



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.

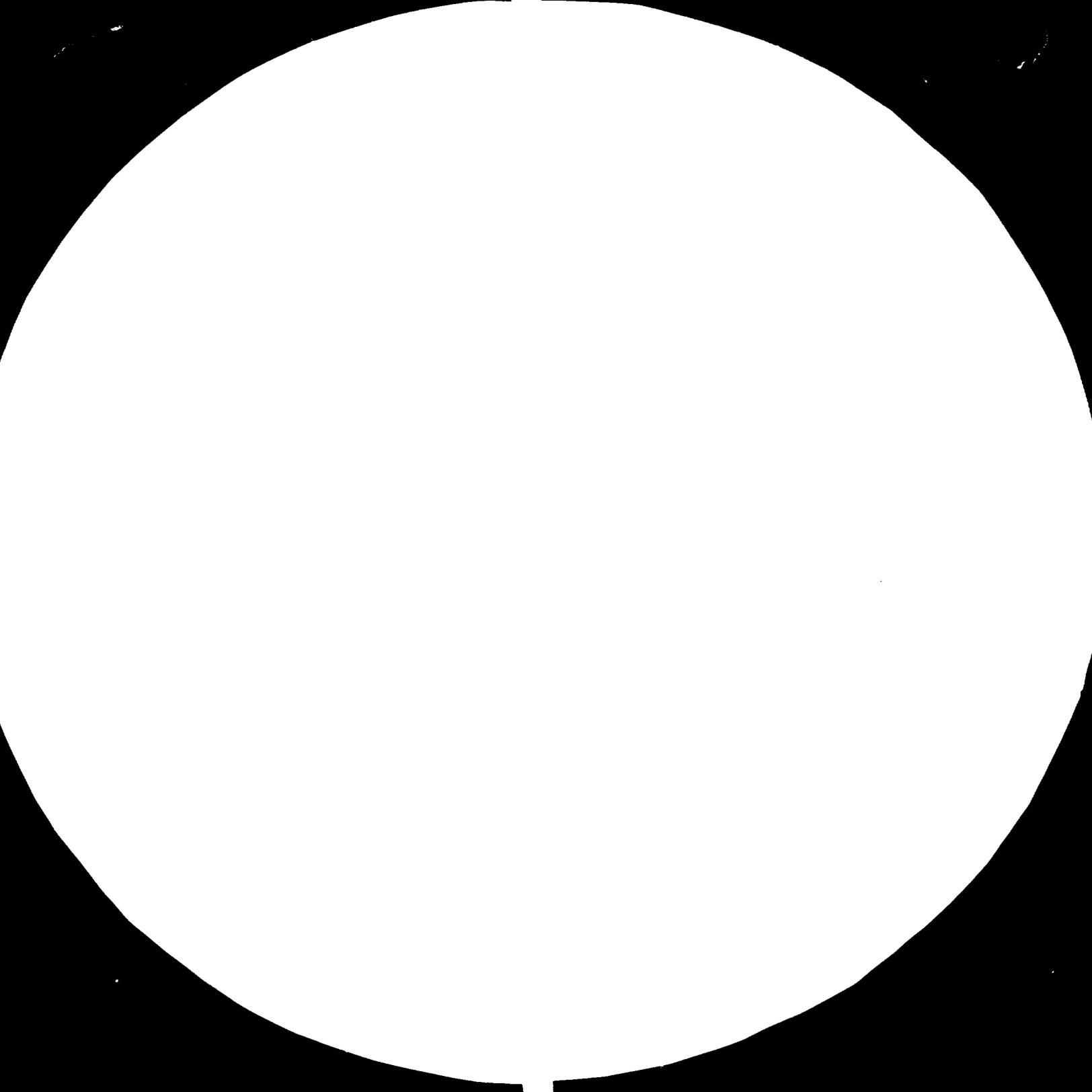
FAIR USE POLICY

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 NUMBER
ANSI AND ISO TEST CHART #2-1963

POLIMEX - CEKOP

Exemplaire de service: divulgation réservée

Etude de préféabilité

14161

pour

la construction d'une verrerie
au Niger/Nord du Nigéria.

Projet ONUDI N° DP/RAF/77/020

Etude établie à l'attention de
la Commission Mixte Niger/Nigéria
par POLIMEX - CEKOP, Pologne

Auteurs:

M. Janusz Bania ing.dipl. - technologiste
du verre à la Verrerie de Krosno, Pologne

M. Leszek Czarcinski ing.dipl. - ingénieur
mécanicien, représentant de Polimex-Cekop

M.Dr. Ryszard Gajęcki - économiste
SGPiS Varsovie

Octobre 1983

Varsovie, Pologne

TABLE DES MATIERES

Chapitre	Page
I Aide-mémoire d'exécution	1
II Contexte et historique du Projet	5
III Capacité du marché et de l'Usine	9
IV Matériaux et facteurs de production	39
V Localisation et emplacement	53
VI Aspects techniques du Projet	56
VII Organisation de l'Usine et frais généraux	83
VIII Main-d'oeuvre	93
IX Calendrier de mise en oeuvre	96
X Evaluation financière et économique - NIGER	104
XI Bénéfices de l'économie nationale - Niger	126
X Evaluation financière et économique - NIGERIA	129
XI Bénéfices de l'économie nationale - Nigéria	154
- Analyse des échantillons de calcaire	157
- Sources d'informations	159
I. Institutions visitées	159
II. Documents choisis	162

I. AIDE-MEMOIRE D'EXECUTION

Le projet de la construction d'une verrerie a été initié par la Commission Mixte Niger-Nigéria pour la Coopération à siège principal à Niamey, Boulevard des Ambassades, République du Niger.

La mission d'exécution de l'étude de pré faisabilité s'est rendue au Niger et au Nigéria le 17 avril 1983 pour y travailler jusqu'au 2 juin 1983. L'équipe chargée de l'étude était composée de 3 spécialistes: M. J. Bania /ing.dipl. technologiste du verre/ M. L. Czarcinski /ing.mécanicien dipl. - chef de l'équipe/ et M. R. Gajęcki /spécialiste de l'économie industrielle/.

L'étude portait en particulier sur le marché, mais comprenait également les éléments d'estimation des ressources locales de matières premières. La demande annuelle en matières premières pour la verrerie peut être satisfaite, en majeure partie, par les ressources locales. L'étude du marché, effectuée au début de 1983, a confirmé une grande demande, au Niger et au Nord du Nigéria, de bouteilles pour la bière et les boissons rafraîchissantes qui justifierait la construction d'une verrerie à capacité de production de 60.000 tonnes/an.

Au Niger il n'y a pas de production de produits verriers. La capacité de production du Nigéria de récipients en verre, estimée à 210.000 tonnes/an, ne satisfait pas la demande réelle, ni potentielle /future/. La part de la demande du marché du Niger ne constitue que 3,5% de la demande totale du Niger et du Nord du Nigéria. Ceci signifie que l'implantation de l'Usine au Niger ne peut être retenue que si la majorité de la production serait vendable sur le marché nigérien.

Jusqu'à présent, la prospection géologique, au Niger et au Nigéria, n'a pas suffisamment confirmé la présence des gîtes de matières premières utilisables pour la production.

Les différentes estimations et études, effectuées jusqu'à présent et relatives aux ressources des principales matières premières, telles que sable de verrerie, calcaire, dolomie, indiquent la possibilité d'aboutir à un résultat positif dans la recherche des gisements indispensables.

Les conditions d'alimentation en énergie électrique et en eau aux fins de production semblent être similaires dans les deux pays.

Pour les besoins de la production, il est indispensable de prévoir une alimentation d'appoint, à l'intérieur de l'usine, à l'aide d'un système électrogène.

Les combustibles, tels que le mazout, le fuel et le gaz de pétrole liquéfié /GPL/ sont accessibles sur place au Nigéria, tandis que le Niger reste contraint d'importer les hydrocarbures. Suivant l'analyse de la structure du marché et des ressources potentielles des matières premières, dans l'étude de préaisabilité peuvent être prises en considération deux variantes d'implantation: la région de Maradi au Niger et l'Etat de Kono dans le Nigéria. L'implantation correcte et précise ne pourra être définie que par suite de la prospection géologique des gisements de sable de verrerie.

On suppose que l'Usine produira 60.000 t/an de verre soit 137,134 millions de bouteilles pour la bière ou les boissons rafraîchissantes non alcoolisées. L'Usine disposera de deux fours à bassin, chacun équipé de trois machines automatiques de soufflage type IS 6 DG /six sections, double paraison/. L'un des fours produira en continu du verre clair, l'autre - du verre coloré.

La verrerie doit être en marche continue, en système à trois équipes, durant toute la campagne du four. L'effectif de l'Usine sera de 445 personnes au total.

La supervision technique par les étrangers est prévue à la réalisation par 3 personnes et devrait être recommandée par le partenaire responsable de la partie technique de l'investissement. On suppose que le Projet sera réalisé dans le cadre d'une société mixte /joint venture/ Niger/Nigéria.

Les principaux composants des frais généraux seront dus aux frais de gestion et d'administration, à la supervision technique étrangère et à l'entretien des fours à bassin. La part des frais généraux dans les frais d'exploitation sera de 8,72% dans le cas du Niger et de 14,53% dans le cas du Nigéria.

La durée du chantier est prévue à 2,5 ou 3 ans dont 6 mois pour l'organisation de l'équipement.

La période de construction sera terminée au moment du démarrage technique à vide des machines et installation et d'amorçage des fours à bassin. On en peut déduire que durant la première année de production ininterrompue, le volume de production atteindra 76,5% de la capacité de production totale.

L'estimation financière et économique a permis d'établir les principales données du Projet pour le Niger et le Nigéria.

- coût total des investissements:

a/ Niger /en CFA/ 32.687.633.000 soit 81.719.207 US\$

b/ Nigéria /en Nairas/ 61.705.400 soit 80.217,020 US\$

le taux de change étant de 400 CFA pour 1 US\$ et de 1,30 US\$ pour 1 Naira,

- le capital d'établissement dans le total de l'investissement est supposé au niveau de 30%, la part du partenaire responsable de la partie technique dans le capital d'établissement étant limité à 20%.

Le montant des emprunts nécessaires au financement des investissements est de:

au Niger 22.688.000.000 CFA soit 56.720.000 US\$

au Nigéria 43.705.421 Nairas soit 56.817.047 US\$

Les paramètres de l'estimation financière du Projet, calculés pour les deux variantes d'implantation de l'Usine, au Niger et au Nigéria, se présentent comme suit:

	<u>Niger</u>	<u>Nigéria</u>
- Taux de rentabilité interne /TRI/	12,73%	14,146%
- Période de recouvrement, en années	5,7	5,0
- Rentabilité du capital	11,65%	16,14%
- Rentabilité des investissements	3,66%	4,88%
- Demande de capitaux pour la création des postes de travail	185928 U\$ /poste	182510 U\$ /poste
- Taux de rentabilité simple	11,62%	16,24%

Les valeurs des paramètres du Projet, présentées ci-dessus doivent être considérées comme pessimistes, car elles ont été calculées suivant les principes pessimistes, relatifs aux prix du produit et aux coûts de production.

Dans le calcul on a pas tenu compte du facteur d'inflation.

La prise en considération du facteur d'inflation contribuerait à la formation des valeurs plus optimistes des paramètres du Projet.

A un taux d'inflation de 12% par an, le Projet semble constituer une solution intéressante d'investissements dans les deux pays. Cette situation implique que le choix définitif de l'implantation de l'usine est difficile. Il est à noter que l'étude de faisabilité complète ne pourra être élaborée que lorsque le promoteur sera connu et la décision de l'implantation précise sera prise par les autorités compétentes. L'étude de pré-faisabilité actuelle a été élaborée pour fournir aux dirigeants des renseignements nécessaires pour la sélection définitive de l'implantation de l'usine.

A notre avis, une telle sélection sera possible lorsque seront accessibles les résultats de la prospection des gisements de sable, de calcaire et de dolomie dans la région de Maradi et sur le territoire de l'Etat de Kano.

A l'étape actuelle de l'étude, on peut tirer des conclusions générales suivantes:

à exploitabilité égale des matières premières au Niger et au Nigéria, l'implantation de l'usine au Nigéria demanderait moins d'efforts pour que le Projet, au point de vue économie, pour aboutir à un succès.

II. CONTEXTE ET HISTORIQUE DU PROJET

Le développement de la production du verre en Afrique peut être considéré comme relativement avancé par rapport aux autres industries. La demande en emballages en verre et en verre plat augmente, tandis que la production existante ne peut satisfaire la demande croissante. Cette situation pousse les pays de l'Afrique à doubler les efforts visant le développement de la production du verre.

Durant la mission de l'ONUDI au Niger et au Nigéria ont été observées les traces suivantes de ces efforts.

Nigéria

L'une des premières études relatives à la production au Nigéria a été élaborée par Arthur W. Schmidt International Inc. en 1959^{1/}. L'étude touchait en particulier l'analyse de l'exploitabilité des matières premières au Nigéria pour les besoins de la production. Dans l'étude ont été de nombreux sites de ressources des différentes matières premières, telles que: sable, calcaire, dolomie et feldspath. A partir de ce moment, la production du verre a rapidement augmenté. Actuellement, au Nigéria sont en service quatre verreries:

- Metal Box Toyo Glass Ltd /3 fours/ à Agbara, Etat d'Ogun,
- Delta Glass Co.Ltd /2 fours/ à Ughelli, Etat de Bendell,
- West African Glass Co.Ltd /1 four/ à Port Harcourt, Etat de Rivers,
- Ballarpur Nigeria Ltd /1 four/ à Kaduna, Etat de Kaduna et une encore en cours de construction:
- International Glass Co.Ltd /1 four/ à Aba, Etat d'Imo.

^{1/} Fourth National Development Plan 1981-85, The National Planning Office. Federal Ministry of National Planning, Lagos, p. 164-165.

L'étude la plus récente de faisabilité, relative à la production du verre, élaborée pour le Nigéria en 1982 par Investment Information and Promotion Centre du Ministère Fédéral de l'Industrie, met en évidence la demande croissante et les possibilités de développement de ce genre de production dans ce pays.

Dans le cadre du quatrième Plan de Développement National pour les années 1981-85, sont prévus les investissements dans les Etats: Ondo, Ogun, Lagos, Anambra, Borno, Plateau, Kano et Bauchi^{1/}. Le gouvernement de l'Etat de Kano s'est également intéressé à la construction d'une verrerie. La production des bouteilles en verre est stimulée par la construction de nouvelles brasseries et fabriques de boissons non alcoolisées et l'extension des existantes^{2/}. La production actuelle des bouteilles en verre ne satisfait pas la demande^{3/}. La présente étude de faisabilité se penche sur la satisfaction des besoins des deux marchés réunis du Nord du Nigéria et du Niger. De cette façon, l'étude tient compte de l'intégration économique potentielle du Niger /francophone/ et du Nigéria /anglophone/.

Niger

Le Niger, avec sa population de près de 6 millions d'habitants, présenté, en comparaison avec le Nigéria, un débouché beaucoup plus faible pour la production des bouteilles en verre.

Dans la zone des pays francophones, la Côte d'Ivoire a été le premier pays qui a pris l'initiative de promotion du développement de la production du verre. Après la Convention de Lomé,

1/ Fourth National Development Plan 1981-85, The National Planning Office, Federal Ministry of National Planning, Lagos p. 164-165

2/ idem, p. 165-166.

3/ The Seven-Up Co.Ltd importe la majorité des bouteilles nécessaires.

le Centre de Développement Industriel /CDI/, affilié à CEAO, a établi en 1978 une étude de pré faisabilité relative à la production du verre pour trois pays: Côte d'Ivoire, Haute Volta et Niger. L'étude a été vérifiée par la Société Brasseries + Glacières Internationales /BGI/ à Paris pour les conditions du Niger et on a formulé la recommandation pour la construction d'une Usine au Niger à capacité de production de 20.000 t/an, avec participation dans le capital d'établissement du Niger, de la Haute Volta, de la Côte d'Ivoire et de la Société BGI. Cette étude ne prenait en considération aucune coopération avec le marché du Nord du Nigéria.

La Commission Mixte Nigéria/Niger dispose d'un document relatif à l'étude de la production du verre pour les marchés du Niger et du Nigéria. Mais ce document est limité à l'analyse du marché du Niger et des ressources des matières premières avec une recommandation d'élaboration d'une analyse comparative pour les conditions du Nigéria. Dans cette situation, la présente étude de faisabilité constitue une suite logique des études effectuées auparavant.

La présente étude prend en considération la possibilité de l'intégration économique du Niger et du Nigéria. Ce qui veut dire que le potentiel des marchés réunis du Niger et du Nigéria peut servir de base pour définir la capacité de production de l'Usine.

La capacité de production prévue dépasse la demande du Niger seul et probablement de tous les pays BCAO^{1/}.

1/ Le Niger et les autres pays BCAO ont développé les investissements dans le domaine de la production des boissons, de transformation des tomates, légumes et fruits, ce qui augmente la demande en emballages en verre.

Ceci signifie que l'implantation de l'Usine au Niger ne peut être retenue que si la majorité de la production serait vendable sur le marché du Nigéria et autres pays BCAA.

Il est à noter que le Projet serait réalisé dans le cadre d'une société /joint venture/ car le coût des investissements dépasserait probablement les possibilités du Niger seul.

III. Capacité du marché et de l'usine

1. Portée géographique de l'étude

L'objet de l'étude est constitué par la demande en récipients en verre au Niger et le Nord du Nigéria. Niger est un pays à superficie de 1.267.000 km² et 5,845 millions d'habitants en 1982. La superficie du Nigéria est de 923.800 km² et le nombre d'habitants est de 90,0 millions environ. Dans le Nord du Nigéria sont comptés 10 Etats: Sokoto, Kano, Borno, Niger, Kaduna, Bauchi, Gongola, Kwara, Plateau et Benue ainsi que le territoire de la capitale fédérale. La superficie du Nord du Nigéria est de 730.885 km² soit 79,1% de tout le territoire. Le nombre estimé d'habitants dans cette partie du pays était de 47,53 millions en 1982 soit 52,8% de toute la population.

