



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.

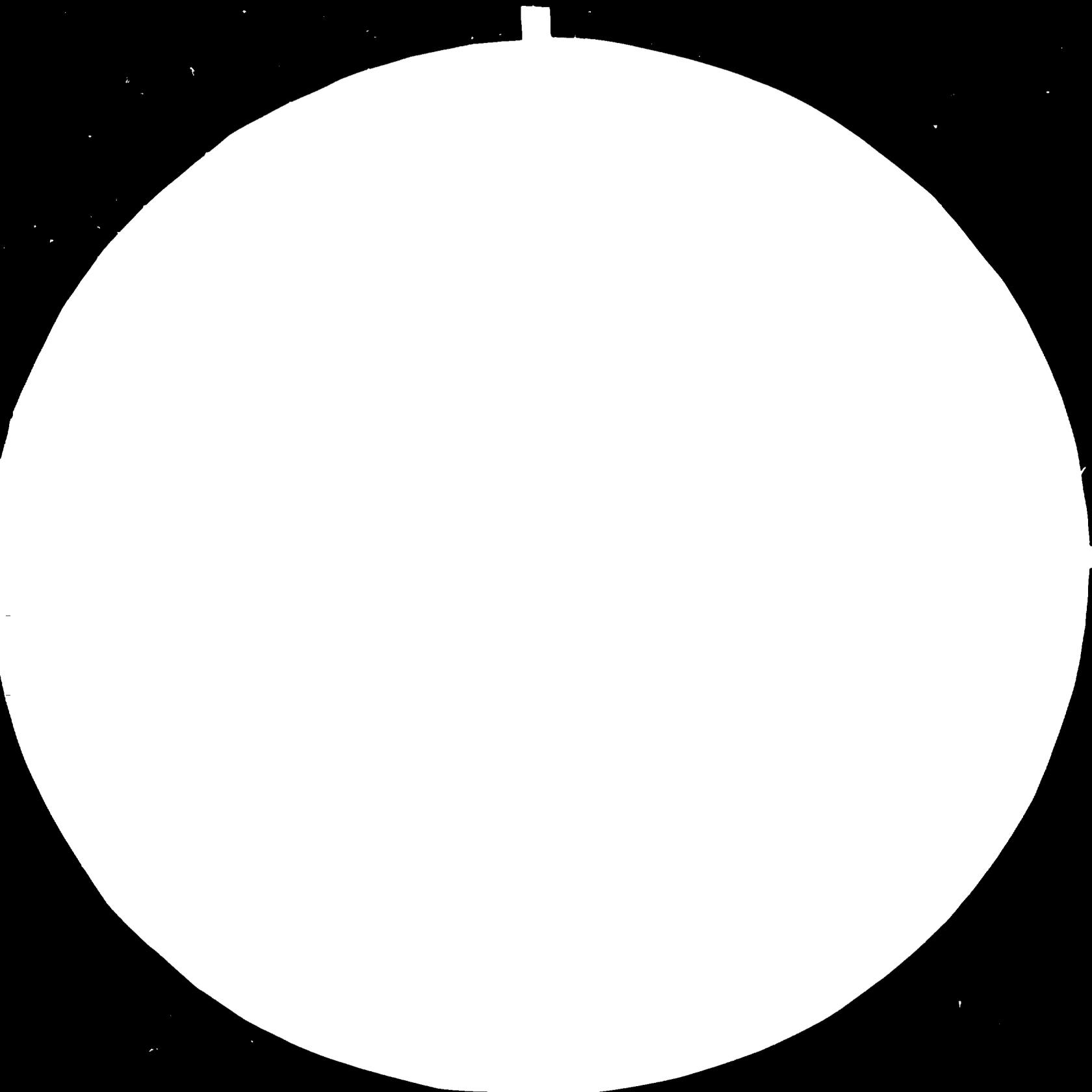
FAIR USE POLICY

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





32

36

4



MICROCOPY RESOLUTION TEST CHART

NATIONAL BUREAU OF STANDARDS
STANDARD REFERENCE MATERIAL 1010A
(ANSI and ISO TEST CHART No. 2)

13131

Vietnam.

MISE EN PLACE D'UNE USINE PILOTE
POUR LA PRODUCTION DE LA VERRERIE SCIENTIFIQUE

DP/VIE/80/030


Rapport technique:

CONSULTATION ET FORMULATION D'UN PROGRAMME D'ASSISTANCE.
ETABLI POUR LE GOUVERNEMENT DE LA REPUBLIQUE SOCIALISTE DU VIETNAM

par

M. Guy MOUCHOT
Expert en verrerie scientifique

* Le présent rapport a été reproduit tel quel.

TABLE DES MATIERES

	page
I RESUME et vue d'ensemble de la situation actuelle	1
II INTRODUCTION Historique du projet	4
III INVENTAIRE PRELIMINAIRE DES UTILISATEURS	4
IV PRODUCTION	6
V IMPORTATIONS	7
VI BESOINS DU PAYS	8
VII MATIERES PREMIERES EXISTANTES	8
VIII UNITE EXISTANTE	9
IX PLAN D ACTION ET DE DEVELOPPEMENT	14
X CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS	20
XI ANNEXE	
I LISTE DES PRODUITS	
II DIAGRAMME DE PROCEDE DE PRODUCTION	
III PREPARATION D UN DOCUMENT DE PROJET	

1 - RESUME

Une pénurie considérable est ressentie dans les domaines de la science, de la médecine, de l'enseignement de l'industrie en matière de verrerie scientifique. Les produits en verrerie scientifique étant indispensables à toute analyse et expérience :

L'action de ces secteurs de première importance pour le pays se trouve freinée ou paralysée par cette pénurie .

