- Moulage. On a conçu le moulage avec mélanges autodurcissantes par plusieurs avantages exprimées d'avance (page 27). En principe on a choisi la résine comme liant.

Mais il faudra approfondir le sujet, compte tenu que, quoique le taux pris 1,25 % est plutôt faible, le coût de la résine est le 65,8 % des coûts de "matériaux", le 43,4 % de l'ensemble "matériaux" - "matières premières", le 39,3 % des "coûts proportionnels de production" et le 28,7 % des "coûts totales de production" (voir les Comptes d'Exploitation à la page 43).

§ Investissements. Les valeurs obtenues semblent raisonnables pour la taille de l'implantation.

En ce qui concerne la zone de moulage à modèles détachés, on a prévu le transport et manutention des poches de coulée par monorail.

Quoique l'investissement ne changera pas d'une manière remarquable, il serait recommandable vérifier s'il n'est plus convenable choisir un pont roulant.

§ Analyse Economique et Financier

- Comptes d'Exploitation: sauf le dite pour la résine, on ne trouve des autres commentaires à faire.
- Seuil de rentabilité: 52,9 % est une bonne chiffre.
- Résultats financiers: TIR raisonnable, période de remboursement aussi..
- Incidences économiques: Normales.

§ En plus des commentaires exprimés, notamment les économiques, on peut affirmer que l'implantation envisagée n'est pas seulement convenable du point de vue de l'infrastructure industrielle et faisable du point de vue technique, mais aussi il est un affaire rentable.

En outre on peut remarquer que:

- La fonderie dans tous les pays de notre connaissance, est un affaire très rentable, sauf le cas d'usines d'inefficacité industrielle importante.
- La production de pièces moulées est essentielle pour le développement industriel d'un pays ("Guidelines for Establishing a Demonstration Foundry in a Developing Country", Préface, premier paragraphe).

- Donc, dans ce cadre, il faut aussi considérer la fonderie comme infrastructure indispensable pour les autres industries, spécialement pour la capacité de produire sur place et sans délai, la plupart des pièces de rechange (transport, agriculture, bâtiment, travaux publics, industrie minière, etc...), soit pour substitution de pièces cassées ou usurées, soit pour nouvelles implantations, soit pour les industries déjà existantes.
- L'existence d'une fonderie pourra encourager l'implantation de petites entreprises mécaniques qu'aujourd'hui on ne pourrait même envisager.

Donc, on peut considérer à la fonderie, dans une certaine mesure, comme industrie nourrice d'autres industries, existantes ou à être créées.

- Enfin, on ne peut pas négliger les revenus sociaux de la future entreprise bien que l'augmentation du taux d'emploi direct ne soit pas très grand.
- Encore, il pourrait être posé que cette usine pourra être classée dans le cadre des investissements stratégiques.

12. RECOMMANDATIONS

On propose et on suggère respectueusement au gouvernement de la République d'Haïti les suivantes:

- 1 - Envisager la construction d'un atelier d'usinage jumelé à la fonderie, ou établir rapports de sous-traitance avec les ateliers mécaniques, pour usiner un grand nombre de pièces qui en auront besoin.
- 2 - Entamer des agréments avec l'Acierie d'Haïti pour recevoir moules sur charriot, élaborer le métal et couler les pièces plus grosses que 2 tonnes environ.
- 3 - Planifier et mettre en route en suite, un programme de prospection de sable silicieux de carrière ou de rivière, de qualité convenable pour fonderie (on a laissé une Norme provisionnelle du sable pour fonderie, à l'annexe VII, valable pour évaluer et identifier les gisements).
- 4 - Essayer d'établir d'une manière précise le calendrier d'exploitation et quantités envisagés pour les gisements de cuivre, car ce secteur industriel est très bon consommateur de pièces moulées.
- 5 - Déterminer si l'on ne peut pas attendre au futur prochain des changes au réseau d'électricité, cet-à-dire augmentation de la puissance disponible; ce renseignement intéresse du point de vue de la fusion, parce-que, dans ce cas-là, on se poserait la question: on maintient le cubilôt ou l'on envisage fusion total au four électrique?
- 6 - Entamer une étude réaliste du Marché Externe de pièces moulées aux Caraïbes.

Je conseille négliger les éventuels besoins décelés aux Etats-Unis, parce-que les quantités seraient tellement hors de notre échelle que plutôt il s'agirait d'une perturbation que d'un bénéfice.

On pourra faire "marketing" (développement du marché), mais pas les considérer pour les paramètres de conception.

Il serait convenable constituer une équipe haïtienne pour entreprendre la tâche de rechercher le marché de pièces moulées aux Grandes et Petites Antilles. L'Amérique Central a ses propres projets d'intégration régionale.

- 7 - Par contre, il serait fort souhaitable dérouler des colloques avec le gouvernement de la République Dominicaine ayant pour but régler et partager le marché de pièces moulées de l'île, (page 37), ce qu'entraînerait subir séries plus grandes pour les deux, donc prix de revient plus convenables.

- 8 - Comme récapitulation des sujets qui doivent être approfondis à l'Etude de Factibilité définitive on peut énoncer:
 - Choix du liant
 - Transport et manutention de la zone de moulage à modèles détachés
 - Cubilôt vs. four à induction (selon la fourniture d'électricité).
 - Macro et micro localisation.

- 9 - Une fois que le projet de la nouvelle fonderie soit mis sur pied, il serait opportun convoquer l'assistance d'autres experts complémentaires:
 - sur traitements thermiques
 - sur conception et construction d'outillage pour fonderie

13. REMERCIEMENTS

L'expert tient ici à exprimer ses remerciements et reconnaissance à toutes les personnes rencontrées au cours de sa mission en Haïti, industriels, commerçants, fonctionnaires, représentants d'organismes publics, directeurs et administrateurs d'entreprise, etc... que, avec un remarquable esprit de collaboration n'ont pas épargné des efforts pour rendre les chiffres et données statistiques dont on avait besoin.

Cette gratitude se verse aussi au P.N.U.D., au département du Commerce et de l'Industrie, spécialement la direction de l'Industrie, et le Chef du Projet de Promotion Industrielle, dans le cadre duquel a eu lieu cette mission.

Tous doivent partager ses remerciements par toutes les actions qui ont rendue cette mission tellement fructueuse et agréable quand même.

14. TABLE D'ANNEXES

	Page
I - Description de Poste de l'Expert. Attributions	60
II - Documentation Technique, Statistiques et autres Sources d'Information. Bibliographie	61
III - Liaisons, Entretiens et Visites	65
IV - Taux de croissance de l'économie	70
V - Estimation provisoire des déclassements de véhicules	71
VI - Evaluation de la ferraille de renouvellement annuel	72
VII - Norme provisionnelle du sable pour fonderie	73
VIII - Coûts des matériaux, fluides et services	74
IX - Exemple de questionnaire rempli au cours de l'enquête	76
X - Exemple de recueil de données des questionnaires	77
XI - Synthèse de la demande de fonte	78
XII - Synthèse de la demande d'acier moulé	82
XIII - Synthèse de la demande de bronze	84
XIV - Synthèse de la demande d'aluminium	85
XV - Projection de la demande sectorielle pas satisfaite. Pénétration dans le marché	86
XVI - Fonderies qui opèrent en Haiti	87
XVII - Prix Moyen des pièces moulées	89
XVIII - Prix du Transport	90
XIX - Profil de la Demande, en Grandeurs et Quantités.	91

	Page
XX - Prevision de donnees basiques pour la fabrication	92
XXI - Prevision de donnees basiques pour la fabrication	93
XXII - Prevision de donnees basiques pour la fabrication	94
XXIII - Chiffrages pour la fabrication (synthese)	95
XXIV - Détail de quelques investissements	96
XXV - Frais de premier etablissement	98
XXVI - Fond de roulement	99

ANNEXE I

DESCRIPTION DU POSTE DE L'EXPERT

Attributions

L'expert travaillera sous la supervision générale du Conseiller industriel (Chef de projet) dans le cadre du projet promotion des investissements industriels et il exécutera sa mission en coopération avec les cadres du Secrétariat d'Etat du Commerce et de l'Industrie et ceux de l'Office National pour la Promotion des Investissements (ONAPI), dès sa mise en oeuvre prochaine.