Dans les neuf autres Etats /Oyo, Ogun, Lagos, Ondo, Bendel, Anambra, Cross River, Imo, Rivers/ couvrant 20,9% de toute la superficie, le nombre d'habitants est de 47,2%.

Ces faits témoignent d'une concentration sensible de l'activité économique au Sud du pays. Ceci se rapporte également à la production des boissons et à la production, déjà existante, des emballages en verre.

2. Définition du produit

Les récipients en verre comprennent une vaste gamme de produits qui servent en tant qu'emballages. Après l'estimation préliminaire du marché, l'étude a été limitée à la demande en bouteilles pour deux sortes de boissons: bière et boissons non alcoolisées. Dans les deux pays, les types de bouteilles utilisées sont similaires:

- pour la bière - à capacités de 0,33 l, 0,6 l, 0,66 l,
 - pour les boissons non alcoolisées - à capacités de 0,29 - 0,33 l
- Couleurs utilisées pour les bouteilles: blanc, vert et sable.

Outre une expansion de la production des boissons durant ces dernières années /surtout au Nigéria/, les deux pays visent le développement de la diversification de la production, y compris l'industrie alimentaire. Ceci signifie, dans l'avenir, le demande en emballages autres que les bouteilles, tels que: bocaux, ballons, flacons, etc... En comparaison avec la demande en bouteilles pour la bière et les boissons non alcoolisées, elle est, et probablement restera dans le proche avenir, négligeable.

A l'avis des producteurs de bouteilles /Nigéria/ et de boissons, en principe, toutes les bouteilles en circulation sur le marché sont récupérables et les sources de la demande de nouvelles bouteilles sont:

- l'augmentation de la production des boissons,
- les casses à l'embouteillage,
- pertes à la distribution.

Les substituts des bouteilles récupérables sont constitués par des bouteilles perdues et des boîtes métalliques. Actuellement, 4% des boissons produites sont vendus en emballages métalliques. Une faible augmentation de cette part est possible /surtout au Nigéria/ vu la pénétration économique des régions éloignées des villes, en particulier la brousse. Une augmentation de la demande en bouteilles récupérables est également possible, mais pas avant la fin de 1984.

Ces nouveaux faits potentiels ne contestent nullement le rôle essentiel des bouteilles récupérables en tant qu'emballages pour la bière et les boissons non alcoolisées, actuellement et dans l'avenir.

3. Marché au Niger et au Nord du Nigéria

3.1. Méthode d'étude

Vu les différences entre ces deux pays, en particulier:

- le niveau général de développement socio-économique,
- le volume de la consommation et de la production des boissons et des bouteilles,
- le degré d'organisation des services d'informations et de statistiques,

ont été retenues deux méthodes différentes d'étude du marché au Niger et au Nigéria.

Jusqu'à présent, au Niger il n'y a pas de production de verre et toute la demande est couverte par l'importation. Le producteur unique de bière et de boissons non alcoolisées est Braniger à Niamey et Maradi. Donc il était possible d'effectuer une estimation relativement précise suivant les enquêtes menées dans ces usines.

Au Nigéria il y a de nombreux producteurs de boissons. L'étude du marché a débuté par l'analyse des données d'enquêtes sur les capacités de production et les productions obtenues du Federal Ministry of Industry and Trade. Vu la faible fiabilité des données, on a procédé aux enquêtes directes et consultations avec plusieurs producteurs pilotes dans tout le pays. Le même mode a été utilisé pour l'estimation de la production, actuelle et potentielle, des récipients en verre, dans les verreries déjà existantes dans ce pays.

Il est à noter que les annuaires statistiques dans les deux pays présentent des informations qui se terminent en an 1979. La mise à jour des principales séries chronologiques a donc demandé des recherches et des contrôles aux sources multiples et aussi des enquêtes directes auprès des producteurs.

L'estimation de la future demande en bouteilles a été effectuée en utilisant les séries chronologiques décrivant le développement de la production et de la consommation des boissons par tête d'habitant. On a donc utilisé une méthode indirecte d'estimation de la demande en bouteilles, basée sur les prévisions de la consommation des boissons.

On a élaboré deux variantes préliminaires de prévisions.

Dans la première variante a été appliquée l'analyse des régressions, dans la seconde on a retenu le principe que la demande augmentera à une cadence annuelle fixe, inférieure à celle observée dans le passé. Dans la première variante, les données statistiques, obtenues de source officielles au Nigéria en 1979, ont été retenues pour vraies.

Dans la seconde variante, on admet la possibilité d'une estimation statistique insuffisante dans le passé, ce qui a pu fausser le niveau de la cadence empirique de l'augmentation de la consommation des boissons durant la période étudiée 1982/83 et le ranger plus haut qu'il ne l'était en réalité.

La seconde variante, en tant que la plus proche de la vérité, a été ensuite retenue comme point de départ des prévisions de la demande en bouteilles, en tenant compte du caractère spécifique du marché des bouteilles et en retenant les principes choisis de ses paramètres.

3.2. Marché au Niger

3.2.1. Importation des bouteilles

Les informations, présentées ci-dessous, sur l'importation des produits verriers, proviennent de trois sources:

- OPEN /Office de Promotion de l'Entreprise Nigérienne/
- Direction de la Statistique et de Comptes Nationaux
- Braniger de Niamey.

Tableau 1

Importation des produits verriers
au Niger en 1979 - 1981 /OPEN/

Désignation du produit et son origine	Unité	1979	1980	1981
Importation totale	t	1765,0	2033,0	1794,0
1. Bouteilles, ballons	t	136,952	36,000	3,772
France		103,800	-	0,365
RFA		33,162	36,000	0,013
Belgique		-	-	3,394
2. Bouteilles, flacons	t	941,000	1027,0	659,0
Tchécoslovaquie		660,0	439,0	149,0
Espagne		197,0	485,0	510,0
France		66,0	-	-
Grande Bretagne		18,0	-	-
Bulgarie		-	103,0	-
3. Bocaux	t	166,0	233,0	423,0
France		137,0	201,0	372,0
Belgique		21,0	13,0	24,0
Grande Bretagne		7,0	18,0	27,0
4. Verrerie de laboratoire, pharmaceutique et autres				
4.1. en verre FBLE	kg	80,0	508,0	316,0
France		80,0	508,0	316,0
4.2. en autre verre	kg	13319,0	14000,0	65078,0
France		13319,0	14000,0	65078,0

Tableau 2

Importation des bouteilles et des bocaux en 1978 - 1981

/Direction de la Statistique et de Comptes Nationaux/

quantité en t, valeur en 10⁶ CRA

Désignation du produit	1978		1979		1980		1981	
	Quantité	Valeur	Quantité	Valeur	Quantité	Valeur	Quantité	Valeur
Bouteilles	246,87	17,382	942,47	137,556	1026,78	130,299	658,88	81,755
Bocaux	-	-	20,039	4,294	8,318	4,870	15,439	3,634
Total	246,87	17,382	962,509	141,850	1035,098	135,169	674,319	85,389

Tableau 3

Nombre de bouteilles achetées en 1980-1983
/Braniger de Niamey, y compris Maradi/

Unité	1980	1981	1982	1983	1984 ^x
Nombre de tonnes de bouteilles	630.0	926.0	757.0	695.0	634.0
Nombre de bouteilles en millions de pièces	1.565	2.300	1.810	1.690	1.550

^x prévisions de Braniger de Niamey.

Il est difficile de tirer des conclusions précises et claires de ces données. Les statistiques OPEN sont grevées d'erreurs tout comme les informations de l'office des statistiques. Les données du tableau 3 se rapportent à la demande en bouteilles de l'usine pilote, mais unique. Sans nul doute, durant les années 1979-1981, les bouteilles constituaient le principal produit en verre importé au Niger. Au tableau 1, il faut remarquer une augmentation sensible, durant les années 1979-1981, de l'importation des bocaux et de verrerie de laboratoire.

3.2.2. Demande en boissons au Niger

Comme base de l'estimation de la demande a été retenue l'information relative au développement jusqu'à présent du marché des boissons rafraîchissantes. Vu que, tant l'importation que l'exportation constituent, par rapport à la consommation, un pourcentage minime, la consommation a été identifiée à la production intérieure commercialisée. Les principales données sont présentées au tableau 4.

Suivant les séries chronologiques du tableau 4, ont été estimés les modèles économétriques de la tendance de développement de la consommation de la bière et des boissons non alcoolisées par tête d'habitant afin d'établir sur cette base des

Tableau 4

Développement de la consommation de la bière
et des boissons non alcoolisées au Niger en 1974-1983

Année	Production nationale en millions de l.		Popula- tion	Consommation par tête en l.	
	bière	boissons non alcoolisées		bière	boissons non alcoolisées
1974	4,10	2,43	4,707	0,87	0,52
1975	4,26	2,66	4,837	0,88	0,55
1976	4,54	3,02	4,971	0,91	0,61
1977	5,43	3,36	5,098	1,07	0,76
1978	6,50	4,80	5,240	1,24	0,92
1979	7,72	5,96	5,385	1,43	1,11
1980	8,16	6,91	5,543	1,47	1,25
1981	8,46	6,82	5,683	1,49	1,20
1982	9,60	9,89	5,845	1,64	1,69
1983	9,50*	10,00	6,007	1,58	1,66

* prévisions de Braniger de Niamey

Sources: Braniger de Niamey, Annuaire Statistique 1978-1979
du Niger.

prévisions préliminaires de la demande en boissons dans l'avenir. Cette procédure paraît plus justifiée que l'estimation de la demande suivant les capacités de production des usines qui produisent les boissons. Au Niger, elles sont utilisées actuellement /1983/ en 63% dans le cas de la bière et en 67% dans le cas des boissons non alcoolisées.

Il est également possible de tenir compte dans les prévisions des phénomènes et facteurs socio-économiques dont l'impact sur la consommation des boissons est important. Parmi de nombreuses formes de modèles économétriques de la tendance de développement de la consommation des boissons par tête d'habitant, on a choisi celles qui satisfaisaient toutes les prescriptions statistiques.

Modèle de consommation de la bière par tête /Y₁/ en l/an

$$Y_1 = 0,096697t + 0,72467$$

10,3826 13,1073

$$R^2 = 0,9367, \quad s = 0,0309, \quad r_1 = 0,2565, \quad D = 1,2715$$

où t est le temps, l'année 1974 étant retenue pour t = 1,

R² - coefficient de détermination,

s - déviation standard,

r₁ - coefficient d'autocorrélation de rang 1,

D - statistique de Durbin-Watson,

les nombres entre parenthèses se rapportent à la statistique de t-Student.

Le modèle exponentiel, ainsi que les modèles exponentiels généralisés, se sont avérés moins utiles que celui présenté ci-dessus.

Modèle de consommation des boissons non alcoolisées /Y₂/ en l/an

$$0,141626 t - 0,335192$$

16,0571 15,2610

$$Y_2 = e$$

$$R^2 = 0,9699, \quad s_{\ln} = 0,0301, \quad r_{1\ln} = -0,2452, \quad D = 2,3183$$

Du point de vue des prévisions, le modèle linéaire suivant présentait également des caractéristiques satisfaisantes:

$$Y'_2 = 0,138485 t + 0,265333$$

12,1445 3,7501

$$R^2 = 0,9435, \quad s = 0,1036, \quad r_1 = -0,3214, \quad D = 2,43;$$

où s_{ln} et r_{1ln} sont les valeurs respectivement de la déviation standard et du coefficient d'autocorrélation de rang 1, calculées suivant lnY₂ et t. Pour l'estimation des modèles Y₁ et Y₂ ainsi que Y'₂ a été utilisé un ordinateur et la méthode classique des moindres carrés. Sur les fig. 1 et 2, sont présentées les valeurs, réelles et théoriques, obtenues suivant les modèles respectivement Y₁ et Y₂.

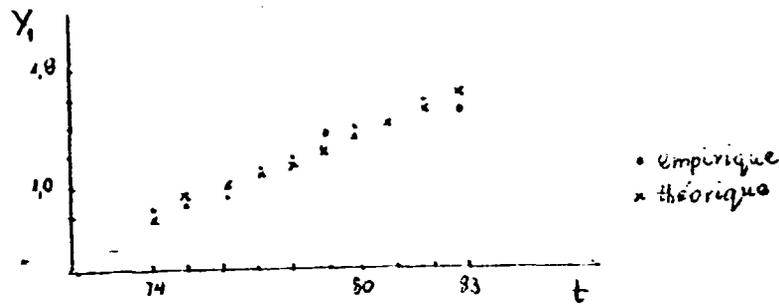


Fig. 1. Consommation, empirique et théorique, de la bière par tête d'habitant au Niger en 1974 - 1983

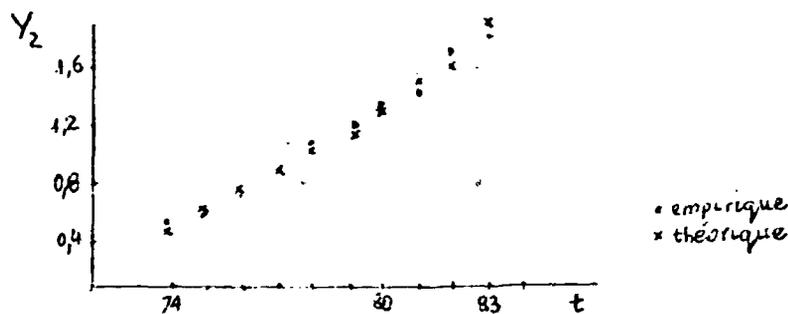


Fig. 2. Consommation, empirique et théorique, des boissons non alcoolisées au Niger en 1974 - 1983

Sur la base des observations empiriques et les modèles construits, on a obtenu l'estimation de la cadence annuelle moyenne d'augmentation de la consommation par tête d'habitant durant la période étudiée. Dans le cas de la bière, elle s'élevait à $r = 8,37\%$ et $r = 13,99\%$ dans le cas des boissons non alcoolisées. La cadence observée est à estimer comme élevée et plutôt difficile à maintenir dans le proche avenir, malgré une consommation absolue par tête d'habitant encore relativement faible en comparaison avec par ex.: la Nigéria. La situation socio-économique générale du Niger et ses perspectives suggèrent une opinion sceptique. Il est tout de même à noter que la grande régularité et le caractère sensiblement évolutif du développement de la consommation des boissons justifieraient de retenir la même cadence dans la période future. Au tableau 5, dans les

Tableau 5

Prévisions de la demande en bière durant les années 1984 - 1994 au Niger

	Désignation de la ligne	1984	1985	1986	1989	1990	1993	1994
1	Consommation /P/	1.609	1.697	1.784	2.041	2.126	2.377	2.460
	de la bière par tête/O/	1.791	1.888	1.925	2.276	2.373	2.664	2.761
	en l. /at/	1.974	2.079	2.186	2.511	2.621	2.952	3.063
2	Prévision démographique en millions, cadence moyenne $r = 2,77\%$	6.174	6.344	6.520	7.273	7.474	8.113	8.338
3	Prévisions de la consommation /p/	9.934	10.766	11.632	14.844	15.890	19.285	20.511
	de la bière au Niger /p/	11.058	11.977	12.551	16.553	17.736	21.813	23.021
	I en millions de l. /at/	12.187	13.189	14.253	18.263	19.590	23.950	25.539
4	Prévisions de la consommation de la bière au Niger en millions de l. $r = 8\%$ par an	10.26	11.08	11.96	15.07	16.28	20.51	22.15
II								

Les erreurs moyennes des prévisions dans la ligne 1 étaient de: en 1983 - 5,47%, en 1994 - 5,80% donc très basses.

/p/ - pessimiste, /o/ - optimiste, /at/ - attendue

lignes 3 et 4, sont présentées les prévisions de la consommation par tête d'habitant, en retenant deux principes.

Dans la ligne 4 du tableau 5 on a défini les prévisions de la consommation de la bière en retenant le principe pessimiste de la chute de la cadence de l'augmentation de la consommation par tête d'habitant à 60% de la valeur moyenne des années 1974 à 1983. Comme base des prévisions on a retenu la consommation durant l'année 1983 et la cadence de l'augmentation de la consommation au total de 8% par an /2,77% moyenne annuelle de l'augmentation de la population + 5,23% moyenne annuelle de l'augmentation de la consommation par tête d'habitant/.

Au tableau 6 sont présentées les prévisions de la consommation des boissons non alcoolisées, retenant dans les lignes 3 et 4, comme au tableau 5, des principes similaires. La cadence moyenne annuelle, observée en 1974-1983, de la consommation par tête d'habitant de 13,99% par an, a chuté au niveau de 8,23%, ce qui, avec la cadence de l'augmentation de la population a fait 11% et signifie la cadence annuelle moyenne de l'augmentation de la consommation des boissons non alcoolisées au Niger.

Pour l'estimation de la demande en bouteilles pour la bière on a retenu en définitive les prévisions de la demande en bière établies suivant la cadence annuelle moyenne de l'augmentation de la consommation totale $r = 8\%$ /ligne 4 du tableau 5/. Egalement, pour les boissons non alcoolisées, on a retenu les prévisions établies suivant la cadence annuelle moyenne de l'augmentation de 11% /ligne 4 du tableau 6/.

Par la réduction de la cadence observée de l'augmentation de la consommation par tête d'habitant, aux fins de prévisions dans l'avenir, nous visons deux objectifs suivants:

- a/ tenir compte de la majorité des avis énoncés au Niger et au Nigéria sur le ralentissement relatif du développement économique et
- b/ rendre l'étude plus véridique, car elle est fondée sur des principes prudents ou pessimistes et non sur des principes optimistes.