La République Socialiste du Vietnam possède de très bonnes sources de matières premières qui lui permettent de fabriquer du verre et couvrir différents domaines de la verrerie, tels que le verre bouteille, le verre médical, la verrerie culinaire etc...

Les unités de production appartiennent à des ministères, comités et organismes différents limitant le champ d'action sur un plan local ou national à de petits marchés. Un conglomérat des usines de verre a pour but de superviser les unités. Les problèmes du verre sont complexes : qualités des réfractaires - pièces de rechange - énergie - combustible - son travail est déterminé par son coefficient de dilatation et ses températures du palier de travail .

La seule usine pouvant fabriquer quelques appareils en verrerie scientifique se situe à Hanoi et est sous la directive du Comité de la ville d'Hanoi. Cette usine utilise des procédés de fabrication manuelle du verre de deuxième catégorie et ne satisfait pas les besoins du pays .

Il est indispensable d'assister, de développer et de moderniser cette usine qui, avec beaucoup d'initiative personnelle, d'habileté et de travail de recherche essaie, malgré le retard technologique en verrerie scientifique, le manque de matériel et de formation, de fournir le pays en produits de verrerie scientifique .

L'appareillage produit sur place ne répond pas aux exigences requises par le marché local .

Les principales critiques sont :

- Verre non conforme au produit (pas de pyrex)
- Pas de résistance thermique et mécanique (casse fréquente)
- Pas d'étanchéité des joints rodés, ni des robinets
- Pas de rodages normalisés
- Pas de diversité de produits
- Pas de précision dans la verrerie volumétrique (inacceptable surtout pour l'industrie médicale et médicamenteuse)
- Très faible production
- Altération des verres (mauvaise résistance hydrolitique et aux acides
- Pas d'atelier de réparation dans le pays
- Prix élevé justifié par le pourcentage important de perte à la production dû aux difficultés de production (verre, matériel, formation

L'utilisateur hésite à acheter un produit local non fiable . S'il veut importer il n'obtient satisfaction qu'à 10% pour un problème de devise .

La mauvaise qualité des produits provient :

du verre utilisé, des conditions de fabrication, de la formation des souffleur et du traitement du verre .

Tout appareil de verre de sciences fait en verre Rodoc 125-130 normal tend à se casser aux premières utilisations .

Seuls certains produits ne nécessitant pas d'utilisation particulière peuvent être fait en verre normal . Il est important de définir le produit fini d'après son utilisation, et ensuite, de déterminer le verre à utiliser selon ses propriétés correspondant aux caractéristiques de l'utilisation de cet appareil .

Il faut utiliser les verres correspondant aux produits, élargir la gamme de produits, modifier les procédés de fabrication et le traitement du verre de science .

Cette pénurie de matériel peut être couverte dans un premier temps par une importation de tubes pyrex, une formation pour son travail à partir de chalumeaux, l'amélioration de l'unité existante et la création de nouveaux secteurs au sein de cette usine .

Différents petits ateliers de réparation complémentaires à la production devront être créés dans le pays .

La formation aura lieu au sein de l'usine, et le verre produit pendant cette formation pourra être utilisé comme matériel didactique dans les écoles, ou placé sur le marché selon la qualité du produit réalisé .

Etant donné le faible espace dont dispose cette usine, l'agrandissement nécessaire devra se faire petit à petit en déplaçant certains secteurs vers une surface plus importante autour d'un four étirant des tubes de verre pouvant suffir à la demande du pays .

La base de toute verrerie scientifique est le verre pyrex qui n'est pas produit dans le pays . Ce verre à un coefficient de dilatation très bas ($3,2 \times 10^{-6}$) ce qui lui permet d'avoir les propriétés thermiques et mécaniques exigées dans les manipulations de laboratoire .

Sa production nécessite des réfractaires d'excellente qualité et une énergie permettant d'atteindre une température de 1650° dans le four, entraînant un investissement élevé .

Des études pourront être faites ainsi que des essais, pour qu'à long terme, la République Socialiste du Vietnam puisse fabriquer son propre pyrex .

II INTRODUCTION

Le projet initial placé sous la direction du Ministère du Matériel a été transféré au comité de la ville d'Hanoi, et rattaché à la seule usine existante produisant une petite quantité de matériel de verrerie scientifique avec le but de renforcer le domaine industriel de la capitale . La présence de l'expert de l'ONUDI a été ramenée de 3 mois à 1 mois, ce qui pourra permettre certaines missions futures complémentaires à ce projet . Une prolongation d'un mois aurait été souhaitable mais, étant donné des obligations de travail de l'expert un séjour de 30 jours a été accompli .

L'expert n'a pas été rattaché au Ministère du Matériel comme initialement prévu, mais à l'usine existante, et le directeur de l'usine, Monsieur CHAN, a été désigné comme personnel de contre-partie . L'expert tient à remercier le personnel de contre-partie pour l'assistance apportée au bon développement de sa mission .

La suite logique du travail demandé dans la description de poste (3 mois) était indispensable pour l'étude de document de projet . Cette ligne a été suivie et le rapport final est rédigé dans ce sens .

Les grandes orientations sont données pour cet objectif permettant de définir les directives à suivre . Des précisions concrètes sont à apporter lors d'une mission de première phase (préparatoire) du projet .

III INVENTAIRE PRELIMINAIRE DES UTILISATEURS

Un organisme distributeur de la verrerie scientifique dépendait du Ministère du Matériel . A partir de février 1969, cet organisme fera partie du Comité national des Sciences et Techniques afin de placer cette activité dans son domaine .