L'expert devra réaliser l'étude de factibilité d'une nouvelle fonderie pouvant couler l'acier, la fonte, le bronze et l'aluminium.

Il devra notamment :

- 1.- Participer à la mise au point, sur la base d'une enquête préalable, d'un catalogue de produits qui reflète les besoins du pays en articles de fonderie;
- 2.- Déterminer la taille de l'installation et la capacité de production, en fonction de l'étude du marché, préparer la liste des équipements requis avec leurs spécifications;
- 3.- Indiquer les différents fournisseurs possibles et entrer en contact avec eux pour obtenir les données nécessaires, en particulier les coûts;
- 4.- Déterminer les conditions d'approvisionnement en sable et en matières premières nécessaires;
- 5.- Effectuer l'étude de factibilité technico-économique.

L'expert devra également établir un rapport final exposant les conclusions de sa mission et ses recommandations au Gouvernement quant aux mesures que celui-ci pourrait éventuellement adopter.

ANNEXE II

DOCUMENTATION TECHNIQUE, STATISTIQUES ET AUTRES SOURCES D'INFORMATION
BIBLIOGRAPHIE

A - Statistiques et Renseignements de base sur Haiti

- (1) " Annuaire Statistique pour l'Amérique " C.E.P.A.L
- (2) " Current Economic Position and Prospects of Haiti " 1976 - Banque Mondiale
- (3) " Current Economic Position and Prospects of Haiti " 1978 - Banque Mondiale
- (4) " Fiche Statistique de la République d'Haiti " - 1976-IHS
- (5) " Guide Economique de la République d'Haiti " - 1977-IHS
- (6) " Travaux Macro-économiques pour le Plan Quinquennal 1976-81 " 1977-IHS
- (7) " Industrie Mécanique. Enquête sur les machines-outils dans le secteur métropolitain de Port-au-Prince " - 1979-INTP
- (8) " Guide de l'Investisseur " 1976 S.E.C.I.
- (9) " Tarifs des Douanes "
- (10) " Plan Quinquennal 1976-1981 "
- (11) " Plan Annuel. Exercice Fiscal 1979-1980 ". Programme d'Investissements Publics

B - Rapports d'Experts en Haiti

- (20) " Assistance Technique à la Fonderie de Fonte "
1974 - M. J. DELARUELLE - Expert Spécialiste en Fonderie -
IS/HAI/71/803 et IS/HAI/74/005/11
- (21) " Assistance Technique à la Fonderie d'Aluminium "
1974 - M. J. DELARUELLE - Expert Spécialiste en Fonderie -
IS/HAI/71/803 et IS/HAI/74/005/11
- (22) " Rapport Préliminaire " - 1978 - M. O. SCHNYDER - Expert
Ingénieur Mécanicien HAI/77/801 8/11/78
- (23) 1978 M. OSTFELD - Expert Textile
- (24) 1979 M. SABATER DE SABATES - Expert sur Agro-Industries
- (25) 1979 M. DROEGHS - Expert sur Soustraitance

C - Rapports élaborés par M. J. M. CABEZUDO SANCHEZ, Expert Spécialiste
en Fonderie

- (30) " Etude de Factibilité pour l'installation d'une Fonderie de
Fer au Burundi " - ONUDI SI/EDI/77/002, 11-01

- (31) " Etude du Marché, Génie du Projet et Analyse Economique - Financière pour l'implantation d'une fonderie d'acier de 7000 tonnes/an"- Privé, pour le client J. CARTELLONE S.A - Argentine
- (32) " Etude de Faisabilité pour installer une petite fonderie de fonte, aluminium et bronze " - Privé, pour le client EZZO S.A. - Argentine
- (33) " Etude d'Aménagement pour la nouvelle Fonderie d'Aluminium " Privé, pour le client FUNDALUM S.A. - Argentine

D - Livres et autres documents techniques

- (40) " Pour le fondeur de fonte " - Ouvrard et Le Breton
- (41) " Pour le fondeur d'alliages légères " - Le Breton
- (42) " I forni fusori nella fonderia de ghissa - Assofond
- (43) " Guidelines for Establishing a Demonstration Foundry in a Developing Country " - ONUDI
- (44) " Manual for the Preparation of Industrial Feasibility Studies " ONUDI

- (45) " Chatarra en la Industria Siderurgica " - ILAFA
- (46) " Sucata e suas implicações economicas com a estrutura de produção de aço no Brasil " - Revue ABM Metalurgia
- (47) " Utilization of Non-ferrous Scrap Metal " - ONUDI
- (48) " Copper, Brass and Bronze Castings " - NFPS
- (49) " Cooper-base Alloys Foundry Practice - AFS
- (50) " Recommended Practices for Sand Casting Aluminium and Magnesium Alloys " - AFS
- (51) " Metal Progress Databook 1974 " - ASM
- (52) " Clasificación, Propiedades y Aplicaciones de las Aleaciones de Cobre para fundir
- (53) " Engineering Economy " Grant et Grant Iresson
- (54) " Metals Handbook vol:5 Forging and Casting " ASM
- (55) " Evaluacion de Proyectos " M. A. Solanet

ANNEXE III

LIAISONS, ENTRETIENS ET VISITES

Chef du Projet : M. Yves MESSIAN, Ingénieur Civil en Mines

Homologue National : M. Joseph Alfred AUGUSTE, Economiste

1 - Gouvernement

§ Département du Commerce et de l'Industrie Rue Champs de Mars

2-0969

Tél. 2-1628

2-1919

M. Guy BAUDUY, ancien Secrétaire d'Etat; Economiste

M. André DUMESLE, actuel Secrétaire d'Etat

Melle. Maud DUPITON, Directrice de l'Industrie; Economiste

M. Jean-Michel LIGONDE, Sous-Secrétaire d'Etat

§ Institut Haitien des Statistiques, Cité de l'Exposition

Tél. 2-1011 B. P. —

M. Alberto GERMAIN

M. Antonio MARAVIGLIA

§ Institut National de Formation Professionnelle, Chanceryelles

Varreux

Tél. 2-5531 B. P. 2134

M. Jean CASIMIR, Ingénieur - Directeur Général

M. Pierre MERSIER, ingénieur - Conseiller Technique OIT

§ Ministère des Travaux Publics, Palais des Ministères

Tél. 2-2731 B. P. —

M. Frantz MERCERON, ingénieur - Directeur de l'Unité de

Coordination

M. Michel ENJOLRAS, Ingénieur - Chef de Mission SCET

M. René-François LELIEVRE, Chef de Projet

§ Ministère des Mines et des Ressources Energétiques

Delmas 19 Tél. 6-1486 B. P. 2174

Mineraux O.N.U. Gouvernement

Métalliques : M. Pierre NICOLINI M. Yves JOSEPH

Mineraux non

Métalliques : M. BOUCHERON M. Emmanuel D. CLERSAINT

Laboratoire : M. Yves GOSCINNY Mme SYLVAIN

§ Administration Générale des Douanes,

Palais des Ministère Tél. 2-4154 B. P.

M. DUMONT

2 - Institutions Officielles

§ Chambre de Commerce Tél. 2-0281 B. P. 982

M. Julien LAUTURE, Secrétaire

§ Office National de Promotion des Investissements (ONAPI)

Tél. 2-2476 B. P. —

M. Raymond TARDIEU, Ingénieur

M. Raymond LAFONTANT Jr., Ingénieur

§ Office National de Logement.