Ceci sera présenté explicitement au tableau 13.

L'extrapolation économétrique optimiste de la demande en boissons non alcoolisées au Nigéria en 1994 donne un résultat de 15,151.10 millions de litres et correspond à un taux d'augmentation de 23% par an.

Le volume que nous préconisons est de 5,212.0 millions de litres et est basé sur un taux sensiblement inférieur d'augmentation de la consommation qui est de 16%.

Tableau 6

Prévisions de la demande en boissons non alcoolisées au Niger en 1984 - 1994

	Désignation de la ligne	1984	1985	1986	1990	1994
1	Consommation par tête d'habitant /p/	1.686	1.921	2.186	3.623	5.907
	en l. /o/	2.060	2.373	2.734	4.818	8.490
	/at/	2.434	2.826	3.283	6.014	11.074
2	Prévision démographique r = 2,77%	6.174	6.344	6.520	7.273	8.113
3 I	Prévisions de la consommation des boissons non alcoolisées /p/	10.409	12.180	14.253	26.350	47.923
	millions de l. /o/	12.718	15.054	17.826	35.041	68.879
	/at/	15.028	17.928	21.405	43.740	89.843
4 II	Prévisions de la consommation à r = 11% millions de l.	11.10	12.32	13.68	20.76	35.52

Les erreurs moyennes des prévisions dans la ligne 1 étaient de: en 1983 - 9,77%, en 1994 - 16,35%, donc en comparaison avec les erreurs des prévisions de la consommation de la bière, elles étaient trois fois plus élevées.

/p/, /o/, /at/ - comme au tableau 5

3.3. Marché du Nord du Nigéria

3.3.1. Principaux producteurs de la bière et de boissons non alcoolisées

Le manque d'informations statistiques fiables ne permet pas de calculer avec précision ni le volume de production, ni les capacités de production installées.

Federal Ministry of Industry and Trade dispose de donnée dont on peut déduire qu'en 1982 il existait au Nigéria 35 producteurs de bière et 64 producteurs de boissons non alcoolisées. Suivant le bureau de consultations Morris Handbury Jackson Le-May Ltd., England, en 1982/83 il y avait déjà au Nigéria 47 producteurs de bière, leur capacité de production installée étant de 1215 millions de l. de bière par an, et l'expansion de la capacité de production jusqu'à 2095 millions de l. de bière par an étant prévue durant les quelques prochaines années. L'augmentation très rapide de la production des boissons, en particulier durant les trois dernières années, est un fait indubitable et parmi les producteurs de bière pilotes il faut citer: Nigerian Breweries et Guinness et pour les boissons non alcoolisées: Nigerian Bottling, Seven-Up et Union Beverages.

Suivant nos estimations, en 1982 la production de la bière était de 990 millions de l. et celle des boissons non alcoolisées de 878 millions de l., la capacité de production installée étant de 1095 millions de l. par an. Ceci signifie que les capacités de production installées au Nigéria sont utilisées à un taux plus élevé que celles du Niger.

3.3.2. Demande en boissons au Nord du Nigéria

Comme dans le cas du Niger, pour l'estimation de la demande en bouteilles ont été retenues les informations statistiques polyvalentes vérifiées relatives au développement de la consommation par tête d'habitant et à l'accroissement de la population.

Dans les tableaux 9 et 10 sont présentées les informations sur la production nationale et l'importation de la bière et des boissons non alcoolisées en 1970 - 1982.

Tableau 9

Production nationale et importation de la bière
au Nigéria durant les années 1970 - 1982

Année	Production nationale millions l.	Importation millions l.	Importation millions t.	Offre totale de la bière millions l.
1970	105,233	1,522	0,548	106,755
1971	131,350	2,991	1,107	134,341
1972	164,937	3,313	1,259	168,067
1973	214,828	3,272	1,279	218,100
1974	231,282	6,418	2,759	237,700
1975	293,747	80,453	31,930	374,200
1976	267,480	147,920	48,620	515,400
1977	292,383	190,545	72,424	482,928
1978	483,063	13,805	5,522	496,868
1979	500,272	5,505	2,477	505,777
1980	520,881	8,220	3,699	529,101
1981	818,517	-	-	818,517
1982	990,000	-	-	990,000

Sources: Annual Abstract of Statistics, 1981 edition, table 6,17
Quarterly Industrial Production Data Revised, years 1979,
1980, 1981, Import Statistics, Federal Office of Statistics,
Lagos, Field Research and own estimates.

Tableau 10
Production nationale, importation et offre totale
des boissons non alcoolisées au Nigéria en 1970-1982

Année	Production nationale millions l	Importation millions l.	Importation millions t.	Offre totale nationale millions l.
1970	33,852	x	x	33,852
1971	50,196	1,237	x	51,433
1972	56,962	0,667	x	57,629
1973	93,964	1,059	x	94,623
1974	119,320	0,395	x	119,679
1975	140,109	1,241	x	141,350
1976	182,255	3,640	x	185,895
1977	191,004	58,766	x	249,770
1978	209,130	24,743	21,142	233,873
1979	158,619	-	0,057	158,619
1980	323,377	-	0,900	323,337
1981	515,110	-	x	515,110
1982	878,000	-	x	878,000

Sources: comme pour le tableau 9.

Contrairement au Niger, l'importation, tant de la bière que des boissons non alcoolisées, a joué un rôle important, surtout durant les années 1976 - 1978. En 1978 l'importation de ces produits a été frappée d'interdiction. Malgré cela, comme l'indiquent les statistiques douanières, cette importation est continuée, bien qu'en quantités minimales /Seven-Up par exemple importe toutes les bouteilles/.

On a procédé comme dans le cas du Niger pour définir la demande en bouteilles au Nigéria. Une procédure spéciale a été appliquée pour délimiter le marché du Nord du Nigéria. Au tableau 11 est présentée la consommation de la bière et des boissons non alcoolisées par tête d'habitant.

Tableau 11

Consommation de la bière et des boissons non alcoolisées au Nigéria en 1970 - 1982

Année	Bière en millions l.	Boissons non alcoolisées millions l.	Popula-tion en millions	Consommation de la bière par tête l.	Consommation boissons non alcool. l.
1970	106,755	33,852	66,086	1,62	0,51
1971	134,341	51,433	67,739	1,98	0,76
1972	168,067	57,629	69,432	2,42	0,83
1973	218,100	94,623	71,168	3,06	1,33
1974	237,700	119,679	72,947	3,26	1,64
1975	374,200	141,350	74,770	5,00	1,89
1976	515,400	185,895	76,640	6,72	2,43
1977	482,928	249,770	78,556	6,15	3,18
1978	496,868	233,873	80,563	6,17	2,19
1979	505,777	158,619	82,621	6,12	1,92
1980	529,101	323,377	84,732	6,24	3,82
1981	818,517	515,110	86,897	9,42	5,93
1982	990,000	878,000	89,118	11,11	9,85

Sources: Tableaux 9, 10, Mid-Year Population Projections States 1963-2000, National Population Commission, January 1973 et calcul des auteurs.

Contrairement au caractère calme et évolutif de l'augmentation de la consommation des boissons au Niger, au Nigéria l'augmentation de la consommation totale et par tête d'habitant, surtout durant la dernière période de 1980-1982, présente un caractère expansionniste et exponentiel. La cadence moyenne annuelle empirique de l'augmentation de la consommation de la bière par tête durant les années 1970-1982, s'élevait à 17,40% et celle de la consommation des boissons non alcoolisées par tête d'habitant respectivement de $27,93\% / \sqrt[12]{\frac{11,11}{1,62}} - 1 = 0,1740$; $\sqrt[12]{\frac{9,85/0,51}{1}} - 1 = 0,2793$.

On a estimé les modèles de la tendance de développement pour définir la cadence moyenne annuelle d'augmentation tenant compte de la dispersion des observations empiriques d'une année à

l'autre et aux fins de prévisions.

De tous les modèles, traités sur ordinateur par méthode classique des moindres carrés, on a présenté ceux qui se sont avérés les plus utiles au point de vue statistique.

Modèle de la tendance de développement de la consommation de la bière en litres par tête d'habitant $/Y_1^N/$ au Nigéria durant les années 1970-1982

$$0,146717 t + 0,495546$$

$$10,8489 \quad 4,6166$$

$$Y_1^N = e$$

$$R^2 = 0,9145, \quad s_{1n} = 0,1824, \quad r_{11n} = 0,5639, \quad D = 0,8424$$

Le modèle sous forme exponentielle Y_1^N s'est avéré mieux adapté aux données empiriques

$$0,369402 \ln t + 0,07199 t + 0,334337$$

$$2,0049 \quad 2,1594 \quad 2,6849$$

$$Y_1^N = e$$

$$R^2 = 0,9390, \quad s_{1n} = 0,1616, \quad r_{11n} = 0,3760, \quad D = 1,2077$$

Ce qui indiquerait que la cadence irrégulière de l'augmentation de la consommation de la bière par tête d'habitant peut être étudiée sous forme:

$$x/t/ = e \quad 0,369402 \frac{\ln t}{t} + 0,078199 - 1.$$

Les statistiques de t-Student dans le modèle Y_1^N , bien qu'elles indiquent une signification des paramètres à un niveau de 10%, sont inférieures à celles du modèle Y_1^N .

Les erreurs de prévisions suivant le modèle Y_1^N étaient inférieures à celles des prévisions Y_1^N , ce qui fait que dans la suite sera étudié le modèle Y_1^N .

Sur la fig. 3 sont présentées les valeurs empiriques et théoriques de Y_1^N .

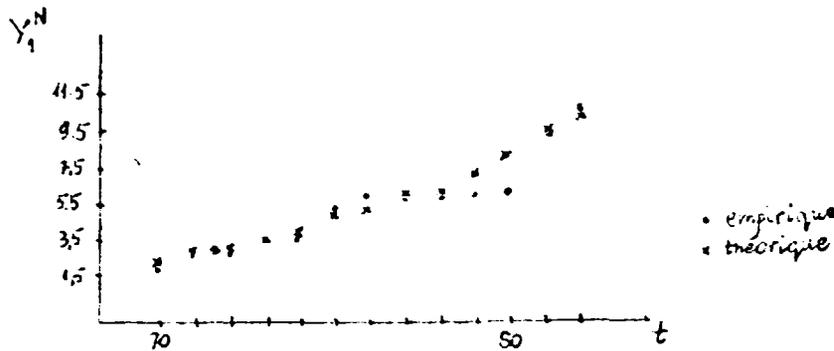


Fig. 3. Consommation de la bière par tête d'habitant au Nigeria en 1970-1982

Modèle de la tendance de développement de la consommation des boissons non alcoolisées en litres par tête d'habitant /Y₂^N/ au Nigeria durant les années 1970 - 1982

$$0,202776 t - 0,692365$$

$$10,0063 \quad 4,30443$$

$$Y_2^N = e$$

$$R^2 = 0,9010, \quad s_{1n} = 0,2733, \quad r_{11n} = 0,3411, \quad D = 1,1969$$

Sur la fig. 4 sont présentées les valeurs empiriques et théoriques suivant le modèle Y₂^N étudié.

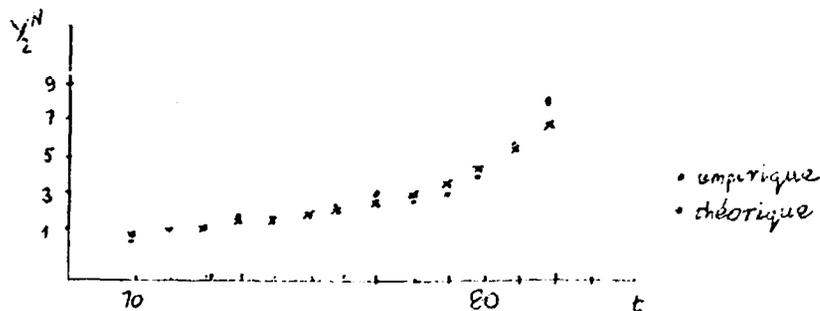


Fig. 4. Consommation des boissons non alcoolisées par tête d'habitant au Nigeria

Au tableau 12 sont présentées les variantes préliminaires des prévisions de la demande en bière durant les années 1983-1994. Les prévisions optimistes, pessimistes et attendues ont été établies, comme dans le cas du Niger, au niveau de la signification de 10%. Les prévisions dans le ligne 4 ont été obtenues

par réduction de la cadence annuelle moyenne de la consommation de la bière par tête d'habitant de la valeur observée 15,80% à 9% et en y ajoutant la cadence annuelle moyenne de l'accroissement de la population de 3%, c.à.d. qu'on a retenu au total la cadence moyenne annuelle de l'augmentation de la consommation au niveau de 12% par an, en comparaison de la valeur observée de 18,70%.

Les erreurs moyennes des prévisions dans la ligne 1 du tableau 12 s'élevaient, en 1983, à 22,89% et à 33,12% en 1994.

Suivant les mêmes principes, au tableau 13 on a présenté les prévisions de la demande en boissons non alcoolisées. Dans la ligne 4 /variante II/ on a retenu le principe que durant la période de prévisions la cadence annuelle moyenne de l'augmentation de la consommation par tête d'habitant serait de 16% par an /la cadence empirique de l'augmentation était de 25,55% durant la période de 1970-1982, dont la cadence de la consommation par tête d'habitant était de 22,48%/. C'est donc un principe non seulement prudent, mais franchement pessimiste si l'on considère comme fiables les informations statistiques de la période étudiée. Il est à noter que les erreurs moyennes des prévisions dans la ligne 1 du tableau 13 se renfermaient dans les limites de 34,22% en 1983 et 51,86% en 1994, donc à un niveau assez élevé.

Dans les tableaux 14, 15 sont présentées les prévisions de la demande en verre pour la production des bouteilles et au tableau 16 le volume total de la demande non satisfaite.

Vu que dans tous les cas, la variante II des prévisions était sensiblement proche des prévisions pessimistes, résultant des modèles économétriques, elle a été retenue en définitive comme base des prévisions.

Tableau 12

Prévisions de la demande en bière au Nigéria en 1983 - 1994

Ligne	Désignation	1983	1984	1985	1986	1990	1994
1	Consommation de la bière en l. par tête d'habitant	/p/ 7,768	8,808	9,959	11,228	17,607	26,044
		/o/ 12,802	14,825	17,167	19,880	35,752	64,274
		/at/ 17,835	20,842	24,376	28,533	53,896	102,544
2	Prévisions du nombre de la population	91,395	93,732	96,128	98,586	109,067	120,669
3 Variante I	Prévisions de la consommation de la bière au Nigéria en millions de l.	/p/ 709,957	825,591	957,339	1106,924	1920,343	3150,517
		/o/ 1170,039	1389,577	1650,229	2355,104	3899,363	3777,581
		/at/ 1630,030	1959,562	2380,129	3380,190	5878,275	12404,645
4 Variante II	Prévisions de la consommation de la bière au Nigéria r = 12% par an	1108,0	1242,0	1390,0	1558,0	2451,0	3856,0

Tableau 13

Prévisions de la demande en boissons non alcoolisées au Nigéria en 1983 - 1994

Ligne	Désignation	1983	1984	1985	1986	1990	1994
1	Consommation des boissons non alcoolisées en l. par tête	3,298	3,815	4,365	4,933	6,399	4,456
	/p/	8,555	10,478	12,833	15,718	28,880	64,992
	/o/ d'habitant	13,812	17,141	21,302	26,504	51,362	125,528
2	Prévisions du nombre de la population	91,395	93,732	96,128	98,586	109,067	120,669
3 Variante I	Prévisions de la consommation des boissons non alcoolisées au Nigéria en millions de l.	301,421	357,588	419,599	486,325	697,920	537,834
	/p/	781,884	982,124	1233,611	1549,575	3149,855	7844,469
	/o/ /at/	1262,348	1606,660	2047,719	2612,923	5601,900	15151,104
4 Variante II	Prévisions de la consommation des boissons non alcoolisées r = 16% par an	1018,0	1181,0	1370,0	1590,0	2878,0	5212,0

Tableau 14

Prévisions de la demande en verre pour la production de bouteilles à bière

Année	Désignation	Principe de calcul	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
1	Niger	$r = 8\%$; $K_{83} =$ $= 9,5$ millions l.	9,50	10,26	11,08	11,96	12,92	13,96	15,07	16,28	17,58	18,99	20,51	22,15
2	Nigéria	$r = 12\%$; $K_{82} =$ $= 990$ millions l	1108	1242	1390	1558	1745	1954	2189	2451	2745	3074	3443	3856
3	Nord du Nigéria	part de l'ensemble du marché $K_C = 0,33 \rightarrow 0,40$ $\Delta = 0,06$	0,330	0,336	0,342	0,348	0,354	0,360	0,366	0,372	0,378	0,384	0,390	0,396
4	Niger + Nord du Nigéria	$/1/ + /3/ \times /2/;$ millions l.	375	382	486	554	630	717	816	927	1056	1199	1363	1549
5	Nombre de bouteilles à remplir N_B	1 bouteille = 0,66 l millions pcs	568	579	736	839	955	1086	1236	1405	1600	1817	2065	2347
6	Demande en bouteilles	$D_B = /N_B + \Delta N_B / \frac{s}{100} + \frac{\Delta N_B}{n}$ $s = 4\%$; $n = 10$ fois millions pcs	22,72	24,26	46,24	60,66	76,90	95,24	116,24	139,90	167,20	197,58	232,58	271,78
7	Demande /6/ convertie en verre	1 bouteille = 0,54 kg de verre millions t de verre	12,30	13,10	24,96	32,75	41,52	51,42	62,77	75,55	90,30	106,69	125,44	146,76

Tableau 15

Prévisions de la demande en verre pour la production des bouteilles à boissons non alcoolisées

Année	Désignation	Principe de calcul	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
1	Algérie	$r = 10\%$; $Kg_1 = 10,0$	10,00	11,10	12,30	13,68	15,18	16,85	18,70	20,76	23,04	25,58	28,39	31,52
2	Nigéria	$r = 16\%$; $Kg_2 = 878$	1018	1181	1370	1590	1864	2139	2481	2878	3339	3873	4493	5212
3	Nord du Nigéria	Pert de l'ensemble du marché $Kg = 0,23 \rightarrow 0,40$ $\Delta = 0,06$	336	397	469	553	653	770	908	1071	1262	1487	1752	2063
4	Algérie + Nord du Nigéria	Millions l.	346	408	481	627	668	787	927	1092	1285	1512	1780	2099
5	Nombre de bouteilles à remplir N_B	1 bouteille = 0,31 l Millions pes	1117	1316	1552	1829	2155	2539	2980	3522	4145	4877	5742	6771
6	Demande en bouteilles	$D_B = \frac{N_B}{\Delta} + \frac{\Delta N_B}{r} + \frac{N_B}{r}$ $r = 4\%$; $n = 10$ Millions pes	44,70	72,94	85,68	104,36	130,00	243,80	306,90	381,10	468,60	571,10	692,20	836,20
7	Demande en bouteilles convertie en verre	1 bouteille = 0,4 kg de verre Milliers t verre	17,9	29,62	34,27	57,70	76,0	97,5	125,8	152,6	187,4	228,4	276,9	331,5

Demande en verre pour la production des
bouteilles au Niger et au Nord du Nigéria

Année	Demande en milliers t	Estimation de la capacité de production du Nord du Nigeria	Demande en verre non satisfaite milliers t
1983	30,1	10,0	20,10
1984	42,12	20,0	22,12
1985	59,23	25,0	34,23
1986	90,45	45,0	45,45
1987	117,50	50,0	67,50
1988	148,90	50,0	98,90
1989	185,60	50,0	135,60
1990	228,102	50,0	178,102

Le marché du Nord du Nigéria a été défini par la part dans le marché global. On a retenu comme valeur initiale $M_0 = 0,33 / 33\%$ suivant les enquêtes faites auprès des plus grands producteurs de bière et de boissons non alcoolisées.