Les deux principaux centres d'utilisateurs de verrerie scientifique se situent à Hanoi et à HO Chi Min Ville . De nombreux centres et universités du pays ont un besoin important d'appareillages en verre scientifique .

(Ex: Université de médecine Hué)

Ces utilisateurs sont très nombreux et sont de domaines très différents :

- Ecoles Polytechniques
- Universités Hanoi, Ho Chi Min Ville, Hué
- Chaque école possède un laboratoire de recherche
- Ecole agronomique
- Institut de chimie Industrielle
- Institut de produits alimentaires
- Institut de géologie et minéraux
- Institut de chimie - Centre de recherche nationale
- Institut de recherche et de contrôle
- Institut national d'Hygiène
- Institut vétérinaire, protection des plantes, de recherche technique et scientifique
- Hopitaux
- Usines alimentaires (ex: huile, sucre, alcool)
- Usines chimiques et pharmaceutiques
- De nombreuses usines possèdent des laboratoires de contrôle et de recherche
- Les écoles sont grandes utilisatrices de matériel didactique en verre

Les utilisateurs demandent en priorité de la qualité dans les produits exécutés .

IV PRODUCTION

La production verrière de la République Socialiste du Vietnam est supervisée par le conglomérat des industries du verre et divisée en cinq catégories :

- Verrerie bouteille

5 unités de production

2 à Haiphong totalisant 93 Tonnes par jour

1 à Ho Chi Min Ville avec une capacité de production de 90Tonnes/jour

- Verre neutre- médical

Nord : Pha Lai - 5 tonnes/jour de tube pour ampoule

Sud : Dien Quang - tire des tubes pour ampoule et lampe luminescence

900 tonnes/jour

Phu Tao - 5 tonnes/jour pour flacon à sang

- Lampe à incandescence et luminescence

Nord : Rang Dong - 6 millions de pièces -3 fours

Incandescence

Sud : Dien Quang- 2 millions de pièces -2 fours

500000 tubes à luminescence

- Thermos

Nord : Rang Dong 500 000 pièces

Sud : Bing Toi 300 000 pièces 1 four

- Verrerie scientifique

Usine de Than Duc : quelques bocal, d'écanteur et réfrigérant en verre sodocalcique

Usine d'Hanoi : assimilée au projet

Capacité de production 100 tonnes/an

- Quelques petites unités fabriquent un peu de verrerie culinaire généralement à partir de débris de verre

- Une usine fabrique du verre cathédrale

Dans le domaine de la verrerie scientifique, les possibilités de production ne répondent pas aux qualités et quantités de produits demandés par les utilisateurs .

V IMPORTATIONS

Tous les appareillages simples ou complexes en verre pyrex sont importés. Ces importations proviennent principalement d'Allemagne, d'Angleterre et de France .

Une grande partie de la verrerie volumétrique est également importée, ainsi que les appareillages à joint rodé .

Les importations sont réduites à 10% des besoins du pays en grande partie dus à un manque de devises.

Ces importations présentent les inconvénients suivants :

- Prix élevés
- Emballage complexe
- Délais de livraisons
- Risques de casse dans le transport
- Arrivée d'un appareillage ne correspondant pas à l'analyse que l'on a désirée effectuer .

Tous ces problèmes justifient la fabrication d'appareillage en verre pyrex dans le pays à partir de tubes importés abaissant de 10 à 20 fois le prix de l'appareil .

VI BESOINS DU PAYS

On peut estimer autour de 2000 Tonnes/an le besoin du pays en verrerie scientifique .

Ces besoins sont les suivants ;

- Verrerie volumétrique (Burette, pipette etc...)
- Rodages males et femelles - Robinets - objets rodés
- Appareillage complexe pour expérience déterminée
- Verrerie à étulition
- Densimètre - Thermomètre
- Flaconnage divers

Les besoins concernent surtout les verres à bas coefficient de dilatation, tel le pyrex .

La qualité est le premier critère exigé par les utilisateurs, mais presque aucun appareil produit ne possède les qualités requises .

VII MATIERES PREMIERES EXISTANTES

Le sable, le calcaire, le feldspath et le fluorspar sont des matières premières locales .

Il n'y a pas de problèmes particulier d'approvisionnement . Les sources d'approvisionnement étant variables, les compositions chimiques de ces éléments ne sont pas constantes . Etant donné que les équipements de contrôle des matières premières sont insuffisants au sein de l'usine, des problèmes de variation de qualité peuvent être observés dans les produits finis .

Produits importés

Provenance

Borax

U.S.A. U.R.S.S.

Carbonate de Sodium

Bulgarie- Inde - Japon

U.S.A. U.R.S.S.

Carbonate de Barium

Japon

Nitrate de Sodium

U.R.S.S.

Arsenic Trioxide

Taiwan

Hydroxide d'Aluminium

Japon et U.R.S.S

Les oxydes de Manganèse et de Zinc sont produits au Vietnam .

VII. UNITÉ EXISTANTE

Une petite unité utilisant des fours à pots produit une centaine de tonnes par an de verrerie scientifique sous la direction de Monsieur Chan . Cette usine fonctionne depuis 1947 et a appartenu successivement au Ministère de la Santé, au Ministère du Matériel et enfin, au Comité de la ville d'Hanoi .

Cette usine se situe dans la banlieue d'Hanoi .

A l'origine, le verre était élaboré à partir de 10 fours à 1 pot chauffé au charbon .

8.1. Production

L'usine produit une dizaine d'appareils de base ne couvrant pas le 10ème des commandes reçues (voir annexe 1) avec un verre souvent non approprié .

