



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.

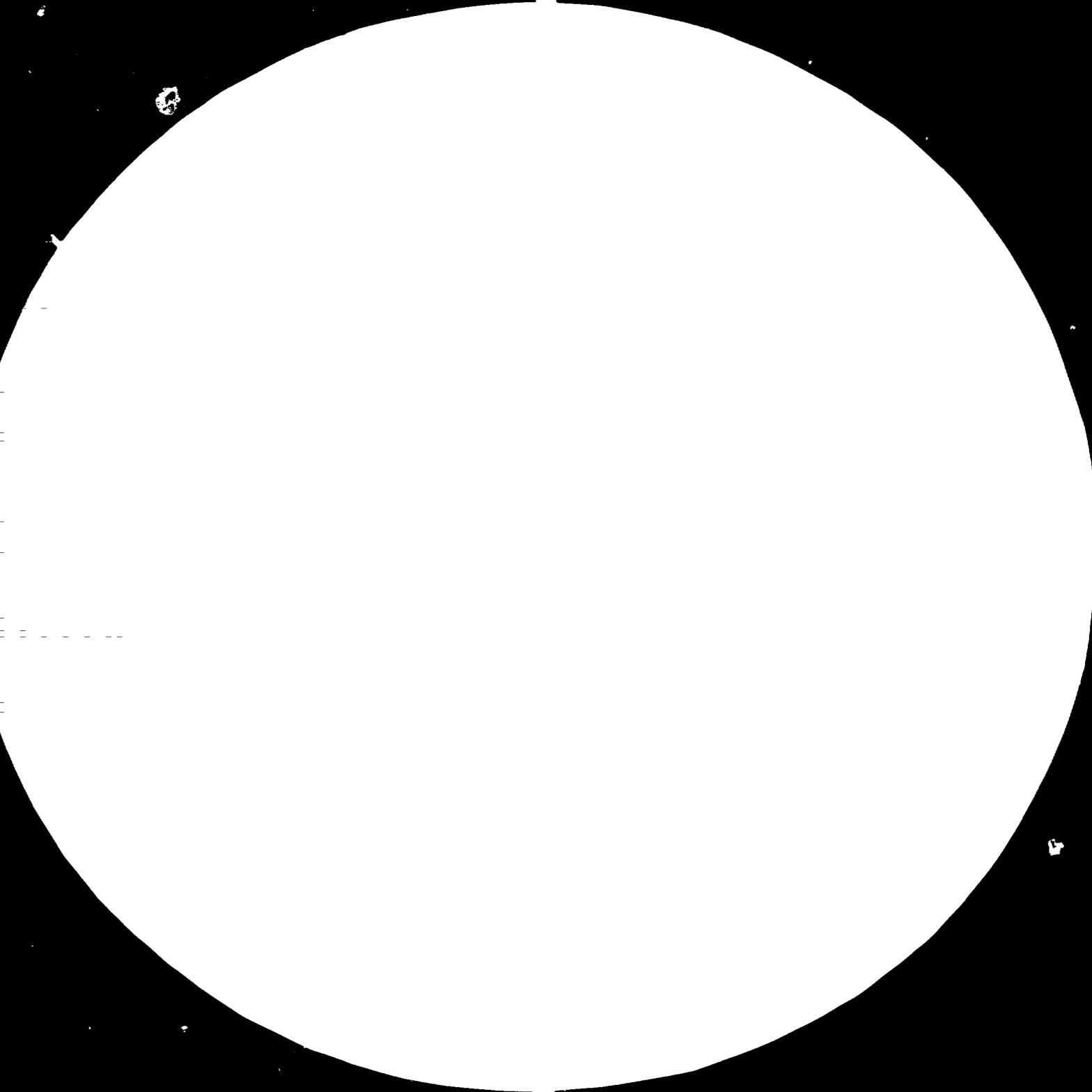
FAIR USE POLICY

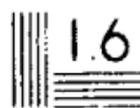
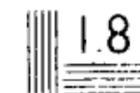
Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

CONTACT

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

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





Minimum Resolvable Frequency (cycles/mm) \times 1000

ADUT 1992

11977

REALISATION D'UNE BOUTEILLERIE-VERRERIE
AU BURUNDI .