Delmas 52 Tél. 2-2787 B. P. —

M. Auguste MAINGRETTE, Directeur

M. Victor O. CRAIG, Ingénieur, Directeur Technique

§ Institut de Développement Agricole et Industriel (IDAI)

A. Rue Américaine et Miracles Tél. 2-1969

2-4214 B. P. 1313

M. Gérard DESMAGLES, Directeur de la Division de Crédit

- § Electricité d'Haiti
Rue Dantes Destouches Tél. 2-2166 B. P. "D"
M. René J. JOLICOEUR, Ingénieur-Directeur Technique
Mlle Liliane A. MATHON, Superviseur d'Approvisionnement
- § Centrale Autonome Métropolitaine D'eau Potable (CAMEP)
Ave Paul 6 Tél. 2-4037 B. P.
M. Yves B. NAZAIN, Ingénieur Chef de la Division Opération
- § Service National d'Eau Potable (SNEP)
Delmas 45, Tél. 6-2927
M. Paul ROUX, ingénieur-Directeur Général
- § Service d'Entretien Permanent du Réseau Routier National (SPRRN)
Rue Charéron Tél. 2-3084
M. Louis AUSTIN, Ingénieur-Adjoint du Gérant Projet-Harris
M. Walter E. STOVER Spécialiste en Equipement
M. Guy ANDRE
- § Parc Industriel
Delmas Tél. 6-0099 B. P. 2345
M. Roger DENIZE, Directeur Général de la SONAFI
- § Centre Dominicain pour la Promotion des Exportations (CEDOPEX)
254, Ave Jhon Brown (Lalue) Tél. 5-5318 B. P.
M. José Rafael COMPRES, Conseiller Commercial
- § Télécommunications d'Haiti TELECO Tél. 2-2200
M. DUPUY

3 - Commerces

- § Haytian Tractor and Equipment CO. S.A.
Avenue Hailé Sélassié Tél. 2-1750 B. P. 1318
M. Maurice BONNEFIL, Président

- § Etablissement Raymond Flambert, Matériaux de Construction
Tél. 2-3350 B. P. 896
M. Raymond FLAMBERT, Président
- § Charles Féquière & Cie Tél. 2-2148 B. P. 398
M. Gérard Charles FEQUIERE
- § DARBOUCO
87-89, Rue du Quai Tél. 2-2132
M. Franck BONCY
- § BATIMAT
Rue du Quai Tél. 2-3069
M. Edgar BRUN
- § AMPROSA
107, Rue D. Destouches Tél. 2-2135
M. Gérard Lélis JOSEPH

4 - Industries et Entreprises Privées

- § Covel S.A., Chancernelles Tél. 2-3520 B. P. 2110
2-5358
M. Serge MAZZONI, Directeur Général
- § Fonderie National , Chancernelles
Tél. 2-2352 B. P. 382
M. Mario PIERRE-LOUIS, Directeur
M. Raynald PIERRE-LOUIS, Ingénieur
- § Acierie d'Haiti S.A. Tél. 2-2163 B. P. 2493
M. Bruno VIOLAND, Directeur Technique
M. Gilbert BIGIO, Directeur Général

- § Entramec, Chancerelles Tél. 6-0666 B. P. 1119
M. Hellmuth SEHDEGGER, Ingénieur-Directeur
- § Haitian-Américan Sugar CO. HASCO
Chancerelles Tél. 2-2635 B. P. 1310
M. David MARTIN, Gérant Général
- § Technique et Mécanique Tél. 6-1340 B. P. 2130
M. Jean Yves CASSAGNOL
- § Haiti Construction Tél. 6-2026 B. P. —
M. Franck ROMAIN, Ingénieur-Directeur
- § Société Franco-Haitienne des Mines
Rue John Brown (Lalue), 73 Tél. 2-3179 B. P. 2013
M. Robert POULIQUEN, fondé de pouvoirs
- § MARKA, Route Aéroport Tél. 6-0570 B. P. 223
M. CARDOZO, Directeur
- § Haiti-Métal Tél. 4-0430 B. P. 1327
M. Anthony DUCHEMIN, Administrateur
- § Le Ciment d'Haiti S.A.
Route National No 1, 30 km Tél. 6-0228/231
Jean Pierre WIROTIUS, Directeur Général adjoint B. P. 1328
- § Caldos Sugar Corp.
Cap-Haitien Tél. — B. P. 47
M. Grégorio ESCAGEDU Jr
- § Technico-Engineering CO. S.A. Technico-Muffler
Delmas T Tél. 6-1214 B. P. 1165
M. Rodolphe J. FLAMBERT, manager

ANNEXE IV

TAUX DE CROISSANCE DE L'ECONOMIE (%)

	Historique (a)	Pronostic (b)	Adopté
Total PIB	1,7	4,4	4,4
Secteur primaire (ensemble)			
Agriculture	0,8	3,0	3,0
Mines	-	10,3	10,3
Secteur secondaire (ensemble)	-	8,2	-
Industrie	4,7	6,3	6,3
Bâtiments et Travaux Publics	11,5	12,0	12,0
Ind. + Bât. + Tr. Publics	-	-	10,0
Secteur tertiaire (ensemble)	-	5,4	-
Investissements	-	10,3	10,3

SOURCES : Mémoire de la Banque Mondiale et Guide Economique de la
République d'Haiti (a)
Plan Quinquennal 1976-1981 (b)

ANNEXE V

ESTIMATION PROVISOIRE DES DECLASSEMENTS DE VEHICULES

Années	VOITURES			CAMIONS ET AUTOBUS			Total en tonnes
	Paro	Déclassement		Paro	Déclassement		
		en unités	en tonnes		en unités	en tonnes	
1972-73	17.150	1.715	858	nd	-	-	858
1973-74	17.418	1.742	871	439	44	79.2	950
1974-75	18.367	1.837	919	1.474	147	262.5	1.181
1975-76	20.458	2.046	1.023	1.587	159	286.2	1.309
1976-77	22.519	2.252	1.126	1.760	176	316.8	1.443
1977-78		(2.300)					
1978-79		(2.440)					

SOURCE : Elaboration propre sur données Service National des Transports
 Par absence de renseignements plus précis on a pris comme taux de déclassement le 10 % du paro.

NOTE : () estimé
 500 Kg/voiture
 1.800 Kg/camion
 nd : non disponible

EVALUATION DE LA FERRAILLE DE RENOUVELLEMENT ANNUEL (tonnes/an)

	repère	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
Acier total utilisé	a	24.984	22.741	24.626		26.000	28.493	31.246	34.287	37.648	41.365	45.477	50.030
Fer à Béton	b	12.000	13.000	14.000	15.000	15.000	16.800	18.816	21.074	23.603	26.435	29.607	33.160
Fôles, profiles, pièces etc.	c	12.984	9.741	10.626		11.000	11.693	12.430	13.213	14.045	14.930	15.870	16.870
Déchets de fer à béton	d	120	130	140	150	150	168	188	211	236	264	220	332
Déchets de fabrication	e	649	487	531		550	585	622	661	702	747	794	844
Déclassement de pièces usées équipement et installations obso.	f	389	292	319		330	351	373	396	421	448	476	506
Déclassement Véhicules	g	1.181	1.309	1.443	1.572	1.729	1.902	2.092	2.301	2.531	2.784	3.063	3.369
Mailon et Rebutis d'Acierie d'Haiti	h	:	:	:		975	1.092	1.223	1.370	1.534	1.718	1.924	2.155
Total	i	:	:	:		3.734	4.098	4.498	4.939	5.424	5.961	6.553	7.206

SOURCE : Elaboration propre

NOTES : "a" et "c" tendances d'après les données des années antérieures de l'Annuaire du Commerce Extérieur
taux de projection 6,3 % pour "c"

"b" d'après les données de l'Acierie d'Haiti - taux de projection 12 % (annexe IV)

"d" : 1 % de "b", "e" : 5 % de "c", "f" : 3 % de "c", "g" d'après l'annexe V - taux de projection 10 %

"h" : 6,5 % de "b"

"i" = "d" + "e" + "f" + "g" + "h".

ANNEXE VII

FORME PROVISIONNELLE DU SABLE POUR FONDERIE

Forme : angulaire, subangulaire, ou ronde
Souhaitable : subangulaire.

Analyse chimique : (% SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , TiO_2 , OK, CaO , OCa).
Souhaitable : SiO_2 98 % min; oxydes fondants:
la moindre quantité.
calcaire, mica, feldspath : la moindre quantité.
S'ils n'existaient, peut-être on pourrait
utiliser le sable sans bénéficier.

Distribution granulométrique : (# 30, 40, 50, 70, 100, 140, 200, 270).

#	30	40	50	70	100	140	200	270
mm	0,59	0,42	0,297	0,21	0,149	0,105	0,074	0,053

Souhaitable : que 70 - 80 % soit sur 3 tamis consécutifs.
Une bonne distribution serait la suivante (%) :

30	40	50	70	100	140	200	274
-	< 3	10-20	30-40	25-35	10-20	2-8	< 2

Demande d'acide. Mélanger 50 gr. de sable avec 50 ml HCL 0,1 N et 50 ml
d'eau distillée. Laisser le mélange 1,5 heure.
Titrer l'excès d'acide avec NaOH 0,1 N.