L'usine étire des tubes de verre à la main .

8.2. Mode de production

A partir de 2 fours à pots - l'un de 7 pots (importé du Japon)

l'autre de 8 pots

Actuellement 1 seul four marche, l'autre en réparation (1 fois par an change les réfractaires)

Ces 2 fours sont chauffés au fuel - 1 ancien four (à 1 pot) chauffé au charbon subsiste .

- Travail

2 équipes se relaient autour du four pour des raisons d'espace de travail .

1ère équipe - travail	6H - 12 H	2ème équipe	12H - 18 h travail
Charge et fonte	12H - minuit		18H - 6H fonte
Affinage	minuit - 4H		6H - 10H affinage
Braise	4H - 6H		10H - 12H braise

Un petit atelier de soufflage au chalumeau utilise du pétrole comme combustible avec des chalumeaux improvisés à 7 ou 8 mèches . La température donnée par ces chalumeaux est insuffisante pour le travail du verre .

8.3. Energie

- Fuel 1700 kg/ jour pour 1 four
3,5 dong le kg
- Eau 200 à 300 m³ par jour recyclés
0,5 dong par m³
- Electricité 100 Kw par jour
1,2 dong le Kw

8.4. Matières Premières (pour 1 tonne de mélange)

1. Sable	47,25 %
2. Feldspath	14,65
3. Dolomite	5,87
4. Carbonate de sodium	14,40
5. Acide borique	13,54
6. Nitrate de potassium	2,24
7. Carbonate de barium	0,56
8. Oxyde de manganèse	0,05
9. Oxyde d'antimoine	0,17
10. Fluorure de calcium	0,350
11. Oxyde de zinc	0,350
	<hr/>
	100 , 000 %

8.5. Structure

8.5.1. Batiment

La superficie totale est de 4500 m2 divisée en divers départements :

- Matières premières
- Four et fabrication
- Atelier soufflage + rodage + gravure 600m2
- Laboratoire
- Bureaux
- Magasins

8.5.2. Procédé de production

Un diagramme de procédé de production est donné en Appendice 2

Les fonctions de productions suivantes sont données :

- Calibrage du sable
- Préparation de la composition
- Mélange
- Fonte et raffinage
- Cueillage
- Fabrication Produit de verre
 Tubes Façonnage au chalumeau
- Recuisson
- Rodage
- Gravure
- Emballage

8 .6. Personnel

Personnel : 400 personnes

Effectif technique : 8 ingénieurs et techniciens

8 .7. Problèmes

8.7.1. Problème de qualité

Calibrage du sable 1) Les mailles de 0,4 sont introuvables

Matières premières

2) Les activités ont lieu dans un endroit trop sale

3) La balance n'est pas très précise, et cause des variations dans la composition de la matière vitrifiable

Mélangeur

4) Le mélangeur est vieux et pas approprié pour le mélange des matières vitrifiables

Fusion

- 5) L'écart de température entre les différents points du four est trop élevé. Il n'y a pas de contrôle électrique de température . Les différents pots ne sont pas chauffés uniformément .

Etirage du verre

- 6) L'étirage se fait à la main, les tubes de verre ne sont pas centrés , l'épaisseur n'est pas uniforme .

Travail autour du four

- 7) La place de travail est trop réduite

Ateliers

- Soufflage

- 8) le combustible utilisé (pétrole) et les chalumeaux ne donnent pas assez de chaleur pour fondre le verre . La flamme polue le verre
9) Le matériel est inexistant
10) La formation du personnel est très insuffisante

- Rodage

- 11) Matériel ancien
12) Manque de poudre d'emeril

- Jaugeage et Gravure

- 13) Jaugeage imprécis
14) Les divisions sont estimées à l'oeil et gravées à la main

- Recuisson

- 15) La recuisson est imparfaite . Les fours sont très anciens, le contrôle de température est optique, le combustible (charbon) crée des dépôts d'impureté sur le verre . Le charbon ne permet pas de pouvoir régler correctement la température des fours .

- Contrôle

- 16) Manque de polariscope et d'instruments de contrôle

- Emballage

17) Pas de bois mais du carton

- Stockage

10) pas de place pour le stockage

8.7.2. Problème de quantité

- Fours trop petits

- Technologie ancienne

- Atelier de soufflage trop petit 600 m2 avec rodage et gravure

- Espace de travail autour du four trop restreint .

IX PLAN D'ACTION DE DEVELOPPEMENT

L'unité existante devra être transformée en usine pilote .

2 secteurs sont à développer

1) Atelier de soufflage à partir de tubes de verre

- atelier de rodage

- atelier de gravure

2) Travail près du four

- fabrication de produits finis

- étirage des tubes

La recuisson des produits finis étant un secteur très important dans la

qualité du produit, devra passer du stade très artisanal et incomplet à un stade supérieur qui permettra d'obtenir la qualité dans la stabilité du verre du produit fini .

1) Secteur atelier de soufflage (secteur prioritaire)

La toute première priorité doit être donnée à la section soufflage de verre au chalumeau travaillant à partir de tube de verre .

L'objectif de cet atelier sera de créer des appareillages de laboratoire très demandés dans le pays et non existants par manque de verre pyrex, de matériel pour le travailler et de formation .

Un emplacement de 1000 m2 est nécessaire afin de pouvoir contenir les établis de soufflage comportant des postes de soufflage . Chaque poste est composé d'un chalumeau et de petit matériel de travail de verre . Des canalisations passent sous chaque table de travail afin d'y amener les gaz combustibles et comburants utilisés par le chalumeau . 2 tours à verre seront installés également dans cet atelier permettant d'automatiser certaines fabrications et de travailler des tubes de diamètre plus important . Cet atelier nécessite de l'espace de travail, de la propreté, de la lumière, des chalumeaux non polluants .