VISITES DES PRINCIPAUX FOURNISSEURS .

MISSION SI/BDI/82/801/11-51/31-6 A

RAPPORT ETABLI POUR LE GOUVERNEMENT DE LA
REPUBLIQUE DU BURUNDI
ET POUR LE CONSEIL D'ADMINISTRATION DE BURUNDI

PAR

PIERRE MONTAGNE

Ingénieur-Conseil - Expert pour l'Industrie du verre
Expert de l'Organisation des Nations-Unies pour le
Développement Industriel, Organisation chargée de
l'exécution du projet pour le compte du Programme
des Nations-Unies pour le Développement.

Le présent Rapport n'a pas été soumis pour examen
à l'Organisation des Nations-Unies pour le
Développement Industriel, qui par conséquent ne
partage pas nécessairement les vues qui y sont
exprimées.

TABLE DES MATIERES

	Page
I. INTRODUCTION	1
II. COMPTE-RENDU DES VISITES	2
1. B.B.C BADEN (SUISSE)	2
2. VETROPACK BULACH (SUISSE)	4
3. K.T.G. LEIGH ON SEA (ANGLETERRE)	5
4. EMHART SUNDSWALL (SUEDE)	8
5. ZIPPE WERTHEIM/MAIN (R.F.A)	10
III. PROGRAMME DES INTERVENTIONS ONUDI	11
IV. CONCLUSIONS	12
V. RECOMMANDATIONS	13

INTRODUCTION

Conformément au programme des interventions ONUOI prévues dans notre évaluation de Juin 1982, une mission d'inspection des principaux fournisseurs de technologies et d'équipements a été organisée du 15 au 31 Août 1982.

Les Sociétés visitées sont les suivantes:

- B.B.C BAOEN (SUISSE)
Responsable de la fourniture clé en main, de l'installation et de la gestion du projet.
- VETROPACK BULACH (SUISSE)
Partenaire technologique verrier de B.B.C.
- K.T.G LEIGH ON SEA (ANGLETERRE)
Fournisseur du four et du feeder électriques.
- EMHART SUNDSWALL (SUEDE)
Fournisseur de la Machine IS de production des bouteilles et des containers, et de la ligne de contrôle.
- ZIPPE WERTHEIM/MAIN (R.F.A.)
Fournisseur de l'atelier de préparation des mélanges.

Les principaux objectifs de cette mission, effectuée en étroite collaboration avec B.B.C et avec la participation de Monsieur B.NZEYIMANA membre du Conseil de Surveillance, ont été les suivants:

- 1) Examiner les aspects techniques des principaux équipements et vérifier la situation de fabrication du matériel.
- 2) Discuter avec les fournisseurs de technologies et d'équipements, de l'assistance technique pendant le montage et la réception provisoire, ainsi que de la formation du personnel d'exploitation.

COMPTE-RENDU DES VISITES

1. B.B.C. BADEN (SUISSE)

Les problèmes suivants ont été discutés:

1.1. ASPECTS TECHNIQUES

1.1.1. Matières premières locales:

Le programme fixé dans notre rapport de Juin 1982 a été poursuivi.

1.1.1.1. Contrat SOMIBUROM:

La date du 15 septembre a été fixée comme date limite pour s'assurer que SOMIBUROM a bien obtenu la ligne de crédit qui lui est nécessaire pour le financement de l'extraction et du transport des matières premières. En cas de difficulté, un autre plan devrait être mis en place afin que l'approvisionnement des matières premières s'effectue sans problème, conformément au planning.