La demande d'acide c'est la différence.

Souhaitable : < 8

ANNEXE VIII

PRIX DE MATERIELS, FLUIDES, ENERGIE ET SERVICES

§ NATIONAUX

<u>Materiaux, fluides et bâtiments</u>	<u>Unité</u>	<u>Prix Unitaire(US\$)</u>
Bocages	tonne	10,00
Ferraille non beneficiée	tonne	10,00
Ferraille beneficiée en vrac	tonne	60,00
Ferraille beneficiée pressée	tonne	69,00
Sable silicieux	tonne	12,00
Castine	tonne	25,00
Gas bouteille 50 kg.	kg.	5,20
Fuel Oil	lt.	0,15
Electricité	Kwh.	0,089
Bâtiment industriel	m ²	120,00
Bâtiment habitation	m ²	200,00
Eau	m ³	

Main d'oeuvre

Manoeuvre	jour	2,30
Ouvrier	jour	3,00
Ouvrier qualifié	jour	6,00
Contremaître	mois	300,00
Employé de bureau	mois	200,00
Chef	mois	600,00

Charges sociales : 22,7 %

<u>§ IMPORTES</u>	<u>Unité</u>	<u>Prix Unitaire US\$</u>
Fonte neuve	tonne	120
Briquettes de silicium	tonne	1.500
Briquettes de manganèse	tonne	1.500
Ferrosilicium 75%	tonne	1.600
Ferromanganèse bc	tonne	2.000
Ferromanganèse hc	tonne	1.300
Ferrochrome bc	tonne	3.050
Ferrochrome hc	tonne	2.000
Nickel	kg.	8,20
Ferromolybdenum	Kg.	10,90
Alliage à 10 % Mg.	tonne	3.000
Coke pour fonderie	tonne	365
Briques refractaires	brique	1,29
Résine autodurcissante	Kg.	4,60
Enduit	Kg.	2,00
Bentonite	tonne	260
Noir mineral	tonne	1.500
Sable silicieux	tonne	125
Sable enrobé pour "shell"	tonne	200
Silicate de soude	tonne	400
Graphite en poudre	Kg.	0,60
Briques refractaires	Kg.	0,34
Refractaire granulaire	Kg.	0,16
Grenaille abrasive	Kg.	0,80



BAIRESCENTRO - Consultora

ASESORAMIENTOS - ESTUDIOS - PROYECTOS

Ing^o Mec J M CABEZUDO SANCHEZ

AV. AVELLANEDA 1293/00 - T E 7040

TANDIL - REP. ARGENTINA

- 76 -

ANNEXE IX

EXEMPLE DE QUESTIONNAIRE REMPLI AU COURS DE L'ENQUETE

INSTITUTION : C A B E P

Projet Fonderie HAITI DP/HA177/014/11.06

PIECES MOULEES OU QUI PEUVENT ETRE MOULEES	Alliage	Dimensions Equivalentes			Poids Noyaux (a)	Consommation par an	Prix	Origine	en brut ou usiné	CROQUIS	
		long.	larg.	haut.							
Nom de la pièce		cm	cm	cm	Kg		US \$	PAYS	ton/an		
Courbe 1/2 "	fonte galvan.	8	1.875		1/4	2	5000	U.S.A.	usiné	1.2	
3/4 "	"	10	2.50		1/2	2	4000	"	"	2.0	
1 "	"	12	3.145		1	2	2000	"	"	2.0	
1 1/4"	"	16	3.75		1.2	2	2000	"	"	2.4	
1 1/2"	"	18	5.00		1.3	2	2000	"	"	2.6	
2 "	"	20	6.25		1.5	2	2000	"	"	3.0	
4 "	Fonte	40	10.00		4	2	50	"	"	0.2	
6 "	"	50	11.8		7	2	30	"	"	0.2	
8 "	"	60	17.00		9	2	10	"	"	0.1	
10 "	"	70	22.2		15	2	5	"	"	0.1	
12 "	"	80	27.4		18	2	5	"	"	0.1	
16 "	"	100	32.6		23	2	5	"	"	0.1	
18 "	"	120	42.9		26	2	5	"	"	0.1	
24 "	"	140	63.5		40	2	5	"	"	0.1	

(a) : 0 - non; 1 - peu; 2 - beaucoup

**BAIRESCENTRO - Consultora**

ASESORAMIENTOS ESTUDIOS PROYECTOS

Ing. Mel J. M. CAJAZUDO SANCHEZ

AV. AVELLANEDA 1233/99 - T. E. 7848

LA PLATA - P.B.A. ARGENTINA

- 11 -

ANNEXE X

EXEMPLE DE RECUEIL DE DONNEES DES QUESTIONNAIRES

Projet Fonderie HAITI DP/HA177/014/11.06

DEMANDE DE PIECES BOULEES

Secteur 3 : ACCESSOIRES TUYAUTERIE, EAU POTABLE IRRIGATION		Alliage	Dimensions Equivalentes		Broyeur	Usinage	Foids	Prix total US\$	Prix unitai- re US\$/kg	Demande annuelle				Demande ton/an	Client	
Nom de la pièce			long cm	larg cm						long cm	%	kg	cons- ta- tée (v)			enti- mée (n)	fabri- cation locale (i)	non satis- faite (a)
Réseau-té	4"	Fonte	Ø	10	40	1	20	33		20	=	=	20	0.7	CAMEP	
	6"	Fonte	Ø	11.8	50	1	20	52		15	=	=	15	0.8	CAMEP	
	Courbes	1/2"	"	"	1.9	8	1	15	0.25		5000	=	=	5000	1.2	CAMEP
		3/4"	"	"	2.5	10	1	15	0.5		4000	=	=	4000	2.0	CAMEP
		1"	"	"	3.1	12	1	15	1		2000	=	=	2000	2.0	CAMEP
		1 1/4"	"	"	3.7	16	1	15	1.2		2000	=	=	2000	2.4	CAMEP
		1 1/2"	"	"	5.0	18	1	15	1.3		2000	=	=	2000	2.6	CAMEP
2"	"	"	6.2	20	1	15	1.5		2000	=	=	2000	3.0	CAMEP		
Nipples	6 x 1/2"	"	"	1.2	15	1	30	0.2		4000	=	=	4000	0.8	CAMEP	
	3/4"	"	"	1.9	15	1	30	0.3		3000	=	=	3000	0.9	CAMEP	
	1"	"	"	2.5	15	1	30	0.5		1000	=	=	1000	0.5	CAMEP	
	1 1/4"	"	"	3.1	15	1	30	1.0		1200	=	=	1200	1.2	CAMEP	
	1 1/2"	"	"	3.7	15	1	30	1.2		900	=	=	900	1.1	CAMEP	
	2"	"	"	5.0	15	1	30	1.3		1500	=	=	1200	2.0	CAMEP	
Vannes d'irrigation		Fonte	Ø	30		1	20	52	260	5		20	10	10	0.5	Faysons/PL
		"	"	46		1	20	64	320	5		100	50	50	3.2	Faysons/PL
		"	"	61		1	20	70	345	4.9		135	65	70	4.9	Faysons/PL
		"	"	76		1	20	76	380	5		41	21	20	1.5	Faysons/PL
		"	"	92		1	20	90	450	5		20	10	10	0.9	Faysons/PL