Vu que le Nord du Niger comprend environ 80% de tout le territoire et plus de 52% de la population, on a retenu que la part de ce marché augmentera de 0,6% par an.

Paramètres des prévisions de la demande en bouteilles:

n - nombre de tours d'une bouteille durant une année et s - taux de pertes technologiques lors de l'embouteillage et de pertes en distribution, suivant les enquêtes effectuées auprès des producteurs de boissons. Les producteurs ont présenté les valeurs suivantes des paramètres:

- bière: nombre de tours durant une année: 6 à 15

pertes totales, c.à.d. technologiques lors de l'embouteillage et en distribution; de 4% à 10% par rapport au volume global de production;

- boissons non alcoolisées: nombre de tours durant une année:
8 à 15,
pertes totales, c.à.d. technologiques lors de l'embouteillage
et en distribution: de 3% à 8% par rapport au volume global de
production.

Notes explicatives au tableau 14 /respect. 15/.

Ligne 1: demande en bière en millions de litres calculée suivant
l'indice permanent d'accroissement de $r = 8\%$ par an.
La consommation initiale en 1983 a été retenue à $K_{83} =$
 $= 9,5$ millions de litres

Ligne 2: idem ligne 1 $r = 12\%$ $K_{83} = K_{82} \times /1.12/ = 990 \times 1.12 =$
1108 millions de litres.

Ligne 3: On a retenu que la part du marché de la bière dans le
Nord du Nigéria par rapport au total du Nigéria augmente
de $M_c = 0,33$ à $M_c = 0,40$ durant 1983 - 1994 avec une
cadence annuelle moyenne d'augmentation de $\Delta = 0,06$.

Ligne 4: Demande en bière au Niger et au Nord du Nigéria
/Ligne 1 + Ligne 2 x Ligne 3/ en millions de litres.

Ligne 5: Le nombre de bouteilles à remplir N_B est calculé suivant
la formule: Demande en bière en millions de litres divisé
par la capacité moyenne d'une bouteille à bière, soit
0,66 l.

Ligne 6: La demande en bouteilles D_B résulte de la formule
suivante:

$$D_B = /N_B + \Delta N_B/ \times \frac{S}{100} + \frac{N_B}{n}$$

où: N_B - nombre de bouteilles à remplir

ΔN_B - augmentation annuelle de la demande en bouteilles

$$\Delta N_{Bt} = N_{B, t} - N_{B, t-1}$$

S - taux de pertes: technologiques lors de l'embouteillage et en distribution

n - nombre de tours d'une bouteille durant 1 année

Ligne 7: Demande convertie en quantité de verre D_G calculée suivant la demande en bouteilles et le poids d'une bouteille moyenne:

$$D_G = D_B \times 0,54 \text{ kg de verre/1 bouteille.}$$

3.4. Industrie des emballages en verre

	Désignation	Nombre de fours	Implantation
en service	Metal Box Toyo Glass Ltd	3	Agbara, Etat Ogun
	Delta Glass Co.Ltd	2	Ughelli, Etat Bendel
	West African Glass Co.Ltd	1	Port Harcourt Etat River
	Ballepur Nigeria Ltd	1	Kaduna, Etat Kaduna
en cours de construction	International Glass Company Ltd		Aba, Etat Imo

La capacité de production installée globale, estimée par Metal Box Toyo Glass^{*/} en 1982, s'élevait, pour les bouteilles à boissons non alcoolisées et les bouteilles à bière - 440 millions de bouteilles par an et la demande estimée en bouteilles à bière et à boissons non alcoolisées - 360 millions de bouteilles par an.

Ces données paraissent surestimées dans le cas de la capacité de production et sous-estimées dans le cas de la demande. Le principal producteur de bouteilles - Metal Box - a produit en 1981 - 183 millions de bouteilles, ce qui constituait l'équivalent de 77,743 tonnes de verre.

^{*/} INDUSTRY NEWS, VOL. 1 N^o 2 AUGUST 1982, p. 6 - 7.

Delta Glass, qui a mis la production en marche en 1980, prévoyait un volume de production d'environ 120 millions de bouteilles par, ce qui constituait l'équivalent d'environ 55.000 tonnes de verre.

La nouvelle usine de Ballapur Nigeria a mis la production en marche en mai 1983. La capacité de production prévue était de 30.000 tonnes de verre, c.à.d. environ 70 millions de bouteilles à boissons non alcoolisées.

West African Glass, construite il y a plus de 20 ans, a été sérieusement endommagée durant la guerre civile. Elle a été reconstruite en coopération avec des investisseurs étrangers, mais n'a pas été modernisée. Actuellement, disposant de matériel périmé et à faible rendement, cette usine peut produire qu'environ 20 millions de bouteilles par an.

Capacité de production de l'Usine proposée

Bouteilles	Production Nombre de bouteilles 10 ⁶	Verre tonnes
à bière	22.856	11.656
à boissons non alcoolisées:		
vertes	45.711	19.199
claires	68.567	28.798

On suppose que l'Usine sera équipée de 2 fours à bassin à capacité de production par an:

- four à bassin N^o 1 - bouteilles vertes - 30.855 t/an

- four à bassin N^o 2 - bouteilles claires - 28.798 t/an

Total 59.653 t/an

soit 130 t/jour de chaque four.^{1/}

Prix des bouteilles produites

Type de bouteilles	Nigéria	Niger
Bouteilles à bière	0,23 N	120 CFA
Bouteilles à boissons non alcoolisées	0,20 N	104 CFA

Programme de production - en prix sur place usine ^{2/}

Type de bouteilles	Production x 10 ⁵ pcs	Nigéria Prix unit.	Revenu annuel 10 ⁷ N	Niger Prix unit.	Revenu annuel 10 ⁶ CFA
à bière	22.856	0,23	5256,8	120	2742,816
à boissons non alcoolisées	114.278	0,20	22857,4	104	11835,848
	137.134	x	28144,2	x	14628,664

Les frais de vente sont supposés au niveau de 0,5% de la valeur de la vente annuelle au Nigéria et au niveau de 1% de la valeur de la vente annuelle au Niger.

- 1/ La capacité de production calculée de l'usine proposée de 60.000 t/an reflète la prise en considération l'accroissement de la demande non satisfaite, repris au tableau 16, 3 ans de construction 1984-1986, ainsi que la capacité des fours qui devraient être compétitifs, au point de vue économie, avec ceux déjà existants au Nigéria.
- 2/ Au milieu de l'année 1983, les prix départ usine au Nigéria variaient de 22 à 25 kobo pour les bouteilles à bière et de 19 à 20 kobo pour les bouteilles à boissons non alcoolisées. En même temps, à Niamey au Niger, le prix d'une bouteille à bière était de 150 CFA et de 104 CFA pour une bouteille à boissons non alcoolisées.

IV. MATERIAUX ET FACTEURS DE PRODUCTION

4.1. Matières premières

La majorité des verres peut être considérée comme composée d'oxydes. Les principaux oxydes vitrogènes sont les suivants: silice /oxyde de silicium/ SiO_2 , trioxyde de bore B_2O_3 et l'anhydride phosphorique P_2O_5 ; lorsque ces agents vitrogènes sont combinés avec deux ou plusieurs oxydes modifiants et fondants, tels que: soude, Na_2O , kali, K_2O , calcaire CaO , oxyde de magnésium MgO , oxyde de baryum BaO , oxyde de plomb PbO , alumine /oxyde d'aluminium/ Al_2O_3 , etc... on obtient le "gros" du verre commercialisé.

Il est possible de produire des verres à compositions très différentes, mais le nombre de mélanges de composants utilisables pour la production commercialisée est relativement restreint. Les exigences relatives à la production du verre commercialisé comprennent: des frais raisonnables, l'aptitude à la fusion et à l'affinage, une viscosité convenable pour le traitement et le travail sans dévitrification, une température relativement basse de solidification ou de dévitrification et une résistance aux agents chimiques. L'importance de ces exigences change en fonction du procédé de travail, de la valeur et de l'application du produit fini.

En général, le verre est composé de:

- 1/ oxydes vitrogènes /silice, oxyde de baryum/,
- 2/ oxydes stabilisants /d'aluminium, de calcium, de magnésium/,
- 3/ fondants /soude, kali et agents d'affinage/.

Les taux de la composition approximative sont présentés ci-dessous:

Éléments vitrogènes: mini 55, maxi 94%

Stabilisateurs: 2, maxi 30%

Fondants: 1,5, maxi 22%.

Les valeurs extrêmes représentent, évidemment, les combinaisons exceptionnelles d'oxydes. Dans les verres normalement utilisés pour la production des vitres et des bouteilles, la teneur en silice est de 70 à 75% et celle en fondants alcalins de 12 à 17%. Les oxydes stabilisants normalement utilisés, l'alumine /oxyde d'aluminium/, le calcaire, l'oxyde de magnésium forment le reste. Les compositions pour le verre clair et vert pour la production des bouteilles, se présentent comme suit:

Oxydes	Verre clair	Verre vert
Silice SiO_2	72,9%	71,5%
Alumine /oxyde d'aluminium/ Al_2O_3	1,5%	1,5%
Oxyde de sodium Na_2O	14,5%	14,9%
Oxyde de calcium CaO	10,5%	11,2%
Oxyde de magnésium		
Oxyde de baryum BaO	0,5%	0,3%
Oxyde ferrique Fe_2O_3	0,05%	0,3%
Oxyde de chrome Cr_2O_3	-	0,2%

La demande en matières premières pour la production du verre à compositions comme ci-dessus se présente comme suit:

Matières premières	Verre clair	Verre vert
Sable de verrerie	62,70%	61,73%
Soude à l'ammoniac /calcinée/	20,00%	20,10%
Oxyde d'aluminium	0,90%	1,22%
Calcaire	15,70%	15,74%
Baryte	0,70%	1,02%
<u>Décolorants:</u>		
Oxyde de cobalt, sélénium	traces	-
<u>Colorants:</u>		
Bichromate de potassium, graphite	0	0,19%

Les matières premières pour la production du verre ne correspondent pas, en général, exactement aux formules chimiques, car elles renferment certaines quantités d'impuretés. Pour cette raison, les pourcentages, comptés suivant les formules chimiques, ne peuvent pas être strictement précis, bien que cette précision doit se trouver entre des limites définies.

Il existe des normes qui définissent la teneur en impuretés des différentes matières premières:

Sable de verrerie - SiO_2 - maxi 98,5%, mais Al_2O_3 - maxi 0,8%,
 Fe_2O_3 - maxi 0,05%, TiO_2 - maxi 0,08%,
 CaO - maxi 0,2%, SO_3 - maxi 0,02%.

Soude d'ammoniac /calcinée/ - Na_2CO_3 - mini 99%, mais Fe_2O_3 - maxi 0,006%,
 NaCl - maxi 0,7% et Na_2SO_4 - maxi 0,04%.

Calcaire - CaO - 54 à 55%, mais Fe_2O_3 - maxi 0,06%.

Baryte - BaSO_4 - mini 82%, mais Fe_2O_3 - maxi 0,2%,
 MnCu - maxi 0,003%.

Oxyde d'aluminium - Al_2O_3 - mini 97,8%, mais SiO_2 - maxi 0,25%,
 Fe_2O_3 - maxi 0,05%, Na_2O - maxi 0,7%.

La qualité du sable est le facteur le plus important, car le sable de verrerie constitue la majeure partie de la charge de matières premières. La teneur en fer définit en grande partie si le sable est ou non utilisable.

La qualité du sable dépend non seulement de la composition chimique correcte, mais aussi de la granulométrie. Si les grains sont trop grands, la fusion est trop lente; si les grains sont trop petits, peuvent se présenter des difficultés de dépoussiérage du four, tant à l'extérieur qu'à l'intérieur.

En plus, la qualité du sable doit être constante ou maintenue constante par prémélange ou prétraitement. Cette observation se rapporte à toutes les autres matières premières.

Les matières premières, utilisées pour la production du verre, peuvent être subdivisées en deux groupes naturels:

1. Minéraux naturels, qui peuvent être épurés ou enrichis après extraction.
2. Produits chimiques industriels.

Dans le premier groupe peuvent être classés: sable, calcaire, baryte, dans la seconde: soude d'ammoniac /calcinée/, oxyde d'aluminium ainsi que les décolorants et les colorants.

Les matières premières du second groupe doivent être importés, car ni au Niger, ni au Nigéria il n'y pas de production de produits chimiques. Egalement, est à étudier la possibilité d'importation de la baryte.

Quant au sable de verrerie et au calcaire, au Nigéria il y a une production de calcaires et d'importants gisements potentiels de sable de verrerie existent au Niger et au Nigéria. Malheureusement, les gisements de sable, tant dans le Nord du Nigéria qu'au Niger, ne sont pas suffisamment reconnus.

Nigéria

Le Geological Survey Department of Federal Ministry of Mines and Power à Kaduna a été la source principale d'informations sur la prospection des gisements de sable dans le Nord du Nigéria. Cependant, les rapports accessibles comprennent uniquement le constat d'existence de gisements de sable de verrerie dans différentes régions.

Ci-dessous est présentée la spécification étudiée:

1. Recherche géologique du Nigéria /GSN/ - rapport N^o 1381 de 1954. "Présentation des principaux gisements connus de sable de verrerie au Nigéria" - documents recueillis par J.E. Wandby Smith, spécifiant les gisements de sable de verrerie dans le Nord du Nigéria, sur les terrains suivants:

a/ Bida, Province Niger - des terrasses fluviales près de Bida, granulométrie parfaite 42 à 58%, forte teneur en fer.

b/ Région Mokwa, Province Niger - des terrasses fluviales de cette région, granulométrie incorrecte.

De la rivière d'Awan et de la région de Jebba Bridge - trop forte teneur en matières fines.

Région Mokwa Bida - Ferry et Lafiagi - trop forte teneur en gros grains.

c/ Rivière Kaduna, à proximité de Kaduna - près du pont routier et de la rivière Kaduna, 2 milles en amont du village Birnava - teneur en fer de 1,14%.

2. GSN - Rapport N^o 1279 de 1961 informe uniquement que l'analyse de 4 échantillons prélevés de la région de Mokwa et de 4 échantillons prélevés de la rivière de Kaduna a démontré une teneur en SiO₂ entre les limites de 85,33% à 96,86% et une teneur en Fe₂O₃ de 0,81% à 1,46%.

3. GSN - Rapport N^o 1363 établi par Colonial Geological Surveys, Imperial Institute, London S.W.

L'analyse des échantillons prélevés en 1951 de la mine de charbon de Jaom Iva, Enugu où on croit que les ressources des gisements sont inépuisables, n'a pas donné de résultats satisfaisants.

La granulométrie du sable est incorrecte et la teneur en Fe₂O₃ est à la limite maximale admise pour la production du verre utilitaire de qualité.

Fledspath à kali

3. GSN - Rapport N^o 1430, M. Antolini Maître Géologue, ITA, spécifie la présence du fledspath dans la région de Lokaja /Etat Kwara/:

a/ route de Lokaja à Okene, deux gisements dans la Réserve Forestière Osara, loin de toutes habitations:

- 4 1/2 milles, sur l'azimut 125° du Nord géographique, à compter de la borne N^o 16 de la route de Lokaja à Okene.

Les essais de fusion ont donné des résultats positifs qui s'exprimaient par une qualité, un blanc, une transparence et une glaçure parfaits.

La composition minéralogique est la suivante:

Al_2O_3 - 17,88%, Fe_2O_3 - 0,07%, K_2O - 0,18%. Quelques milliers de tonnes de feldspath en blocs en vrac sont exploitables.

b/ 2 milles au Sud de la borne sur la route de Lokaja à Okene; grands blocs de feldspath à kali de haute qualité, comportant par endroits de grandes quantités de quartz dégagé et de faibles quantités de mica - sur les pontes on a trouvé environ 1000 tonnes de feldspath affleurant, résultant d'éboulement local.