1.1.1.2. Relevé topographique:

Le relevé topographique du MOSSO a été exécuté et remis à SOMIBUROM.

1.1.1.3. Prélèvement d'échantillons de

sable RUZIZI:

Les échantillons de sable ont été prélevés et expédiés à VETROPACK suivant le programme fixé par B.B.C.

1.1.2. Moules:

L'inventaire des moules nécessaires pour assurer un programme de production d'un an de bouteilles STUBBY, COCA COLA, FANTA, et VITALO a été établi par B.B.C.

Les éléments de moules nécessaires en plus des 48 jeux de moules complets figurant au contrat seront commandés par B.B.C pour le compte de VERRUNDI.

En ce qui concerne plus spécialement la bague couronne des bouteilles, il est apparu que les dimensions entre les bouteilles STUBBY et COCA COLA sont très proches mais nécessitent néanmoins deux bagues de moules différentes, que B.B.C doit approvisionner.

Par contre, pour COCA COLA, FANTA et VITALO, il pourrait être envisagé d'avoir exactement les mêmes dimensions de bagues. La question sera posée à IBECOR par B.B.C pour accord.

1.1.3. Choc Thermique :

L'équipement nécessaire a été commandé par B.B.C.

1.1.4. Electricité:

B.B.C. doit vérifier le planning d'exécution de l'installation d'alimentation générale en électricité, qui est à la charge de la REGIDESO.

1.1.5. Emballage :

Aucune solution définitive n'a été proposée par B.B.C qui doit poursuivre son étude conformément à nos recommandations de juin 1982.

En effet, le contrat prévoit l'installation d'une palettisation manuelle avec mise sous plastique rétractable dans un four adapté au procédé. Après analyse du coût de la palettisation et notamment en ce qui concerne le prix des palettes et des intercalaires, B.B.C a proposé de remplacer le mode d'emballage précociné par une mise en sac ou par une livraison en casier.

Après visite chez VETROPACK il apparait une possibilité d'emballage par petites quantités (16 bouteilles STUBBY par exemple) sous plastique rétractable. Une installation de ce type existe actuellement à l'usine de VETROPACK et a été construite par DOBOY 2 SHENEFELD HAMBURG (R.F.A). Cette solution est également à prendre en considération et dépend de la résistance du plastique sans l'utilisation de carton intermédiaire. Le coût de l'approvisionnement du plastique est également important et il y a lieu de s'assurer que les feuilles rétractables pourraient être éventuellement fabriquées au BURUNDI (FABRICPLASTIC).

1.2. ASPECTS HUMAINS

1.2.1. Recrutement du personnel expatrié:

La procédure est actuellement en cours. En ce qui concerne plus spécialement le personnel asiatique une cinquantaine de candidats (principalement des INDES et de la THAILANDE) ont manifesté leur intérêt.

Monsieur RUNTE de B.B.C devrait se rendre en septembre en Extrême-Orient afin d'organiser des interviews et de procéder à une sélection en vue du recrutement ultérieur.

Quant au Directeur Général, de nombreux contacts ont été établis, mais aucune décision définitive n'a été prise.

1.2.2. Recrutement du Personnel local:

Aucune démarche ou prospection complémentaire n'a été effectuée à ce jour par rapport à nos évaluations précédentes.

1.2.3. Programme de Formation:

Il a été recommandé à B.B.C d'établir un programme complet de formation en fonction du recrutement tant du personnel expatrié que du personnel Burundais. Ce planning doit également être fonction du planning de construction et de mise en route de l'usine.

Comme le programme de formation élaboré doit être approuvé par VERRUNDI, nous recommandons à B.B.C que ce document soit soumis pour évaluation au cours de notre prochaine intervention en Novembre-Décembre 1982.

2. VETROPACK BULACH (SUISSE)

Les aspects suivants du projet ont été discutés avec VETROPACK:

2.1. NIVEAU ET PROGRAMME DE FORMATION

Selon l'expérience de VETROPACK, la majorité du Personnel doit être formé à l'usine pendant l'exploitation.