SOURCES : Annexe IX

ANNEXE XI

SYNTHESE DE LA DEMANDE DE FONTE

Alliage :	Nom de l'ensemble	Nombre de pièces composantes	Poids de l'ensemble (kg)	Demande par an (unités)			Tonnage par an à produire
	F O N T E	Nom de la pièce	Nombre des grandeurs différentes	Poids de la pièce poids moyen des grandeurs dif(kg)	Total	Production locale	Non sa- tisfaite
Secteur		No	Kg				tonne/an
1- <u>Sucrerie</u>	Sabot de frein locomot.	(1)	20	120	120	-	-
	Cornièrè wagons canne	(1)	2	3000	3000	-	-
	Transmissions	1	200	2	-	2	0.4
	Supports coussinets	1	100	4	-	4	0.4
	Moulin 22 tract. animale	(11)	395	25	25	-	-
	Moulin 22 - moteur	10	375	25	-	25	9.4
	Ses pièces rechange	4	...	...	...	...	2.6
	Moulin No 2 - 15 HP	8	1.560	30	-	30	43.2
	ses pièces rechange	4	...	...	...	...	6.2
	autres cylindres	2	...	...	...	...	23.0
autres engrenages	2	...	...	...	...	7.5	
autres pièces de rechange	...	...	...	...	...	92,8 0.1	
2- <u>Assainissement</u> <u>Télécommunica-</u> <u>tions</u>	Base p. tampon regard	(2) 1	20	500	100	400	8
	Tampon de regard	(5) 1	30	1300	900	400	12
	Avaloire	1	40	400	-	400	16
	Grille d'avaloire	1	40	400	-	400	16
	Compteur d'eau	(2)	12	8000	8000		-
Sous-total							52.0 144.8

178

ANNEXE XI (suite)

Alliage :	Nom de l'ensemble	Nombre de pièces composantes	Poids de l'ensemble (kg)	Demande par an (unités)			Tonnage par an à produire
	Nom de la pièce	Nombre des grandeurs différentes	Poids de la pièce poids moyen des grandeurs dif(kg)	Total	Production locale	Non sa- tisfaite	
Secteur							
	Sous-total						144,8
3- <u>Accessoires p.</u>	Réseau - Tés 4-6"	2	43	35	-	35	1.5
<u>Tuyauterie</u>	Courbes 1/2 - 2"	6	0.8	17.000	-	17.000	13.2
<u>Eau potable</u>	Nipples 1/2 - 2" x 6"	6	0.6	11.600	-	11.600	6.5
<u>irrigation</u>	Maisons - Tés 1/2 - 3/4"	2	0.2	9.700	-	9.700	1.9
	Coudes 1/2 - 2"	4	0.1	34.250	-	34.250	5.0
	Vannes irrigation ø ³⁰⁰ / ₉₀₀	5 x 5	69	160	-	160	11.0
							39,1
4- <u>Travaux Publics</u>	Dame	1	10	300	-	300	3.0
	Contrepoids roue derrière	2	50	20	-	20	1.0
	roue arrière	1	40	300	-	300	12.0
							16.0
5- <u>Ciment</u>	Boulets pour broyer	15	0.2	700.000	-	700.000	140.0
	Plaques de blindage	7	308	65	-	65	20.0
							160.0
6- <u>Sidérurgie</u>	Lingotière	1	750	240	-	240	180.0
	Têtes de lingotière	1	10	20	-	20	0,2
	Guide de laminoir	6	10	200	-	200	2.0
							182.2
	Sous-total						542,1

ANNEXE XI (suite)

Alliage :	Nom de l'ensemble	Nombre de pièces composantes	Poids de l'ensemble (kg)	Demande par an (unités)			Tonnage par an à produire
				Total	Production locale	Non satisfaite	
Secteur	Nom de la pièce	Nombre des grandeurs différentes	Poids de la pièce poids moyen des grandeurs dif(kg)				
	Sous-total						542.1
7- Divers	Transm. moulin à vent	2	17	100	-	100	1.7
marché interne	Dépulpeuse à café	3	8	200	-	200	1.6
	Cylindre pour aplatir café	(1)	120	10	10	-	-
	Moulin à Mais	4	11,3	350	-	350	4.0
	Décortiquer d'arachides	...	400	10	-	10	4.0
	Egraineuse à coton	...	500	10	-	10	5.0
	Fer à repasser (charbon)	5	3.3	40.000	7.000	33.000	108.9
	Fer à repasser (plein)	2	1.6	24.000	24.000	-	-
	Pompes centrifuges	5 x 11	99	490	-	490	48.4
	Cuisinière à 4 réchauds	1	4	750	-	750	3.0
	Grille p. four à bagasse	1	100	60	60	-	-
	Poulies	...	...	...	...	...	10.0
	Pièces de rechange	...	...	...	...	...	30.0
	Barres pour usiner pièces	3	36	290	...	290	10.5
							227.1
	Sous-total						769.2

ANNEXE XI (suite)

Alliage :	Nom de l'ensemble	Nombre de pièces composantes	Poids de l'ensemble (kg)	Demande par an (unités)			Tonnage par an à produire
	Nom de la pièce	Nombre des grandeurs différentes	Poids de la pièce poids moyen des grandeurs dif(kg)	Total	Production locale	Non sa- tisfaite	
Secteur							
Sous-total							769.2
8- <u>Divers</u>	Etaux	2	3.4	3000	-	3000	102.0
<u>marché externe</u>	Moulin à oanne 22	10	375.0	240	-	240	90.0
	Moulin à mais	4	11.3	180	-	180	2.0
							194
TOTAL							963.2
TOTAL							963.2

SOURCES : ANNEXE X

Notes: - néant
 ... sans déterminer
 () demande totale
 * estimation en 1970

ANNEXE XII (suite)

Alliage : ----- ----- ----- Secteur	Nom de l'ensemble	Nombre de pièces composantes	Poids de l'ensemble (kg)	Demande par an (unités)			Tonnage par an à produire
	Nom de la pièce	Nombre des grandeurs différentes	Poids de la pièce poids moyen des grandeurs dif(kg)	Total	Production locale	Non sa- tisfaite	
Sous-total							89.2
7- Divers	Bossage p/benne bas.	2	14	60	-	60	0.8
	Main ressort remorque	1	14	48	-	48	0.7
	Poulies	...	50	18	-	18	0.9
	Pièces de réchange	...	...	...	...	...	5.7
	Barres p. usiner pièces	3	42	36	-	36	1.5
							9.6
TOTAL							98.8

SOURCES : ANNEXE X

Notes: - néant
 ...sans déterminer
 * estimation grossière

ANNEXE XIII

SYNTHESE DE LA DEMANDE DE BRONZE

Alliage :	Nom de l'ensemble	Nombre de pièces composantes	Poids de l'ensemble (kg)	Demande par an (unités)			Tonnage par an à produire
	Nom de la pièce	Nombre des grandeurs différentes	Poids de la pièce poids moyen des grandeurs dif(kg)	Total	Production locale	Non sa- tisfaite	
Secteur							
<u>BRONZE</u>		No	Kg				Tonnes/an.
	Coussinet pour wagons	1	5	1.500	-	1.500	7.5
	Coussinet pour moulin No. 22	6	11	240	-	240	2.6
	Coussinet pour moulin No 2	6	44	250	-	250	11.0
	Coussinet divers	10	20	150	-	150	3.0
	Pièces de réohange	...	...	...	...	...	3.0
	Barres pour Usiner pièces	3	16	50		50	0.8
	* Robinetterie						2.0
	* Acc. tuyau						3.0
	* Décoration						5.0
	* Ameublement						5.0
	* Bijouterie						10.0
TOTAL							52.9

SOURCES : ANNEXE X

Notes: ... sans déterminer
* estimation grossière

ANNEXE XIV

SYNTHESE DE LA DEMANDE D'ALUMINIUM

Alliage :	Nom de l'ensemble	Nombre de pièces composantes	Poids de l'ensemble (kg)	Demande par an (unités)			Tonnage par an à produire
	Nom de la pièce	Nombre des grandeurs différentes	Poids de la pièce poids moyen des grandeurs dif(kg)	Total	Production locale	Non sa- tisfaite	
Secteur		No	Kg				Tonnes/an
<u>A L U M I N I U M</u>	Cocottes	8					2.4
	Anses de cocotte	3				-	-
	Becs de cafetière	3				-	-
	Cuillères	3					0.8
	Fourchettes						0.8
	Couteaux						1.0
	Pièces de réchange						4.0
	Barres pour usiner pièces	3		93	-	93	1.5
	*Ornements						1.0
T O T A L							11.5