L'analyse chimique et les essais de fusion, effectués par D.J.O'Leavy /Rapport de Laboratoire GSN N^o 1399/ ont donné des résultats positifs pour 5 échantillons contrôlés:

- I - Découverte N^o 1, Réserve Forestière Osara,
- II - Découverte N^o 2, Réserve Forestière Osara,
- III - Udarechu, région d'Okene,
- IV - 16e mille, pont repéré par 16/14 sur la route Okene - Oguda Market,
- V - Macropertthites, localisation inconnue, région Okene.
Température de fusion: 1250° à $1300^{\circ}C$; essai effectué sur cône chauffé dans un four électrique à température maxi de $1370^{\circ}C$ durant 5 heures, montée moyenne en température $260^{\circ}/h$.

Les ressources de feldspath dans la région d'Okene sont jugées suffisantes pour satisfaire la demande du Nigéria durant de nombreuses années.

4. Rapport N^o 10023 de GSN, élaboré par Arthur W. Smidt International Inc. en 1959, spécifie les gisements de feldspath dans la partie Nord-Est du Nord du Nigéria, sans en préciser la localisation, ni l'importance des ressources.

Calcaire

1. GSN. Rapport N^o 10023 /comme ci-dessus/ spécifie les ressources à Calabar aux confins Sud-Est de la Région Est du Nigéria. L'analyse chimique effectuée sur des échantillons a donné les résultats suivants:

Oxyde de calcium	55,4%
Oxyde de magnésium	0,45%
Oxydes ferrique et d'aluminium	0,23%
Insolubles	0,63%
Perte de calcination	43,29%

Le calcaire est de bonne qualité. Il peut être extrait de la carrière et expédié en blocs pour broyage et tamisage à la verrerie.

Remarque: Il est possible qu'il existe d'importantes ressources de calcaire, à Sokoto et à Bauchi, bien que la documentation accessible ne mentionne que de rares informations et il serait utile d'effectuer des analyses conséquentes. Les verreries existantes au Nigéria achètent le calcaire chez Jateura Marble Industry, à Lokaja dans l'Etat de Kwara. Le calcaire est produit à l'échelle industrielle au Nigéria à partir de 1973, le volume de production étant en 1980 de 2.336,4 tonnes métriques /en 1979 le volume de production était de 1.725,4 tonnes métriques/.

Dolomie

1. GSN - Rapport N^o 10023 /comme ci-dessus/. Sont connus des gisements de dolomie de différentes classes et qualités et de calcaire dolomitique dans la partie Ouest du Nigéria; des ressources à teneur de 25% d'oxyde de magnésium se trouvent à Abuja et celles, à teneur de 15% d'oxyde de magnésium, à proximité de Kwakuti. Les deux localités se trouvent près de la ligne de chemin de fer de Lagos à Minna /environ 200 milles de Lagos par train/.

Remarque: Les verreries existantes au Nigéria achètent la dolomie chez W.P. Syndicate, Etat d'Jos.

Sable de verrerie dans l'Etat de Kano

1. Localisation proposée de l'Usine - Etat de Kano

En 1971, a été élaboré par W.C. Mbenu /géologue/ le "Rapport Préliminaire relatif à la Recherche du Sable de Verrerie dans la région de Kano" dans lequel sont spécifiés les gisements suivants:

Kogin Kano:

a/ région du pont de Chiromovo

b/ région du pont de Tabara

Kogin Chalawa:

a/ Kogin Watan: route Dawaki - Lambu

b/ Kogin Watari: région du pont de Watari /Gwarzò Road/

c/ région de Chalawa George /tronçon de travaux hydrauliques/.

Les échantillons prélevés de ces sites paraissent acceptables mais la teneur en fer est trop forte /1,2-2,9%. L'estimation des ressources du gisement n'est pas mentionnée.

2. Le Gouvernement de l'Etat de Kano spécifie de grands gisements de sable de verrerie dans la région de Gumel, Kazaure et Babura /au Nord de l'Etat de Kano/. Jusqu'à présent la

prospection n'a pas été effectuée ou, si elle a été effectuée, ce fait n'a pas été porté à la connaissance de l'équipe chargée de l'élaboration de ce rapport.

Niger

Sable de verrerie

Il y a plus de 10 ans que l'expédition polonaise a identifié des gisements de sable de verrerie à Dallol Bosso dans la région Birni-N'Gaoure près de Dosso. Le sable est de bonne qualité, à faible teneur en fer. En plus, il y a des gisements dans la région de Malbaza, mais leurs ressources ne sont pas connues. Durant le voyage de Maradi à Niamey, l'équipe chargée de l'élaboration de la présente étude, a choisi trois localisations potentielles, supplémentaires dont il serait utile de faire la reconnaissance. Toutes se trouvent le long de la route de Maradi à Niamey:

- a/ Gagama, environ 30 km à l'Ouest de Guidan Roumji,
- b/ 40 km à l'Ouest de Dogondouchi,
- c/ 70 km à l'Ouest de Dogondouchi.

Calcaire

Les gisements de calcaire se trouvent dans la région de Malbaza - Madana, dans la direction Nord et Nord-Ouest.

Ces gisements sont exploités par la Cimenterie Malbaza et sont suffisamment grands pour satisfaire les besoins de la production du ciment et du verre durant de longues années.

La prospection géologique des gisements de calcaire a été effectuée en 1982. Dans le cadre de cette prospection, les gisements de Malbaza et de Keita ont été étudiés avec un soin particulier et, en plus, on a indiqué deux gisements potentiels supplémentaires, localisés à proximité. Le premier, au Sud-Ouest de Garadaoua, à 12 km au Sud-Est de Keita, le second, dans la région de Tamaska, entre Tahoua et Keita. La composition moyenne du

calcaire, définie suivant deux échantillons /1/ et /2/ de la région de Malbaza, se présente comme suit:

%	CaO	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	SiO ₂
/1/	54,27	0,45	0,54	1,05
/2/	50,56	1,37	0,84	4,81

Dolomie

Les gisements de dolomie ont été découverts près d'Ayeron et on a commencé à produire du marbre. Les ressources des gisements en sont pas connus.

Pour ces raisons et, également, vu la distance entre Ayeron /près de la frontière avec le Mali/ et la localisation éventuelle de l'Usine à Maradi - le calcaire pourrait être une matière de remplacement pour la dolomie.

Feldspath

Les gisements de feldspath ont été identifiés dans la région de Tillabery et de Tera. Suivant le rapport établi par Politechna en 1964 ces gisements seraient exploitables pour la production des céramiques. Il est de toute importance d'étudier leur exploitabilité pour la production du verre.

Conclusions importantes

Dans les deux pays existent, probablement, des matières premières de base pour la production des emballages en verre et dans les deux pays, les mêmes composants auxiliaires des compositions vitrifiables devront être importés. Néanmoins, la prospection de détail doit être effectuée avant d'entreprendre l'élaboration de l'étape suivante relative au rapport sur la mise en route de la production du verre.

Cette prospection devrait tenir compte des propositions de localisation éventuelle de l'Usine:

au Niger - région de Maradi

au Nigéria - région de l'Etat de Kano.

4.2. Estimation des coûts de production

L'estimation des coûts de production a été effectuée suivant le programme de production prévu et les prix, estimés par l'équipe pour les composants accessibles sur site et les prix des composants qui devront être importés.

A l'étape finale d'édition de la présente étude, nous avons eu la possibilité d'examiner "Investigation of Raw Materials for the Production of Glass Containers in South Niger and North Nigeria" - étude ONUDI N^o DP/RAF/77/020, élaborée par KHD Humboldt Wedag AG. La conclusion principale qui peut être déduite de cette étude est la suivante: "... en principe, que la soude et autres menus composants seront à importer" pour la production du verre au Niger et au Nord du Nigéria.

Cette étude présente plus d'arguments de détail pour les principes que nous avons retenus dans notre étude.

1. Etude des matières premières..... voir p. 54.

Alger

107 CFA

4-1 Coûts de production: matériaux et facteurs de production

Poste	Qté	Unité	Description	L	E	Prix unit. e/	Coût			
							E	L	Total	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
L 1			Matières premières							
1.1	48235	t	Sable	x		2,50		120.588.-	120.588.-	
1.2	12192	t	Calcaire a/	x		22,04		268.712.-	268.712.-	
1.3	15553	t	Soude à l'ammoniac b/		x	55.-	855.415.-		855.415.-	
1.4	323	t	Oxyde d'aluminium		x	120.-	99.360.-		99.360.-	
1.5	670	t	Baryte		x	130.-	87.100.-		87.100.-	
1.6	0,3	t	Décolorant		x	4420.-	1.326.-		1.326.-	
1.7	75	t	Colorants		x	520.-	39.000.-		39.000.-	
2			Matières auxiliaires 2% de la valeur des matières pr.	x				29.430.-	29.430.-	
Total								1.082.201.-	418.730.-	1.500.931.-
1	1760	t	Utilités Mazout c/		x	165.-	2.904.000.-		2.904.000.-	
2	4860	t	Huile légère d/		x	200.-	972.000.-		972.000.-	
3	8800	t	Fuel /Diesel/		x	189.-	1.663.200.-		1.663.200.-	
4	18	t	GPL /gaz de pétrole liq.		x	390.-	7.020.-		7.020.-	
Total								5.546.220.-		5.546.220.-
T O T A L								6.628.421.-	418.730.-	7.047.151.-

- a/ Estimation suivant 50% du prix du ciment en 1983.
- b/ Estimation suivant les prix, en 1981/1982, de soude à l'ammoniac importée de R.F.A. et de R.D.A., majorés de 40% /Ministère du Commerce, Niamey/.
- c/ suivant le "Projet d'unité de transformation de la tomate, OPEN, Niamey" - février 1983.
- d/ suivant les informations du Ministre des Travaux Publics et de l'Urbanisme, Service Général de l'Electricité.
- e/ Sauf stipulation contraire, les prix unitaires ont été estimés suivant les prix en Europe, majorés des frais de transport estimatifs.

NIGERIA

4-1 Coûts de production: matériaux et facteurs de production

Poste	Qté	Unité	Designation	L	E	Prix unit.	Coût			
							E	L	Total	
			Matières premières							
1.1	48253	t	Sable	x		7.-		337.645.-	337.645.-	
1.2	12192	t	Calcaire	x		120.-		1.463.040.-	1.463.040.-	
1.3.	15553	t	Soude à l'ammoniac		x	220.-	3.421.660.-	-	3.421.660.-	
1.4	826	t	Oxyde d'aluminium		x	200.-	165.600.-		165.600.-	
1.5	670	t	Baryte		x	300.-	201.000.-		201.000.-	
1.6	0,3	t			x	8.500.-	2.550.-		2.550.-	
1.7	75	t			x	1.000.-	75.000.-		75.000.-	
Total /1/								3.865.810.-	1.800.685.-	5.666.495.-
			Matières auxiliaires 2% de la valeur des matières pr.	x				113.330.-	113.330.-	
Total /2/									113.330.-	113.330.-
			Utilités							
1	17600	t	Mazout	x		58.-		1.020.800.-	1.020.800.-	
2	4860	t	Huile légère	x		150.-		729.000.-	729.000.-	
3	8800	t	Fuel /Diesel/	x		133.-		1.170.400.-	1.170.400.-	
4	18	t	GPL /gaz de pétrole liq./	x		275.-		4.950.-	4.950.-	
Total /3/									2.925.150.-	2.925.150.-
Total /1/ + /2/ + /3/								3.865.810.-	4.839.165.-	8.704.975.-

Remarque: Prix des matières premières au Nigeria suivant les enquêtes sur place.

V. LOCALISATION ET EMBLEMMENT

5.1. Localisation prévue de l'Usine

Dans le cadre de la présente étude de faisabilité, on a tenu compte de deux variantes de localisation de l'Usine. La première à Maradi au Niger, la seconde dans l'Etat de Kano au Nigéria. Vu que les informations sur les ressources des matières premières sont insuffisantes à l'étape actuelle, ces deux localisations citées semblent constituer ensemble l'expression de l'orientation sur les matières premières et la demande du marché. Maradi est le centre du Département de Maradi et est caractérisé par les conditions atmosphériques suivantes: 47,8 jours de pluie par an, total des précipitations de pluie par an 642,3 mm, la température moyenne de l'année est de 27,1°C /mini 19,2°C, maxi 35,0°C/, dispose en plus de plus de 1000 prises d'eau et le nombre de sa population est de 1 million environ. Maradi est situé près de la frontière Niger/Nigéria, ce qui peut faciliter la fourniture des matériaux de production à partir du Nigéria et la vente des bouteilles sur le marché de ce pays. En tant que chef-lieu du Département, dispose d'une infrastructure sociale, administrative et économique relativement bien développée. Kano /à population de 0,441 million d'habitants en 1979/ est la capitale de l'Etat de Kano /à population de 8,6 millions d'habitants en 1979/. Les précipitations de pluie à Kano en 1978 étaient de 939,4 mm, la température journalière moyenne durant l'année étant respectivement de maxi 33,1°C et mini 19,9°C. Kano constitue un centre industriel relativement puissant au Nord du Nigéria et dispose d'une importante infrastructure. Il est à noter que le gouvernement de l'Etat de Kano est fort intéressé par la construction d'une verrerie dans cet Etat. Durant la rencontre, qui a eu lieu à Kano, de la mission, le gouvernement s'est soustrait de présenter plus d'informations sur l'exploitabilité des matières premières et d'autres informations importantes.

laissent, en même temps, croire qu'il dispose de telles informations. Il a été porté à la connaissance de la mission que de telles informations et une coopération serrée pourraient être conférées si le but de la mission était d'établir une étude de faisabilité pour la construction d'une verrerie dans l'Etat de Kano. Etant donné qu'une coopération suffisante de la part du Gouvernement de l'Etat de Kano n'a pas pu être obtenue, il a été difficile de proposer une implantation plus précise de l'usine.

Cependant il y a lieu de tenir compte de trois points cruciaux: le transport, l'eau et la main-d'oeuvre. En réalité, tant au Niger qu'au Nigéria, on a retenu que l'eau pour les besoins de l'Usine sera captée des prises dont dispose l'Usine. L'alimentation en eaux profondes est préconisée tant dans la région de Maradi que sur le territoire de l'Etat de Kano. Le transport n'est pas un facteur limitatif, car les voiries sont bonnes dans les deux pays et il y a des voies de communication entre Kano et Maradi.

Dans les deux cas, on a retenu que l'énergie électrique sera produite sur place. La formation du personnel sera indispensable dans le cas des deux implantations potentielles.

Du point de vue du Niger, la région de Maradi paraît être l'implantation optimale, tandis que du point de vue du Nigéria c'est le territoire de l'Etat de Kano qui semble optimal.

5.2. Coût de la localisation /terrain/

Le coût estimatif de la localisation /terrain/ de l'Usine est présenté dans la pièce 5-1, séparément pour le Niger et le Nigéria.

Niger

5-1 Localisation et terrain: coût d'investissement

Poste	Qté	Unité	Designation	L	E	Prix unit.	Coût		
							E	L	Total
1	5,7	ha	Lot de terrain pour la construction de l'Usine	x		15000		85.599	85.500
Total								85.500	85.500

Nigeria

5-1 Localisation et terrain: coût d'investissement

Poste	Qté	Unité	Designation	L	E	Prix unit.	Coût		
							E	L	Total
1	1	Lot de ter- rain	On suppose que le terrain est propriété du gouverne- ment local. Rente annuelle pour la période de réalisation - 3 ans	x		30000		90.000	90.000

VI. ASPECTS TECHNIQUES DE L'USINE

6.1. Description de l'Usine

L'Usine sera composée d'ouvrages suivants:

- atelier de fusion et de façonnage
- atelier de recuisson, de peinture, entrepôt des produits finis, d'oeuvres sociales,
- bâtiment de préparation du mélange avec entrepôt des matières premières,
- bâtiment des utilités,
- station des combustibles pour utilités,
- station d'eau de circulation,
- cheminées d'aspiration des fumées,
- bâtiment social avec cantine,
- bâtiment administratif avec dispensaire,
- entrée,
- aire de stockage des produits finis,
- voies et places,
- autres ouvrages auxiliaires.

6.2. Caractéristiques de l'importance de la verrerie

- 2 fours à bassin de verrerie à marche continue,
- 6 machines automatiques type IS-6 BB-DG /2 x 3 machines/,
- 2 machines automatiques à peindre les ornements,
- 6 gaines de recuisson,
- 2 fours à cuire les ornements.

6.3. Type de production - bouteilles

- à bière capacité 0,6 l, poids 510 g
- à boissons rafraîchissantes sprite
 - shweps
 - coca
 - pepsi
 - fanta

miranda	
tonic	
orange-	cap. 0,29-0,3 l
lemonade	poids 390-420 g

6.4. Type et couleur du verre

- sodo-calcique vert /four N^o 1/ pour: bière, sprite, shweps
- sodo-calcique clair /four N^o 2/ pour: coca, pepsi, fanta,
miranda, orange-
-lemonade, tonic.

6.5. Capacité de production

6.5.1. Données pour la définition de la capacité de production

- poids d'une bouteille à bière: 0,6 l = 510 g
- poids d'une bouteille à boissons rafraîchissantes
0,3 l = 420 g
- nombre de machines automatiques pour la
production des bouteilles à bière: - 1
- nombre de machines automatiques pour la
production des bouteilles vertes à
boissons rafraîchissantes: - 2
- nombre de machines automatiques pour la
production des bouteilles claires à
boissons rafraîchissantes: - 3
- nombre de jours par an de marche
effective des machines automatiques: - 320
- cadence de façonnage de bouteilles à bière: - 62 pcs/mn
- cadence de façonnage de bouteilles
à boissons rafraîchissantes: - 62 pcs/mn
- taux de chutes de production: - 20% */
- marche continue de la verrerie, à 4 équipes.