A première vue, le profil requis pour la formation en EUROPE doit être l'équivalent de Technicien de niveau A 2, mécaniciens et électriciens.

Le nombre, la qualification, la durée et la période seront déterminés par B.B.C et feront l'objet d'un document qui sera remis à VERRUNDI avant le 15 Novembre 1982.

2.2. ETUDE DU SABLE RUZIZI

VETROPACK a reçu les échantillons provenant des panneaux d'exploitation de la plaine de la RUZIZI.

Les analyses et essais de fusion seront entrepris prochainement et permettront de déterminer si le sable de la RUZIZI est utilisable pour la production du flint.

Les résultats de ces analyses et essais seront soumis à VERRUNDI et seront discutés lors de notre prochaine intervention en novembre et décembre 1982.

2.3. VISITE DES INSTALLATIONS

Une visite générale des installations a été organisée et les principaux aspects de la production ont été discutés.

3. KING TAUDEVIN & GREGSON LTD (K.T.G.) LEIGH ON SEA (G.B.)

Cette Société a la charge de la fourniture du four de fusion et du feeder électriques.

Compte tenu de l'importance de ces équipements, un tour d'horizon complet a été fait.

3.1. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DES INSTALLATIONS

3.1.1. Four:

L'installation est conforme au plan n°4339 L10 qui nous a été remis. En résumé, les principales caractéristiques sont les suivantes:

- Surface de fusion : 18 m²
- Hauteur : 1,4 m
- Volume : 25,2 m³
- Capacité totale : 63 tonnes

3.1.2. Feeder:

Le feeder est conforme au plan n°4339 L101.

A titre indicatif, nous pouvons noter:

- Longueur totale jusqu'à l'axe d'écoulement: 5700 mm
- Précision température à l'écoulement: $\pm 1,5^{\circ}\text{C}$

3.2. CHAUFFAGE DE L'INSTALLATION

3.2.1. Electrodes Four:

Les électrodes sont constituées par des barres cylindriques en molybdène de 2 mètres ou de 1,5 mètre de longueur suivant leur position dans le four de fusion.

La durée et l'usure des électrodes dépendent de la composition du verre et des conditions d'exploitation.

En principe, pour le verre ambre les électrodes de fusion doivent être poussées de 100mm/3 mois; or contre pour le flint la consommation est de 100 mm/6 semaines.

Le nombre d'électrodes fournies par K.T.G. est de 17 pour le four de fusion, plus 14 éléments de un mètre complémentaires afin de compenser la consommation en molybdène.

Selon K.T.G. cet approvisionnement doit être suffisant pour assurer sans problème une production de 2 ans.

3.2.2. Electrodes Feeder:

Le chauffage du feeder est assuré par:

3.2.2.1. Electrodes Molybdène:

- 10 électrodes de soles
- 2 électrodes de côté

En principe, ces électrodes ne subissent aucune usure.

3.2.2.2.Éléments en carbure de Silicium:

18 éléments sont prévus pour le chauffage en surface du verre dans le canal et 2 éléments en U pour la cuvette.

3.2.2.3.Élément en Kantal:

Une résistance type Kantal de 3KW est installée à l'avant de la cuvette.

3.2.3. Chauffage Four:

Trois brûleurs au fuel oil sont installés dans la superstructure du compartiment fusion et permettent le démarrage de l'installation (attrempage) ainsi que l'exploitation.

Cette installation de chauffage par brûleur permet d'alimenter le four jusqu'à une consommation maximum en énergie de 25%, les 75% complémentaires étant fournis par le chauffage électrique.

3.2.4. Réfractaires Fusion:

La cuve de fusion est en Zic 1711 (Réfractaire électrofondu à base de Zirconium) et la voûte du type suspendue à 50% alumine, fournie par G.R.STEIN.