BAIRESCENTRO - Consultora

ASESORAMIENTOS - ESTUDIOS - PROYECTOS

ING.º MSc. J. M. CAPEZUDO SANCHEZ

AV. AVELLANEDA 1237/39 - T. E. 7648

LANUÑIL - REP. ARGENTINA

- 86 -

ANEXO XV

PROYECTION DE LA DEMANDE SECTORIELLE PAS SATISFAITE - PENETRATION DANS LE MARCHÉ

Projet Fonderie HAÏTI DPH.11/77/014/1106

ALLIAGE/SECTEUR	Taux de Projection							Pénétration dans le marché										
	1979	1982	1983	1984	1985	1986	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	
F O N T E							%	ton	%	%	%	%	%	%	%	%	ton	%
1 - Sucrierie	92.8	6.3	111.5	118.5	125.9	133.9	142.3	25	27.9	40	47.4	52	65.5	63	84.4	70	99.6	7.6
2 - Assainissement, Téléco.	52.0	12	73.1	81.8	91.6	102.6	114.9	35	25.6	52	42.5	64	58.6	73	74.9	80	91.9	7.1
3 - Accessoires tuyauterie	39.1	12	54.9	61.5	68.9	77.2	86.4	20	11.0	32	19.7	40	27.6	46	35.5	50	43.2	3.3
4 - Travaux Publics	16.0	12	22.5	25.2	28.2	31.6	35.4	40	9.0	63	15.9	84	23.7	92	29.1	100	35.4	2.7
5 - Ciment	160.0	6.3	192.2	204.3	217.2	230.8	245.4	35	67.3	52	106.2	64	139.0	73	168.5	80	196.3	15.1
6 - Sidérurgie	182.2	6.3	218.8	232.6	247.3	262.9	279.4	40	87.5	63	146.5	84	207.7	92	241.9	100	279.4	21.4
7 - Divers (marché interne)	227.1	6.3	272.8	290.0	308.2	327.6	348.3	30	81.8	46	133.8	58	178.8	68	222.8	75	261.2	20.0
8 - Divers (marché externe)	194.0	6.3	233.0	247.7	263.3	279.9	297.5	40	93.2	63	156.1	84	221.2	92	257.5	100	297.5	28.8
T O T A L	963.2	(7.1)	1178.8	1261.6	1350.6	1446.5	1549.6	(26)	310.1	(52)	668.1	(68)	922.1	(77)	1114.6	(84)	1304.9	100
A C I E R																		
1 - Sucrierie et divers	22.1	6.3	26.5	28.2	30.0	31.9	33.9	25	6.6	40	11.3	52	15.6	63	20.1	70	23.7	
2 - Travaux Publics	76.7	12	107.8	120.7	135.2	151.4	169.6	20	21.6	32	38.6	40	54.1	46	69.6	50	84.8	
T O T A L	98.8	(10.6)	134.3	148.9	165.2	183.3	203.5	(21)	28.2	(33.5)	49.9	(42.2)	69.7	(49.9)	89.7	(53.3)	108.5	
B R O N Z E	52.9	7.1	65.0	69.6	74.5	79.8	85.5	25	16.2	40	27.8	52	38.7	63	50.3	70	59.8	
A L U M I N I U M	11.5	7.1	14.1	15.1	16.2	17.4	18.6	38	5.4	56	8.5	70	11.3	82	14.3	90	16.7	

SOURCES : Elaboration propre et annexes IV, XI, XII, XIII et XIV

ANNEXE XVI

FONDERIES QUI OPERENT EN HAÏTI

§ Fonderie Nationale, Chancernelles	Tél. 2-2352	B. P. 382
FONTE : Fers à repasser, moulins à mais, dépulpeuses, moulins à canne, sabots de frein, boîtes pour compteur d'eau, entrées d'homme, dames, vanes d'irrigation, engrenages, cylindres		180 tonnes/an
BRONZE : Coussinets		4 tonnes/an
§ Technique et Mécanique, Delmas	Tél. 6-1340	B. P. 2130
FONTE : Boîtes pour compteur d'eau, entrées d'homme, cylindres		150 tonnes/an
BRONZE : Coussinets		1 tonne/an
ALUMINIUM : Ornaments		tonnes/an
§ Cap-Haitien		
FONTE : - - -		- - - tonnes/an
§ Atelier Raphael HARDY, Centre Ville		
376 Blvd Jn J. Dessalines	Tél. —	B. P. —
FONTE : Article divers de faible tonnage		- - - tonnes/an
§ Haiti Métal, Carrefour	Tél. 4-0430	B. P. 1327
ALUMINIUM : Cocottes, anses pour cocottes, bacs de cafetière		7 tonnes/an
§ M. Georges LAGE		
- - - -		- - - -
ALUMINIUM : Cuillères et couteaux		2 tonnes/an

ANNEXE XVII

PRIX MOYEN DES PIÈCES MOULÉES

<u>FONTE</u>	Prix	Participation	
Nuance	US \$/Kg	%	
F ₁ - Ordinaire	1.2	30	0.360
F ₂ - Mécanique	1.4	47	0.658
F ₃ - Sphéroïdale	1.5	5	0.075
F ₄ - Résistante à l'usure	0.9	18	0.162
			<hr/>
Prix moyen de la fonte (US \$/Kg)			1.255

ACIER

Nuance			
A ₁ - Au carbone	2.2	23	0.506
A ₂ - Au Mn Hadfield	2.5	40	1.000
A ₃ - Résistante à l'usure	5.0	37	1.850
			<hr/>
Prix moyen de l'acier (US \$/Kg)			3.356

Prix moyen des pièces en fonte et en acier :

$$(0.92 \times 1.255) + (0.08 \times 3.356) = 1.42 \text{ US } \$/\text{Kg}$$

SOURCE : Elaboration propre sur données des annexes IX

ANNEXE XVIII

PRIX DU TRANSPORT (\$ par tonne)

	Bateau	Avion	Camion
	:		
Miami - Port-au-Prince	86 :	600	-
New-York - Port-au-Prince	127 :	740	-
Mer du Nord - P-au-P	190 :	2.700	-
Buenos-Aires - P-au-P	105 :	2.300	-
Rio de Janerio - P-au-P	111.60 :	2.080	-
Cap-Haitien - P-au-P	- : -	-	14
	:		

SOURCE : Département du Commerce et de l'Industrie

ANNEXE XIX

PROFIL DE LA DEMANDE, EN GRANDEURS ET QUANTITES

<u>FONTE</u>	Groupe	Rang de poids (Kg)	Types Différentes de pièces	Quantité : annuelle : de pièces	Tonnage : annuel	Poids : moyen (Kg)	Remarques
	0	0.05 - 3.00	11	700.000	140.0	0.20	Boulets
	1	< 0.5	12	126.700	25.4	0.20	
	2	0.5 - 5.0	44	146.181	121.5	0.83	
	3	5.0 - 10.0	24	2.036	15.1	7.43	Note : Ce Profil a été établi pour la demande non satisfaite, pour le marché interne seulement. Donc, en proposant de maintenir le "mélange" de pièces, pour la grandeur prise pour la conception on devra multiplier : Fonte x $\frac{1.700}{769.2} = 2.21$ Acier x $\frac{160}{98.8} = 1.619$
	4	10.0 - 100.0	75	4.370	161.8	36.89	
	5	100 - 500	23	442	99.9	226.02	
	6	> 500	3	247	205.5	831.98	
			<u>192</u>	<u>979.976</u>	<u>769.2</u>	<u>0.784</u>	
<u>ACIER</u>	7	< 0.5	-	-	-	-	
	8	0.5 - 5.0	6	225	1.0	4.4	
	9	5.0 - 10.0	10	474	3.1	6.5	
	10	10.0 - 100.0	19	1.125	58.5	52.0	
	11	100.0 - 500.0	10	178	36.2	203.4	
	12	> 500	-	-	-	-	
			<u>45</u>	<u>2.002</u>	<u>98.8</u>	<u>49</u>	