*/ Les chutes de production ont été retenues à un niveau relativement important, car elles sont composées de chutes au façonnage et de celles à la peinture.

6.5.2. Volume de production

Type de bouteilles	Volume de production net /millions pcs/an/	Poids de production net /t/an/	Volume total des bouteilles /hl/an/
- à bière	22,856	11.656,0	137.136,0
- à boissons rafraîchissantes vertes	45,711	19.199,0	342.834,0
- à boissons rafraîchissantes claires	68,567	28.798,0	
Total	137,134	59.653,0	479.970,0

Poids total net des bouteilles vertes /four N^o 1/ 30.853,0 t/an

Poids total net des bouteilles claires /four N^o 2/ 28.798,0 t/an

Poids total net de la verrerie 59.653,0 t/an

6.5.3. Taux des bouteilles de couleur

L'analyse quantitative du rapport des bouteilles vertes aux bouteilles claires, effectuée suivant les plus-grands producteurs de bière et de boissons rafraîchissantes au Nigéria et au Niger, a démontré que:

1. Les bouteilles à bière sont, en majorité, de couleur verte.
2. Le rapport des bouteilles à boissons rafraîchissantes claires aux vertes est de:
 - Drinco Industries Ltd - Kaduna:
 - . claires 60%
 - . vertes 20%
 - . ambre 20%
 - Arewa Bottlers - Kaduna:
 - . claires 66%
 - . vertes 34%

- Nigerian Bottling Co:

. claires 63%

. vertes 37%

- Union Beverages:

. claires 100%.

En conséquence, dans l'Usine proposée, on a retenu une disposition de fours et de machines automatiques qui permettra de produire des bouteilles:

- à bière, de couleur verte, 100%,
- à boissons rafraîchissantes, de couleur verte, 40%,
- à boissons rafraîchissantes, claires, 60%.

En cas de besoin d'autres proportions de bouteilles vertes aux bouteilles claires, on prévoit, une fois par an, un changement de couleur du verre fondu dans l'un des fours.

Le rendement de chaque four a été défini à 130 t/24 h /en tenant compte du facteur de fluctuation périodique de la production du verre/ en fonction du volume de production annuel net, calculé au 6.5.2.

6.6. Description du procédé de production

6.6.1. Fourniture, déchargement et stockage des matières premières:

Le hangar pour le sable et l'entrepôt des matières premières seront implantés près du bâtiment de préparation du mélange.

La fourniture des matières premières se fera par transport routier. Les matières premières seront stockées en vrac et en piles sur palettes /matières premières ensachées/.

6.6.2. Traitement des matières premières

Sable

A l'exception du séchage, le traitement du sable n'est pas prévu à l'Usine et pour cette raison les appareils pour ce traitement ne sont pas spécifiques. Cependant, vu la teneur en déclassés supérieurs et inférieurs, fraction argileuse et en Fe_2O_3 , comme on peut le déduire des données géologiques incomplètes relatives à cette matière première, il sera nécessaire d'appliquer une ou plusieurs méthodes de traitement, telles que: broyage, tamisage, lavage, séparation magnétique, homogénéisation des stocks. La méthode de traitement et le groupe de machines pour ce traitement seront précisés après le choix du gisement de sable pour les besoins de la verrerie /importance du gisement, composition chimique et granulométrie/. Le traitement du sable devrait être implanté sur le terrain de la découverte.

Groisil

Le groisil sera broyé à l'aide d'un broyeur à mâchoires.

Autres matières premières

On suppose que les autres matières premières, en vrac ou ensachées, ne demanderont aucun traitement.

6.6.3. Préparation du mélange vitrifiable

Dans l'atelier de préparation du mélange sont prévues deux chaînes de préparation du mélange. Une pour le verre vert, l'autre pour le verre clair. Chaque chaîne sera composée de: élévateurs à godets, trémies de stockage, alignées au-dessus de la ligne de pesage, convoyeur pour la manutention des doses de matières premières, mélangeur.

Dans l'atelier est installé un monte-charge mixte pour la manutention verticale des matières premières ensachées. Sous chaque trémie de stockage est installé un doseur de pesage de doses de matière première. Les doses de matières premières sont manutentionnées vers un mélangeur à plateaux et râteliers où elles sont mélangées et ensuite, sous forme de mélange vitrifiable, elles sont manutentionnées vers la halle des fours à l'aide d'un convoyeur à bande, installé dans une estacade. Le cycle de préparation du mélange vitrifiable est à commande automatique, avec possibilité de commutation sur commande manuelle. Dans le système de pesage des matières premières, des mélangeurs et du convoyeur réversible dans la halle des fours est monté un verrouillage électrique qui interdit une composition erronée du mélange et son enfournement.

6.6.4. Manutention et enfournement du mélange

La manutention du mélange /à partir des mélangeurs/ du bâtiment de préparation du mélange vers la halle de fusion et de façonnage est effectuée à l'aide d'un convoyeur à bande, installé dans une estacade couverte. L'enfournement du mélange est effectué des deux côtés du four par l'intermédiaire d'un convoyeur réversible, de trémies et d'enfourneuses mécaniques.

6.6.5. Traitement, manutention et enfournement du groisil

Pour la fusion du verre est utilisé le groisil en tant que catalyseur de fusion, tout en utilisant les chutes de tri et des casses de production. Le taux du groisil est défini à environ 30% en poids par rapport aux matières premières du mélange vitrifiable. Sont prévus deux postes séparés de groisil /clair et vert/. Est prévue uniquement

l'utilisation du groisil propre de l'Usine. Le groisil sera évacué des machines automatiques de façonnage, des postes de tri et de l'atelier de sérigraphie, par méthode semi-mécanique, et manutentionné par chariots mécaniques vers l'atelier de traitement du groisil dans le bâtiment de production. Après le broyage, le groisil sera manutentionnée, par voie mécanique, vers les trémies de groisil. Sous la trémie est installé un doseur de pesage qui débite les doses de groisil. L'ensemble de pesage du groisil est monté à proximité du convoyeur à bande qui transporte le mélange vitrifiable vers la halle de fusion. Les doses de groisil sont versées sur le mélange vitrifiable, manutentionné, par convoyeur à bande, vers la halle des fours.

6.6.6. Fusion du verre

Le verre sera fondu dans deux fours à bassin à rendement de 130 t/24 h chacun dont l'un est prévu pour le verre vert, l'autre pour le verre clair. Les deux fours sont de même type, chauffés au mazout. Chaque four sera composé d'une zone de fusion, d'une zone d'affinage et trois avant-corps ainsi que de récupérateurs de chaleur des fumées. Le processus de fusion du verre sera commandé et contrôlé à l'aide d'un appareillage de contrôle. Les fours et les machines automatiques de façonnage seront implantés au niveau 0,00 dans la halle de fusion et de façonnage.

6.6.7. Façonnage des produits

Le verre fondu coulera en filet, de la zone d'affinage vers la machine automatique, par l'intermédiaire de l'avant-corps. Les avant-corps seront chauffés à l'huile légère. Les deux fours seront équipés de même type de machines automatiques de façonnage, c.à.d. IS-6 BB-DG, au nombre de trois machines pour chaque four. De tous les types de

machines qui peuvent produire des bouteilles, on a choisi le type IS pour des raisons suivantes:

- permet d'intensifier la production par montage de stations de façonnage supplémentaires,
- est universel dans la production de bouteilles à formes et tailles différentes,
- est un type de machine automatique utilisé dans le monde entier, y compris au Nigéria /Metal Box Toyo Glass, Balapur/, ce qui permet une gestion commune des stocks par ex. des pièces de rechange, moules, etc...
- peut être adapté à la production des produits à large goulot, par ex. bocaux, par l'achat de l'équipement auxiliaire type P-B, si nécessaire. Chaque machine sera alimentée en paraisons, coupée du filet coulant de l'avant-corps. A partir des machines automatiques, les produits seront manutentionnés vers les gaines de cuisson à l'aide de transporteurs à palettes et de repousseurs. La conception de l'atelier de façonnage et l'entraxe des fours sont tels qu'ils permettent l'intensification future de la production par montage d'une quatrième machine automatique à chaque four.

6.6.8. Recuisson, tri et emballage des produits

La cuisson des produits sera effectuée dans des gaines à bande, chauffées à l'huile légère. Chaque machine automatique est équipée d'une gaine de cuisson à largeur de bande de 1,3 m. En aval de chaque gaine est installé un appareil automatique de contrôle des produits /contrôle des cotes, fissuration du goulot/ ainsi qu'un poste d'examen visuel. Sont également prévus les appareils pour la palettisation des produits. Les produits sont placés par

couches sur les palettes, couverts d'une feuille thermo-rétrécissable en forme de housse qui est ensuite rétrécie dans un four électrique à chambres. A la sortie du four, les palettes sont manutentionnées, par des chariots mécaniques, vers l'entrepôt. L'ensemble des appareils de cuisson, de tri et d'emballage, ainsi que l'entrepôt des produits finis, sont implantés au niveau 0,00.

6.6.9. Impression et cuisson des sérigraphies

Une partie des produits portera des sérigraphies, effectuées à l'aide de machines automatiques à sérigraphie. Les produits sur la palette, sans housse thermorétrécissable, sont transportés par chariots vers les machines automatiques à sérigraphie et, ensuite, chargés sur un convoyeur qui les transporte vers la machine. On suppose qu'il sera possible de réaliser des sérigraphies en trois couleurs. Ensuite, les produits sont transportés, par convoyeur et repoussoir, sur la bande du four-tunnel à cuisson. A la sortie du four, les produits sont triés à la main et chargés sur des palettes. Après la mise en place de la housse thermorétrécissable, les palettes sont transportées vers le four électrique, spécifié au 6.6.8. Le rendement de l'atelier de sérigraphie permet l'impression et la cuisson de 40% environ du volume de production de l'atelier de façonnage.

6.6.10. Stockage et expédition des produits finis

De la halle de production, les palettes avec les produits sont transportées, par chariots-élévateurs, vers l'entrepôt des produits finis. Dans l'entrepôt, les palettes sont garbées en trois couches. Les palettes avec les produits finis peuvent être également stockées sur l'aire de

stockage, hors du bâtiment de production. Pour l'expédition des produits, les palettes seront transportées par chariots élévateurs au poste de chargement. L'expédition des produits se fera par transport routier.

6.7. Principales données technologiques

6.7.1. Composition chimique du verre

Sont proposées les compositions chimiques approximatives du verre suivantes:

Verre clair

Silice	- SiO ₂	- 72,9%
Oxyde d'aluminium	- Al ₂ O ₃	- 1,5%
Oxyde de sodium	- Na ₂ O	- 14,5%
Oxyde de calcium	- CaO	} - 10,5%
Oxyde de magnésium	- MgO	
Oxyde de baryum	- BaO	- 0,5%
Oxyde ferrique	- Fe ₂ O ₃	- 0,05%

Verre vert

Silice	- SiO ₂	- 71,5%
Oxyde d'aluminium	- Al ₂ O ₃	- 1,5%
Oxyde de sodium	- Na ₂ O	- 14,9%
Oxyde de calcium	- CaO	} - 11,2%
Oxyde de magnésium	- MgO	
Oxyde de baryum	- BaO	- 0,3%
Oxyde ferrique	- Fe ₂ O ₃	- 0,3%
Oxyde de chrome	- Cr ₂ O ₃	- 0,2%

6.7.2. Demande annuelle en matières premières

La demande approximative en matières premières pour le programme de production prévu /5.2/ se présente de la façon suivante:

Matières premières de base	Consommation annuelle t/an
Sable de verrerie	48.255
Oxyde d'aluminium	826
Soude	15.553
Calcaire	12.192
Baryte	670
<hr/>	
Total matières premières de base	77.476
<u>auxiliaires</u>	
Décolorants	
Oxyde de cobalt	
Sélénite de baryum	0,3
Colorants	
Bichromate de potassium	
Graphite	75
<hr/>	
Total matières premières auxiliaires	75,3

On suppose les matières premières à composition chimique et granulométrie conformes aux normes des matières premières en vigueur pour l'industrie du verre, sans nécessité de leur traitement à l'usine.

Qualités demandées aux matières premières de verrerie:

Sable de verrerie

Composition chimique:

SiO ₂	- mini 98,5%
Al ₂ O ₃	- maxi 0,8%
Fe ₂ O ₃	- maxi 0,03%
TiO ₂	- maxi 0,03%
CaO	- maxi 0,2%
SO ₃	- maxi 0,02%

Granulométrie:

de plus de \varnothing 1 mm	- 0%
\varnothing 1 mm à 0,5 mm	- maxi 3%
\varnothing 0,5 mm à 0,1 mm	- mini 94%
\varnothing 0,1 mm à 0,063 mm	- maxi 3%
de moins de \varnothing 0,063 mm	- maxi 0,5%

Composition minéralogique:

Quartz	- mini 98%
Feldspath	- maxi 1,2%
Minéraux argileux	- maxi 0,5%
Minéraux lourds /ilménite, limonite, hématite, zircon, tourmaline, rutile/ - maxi 0,12%	

Soude

Composition chimique:

Na_2CO_3	- mini 99%
NaCl	- maxi 0,7%
Na_2SO_4	- maxi 0,04%
Fe_2O_3	- maxi 0,006%
Insolubles dans H_2O	- maxi 0,04%

Granulométrie:

fraction de base	- 1,0 à 0,5 mm
déclassé supérieur	- maxi 10%
déclassé inférieur	- maxi 10%

Calcaire

Composition chimique:

CaO	- 54,0 à 55,5%
Fe_2O_3	- maxi 0,06%
Insolubles dans HCl	- maxi 2,0%

Granulométrie:

refus du tamis à côté de maille de:

0,15 mm - maxi 2,0%
0,075 mm - maxi 28,0%
de moins de 0,075 mm - mini 70%

Baryte

Composition chimique:

BaSO₄ - mini 82%
Fe₂O₃ - maxi 0,2%
MnCu - maxi 0,003%

Granulométrie:

de moins de 0,1 mm - maxi 40%
0,1 mm à 0,3 mm - mini 60%

Oxyde d'aluminium

Composition chimique:

Al₂O₃ - mini 97,8%
SiO₂ - maxi 0,25%
Fe₂O₃ - maxi 0,05%
Na₂O - maxi 0,7%

Pertes de
calcination - maxi 1,2%

Teneur en H₂O - maxi 2,5%

Granulométrie:

Ø 0,1 à 0,3 mm - mini 95%

Bichromate de potassium

Composition chimique:

Cr₂O₃ - mini 66,5%
Insolubles en H₂O - maxi 0,3%
Sulfates convertis en SO₄ - maxi 0,5%
Chlorures convertis en Cl - maxi 0,8%

Précipités à l'ammoniac
sous forme d'oxydes - maxi 0,2%

Calcium converti en Ca²⁺ - maxi 0,1%

Pertes au séchage en
température de 120-150°C - maxi 1,0%

Outre les matières premières, la verrerie consommera les
matières suivantes:

palettes en bois /1 pc/1500 bouteilles/ achat unique 7700 pcs
+ par an 300 pcs

housses thermorétractissables /1 pc/1500 bouteilles/ -
39.000 pcs/an

peinture /700 kg/1 million de bouteilles à sérigraphie -
37,3 t/an

dissolvant /7 kg/1 million de bouteilles à sérigraphie/ -
330 l/an

pièces en chamotte /grains, plongeurs/ - 3 t/an

autres matériaux auxiliaires /graisses, huiles, gaz techn./.

7.3. Combustibles

Seront utilisés les combustibles suivants:

- mazout /zones de fusion des fours/,
- huile légère /zones d'affinage des fours,
avant-corps, gaines de recuis-
son, étuve à sable/,
- fuel /moteurs Diesel des groupes électro-
gènes/,
- gaz liquéfié GPL /brûleurs de laboratoire/.

7.3.1. Consommation de mazout

Four - zone de fusion 2 x 1100 kg/h, 2 x 24.000 kg/24 h
2 x 3600 t/an.

A l'Usine sont prévus des réservoirs pour une réserve de
mazout pour 14 jours.

7.3.3. Caractéristiques du plomb

Plomb, poids spécifique 11,34 kg/dm³, pouvoir calorifique
18500 KJ/livre, viscosité maxi 125 at à 120°C, teneur
ars et soufre 2,1.

7.3.3. Consommation d'huile légère

Pour - zone d'affinage: 2 x 60 kg/h, 2 x 1440 kg/24 h
2 x 520 t/an

Avent-corps /6 pcs/: 120 kg/h, 2880 kg/24 h, 1040 t/an

Gaine /6 pcs/: 240 kg/h, 5760 kg/24 h, 2080 t/an

Etuve à sable /2 pcs/: 120 kg/h, 1920 kg/24 h, 700 t/an

Total: 528 kg/h soit 12440 kg/24 h soit 4360 t/an.

7.3.4. Consommation de fuel

24,3 t/24 h soit 8800 t/an.

7.3.5. Consommation de gaz liquéfié

50 kg/24 h soit 18 t/an.

7.4. Energie électrique

L'Usine sera alimentée à partir de sa propre centrale
équipée de groupes électrogènes.

2 en service, à puissance de 2,8 MW chaque,

1 en réserve, à puissance de 2,8 MW

à tension alternative de 380/220 V et fréquence de 50 Hz

Justification

Le succès dans la production d'une verrerie à marche con-
tinue est tributaire de la stabilité de l'alimentation en
utilités, y compris l'énergie électrique.