3.2.5. Niveau de verre:

Le niveau de verre est automatiquement contrôlé par une jauge mécanique qui commande directement l'enfourneuse.

3.3. EXPLOITATION

3.3.1. Drain de Purge:

L'amorçage du drain de purge et l'arrêt nécessitent des équipements complémentaires tels que brûleurs de réchauffage et boîte à eau.

Ces équipements complémentaires doivent être prévus par B.B.C.

3.3.2. Changement de cuvette:

Une cuvette de rechange doit être approvisionnée pour valier toute casse possible de cette partie de l'installation. Pour le changement éventuel de la cuvette, un registre ou une épingle à eau doit également être prévu.

3.3.2. Etude des circuits:

Après étude du plan d'implantation, il apparait comme impératif que B.B.C procède à une étude des circuits calcin, composition, produits finis, notamment en ce qui concerne l'écoulement et l'évacuation du verre en provenance du four de fusion et éventuellement du feeder.

3.4. COMPOSITION DU VERRE

La fusion mixte peut nécessiter des adaptations de la composition du verre notamment en ce qui concerne les teneurs en $Fe_2 O_3$ et $Al_2 O_3$, ainsi que les sulfures pour la production du verre ambre.

Ces problèmes doivent être examinés entre VETROPACK et K.T.G. après la connaissance des résultats d'analyse en cours.

3.5. ASSISTANCE TECHNIQUE

Compte tenu de la spécificité de la technologie de fusion mixte, électricité-fuel oil, il apparaît comme impératif que K.T.G. fournisse un know how complet tant pour la construction que pour l'exploitation et pour le training du personnel.

Une coordination est absolument indispensable entre le partenaire technologique (B.B.C - VETROPACK) et le fournisseur des équipements fusion (K.T.G.) afin que le transfert de technologie s'effectue dans de bonnes conditions.

3.6. TRAINING DU PERSONNEL

D'après l'expérience K.T.G la formation du personnel doit se faire directement sur les installations livrées à VERRUNDI.

Le personnel devant participer ultérieurement à la maintenance (mécaniciens - électriciens) devra participer au montage du four et du feeder.

3.7. DOCUMENTATION

Une documentation complète de l'installation sera fournie à VERRUNDI par l'intermédiaire de B.B.C. Elle comportera tous les éléments nécessaires à l'exploitation et à la maintenance.

3.8. REFERENCE

K.T.G. nous a informé qu'un four similaire fonctionnant avec des flints et verres ambres avait été installé à:

ETHIOPIAN BEVERAGE COOPERATIVE
E.B.C.
ADDIS ABABA

Une visite de cette installation pourrait être éventuellement organisée en Novembre ou Décembre 1982 suivant l'accord des Autorités Ethiopiennes compétentes.
Cette visite représente un intérêt à la fois pour B.B.C. et pour VERRUNDI, et permettrait d'examiner les conditions d'exploitation et les résultats obtenus par cette installation qui, d'après K.T.G., fonctionne d'une manière satisfaisante.

3.9. STADE DE FABRICATION DES EQUIPEMENTS

Les structures métalliques du four et du feeder ont été expédiées et se trouvent actuellement sur le site de BUJUMBURA.

Les armoires de commande et de contrôle du four et du feeder seront expédiées courant septembre.

Les réfractaires et les autres éléments du four sont actuellement en cours de fabrication.

4. EMHART SUNOSWALL (SUEDE)

4.1. EQUIPEMENTS

Les différents équipements commandés chez EMHART sont:

- Mécanisme du feeder
- Machine IS
- Système de transfert des produits
- Convoyeur d'inspection et appareil de contrôle correspondant.

Caractéristiques des équipements:

4.1.1. Mécanisme du Feeder:

Le mécanisme du feeder est prévu en simple GOB pour une distribution de GOB de 250 à 500 Gr.
Ce dispositif est prévu pour être éventuellement transformé en double GOB.