Des ateliers adjacents de rodage et de gravure devront compléter cet atelier .

Les tubes de verre pyrex devront être importés, les tubes de verre de chimie et borosilicatés produits sur place .

Cet atelier pourra travailler tous les types de tubes de verre .

2) Secteur travail autour du four

Certaines fabrications d vront être semi-automatisées et automatisées
Le four d vra être agrandi .

9.1. Assistance à fournir à ce développement

Les différentes phases de l'assistance à fournir à ce développement comprendront :

- des études
- de la fourniture de matériel
- de la formation

L'amélioration de l'unité existante l'orientera vers une usine plus importante ayant comme objectif de couvrir les besoins nationaux avec une technologie plus adaptés et une formation appropriée .

Les études concerneront :

- le combustible approprié à utiliser
- le four permettant une production suffisante et un verre de qualité constante
- département soufflage à la sortie du four
- département atelier de soufflage
- atelier de rodage
- atelier de gravure
- laboratoire de contrôle
- produits à fabriquer

La fourniture du matériel concernera :

- une collaboration pour le four
- le matériel de fabrication des objets à la sortie du four
- l'équipement de l'atelier de soufflage, de l'atelier de rodage et de celui de la gravure .
- l'arche à recuire
- les tubes de verre pyrex

- la coupe du verre
- le laboratoire
- le contrôle (polariscope)

La formation touche deux secteurs de production .

- la section verrerie soufflée et pressée à la sortie du four avec des machines semi-automatiques
- la section verrerie laboratoire et ses 3 secteurs
 - gravure et jaugeage
 - rodage
 - atelier de soufflage sur 3 verres sodocalcique
borosilicaté
pyrex

L'unité de production sera transformée en centre d'apprentissage avec une production étudiée selon les besoins du pays .

Les bonnes pièces seront vendues, les moyennes serviront comme matériel didactique et les mauvaises seront recyclées .

L'enseignement devra comprendre le travail du verre au chalumeau, au tour à verre, soudures verre métal, des cours sur les utilisations des appareils devront être donnés aux ouvriers (les détails sur la conception des appareils déterminant le bon fonctionnement des analyses à exécuter); des cours de dessin industriel des pièces fabriquées et de la méthodologie du travail devront être faits également .

Une sélection devra être faite selon la dextérité des candidats 1 ou 2 souffleurs pourront être envoyés en stage afin de parfaire leur formation .

La formation devra couvrir aussi les futurs souffleurs qui seront

intégrés dans les différents ateliers de réparation qui seront créés dans les laboratoires importants du pays .

Un document incomplet a été remis aux autorités locales et au PRUD avant le départ de l'expert au cours d'une réunion tripartite .

- Les objectifs de développement et les objectifs immédiats y sont définis .

- Les justificatifs de ce rapport final figurent dans les chapitres I, III, IV, V, VI, VII et X

- Les résultats attendus et les activités à vront être définis lors d'une brève mission de l'expert auprès de l'usine existante et en collaboration avec les autorités locales .

L'assistance de l'ONUDI pourra être sollicitée pour cette brève mission d'un expert au niveau de la première phase du projet correspondant à une phase préparatoire afin de déterminer clairement et de finir exactement les phases suivantes et leurs résultats attendus les activités, le matériel, de déterminer les possibilités concrètes d'extension de l'usine actuelle selon les désirs du gouvernement . Il est recommandé de réaliser cette mission dans le courant de l'année afin de pouvoir remettre un document de projet complet à la fin de l'année 1989 .

Au cours de cette mission l'expert devra pouvoir avoir des entretiens avec les autorités locales compétentes et décisives afin que soient déterminés les agrandissements possibles de l'unité existante ou l'utilisation d'une nouvelle superficie .

La priorité du projet étant orientée vers la verrerie soufflée au chalumeau, un atelier de 1000 m² (ou 2 de 500 m²) devra être aménagé afin de pouvoir recevoir le matériel, d'assurer la formation . Ce même atelier deviendra centre de production .

Activité de la mission préparatoire

a) A partir de l'unité existante, l'expert sera confronté aux problèmes précis de chaque département et il déterminera les solutions ou les changements à apporter et les orientations à suivre .

b) L'expert devra déterminer avec le gouvernement le combustible approprié à utiliser selon les disponibilités du pays (gaz à l'eau, gaz d'essence, méthane, propane venant d'Ho Chi Min Ville) et l'approvisionnement . Ceci permettra de déterminer les chalumeaux à utiliser .

c) Une liste des produits à fabriquer en fonction des besoins du pays, et préciser le verre à utiliser pour chaque produit .

d) L'expert déterminera les machines permettant de fabriquer ces produits .

e) Il sera défini le type de four et son importance

f) On pourra déterminer le nombre d'atelier dont le pays aura besoin pour la réparation du verre scientifique, leur localisation et leur outillage .

g) Un schéma de l'usine et ses différentes sections devra être esquissé .

h) Les résultats attendus et les activités du document de projet seront à définir suivant les phases du projet .

X CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

- La verrerie scientifique devrait être placée dans un objectif à dimension nationale .
- La pénurie de matériel doit être couverte par une production bien orientée, et planifiée en accord avec un distributeur national et une information des utilisateurs, qui est actuellement totalement inexistante
- Un catalogue proposant tous les appareils qui seront et pourront être fabriqués à l'usine ainsi que les appareillages complexes pouvant être faits à la demande devrait être préparé . La qualité du verre devra être précisée afin que l'utilisateur connaisse les limites du produit .
- La production des appareillages devra utiliser un verre correspondant aux caractéristiques chimiques, thermiques et mécaniques exigées par son utilisation .
- La production devra être multipliée par 6 à 10 avec un agrandissement des fours, une meilleure technologie et une semi-automatisation des produits fabriqués à la sortie du four .
- Une assistance dans ce domaine pourra être apportée ainsi qu'une formation .
- Il est recommandé de veiller en premier lieu à la qualité du produit et à l'orienter vers la quantité .
- Une attention toute particulière devra être apportée au mode de fabrication et à la cuisson du produit .
- De nombreuses demandes d'importation d'appareillage en verre pyrex sont faites par les différentes institutions du pays . Cette pénurie est dramatique . Pour palier aux problèmes posés par l'importation dans le chapitre V, il est recommandé dans un premier temps :

- D'importer des tubes de verre pyrex et le matériel nécessaire au travail de ce verre . Une économie de 10 à 20 fois le prix de l'appareillage importé sera faite . Les risques de casse, le coût du transport dans des emballages spéciaux, les délais de livraisons et autres inconvénients disparaîtront . L'appareillage pour le travail du pyrex permettra de travailler également les autres verres borosilicatés et le verre sodocalcique, c'est-à-dire tous les verres utilisés dans la verrerie scientifique .

- Une formation pour ce travail devra être faite, ce qui permettra en plus de la production locale, la réparation de multiples appareils déjà importés et non utilisés pour faute de casse .

- Une production en verre pyrex permettra de créer des appareillages indispensables aux analyses et expériences et satisfaire les exigences du pays dans le domaine scientifique , ainsi que de débloquer les différents secteurs primordiaux pour le pays, tels la médecine, l'enseignement, l'industrie, la recherche, etc ...

- Complémentairement à la production de l'usine, il est recommandé d'implanter dans tout le pays des ateliers de réparation .

La formation des souffleurs de verre de ces ateliers et du centre de production sera faite à l'usine transformée en centre de formation .

- Pendant les phases de développement, d'assistance et de formation, l'unité de production devra continuer à servir les besoins du pays . La formation tiendra compte de ces besoins .

- Elle devra se faire au Vietnam afin de correspondre à la réalité du pays .

- 2 stagiaires pourront faire l'objet de bourse afin de parfaire et d'élargir leur formation .

- L'usine existante ne permet aucune extension possible, l'espace de travail est déjà trop restreint et incommode . Il est recommandé d'améliorer ce centre de production et de l'orienter étage par étage vers un espace

plus important reflétant les dimensions des besoins .

- Une grande partie des produits en verrerie scientifique sont élaborés à partir de tubes de verre . On devra envisager dans un projet futur la fabrication automatique de ces tubes au sein de l'usine nouvelle qui sera la continuité du projet actuel .

- Cette usine devra avoir 3 fours :

- 1 four continu pour étirage des tubes

- 1 four continu pour la fabrication de produits à la sortie du four

- 1 four à pots pour verres spéciaux, petites productions ou production variées .

L'assistance du FNUD pourra être examinée durant la réunion tripartite pouvant avoir lieu vers la fin du présent projet .

Conclusion

A la fin de ce projet, l'unité existante sera constituée par :

a) Sur le nouveau secteur de production (usine pilote ou ancienne avec agrandissements possibles)

- Un atelier de travail du verre au chalumeau bien équipé avec des ouvriers qualifiés, capables de produire des appareils de qualités (1000m²)

- Un four pouvant satisfaire les demandes diverses

- Une arche à recuire garantissant la bonne recuisson du verre donc une résistance thermique et mécanique .

- Des machines semi-automatiques ou automatiques garantissant un bon rendement de produits finis .

- Des différents secteurs ayant reçu les améliorations nécessaires comme la section rodage et la section gravure .

b) Sur l'ancienne unité :

- Le four à pot existant autour duquel l'activité améliorée devra continuer à produire et satisfaire certains verres spéciaux .

- L'étirage des tubes

- Les secteurs n'ayant pas encore eu la possibilité de suivre la nouvelle unité .

A plus ou moins long terme, ces 2 unités devront être réunies étape par étape, et un projet futur devra compléter cette usine par un four permettant d'étirer ses propres tubes de verre mécaniquement .

A long terme on pourra envisager la production de pyrex sur place .