On peut constater que le degré de stabilité de l'alimenta-
tion à partir du réseau électrique des deux pays est insuffi-
sant pour ce type de production /défauts d'alimentation
fréquents et de longue durée, grandes chutes instantanées
de tension/. En plus, aux nombreux sites éventuels d'implan-
tation de l'Usine, le réseau national de transport et de

distribution électrique ne permet pas une alimentation multiple de l'Usine à partir de sources d'alimentation indépendantes, d'où la solution technique proposée d'alimentation de l'Usine en énergie électrique.

La puissance totale appelée sera de: 6,25 MW
dont pour l'éclairage 350 kW

La consommation annuelle approximative d'énergie sera de
 $A = 23,2 \text{ MWh}$.

L'énergie sera distribuée par l'intermédiaire de postes de distribution et un réseau de câbles.

Protection contre l'électrocution - mise au neutre.

7.5. Autres installations

Est prévue également une installation de commande de l'appareille de contrôle ainsi que des installations à courant faibles /30 appareils téléphoniques, installation de signalisation d'incendie à 20 détecteurs d'incendie/.

7.6. Eau industrielle

L'installation d'eau industrielle est prévue à circuit fermé. L'appoint d'eau sera fait à partir des puits, par l'intermédiaire de pompes et des appareils de traitement, montés dans la station d'eau de circulation.

Dans le circuit d'eau se trouvent un refroidisseur d'eau ainsi qu'un château d'eau. La consommation horaire d'eau industrielle sera de: moyenne - $40 \text{ m}^3/\text{h}$, maxi - $56 \text{ m}^3/\text{h}$.
Appoint d'eau dans le circuit: en moyenne $33 \text{ m}^3/\text{h}$, maxi $36 \text{ m}^3/\text{h}$.

7.7. Eau pour les besoins socio-sanitaires

Dans l'Usine est prévue une installation d'eau pour les besoins socio-sanitaires /eau traitée/.

7.8. Air comprimé

L'air comprimé à pression de 7 at et débit de 218 m³/mn sera produit par un groupe de compresseurs /en service et de réserve/. Les compresseurs seront montés dans le bâtiment des utilités de l'Usine.

Dans l'installation d'air comprimé sont prévus:

- filtres à cassettes dans la prise d'air,
- réservoirs déshydrateurs,
- déshuileur d'air,
- chambre d'équilibrage d'air comprimé.

L'air comprimé sera distribué aux point de réception par l'intermédiaire d'une tuyauterie en acier.

7.9. Vide

Dans le bâtiment des utilités seront montées deux pompes à vide pour la production du vide /une en service, une de réserve/. Débit de l'installation de vide 39 m³/h. Vide à 835 /635 mm Hg/.

7.10. Effluents

Dans l'Usine est prévue une installation ouverte d'effluents ainsi qu'une station d'épuration.

NIGER

6-2/6-3 Coûts d'investissement: équipement

/en millions/ 10⁶ CFA

Poste	Qté	Unité	Désignation	L	E	Coût		
						E	L	Total
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	Lot	Apareillage de production à valeur FOB /franco de bord/ en Europe: 31,193 millions U\$		x	12.477,2		12.477,2
2	1	Lot	Documentation technique et savoir-faire de production: 10% de la valeur FOB de l'ap- pareillage de production		x	1.247,7		1.247,7
3			Transport maritime CAF /coût, assurance, fret/ de l'Europe à Lagos: 2,5 millions U\$ /a/		x	1.000.-		1.000.-
4			Droits à l'importation - on suppose l'exonération des droits					

Niger 6-2/6-3 /suite/

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5			Droits portuaires, frais de transbordement et de transport de Lagos à Maradi, via Kano /de Lagos au chantier/		x		592.-	592.-
6			Frais de montage des machines et appareils: 20% de la valeur FOB des machines et appareils, 25% E, 75% L					
7			Supervision du montage et de la mise en service de l'usine 300 hommes-mois à 5000 U\$ 60% en DE, 40% en ML	x	x	360.-	240.-	600.-
8			Taxe statistique: 0,25% de la valeur FOB des machines et de l'appareillage		x		31,2	31,2

Niger 6-2/6-3 /suite/

1	2	3	4	5	6	7	8	9
9			Assurance des machines et de l'appareillage CAF: 0,6%		x		80,8	80,8
			Total postes 1 à 9			15.697,3	2.827.-	18.524,3
10			Equipement de service; matériel de bureaux	x			148.-	148.-
Total postes 1 à 10						15.697,3	2.975.-	18.672,3

/a/ Remarque: Le calcul est basé sur l'offre du transporteur nigérien pour le transport de Lagos à Kano au prix de 88 N/t ou m³ plus 20,4 N /10.600 FCFA/ pour 1 t ou 1 m³ suivant l'offre SNTN à Niamey relative au transport sur le tronçon Kano - Maradi. Ce calcul a été retenu comme assurant les coûts de transport plus faibles que les coûts de transport via Cotonou - Maradi évalués par SNTN au montant de 107.600 FCFA/t ou m³ équivalent de 207 N.

Niger

6-4/6-5 Coûts d'investissement: travaux de génie civil

Pour le Niger, on a retenu les coûts unitaires des travaux de génie civil suivants:

Poste	Désignation	Unité	Coût unit. 10 ³ CFA
1	Bâtiments de production et auxiliaires sous toiture	m ³	55.000
2	Bâtiments administratifs	m ³	40.000
3	Voies et ouvrages sans toiture		

6-4/6-5 Travaux de génie civil

Poste	Qté	Unité	Désignation	L	E
1	5,7	ha	Préparation et aménagement du chantier	x	
2			Bâtiments et travaux spéciaux de génie civil		
2.1	178.596	m ³	Bâtiments sous toiture, de production et auxiliaires	x	x
2.2	8.400	m ³	Bâtiments administratifs	x	

/en millions/ 10⁶ FCFA

Prix unit.	Coût		
	E	L	Total
30.-		171.-	171.-
0,055	3.464,4	6.356,9	9.821,3
0,040		336.-	336.-

Niger 6-4/6-5 /suite/

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2.3	10.300	m ²	Vcies et autres ouvrages sans toiture	x		0,011		113,3	113,3
2.4	1		Cheminée à hauteur de h = 70 m	x				40.-	40.-
2.5	3		Puits à profondeur de 100 m	x		17.-		54.-	54.-
Total							3.464,4	6.774,7	10.239,1

Algérie

6-2/6-3 Coûts d'investissement: équipement

10³ N

Poste	Qté	Unité	Désignation	L	E	Prix unit.	Coût		
							E	L	Total
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	Usine	Equipement de production franco de bord /FOB/		x		23.994.-		23.994.-
2	1	Lot	Documentation technique et savoir-faire de production; 10% de la valeur de l'équipement technique FOB		x		2.399.-		2.399.-
3			Transport maritime CAF /coût, assurance, fret/		x		1.923.-		1.923.-
4			Droits à l'importation - on suppose l'exonération des droits				-		-

Nigéria 6-2/6-3 /suite/

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5			Droits portuaires, frais de transbordement et de transport au site, avec assurance 0,5% de la valeur CAF des machines et appareillage	x				1.053.-	1.053.-
6			Frais de montage des machines et appareils: 20% de la valeur FOB des machines et appareils 25% en DE, 75% en ML	x	x		120.-	3.598.-	4.793.-
7			Supervision du montage et de la mise en service de l'Usine; 300 hommes-mois à 5000 U\$, 60% en DE, 40% en ML	x	x		620.-	462.-	1.154.-
Total postes 1 à 7							30.203.-	5.113.-	35.321.-
8			Equipement de service. Meubles, matériel de bureau. Voitures de service					284.-	284.-
Total postes 1 à 8							30.203.-	5.397.-	35.605.-

Nigeria

6-4/6-5 Coûts d'investissement: travaux de génie civil

Poste	Qté	Unité	Désignation	L	E	Prix unit. N	Coût			
							E	L	Total	
1	5,7	ha	Préparation et aménagement du chantier	x		45.000		256,5	256,5	
2			Bâtiments et travaux spéciaux de génie civil et travaux d'extérieur							
	173.569	m ³	Bâtiments de production et auxiliaires, 35% en DE, 65% en mL	x	x	100	6.249.-	11.608.-	17.857.-	
	8.400	m ³	Bâtiments administratifs	x		80		672.-	672.-	
	10.300	m ²	Voies et autres ouvrages sans toiture	x		25		276.-	276.-	
	1		Cheminée à hauteur de h = 70 m	x				90,5	90,5	
	3		Puits à profondeur de 100 m	x		37,3		112.-	112.-	
Total								6.249.-	13.015.-	19.264.-

VII. ORGANISATION DE L'USINE ET FRAIS GENERAUX

Tenant compte de la technicité de la production des emballages en verre ainsi que de la capacité de l'Usine proposée, il semble utile d'étudier deux items principaux des frais généraux: à savoir: techniques /service/ et administratifs.

Suivent les principes retenus, la structure de l'organisation devrait être identique pour le Niger et pour le Nigéria.

7.1. Direction de l'Usine

On suppose que les cadres dirigeants seront recrutés de la main-d'oeuvre locale et comprendront 1 directeur général et 4 directeurs adjoints. Les fonctions des directeurs adjoints seraient les suivantes:

- directeur technique,
- directeur de production,
- directeur administratif,
- directeur commercial.

7.2. Main-d'oeuvre locale

On suppose que l'effectif total de l'Usine sera de 445 personnes:

- ouvriers directement à la production - 365 personnes,
- maîtrise - 15 personnes,
- administration - 23 personnes,
- services généraux - 42 personnes.

7.3. Assistance étrangère

L'assistance étrangère sera composée en permanence de 3 experts:

- spécialiste technologiste,
- ingénieur chimiste - spécialiste des matières premières pour le mélange et de préparation du mélange vitrifiable,
- ingénieur mécanicien - spécialiste des machines IS.

7.4. Organigramme de la structure de la Direction

L'organigramme présente la structure générale de l'organisation de la Direction de l'Usine, sans définir les charges et les responsabilités.

NIGERIA

7.5. Frais généraux - administration et finances

7.5.1. Coûts de l'administration locale et de personnel commercial

Au tableau ci-dessous est présentée l'estimation des frais annuels généraux de direction et d'administration.

H

Poste	Fonction	Nombre personnes	Traitements et salaires annuels	Total
1	Directeur général	1	21.000	21.000
2	Directeurs adjoints	5	14.000	70.000
3	Maîtrise technique et technologique	15	4.000	60.000
4	Administration générale	17	2.800	47.600
5	Employés, maintenance des bureaux, services généraux	42	1.600	67.200

On suppose, qu'outre la Direction de l'Usine, sera constitué un Comité d'administration, au moment de la fondation de la Société, dont l'activité sera poursuivie durant la période d'exploitation de l'Usine.

Il est important de faire la différence entre la direction active de l'usine, décrite au p. 7.5.1. et le comité qui constitue un organe de supervision de la part des promoteurs et qui définit la stratégie de l'activité.

Au Nigeria, le Comité est plutôt un organe de contrôle et de gestion de la Société que la direction active de l'usine.

7.5.3. Fonctionnement de l'administration générale et matériaux non productifs /téléphone, mobilier, voyages etc.../.

En général, dans le cas d'une usine de verre, ces coûts sont calculés au niveau de 5% du fonds total des traitements et salaires de l'usine.

De ce fonds sont exclus les traitements des experts étrangers et du comité, ce qui signifie que comme base d'estimation ne sont pris en considération que les traitements et salaires du personnel actif local.

Total traitements et salaires /tableau 8.2.1./	=	1.339.800 ₣
Assistance étrangère /tableau 8.2.1./	=	138.000 ₣
Comité /tableau 8.2.1./	=	160.000 ₣
		<hr/>
		1.141.800 ₣

3% de 1.141.800 ₣ = 34.254 ₣

7.5.4. Droits d'assurance et coût financier

0,5% du coût de l'équipement de production

0,5% de 23.994.000 = 120.000 ₣

7.6. Frais généraux - coût du service technique

7.6.1. Estimation du coût de production: entretien préventif et pièces de rechange.

Année de production	% de la valeur de l'équipement	Coût de l'entretien
Première	1%	239.900
Deuxième et suivantes	1,5%	359.800

7.6.2. Remises en état des fours à bassin

Le coût des remises en état des fours à bassin est estimé suivant le principe que durant 4 ans la dépréciation sera de 50% de la valeur du four.

La valeur estimée du four à bassin est composée de 12,5% de la valeur totale des machines et équipement plus 50% de la valeur du coût du montage et de l'installation de l'équipement:

12,5% de 23.994.000 plus 50% de 4.778.000 = 5.398.000 ₣

$$\frac{5.398 \times 50}{100 \times 4} = 674.750 \text{ ₣}$$

La ventilation de ce coût en devises étrangères et monnaie locale se présente comme suit:

35% en devises étrangères, soit 236.162 ₣

65% en monnaie locale, soit 438.587 ₣.

7.7. Etat récapitulatif des frais généraux

en monnaie locale N

Poste	Désignation	Année de production	
		Première	2ème et suivantes
1	Administration et services financier et de comptabilité		
1.1	Personnel non productif	265.800	265.800
1.2	Comité	60.000	60.000
1.3	Coût de fonctionnement	34.254	34.254
1.4	Droits d'assurance et coût financier	120.000	120.000
1.5	Assistance étrangère	138.000	138.000
	Total partiel	618.054	618.054
2	Coût du service technique		
2.1	Entretien préventif de l'équipement	239.900	359.800
2.2	Remises en état des fours	674.750	674.750
	Total partiel	914.650	1.034.550
	Total	1.532.704	1.652.604

7.8 Frais généraux en devises étrangères/monnaie locale

/N/

Poste	Désignation	Année de production					
		Première			Deuxième et suivantes		
		DE	ML	Total	DE	ML	Total
1	Administration et services financier et de comptabilité	138.000	480.054	618.054	138.000	480.054	618.054
2	Coût du service technique	236.162	678.488	914.650	236.162	798.388	1.034.550
	Total frais généraux	374.162	1.158.542	1.532.704	374.162	1.278.442	1.652.604

DE - devises étrangères

ML - monnaie locale

NIGER

7.5. Administration et finances

7.5.1. Frais généraux de direction et d'administration

10³ CFA

Poste	Fonction	Nombre personnes	Traitements et salaires annuels	Total
1	Directeur général	1	1.920	1.920
2	Directeurs adjoints	5	1.440	7.200
3	Maîtrise technique et technologique	15	780	11.700
4	Administration générale	17	480	8.160
5	Employés, maintenance des bureaux, services généraux	42	240	10.800
Total partiel		80	x	39.060
6	Charges sociales 15,4%			6015,2
Total				45075,2

On suppose que le Comité /5 personnes plus 1 secrétaire/ poursuivra son activité également durant la période d'exploitation de l'Usine. Le coût annuel du Comité est supposé au niveau de 6 millions de FCFA.

7.5.2. Assistance étrangère

3 experts à plein temps à 2 millions FCFA/mois ce qui est équivalent de 72 millions FCFA par an

US\$ 120.000

7.5.3. Administration générale

Comme dans le cas du Nigeria, nous avons appliqué les mêmes méthodes pour obtenir la même valeur pour l'administration générale.

Pour ces raisons, l'estimation pour l'administration générale est égale à 5% du fonds annuel des traitements et salaires, sans compter les charges sociales, l'assistance étrangère et le Comité.

Fonds annuel total des traitements
et salaires /tabl. 8.2.2./ = 292.260 millions
Assistance étrangère /tabl. 8.2.2./ 72.000 millions
Comité /tabl. 8.2.2./ = 6.000 millions

214.260 millions

3% de 214.26 = 6.3 millions CFA

7.5.4. Droits d'assurance et coût financier

0,3% de la valeur des machines et équipement

0,3% de 12.477,2 = 37.432.

7.6. Coût au service technique

7.6.1. Entretien préventif de l'équipement et pièces de rechange

Année de production	% de la valeur de l'équipement	Coût 10 ⁶ CFA
Première	1%	124,8
Deuxième et suivantes	1,5%	187,2

7.6.2. Remises en état des fours à bassin et pièces de rechange

12,5% des machines et équipement = 1.559,6

50% du coût du montage = 1.247,5

2.807,1

Valeur estimée du four à bassin = 2.807,1 millions FCFA

Dépréciation de 50% en 4 ans

$\frac{50\% \times 2.807,1}{4 \times 100} = 331$ millions FCFA

Ventilation estimée du coût en devises étrangères et en monnaie locale

35% en DE /devises étrangères/ = 122,8 millions FCFA

65% en ML /monnaie locale/ = 228,2 millions FCFA.