Les réfractaires d'exploitation (Plunges, anneau...) sont fournis par DYKO OUSSELDORF (R.F.A.) suivant les plans et spécifications d'EMHART.

4.1.2. Machine IS:

La machine IS est du type 6 section simple GOB-EF.
Elle a été prévue pour pouvoir travailler en simple GOB soufflé soufflé et pressé soufflé. En outre, elle est équipée des éléments nécessaires pour travailler éventuellement en 4 sections.

Les équipements nécessaires à la transformation en double GOB n'ont pas été prévus par B.B.C. dans la fourniture. EMHART doit communiquer l'estimation du prix pour effectuer cette transformation.

Selon le Contrat Annexe I article 5.2 cet équipement devrait faire partie de la fourniture de B.B.C.

4.1.3. Système de transfert des produits:

Le système prévu est du type classique n°178 (single dead plate conveyor and curved track ware transfer wheel)

4.1.4. Convoyeur d'inspection et appareil de contrôle:

Cet équipement est fourni par EMHART ZURICH et comporte:

4.1.4.1: Single Liner n°213 A

4.1.4.2: Inspection conveyor n°223

4.1.4.3: Visual inspection n°206-277

4.1.4.4: Sore and leak tester n°244

4.1.5. Pièces de rechange:

L'ensemble des pièces de rechange nécessaires aux équipements livrés par EMHART, et pour une durée de 2 ans, ont été commandées par B.B.C.

4.2. TRAINING

Avant le démarrage de l'usine, le training des opérateurs des équipements EMHART sera assuré par VETROPACK à l'usine de StPREX (SUISSE)

Par ailleurs, EMHART dispose d'un centre de formation très bien équipé qui pourra ultérieurement recevoir le personnel de VERRUNDI.

EMHART peut également organiser des périodes de formation sur le site avec les machines en cours d'exploitation.

4.3. DOCUMENTATION

Toute la documentation technique des installations a été communiquée à B.B.C.

Il reste à assurer que les manuels de maintenance des différentes machines ont bien été prévus.

4.4. STADE DE FABRICATION DES EQUIPEMENTS

Tous les équipements ont été expédiés et sont actuellement au port d'embarquement.

5. ZIPPE - WERTHEIM/MAIN (R.F.A.)

Cette Société a en charge la livraison et l'installation d'un équipement complet pour la préparation des mélanges.

5.1. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

L'installation est en principe conforme au plan 11/14 749/0/0 étudié par ZIPPE.

La capacité de l'atelier est de 38 tonnes pour 8 heures de travail.

Les silos de stockage des gros produits comprennent un silo de 64 m³ et 2 silos de 38 m³.

La bascule est d'une capacité de 500 kilos et est prévue pour fonctionner en pesée cumulative avec une précision de $\pm 0,2\%$. Par ailleurs les petits produits sont stockés dans des petits silos et alimentent une bascule de 10 kilos.

Les produits pesés sont déversés dans un mélangeur TEKA. Un système d'humidification est prévu dans le mélangeur. L'évacuation des produits mélangés est assurée par un convoyeur qui alimente une trémie de 27 m³ placée au-dessus du mélangeur.

Le circuit calcin comporte un broyeur à marteaux qui alimente une chaîne à godets se déversant dans un silo de stockage. L'addition du calcin à la composition se fait volumétriquement sur le convoyeur d'évacuation après la mélangeuse. L'installation est automatique mais peut également être commandée manuellement.

Les pièces de rechange et d'usure ont été commandées suivant les recommandations et les spécifications de ZIPPE.

5.2. TRAINING

L'installation des équipements et le training du personnel seront supervisés par les techniciens de ZIPPE.

5.3. DOCUMENTATION

Toute la documentation technique des installations a été communiquée à B.B.C.

5.4. STADE DE FABRICATION DES EQUIPEMENTS

Tous les équipements ont été expédiés.