SOURCES : Annexes IX et X

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

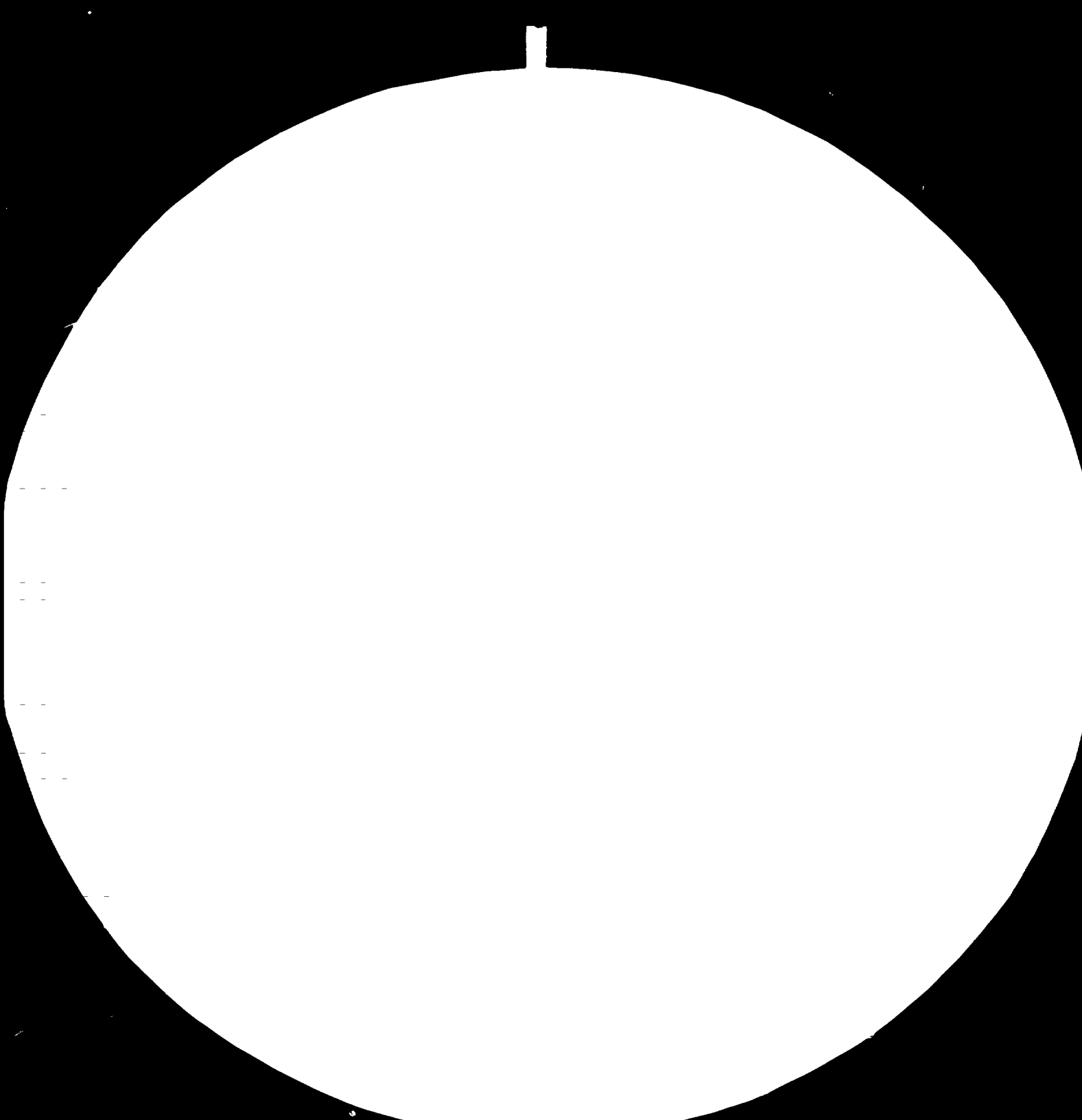
-

-

-

-

-





Resolution (cycles/mm)	Horizontal (cycles/mm)	Vertical (cycles/mm)
1.0	1.0	1.0
1.1	1.1	1.1
1.25	1.25	1.25
1.4	1.4	1.4
1.6	1.6	1.6
1.8	1.8	1.8
2.0	2.0	2.0
2.2	2.2	2.2
2.5	2.5	2.5

ANNEXE XX

PREVISION DE DONNES BASIQUES POUR LA FABRICATION

(quantités par mois)

FONTE

<u>Grandeur du moule</u>	;650 x 550	:900 x 600	: Selon besoin	: TOTAL	:
1 - Types différents	: 107	: 24	: 50	: 181	:
2 - Nombre d' outillages	: 36	: 22	: (66)	:	:
3 - Nombre pièces bonnes par mois	: 54144	: 308	: 311	: 54763	:
4 - Nombre de moules pour faire pièces bonnes	: 3330	: 311	: 279	: 3920	:
5 - Poids pièces bonnes (Kg)	: 46461	: 12425	: 64186	: 123072	:
6 - Nombre modèles par outill- lage (moyenne)	: 16,3	: 1,0	: 1,1	: 14,0	:
7 - Poids pièce moyenne (Kg)	: 0,86	: 40,34	: 206,38	: 2,21	:
8 - Rebuts	: 0,05	: 0,05	: 0,05	: 0,05	:
9 - Poids pièces bonnes + rebutées (Kg)	: 48906	: 13079	: 67564	: 129549	:
10 - Nombre pièces bonnes + rebutées	: 56994	: 324	: 327	: 57645	:
11 - Nombre moules bons à faire	: 3497	: 324	: 297	: 4118	:
12 - Nombre de moules à programmer	: 3681	: 341	: 313	: 4335	:
13 - Poids pièces par moule (Kg)	: 14,0	: 40,0	: 230,1	: 31,4	:
14 - Mise au mille	: 1,30	: 1,30	: 1,34	: 1,33	:
15 - Poids à couler par moule (Kg)	: 18,2	: 52,0	: 308,5	: 41,8	:
16 - Poids liquide (Kg) (Kg)	: 63645,2	: 16848,0	: 91639,2	: 172132,4	:
17 - Poids de metal à charger (Kg)	: 66995	: 17735	: 96462	: 181192	:
18 - Poids de sable par moule (Kg)	: 103	: 232	: 300	: 127	:
19 - Poids de sable de moulage (tonnes)	: 379	: 79	: 94	: 552	:
20 - Poids de sable de noyaux par moule (Kg)	: 25	: 12	: 6	: 24,9	:
21 - Poids sable noyautage (tonnes)	: 102	: 4	: 2	: 108	:
22 - Poids total sable (tonne):	481	: 83	: 96	: 660	:
23 - Rapport sable/métal	: 7,4	: 5,8	: 1,3	: 4,0	:

SOURCE: Elaboration, estimations et chiffrages d'après les données
des annexes X et XIX

PREVISION DE DONNEES BASIQUES POUR LA FABRICATION

(quantités par mois)

ACIER

<u>Grandeur du moule</u>	, 650 x 550 :	∅ 800 :	Selon besoin :	TOTAL :
1 - Types différents	: 25	: 1	: 19	: 45 :
2 - Nombre d'outillages	: 8	: 1	: (15)	: 24 :
3 - Nombre pièces bonnes par mois	: 221	: 14	: 51	: 286 :
4 - Nombre de moules pour faire pièces bonnes	: 96	: 14	: 30	: 140 :
5 - Poids pièces bonnes (Kg)	: 5563	: 1430	: 7111	14104
6 - Nombre modèles par outillage (moyenne)	: 2,3	: 1	: 1,70	: 2,0:
7 - Poids pièce moyenne (Kg)	: 25,2	: 100	: 139	: 49,3:
8 - Rebuts	: 0,05	: 0,05	: 0,05	: 0,05
9 - Poids pièces bonnes + rebutées (Kg)	: 5856	: 1505	: 7485	14846
10 - Nombre pièces bonnes + rebutées	: 232	: 15	: 54	: 301 :
11 - Nombre moules bons à faire	: 102	: 15	: 32	: (150) :
12 - Nombre de moules à programmer	: 107	: 16	: 34	: 157
13 - Poids pièces par moule (Kg)	: 58,0	: 100,0	: 236,3	: 98,6:
14 - Mise au mille	: 1,42	: 1,35	: 1,65	: 1,54
15 - Poids à couler par moule (Kg)	: 82,5	: 135,0	: 389,9	: 152,8:
16 - Poids liquide (Kg)	: 8418,2	: 2025,0	: 12476,8	22920
17 - Poids de metal à charger (Kg)	: 9150,2	: 2201,1	: 13561,7	24913 :
18 - Poids de sable par moule (Kg)	144	157	870	303 :
19 - Poids de sable de moulage (tonnes)	: 15,4	: 2,5	: 29,6	: 47,5 :
20 - Poids de sable de noyaux par moule (Kg)	: 15	: -	: 17	: 14 :
21 - Poids sable noyautage (tonnes)	: 1,6	: -	: 0,6	: 2,2 :
22 - Poids total sable (tonne)	: 17,0	: 2,5	: 30,5	: 48,0 :
23 - Rapport sable/métal	: 2,5	: 1,6	: 3,7	: 3,1 :

SOURCE: Elaboration, estimations et chiffrages d'après les données des annexes X et XIX.