XI ANNEXE I

Fabrique de Verre d'Hanoi

LISTE DES PRODUITS

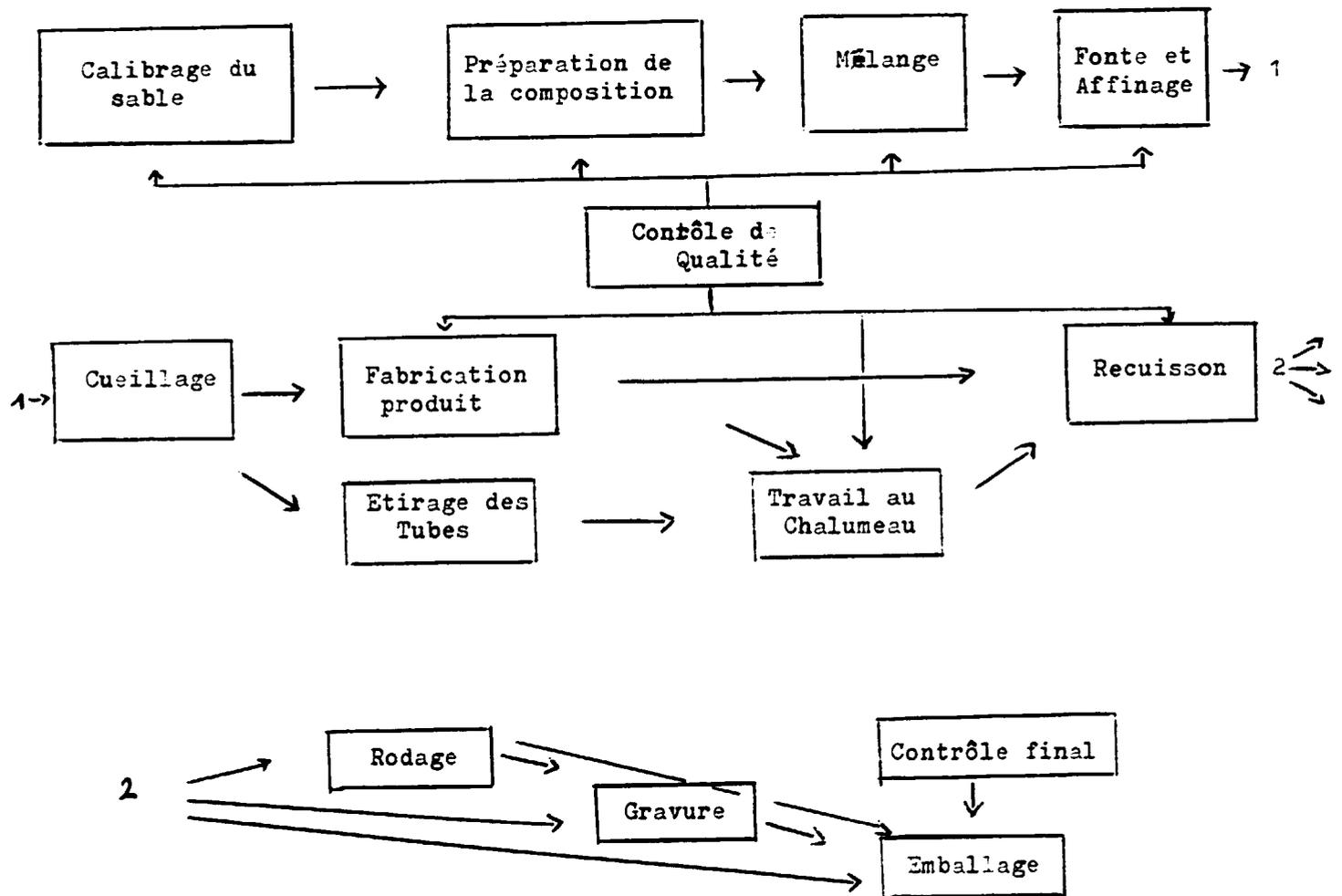
N°	PRODUITS	VARIETES	PRODUCTION FAITE annuelle		PRODUCTION DEMANDEE	
			effectif	Tonnage	effectif	Tonnage
1	Béchers	50-1000 ml	140.000	12	209.000	14
2	Fioles d'Erlen meyer	50-1000 -	70.000	7	92.000	9
3	- avec bouchons rodés	100-1000-	105.000	13	150.000	15
4	Fioles à filtrage	250-1000- 2000 -	5.000	1	8.000	3
5	Fioles pour Iod	100- 500-	2.000	0,3	6.000	0,9
6	Fissette d'Erlenmeyer	250-1000			7.000	2
7	Ballons à fond rond		30.000	2,5	30.000	2,5
	- Col large	100-1000	30.000	2,5	30.000	2,5
	- Col étroit	100-1000	12.000	1,5	14.000	2
8	Ballons à fond plat					
	- Col large	100-1000	28.000	2,5	42.000	4
	- Col étroit	100-1000	20.000	2	35.000	4
9	Fioles de Kjeldahl	50-1000	30.000	4	30.000	4
10	Ballons à dis tillations					
	- Col large	100-1000			2.400	0,5
	- Col étroit	100-1000			6.200	0,8
11	Cornues	250-1000			1.100	0,2
12	Ballons à 2, 3 tubulaires	250-1000			8.000	2
13	Fioles à dé canter	250-1000	20.000	3,5	20.000	3,5
14	Fioles volu métriques (avec ou sans col rodés)	250-1000	11.000	2	20.000	3,5

15	Eprouvettes à pied en polyéthylène	250-1000	10.000	2,5	30.000	8
16	Vases cylindriques gradués	250-1000	10.000	3	34.000	12
17	Flacons col rodé sans tubulaire	2000,5000 10000,20000			10.000	100
18	Flacons col rodé - col étroit - col large	60,125-250	146.000	28	3.605.000 2.780.000	57 155
19	Flacons pour indicateurs	60,125			800.000	72
20	Ballons à ébullition	10.000	100	0,4	150	0,52
21	Poudriers					150
22	Eprouvettes à pied en verre	100-1000			10.000	54
23	Vases coniques gradués à pied en verre	100-1000			10.000	6
24	Boîtes de Roux		10.000	7	51.000	35
25	Bocaux					81
26	Dessicateurs				3.000	9
27	Dessicateurs à vide				3.000	10
28	APPAREILS de Kipp				900	0,5
29	Cuvettes				1.400	2,6
30	Cloches				2.300	2,7
31	Capsules				4.000	0,37
32	Verres de montres	60,80,100			42.000	0,3
33	Entonnoirs	100,150,200	10.000	0,4	22.000	12,3
34	Boîtes de Pétri		40.000	2,4	62.000	3,5
35	Flacons à sang	300-500	50.000	40	500.000	180