5.5. VISITE D'UNE INSTALLATION DE PREPARATION DES MELANGES

ZIPPE a organisé la visite d'une de leurs réalisations à l'usine de WURTENBERGISCHE METALLWAREN FABRIK AKTIENGESELLSCHAFT (W.M.A) GEISLINGEN/STEIGE (R.F.A.).

PROGRAMME DES INTERVENTIONS ONUDI

Le programme reste conforme à celui défini dans notre rapport de juin 1982.

Dans le cadre des responsabilités de l'Expert ONUDI, la prochaine intervention aura comme principaux objectifs :

- Vérifier l'état d'avancement des études et travaux
- Discuter le programme de formation des Cadres BURUNDAIS.
- Evaluer les résultats d'analyses et de fusion actuellement en cours chez VETROPACK.

La mission sera d'une durée d'un mois et sera organisée de la manière suivante:

- Du 22 Novembre au 28 Novembre 1982

B.B.C. BADEN (SUISSE)
VETROPACK BULACH et St PREX (SUISSE)

Du 30 Novembre au 14 Décembre 1982

VERRUNDI BUJUMBURA (BURUNDI)

Du 16 Décembre au 21 Décembre 1982

B.B.C. BADEN (SUISSE)
VETROPACK BULACH et StPREX (SUISSE)

Nota:

Les interventions ultérieures seront précisées au fur et à mesure de l'évolution du projet.

CONCLUSIONS

La présente mission a permis d'évaluer la situation des études et travaux non seulement en ce qui concerne les partenaires technologiques (B.B.C - VETROFACK) mais également les trois principaux fournisseurs d'équipements: Atelier de préparation des mélanges, four, feeder, machine de formage et de contrôle.

D'une manière générale, il a pu être constaté le sérieux de la réalisation tant au niveau technologique que dans le respect des délais.

Notre intervention a permis, par ailleurs, de mettre en évidence certains points de détail qui sont résumés dans les recommandations du paragraphe V du présent rapport.

RECOMMANDATIONS

1. EMBALLAGE

B.B.C. devra proposer au Conseil d'Administration de Septembre une solution technico-économique valable non seulement pour le marché local mais également pour l'exportation.

2. RECRUTEMENT ET FORMATION DU PERSONNEL LOCAL

B.B.C. doit établir un programme complet de recrutement et de formation en fonction du planning de construction et de mise en route de l'usine.

Ce document devra être remis à VERRUNDI au plus tard le 15 Novembre 1982.

3. SABLE RUZIZI

Les analyses et essais de fusion du sable de la plaine de la RUZIZI doivent être effectués par VETROPACK afin de déterminer si ce sable est utilisable pour la production du flint. Les résultats doivent être communiqués rapidement à VERRUNDI.

4. K.T.G. EQUIPEMENTS COMPLEMENTAIRES

B.B.C. doit commander les équipements complémentaires suivants :

- brûleurs et boîte à eau pour drain de purge
- une cuvette feeder de rechange
- un registre ou épingle à eau pour arrêter le verre lors du changement de la cuvette du feeder.

5. K.T.G. ETUDE DES CIRCUITS

Une étude des circuits, calcin, composition, produits finis, est à établir par B.B.C. et à remettre à VERRUNDI.

6. K.T.G. COMPOSITION DU VERRE-TRANSFERT DE TECHNOLOGIE

Une concertation doit être établie entre K.T.G. et VETROPACK afin de définir le type de composition la mieux adaptée à la fusion mixte proposée par K.T.G.

Par ailleurs B.B.C.doit s'assurer que le transfert de technologie de la fusion électrique ne pose pas de problème compte tenu de la différence des moyens de fusion utilisés actuellement par VETROPACK (Four chauffé au fuel oil lourd)

7.EMHART - MACHINE IS

B.B.C.doit remettre à VERRUNDI une estimation du coût des équipements complémentaires nécessaires à la transformation de la machine IS simple GOB en double GOB.