ANNEXE XXII

PREVISION DE DONNEES BASIQUES POUR LA FABRICATION
(quantités par mois)

BOULETS

<u>Grandeur du moule</u>	:	650 x 550
1 - Types différents	:	11
2 - Nombre d'outillages	:	11
3 - Nombre pièces bonnes par mois	:	138344
4 - Nombre de moules pour faire pièces bonnes	:	677
5 - Poids pièces bonnes (Kg)	:	27384
6 - Nombre modèles par outillage (moyenne)	:	204,3
7 - Poids pièce moyenne (Kg)	:	0,2
8 - Rebuts	:	0,02
9 - Poids pièces bonnes + rebutées (Kg)	:	27943
10 - Nombre pièces bonnes + rebutées	:	141167
11 - Nombre moules bons à faire	:	691
12 - Nombre de moules à programmer	:	727
13 - Poids pièces par moule (Kg)	:	40,4
14 - Mise au mille	:	1,34
15 - Poids à couler par moule (Kg)	:	54,1
16 - Poids liquide (Kg)	:	37,4
17 - Poids de métal à charger (Kg)	:	39,4
18 - Poids de sable par moule (Kg)	:	72,9
19 - Poids de sable de moulage (tonnes)	:	53,0
20 - Poids de sable de noyaux par moule (Kg)	:	
21 - Poids sable noyautage (tonnes)	:	
22 - Poids total sable (tonne)	:	53,0
23 - Rapport sable/métal	:	

SOURCE: Elaboration, estimations et chiffrages d'après les données
des annexes X et XIX.

ANNEXE XXIII

CHIFFRAGES POUR LA FABRICATION (SYNTHESE)

Type et grandeur du moule	650 x 550	650 x 550 (2 demi- moules)	ø 800	900 x 600	Moule à modèles détachés	Total
<u>1 Moules</u>						
1.1 Fonte	3681	-	-	341	313	4385
1.2 Boulets	-	364	-	-	-	364
1.3 Acier	107	-	16	-	34	157
Total par mois	3788	364	16	341	347	4906
par jour						202
par heure						<u>25</u>

2 Sable (Tonnes)

1.1 Fonte	660
1.2 Boulets	53
1.3 Acier	48
Sous-Total	761
12 % de fuites	852
par jour	35
par heure	<u>4.4</u>

3 Métal à la fusion
(tonnes)

1.1 Fonte	181,2
1.2 Boulets	39,4
Total par mois	220,6
par jour	9,1
par heure	<u>1,2</u>
1.3 Acier par mois	24,9
par jour	1,0
par heure	<u>0,13</u>

4 Métal à être fini
(tonnes)

par mois	172,2
par jour	7,1
par heure	<u>0,9</u>

SOURCE: Annexes XX, XXI et XXII

ANNEXE XXIV
DETAIL DE QUELQUES INVESTISSEMENTS

1 - <u>Instruments et appareils pour le Contrôle de la Qualité</u>	US\$
. Eutectomètre pour analyse du C _E , C et Si	5.000
. Spectromètre (spectrolecteur)	40.000
. Photocolorimètre	2.000
. 1 Balance	600
. 1 Distillateur d'eau	1.000
. Materiel de verre	1.000
. Réagents	1.000
. 1 Microscope	3.000
. Accessoires pour métallographie	1.500
. 1 Pyromètre	3.000
. 1 Duromètre	1.000
. 1 Table pour tracer des pièces	3.000
. Instruments de mesure (règles, verniers, gabarits, calibres, etc..)	4.000
. Perméamètre pour sables	1.000
. Granulomètre	2.000
. Résistomètre	3.000
. Hygromètre	800
. Appareils et accessoires divers	8.000
	<hr/>
Sous total	82.400
2 - <u>Installation Electrique</u>	US\$
. Cellule de transformation pour 700 KVA environ	20.000
. Groupe motogénérateur de réserve de 50 KVA	4.000
. Réseau de puissance	6.000
. Réseau d'illumination	3.000
	<hr/>
Sous total	33.000
3 - <u>Atelier entretien machines</u>	US\$
. 1 Banque	1.600
. 1 Perceuse	1.600
. 1 Tour	6.000
. 1 Machine à souder électrique	1.000
. Outils divers et instruments	2.000
	<hr/>
Sous total	12.200

4 - <u>Atelier entretien outillage</u>	US\$
. 2 Banques	3.200
. 1 Perceuse	1.600
. 1 Fraiseuse	13.000
. Machines pour travailler le bois	4.000
. Outils pour travailler le polystirène	1.000
. Outils divers et instruments	2.000
	<hr/>
Sous total	24.800
5 - <u>Equipement pour bénéficier la ferraille</u>	US\$
. Ciseaux mécaniques pour la ferraille	20.000
. Presse pour serrer la tôle	10.000
. Machine pour oxycoupage	1.000
. Contrepoids pour casser les bocages et retours	3.000
	<hr/>
Sous total	34.000
6 - <u>Equipement pour bénéficier le sable</u>	US\$
. 1 Séparateur humide par gravité	7.000
. 1 Four rotatif pour sécher le sable	3.500
. 1 Tamis rotatif pour le classifier	8.500
	<hr/>
Sous total	19.000
7 - <u>Equipement pour régénérer le sable usé</u>	US\$
. Bande transporteuse à chaud	9.000
. Concasseur, broyeur	7.000
. Séparateur magnétique	1.500
. Bennes, bandes, etc.	8.000
	<hr/>
Sous total	25.500

ANNEXE XXV

FRAIS DE PREMIER ETABLISSEMENT

• Entraînement pour le démarrage (2 mois):

- Traitements et salaires: $\frac{50.400 + 192.360}{12} \times 2 = \text{US\$ } 40.460$

- Dépenses de matière, énergie et divers (proportionnelles et fixes)

$(331.272 + 640.555 + 43.497 + 7000) \times 0,1 \times \frac{2}{12} + (7.980 + 8.000 + 8.000) \times \frac{2}{12}$

= US\$ 21.035

• Entraînement à l'extérieur, 6 mois le directeur adjoint, l'ingénieur pour vente
traitement + voyage + séjour

$(1.940 \times 6) + (350 \times 2) + (1.200 \times 6 \times 2) = \text{US\$ } 27.440$

• Excès de consommation de matière (6 mois, 10 %)

$338,3 \frac{\text{tonnes}}{\text{an}} \times 0,1 \times 688 \text{ US\$}/\text{tonne} \times \frac{1}{2} \text{ an} = \text{US\$ } 11.638$

• Excès de rebut (6 mois; 40 - 10 = 30 %)

$p = \frac{\text{coût proportionnel de production} - \text{"divers"}}{\text{tonnes/an}} - \text{prix ferraille} =$

$= \frac{1.065.724}{1.413} - 60 = 694,2 \text{ US\$}/\text{tonne}$

Donc, excès = $338,3 \frac{\text{tonnes}}{\text{an}} \times \frac{1}{2} \text{ an} \times 0,3 \times 694,2 \text{ US\$}/\text{tonne} = \text{US\$ } 35.227$

TOTAL: $40.460 + 21.035 + 27.440 + 11.638 + 35.227 = \text{US\$ } 135.800$

ANNEXE XXVI

FOND DE ROULEMENT

1. Produits finis (0,25 mois)	30.573
2. Produits en cours de fabrication (0,5 mois)	48.916
3. Existence de matière	
3.1 Nationales (2 mois)	15.311
3.1 Importées (3 mois)	219.990
4. Pièces de rechange	21.462
5. Matière importée en transit	73.330
6. Crédits (0,25 mois)	41.801
	<hr/>
	451.383