36	Instruments à montage simple (boîtes à tare, décanteurs, robinets, etc;;;)	2 T	4 T
37	Instruments à montage compliqué (réfrigérants, colonnes, appareils à vide, distillation nitromètres, Shoxlet)	0,2	1
38	Instruments de mesure (pipettes, burettes)	0,4	6
39	Thermomètres, densimètres		
	Approximativement	120 T	1000-1200

ANNEXE II

DIAGRAMME DU PROCÉDE DE PRODUCTION



ANNEXE III

PREPARATION D UN DOCUMENT DE PROJET

A. Objectif de Développement

- Promotion importante dans le secteur laboral du verré de sciences
- Etape vers possibilité d production locale pyrex
- Substitution de la verrerie scientifique importée par des appareillages nationaux équivalents .
- Donner une dimension nationale à la production de verre scientifique .
- Amélioration des conditions de travail
- Réduction des couts d'importation .

B. Objectif Immédiat

- Améliorer la qualité du verre .
- Améliorer la qualité des produits finis .
- Améliorer la productivité .
- Elargir la gamme des appareils de verrerie scientifique crée dans le pays
- Produire des appareils complexes répondant aux demandes du pays
- Produire une verrerie volumétrique exacte et fiable
- Produire une verrerie rodée avec joints normalisés interchangeables indispensable aux appareillages pour expériences de laboratoire .
- Obtenir un niveau de formation nécessaire au travail de verrerie scientifique en atelier et sur machines
- Fabriquer des produits de qualité comparables à ceux importés .
- Introduire d'autres sources d'énergie pour les travaux de chauffage du verre .
- Satisfaire les utilisateurs, actuellement mécontents des produits locaux .

- Pouvoir réparer dans tout le pays les appareillages endommagés .

C. Renseignements Généraux

Une pénurie considérable est ressentie dans le domaine de la verrerie scientifique . De plus les appareils construits dans le pays ne sont pas conformes aux exigences requises pour leur utilisation . Toute la verrerie en pyrex (Base de toute verrerie scientifique) est importée .

D. Resultats Attendus

- Le projet aura 3 phases :

- I. Phase préparation - le plus tôt possible- 3 semaines voyage au Vietnam et travail en France Total 3 mois
 - II. Phase installation - 1 an ½ Durée (6 mois)
 - III. Formation et production 2 ans Durée 1 an ½
- Durée totale 3 ans ½ à 4 ans

La réalisation pendant chacune de ces étapes sera :

I. Phase préparatoire

- a) Etude détaillée de l'unité existante et solutions concrètes à y apporter . (changements ou améliorations)
- b) Définir les combustibles plus appropriés aux chalumeaux pour atelier d soufflage, et les possibilités d'approvisionnements et déterminer les chalumeaux à utiliser pour ce combustible .
- c) Etude qualitative et quantitative des appareils de verre à fabriquer .
- d) Définition des machines à utiliser pour la fabrication de ces produits .
- e) Définir le type d four et son importance
- f) Déterminer les ateliers de réparation à créer dans le pays .

Descriptif de l'outillage

- g) Définir l'importance de la main d'oeuvre
- h) Schéma de l'usine avec ses différentes sections .
- i) Frise d'échantillons pour déterminer les possibilités de fabrication de verres spéciaux . Essais de verre en sous-traitance .
- j) Il devra être déterminé les secteurs restant sur l'unité existante s'installant et les secteurs sur le nouvel emplacement

II

Phase II

- Construction du nouveau four
- Installation des machines et de l'outillage
- Définir la formation des souffleurs
- Construction des ateliers

Phase III

- Formation et production simultanée

E. Apports

1. Contribution du gouvernement

- a) Personnel - Directeur du projet
 - Personnel de contre partie
 - Service de secrétariat
 - Moyens de transport locaux
- b) Bâtiments et équipement
 - Unité existante
 - Nouveau terrain
 - R Réparations et agrandissements des ateliers
 - Transport des équipements
 - Frais équipement eau et électricité

- Coûts de l'installation des nouveaux bâtiments
- Tubes fabriqués au Vietnam
- Participation construction du four et arche à recuire
- c) Main d'oeuvre nécessaire
 - Montage des équipements
 - Transport du matériel
- d) Section logistique
 - Bureau et personnel d'appui

2. Contribution du PNUD

a) Personnel International

- Expert en verrerie scientifique - phase préparatoire
consultation périodique pendant la durée du projet (conseiller
technique principal)
- Expert en four de fusion 1 mois
- Professeur en soufflage de verrerie de laboratoire - 3 fois
6 mois
- Formateur sur machine 8 mois total 216.500

b) Personnel d'appui

- 1 secrétaire

c) Sous traitance

Pour effectuer des essais de fusion à partir des matières première
locale une ligne budgétaire est pr vu pour financer ces analyses

5.000

d) Formation

2 bourses de formation complémentaires

- verrerie soufflée - 12 mois 22.000
- verrerie machine - 6 mois 11.000

F. Equipement

1) Matériel utilisé comme matériel didactique

2 tours

60 chalumeaux et accessoires

outillage - tronçonneuse 135.000

Tubes de verre Pyrex

Section rodage 24.000

Gravure

Polariscope

Matériel divers

2) Contribution agrandissement

du four + Arche

Machine Fabrication autour

du four 170.000

Total 329.000

PREPARATION DU PLAN DE TRAVAIL

Un plan de travail détaillé sera préparé par l'expert international en verrerie scientifique (conseiller technique principal) en collaboration avec le directeur du projet de la contre partie gouvernementale .

Ce travail se fera au démarrage du projet et sera ensuite révisé périodiquement .