7.7. Etat récapitulatif des frais généraux

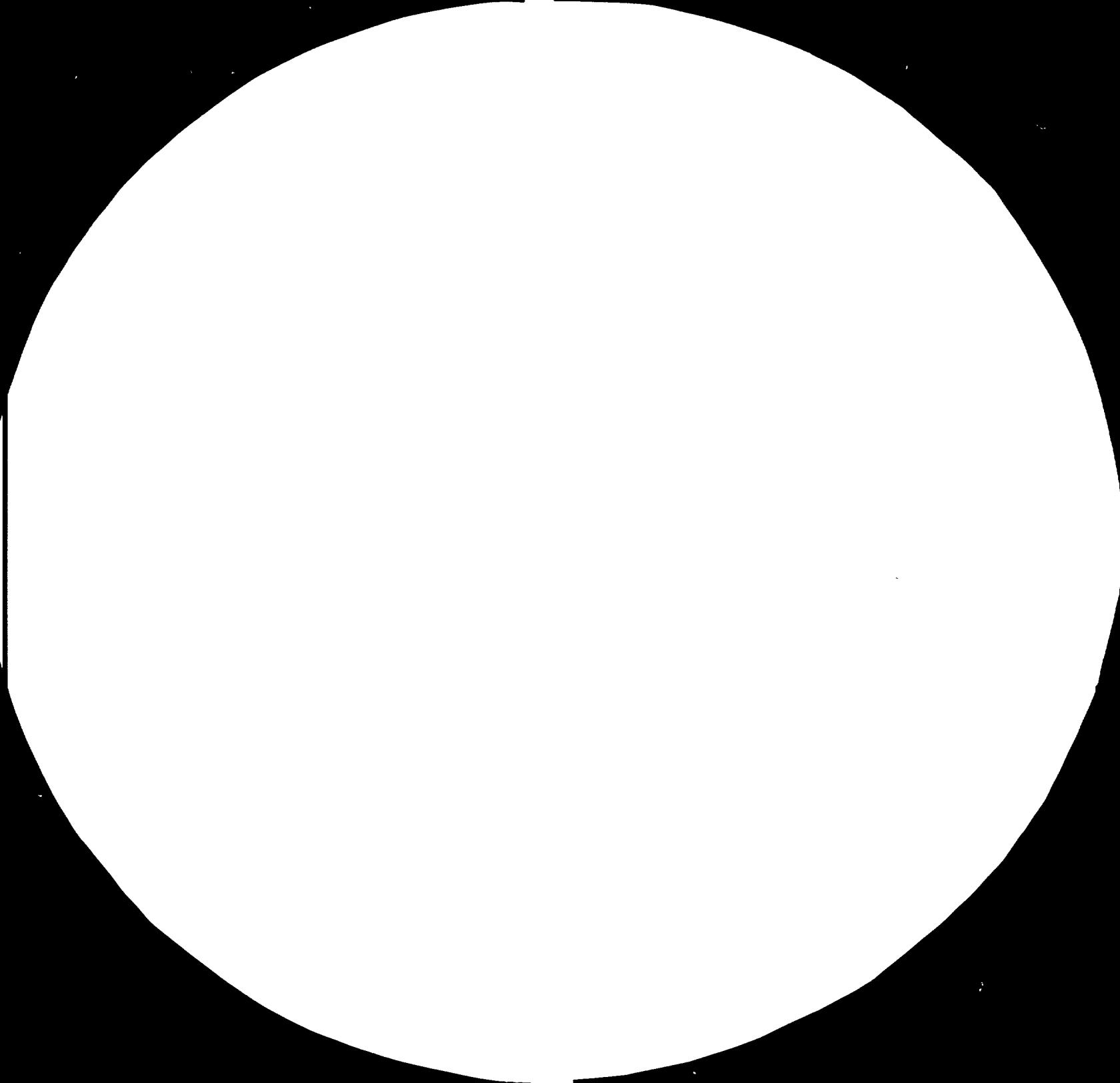
10³ CFA

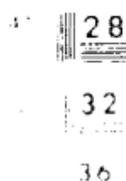
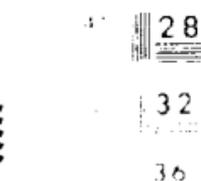
Poste	Désignation	Année de production	
		Première	2ème et suivantes
1	Administration et services financier et de comptabilité		
1.1	Personnel non productif	45.075.-	45.075.-
1.2	Comité	6.000.-	6.000.-
1.3	Coût de fonctionnement	6.300.-	6.300.-
1.4	Droits d'assurance et coût financier	37.432.-	37.432.-
1.5	Assistance étrangère	72.000.-	72.000.-
	Total partiel /1/	166.807.-	166.807.-
2	Coût du service technique		
2.1	Entretien préventif de l'équipement	124.800.-	187.200.-
2.2	Remises en état des fours	351.000.-	351.000.-
	Total partiel /2/	475.800.-	538.200.-
	Total /1/ + /2/	642.607.-	705.007.-

7.3 Frais généraux en devises étrangères/monnaie locale

10³ CFA

Poste	Désignation	Année de production					
		Première			Deuxième et suivantes		
		DE	ML	Total	DE	ML	Total
1	Administration	72.000	94.807	166.807	72.000	94.807	166.807
2	Coût du service technique	122.000	353.800	475.800	122.000	416.200	538.200
	Total	194.000	448.607	642.607	194.000	511.007	705.007





MICROCOPY RESOLUTION TEST CHART

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

VIII. MAIN-D'OEUVRE

8.1. Tableau des effectifs

Poste de travail	Equipe				Total
	I	II	III	IV	
Atelier de préparation du mélange et entrepôt de sable	10	7	5	3	25
Fusion du verre	3	3	3	3	12
Façonnage des bouteilles	12	12	12	12	48
Recuisson et tri des bouteilles	14	14	14	14	56
Palettisation et manutention	11	11	11	11	44
Sérigraphie	11	11	11	11	44
Traitement du groisil	2	2	2	2	8
Entrepôt des produits finis	5	5	-	-	10
Atelier et équipe d'entretien	20	20	10	10	60
Laboratoire	4	2	2	2	10
Magasin auxiliaire	2	2	2	2	8
Manoeuvres	6	6	2	2	16
Supervision des groupes électrogènes et des pompes, etc	6	6	6	6	24
Total	106	101	80	78	365

3.2. Coût de la main-d'oeuvre

En supposant que la production se fera en marche continue et que le travail sera à quatre équipes, les effectifs de l'Usine seront au total de 445 personnes.

Les fonctions, traitements et salaires sont présentés au tableau ci-dessous.

3.2.1. Estimation des coûts de production: traitements et salaires.

Nigéria N

Pos	Fonction	Nombre personnes	Traitements/salaires annuels	DE	ML	Total
1	Experts étrangers à plein temps	3	46.000	138.000	-	138.000
2	Comité	5	12.000	-	60.000	60.000
3	Directeur général	1	21.000	-	21.000	21.000
4	Directeurs adjoints	5	14.000	-	70.000	70.000
5	Maîtrise technique et technologique	15	4.000	-	60.000	60.000
6	Administration générale	17	2.800	-	47.600	47.600
7	Employés, maintenance des bureaux, services généraux	42	1.600	-	67.200	67.200
8	Ouvriers directement à la production	365	2.400 ^{*/}	-	876.000	876.000
Total		445+8	x	138.000	1.201.300	1.339.800

*/ A l'étape de l'étude de pré faisabilité, on suppose que le salaire annuel moyen de l'ouvrier participant directement à la production sera de 2400 N, sans différenciation de catégories de responsabilité.

8.2.2. Estimation des coûts de production:
traitements et salaires

Niger 10⁵ CFA

Pos	Fonction	Nombre personnes	Traitements/salaires annuels	DE	ML	Total
1	Experts étrangers à plein temps	3	24.000	72.000	-	72.000
2	Comité	5	6.000	-	6.000	6.000
3	Directeur général	1	1.920	-	1.920	1.920
4	Directeurs adjoints	5	1.440	-	7.200	7.200
5	Maîtrise technique et technologique	15	780	-	11.700	11.700
6	Administration générale	17	480	-	8.160	8.160
7	Employés, maintenance des bureaux, services généraux	42	240	-	10.080	10.080
8	Ouvriers directement à la production	365	480	-	175.200	175.200
Total		445+3	x	72.000	220.260	292.260
9	Charges sociales 15,4%				33.920	
Total				72.000	254.180	326.180

IX. CALENDRIER DE MISE EN OEUVRE

9.1. Coûts de la mise en oeuvre du Projet

La phase de mise en oeuvre du projet englobe la période qui va de la décision d'investir au début de la production industrielle. Cette phase couvre plusieurs stades, dont ceux de la négociation et de la signature des contrats, de la conception du projet, de l'exécution, de la mise en route et des essais de production. La construction de l'ouvrage ainsi que le montage et l'installation de l'équipement devra être effectuée, suivant le principe, durant 30 mois, y compris les essais des machines et appareils. On a retenu que la période totale de réalisation de l'investissement sera de 36 mois, dont 6 mois pour la planification de l'investissement, les négociations et la passation du contrat.

Durant les premiers 3 mois, à compter de la date de mise en route de la production, on suppose que la production sera au niveau de 50% de la capacité de production et devrait atteindre, durant les 9 autres mois, le niveau de 90% de la capacité totale de production.

Ce qui donne, durant la première année d'exploitation, 76,5% de la capacité de production de l'Usine.

On propose que la mise en oeuvre du projet soit organisée et planifiée suivant le calendrier suivant:

Calendrier de mise en oeuvre du Projet

/opérations effectives/

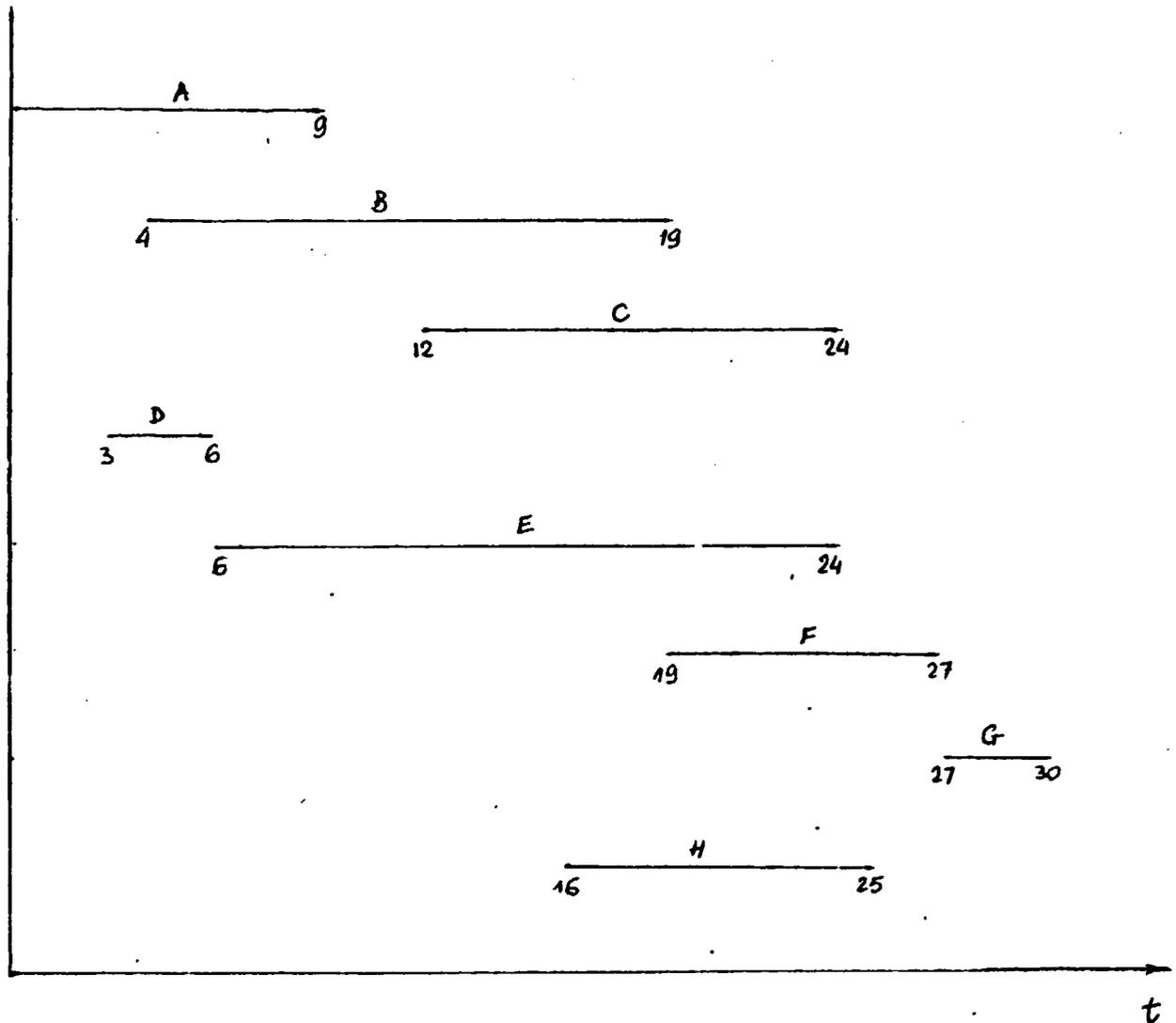
- A. Préparation de la documentation technique
- B. Production des machines et appareils
- C. Fourniture des machines et appareils
- D. Préparation du site et du chantier
- E. Travaux de génie civil et d'installation

F. Montage et installation des machines et appareils

G. Démarrage et mise en service de l'Usine

H. Formation du personnel et des ouvriers du Client /Maître
d'ouvrage/

I. Planification et organisation de la mise en oeuvre - 1 à 6 mois



Nigeria

9-2 Estimation du coût d'investissement: mise en oeuvre du Projet

N

Poste	Qté	Unité	Désignation	L	E	Coût		
						E	L	Total
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2	pers.	Direction de mise en oeuvre 1 directeur + 1 secrétaire Traitements et dépenses courantes durant 2 ans de mise en oeuvre	x			36.000	36.000
2			Organisation technique détaillée appel d'offres					
2.1	3	pers.	3 personnes, traitements provi- soires et dépenses courantes durant 4 mois	x			18.000	18.000
	1	pers.	Surveillance, coordination, essais technologiques et récep- tion de l'Usine Ingénieur de surveillance de la construction de l'Usine	x			30.000	30.000

1	2	3	4
	1	pers.	Expert étranger pour surveillance - 2 ans
3			Matières premières, fournitures pour les besoins des essais et du démarrage
3.1			Matières premières: 1/4 de la demande annuelle pour la production
3.2			Utilités /combustibles/: 1 mois de chauffage du four à bassin x 0,75
3.3	300	t	Fournitures /groisil/ Intérêt durant la construction 10,5% sur une période de 1,5 an
4			Formation et recrutement du personnel administratif
4.1			Comité: 5 pers. + 1 secrétaire fonds des salaires totaux pour une période de 2,5 ans
4.2			Formation du personnel et des ouvriers: 84 personnes et 234 hommes-mois

5	6	7	8	9
	x	55.000		55.000
x	x			
x			182.822	182.822
x			9.300	9.300
x			2.730.000	2.730.000
x			150.000	150.000

1	2	3	4
4.2.1			Billets pour voyage en Europe: 84 x 1500 N
4.2.2			Hébergement à l'hôtel: 84 x 2 nuitées à 50 N
4.2.3			Coût de séjour au pays de forma- tion: 234 hommes-mois x 1000 N
4.2.4			Coût de la formation: gratuite Dépenses préliminaires et frais d'émission d'actions Frais bancaires /transferts et accréditifs/ 1,25% de la valeur du contrat /machines et appa- reils + travaux de génie civil + matériel de bureau = 54.864.500 N Frais de caution bancaire; 1% du crédit-fournisseur par an durant une période de 2 ans /le crédit- fournisseur est de 75% de la valeur des machines et appareils Total frais de mise en oeuvre

5	6	7	8	9
x			126.000	126.000
	x	8.400		8.400
	x	234.000		234.000
	x	-		-
x			685.800	685.800
			270.000	270.000
		297,4	4.237.992	4.535.322

Niger

9-2 Estimation du coût d'investissement: mise en oeuvre du Projet

10³ CFA

Poste	Qté	Unité	Désignation	L	E	Coût		
						E	L	Total
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1								
1.1	2	pers.	Direction de mise en oeuvre 1 directeur + 1 secrétaire Traitements et dépenses cour. durant 2 ans	x			4.800	4.800
1.2	3	pers.	Organisation technique détaillée appel d'offres Personnel provisoire, 3 person- nes durant 4 mois, traitements et dépenses				2.000 6.800	2.000 6.800
1.3	1	pers.	Surveillance, coordination, essais technologiques et réception de l'Usine Ingénieur de surveillance de la construction de l'Usine	x			4.320	4.320
1.4	1	pers.	Expert étranger pour surveil- lance - 2 ans		x	40.000		40.000

1	2	3	4
2.1	300	t	<p>Matières premières pour le démarrage /en plus, hors de la production normale/ Utilités /combustible/ 1 mois de chauffage du four à bassin x 0,75 Fournitures /groisil/ Intérêts durant la construction 13% sur une période de 1,5 an Formation et recrutement du personnel administratif et formation Comité: 5 pers. + 1 secrétaire fonds des salaires pour une période de 2,5 ans Formation du personnel et des ouvriers: 34 personnes et 234 hommes-mois Frais de voyage en Europe 34 x 1950 U\$ Hébergement à l'hôtel 34 x 2 nuitées à 65 U\$</p>
2.2			

5	6	7	8	9
x	x	346.639	48.360	346.639 48.360
			1.450.000	1.450.000
		386.639	1.502.680	1.889.319
x			18.000	18.000
x			65.520	65.520
	x	4.368		4.368

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.3			Coût de séjour au pays de formation: 234 hommes-mois à 1300 U\$		x	121.680		121.680
2.4			Coût de la formation: gratuite			-	-	-
			Dépenses préliminaires et frais d'émission d'actions			126.048	83.520	209.568
			Frais bancaires: transferts et accreditifs: 1,25% de la valeur du contrat /machines et appareils + travaux de génie civil + matériel de bureau =		x		361.392	361.392
			= 28.911,4 millions FCFA					
			Frais de caution bancaire: 1% du crédit-fournisseur par an durant une période de 2 ans /crédit-fournisseur: 7% de la valeur des machines et appareils/	x			187.155	187.155
			Total coût de mise en oeuvre			512.687	2.141.547	3.654.234

X. EVALUATION FINANCIERE ET ECONOMIQUE - NIGER

10/1-1 Coût des investissements fixes initiaux

10⁶ CFA

Poste	Catégorie d'investissement	DE	ML	Total
1	Terrain: lot de 5,7 ha		85.50	85.50
2	Préparation et aménagement de l'emplacement		171.0	171.0
3	Structures et travaux de génie civil	3.464,4	6.774,7	10.239,1
4	Immobilisations incorporelles	-	-	-
5	Installations, machines et équipement	15.697,0	2.975,0	13.672,3
Total		19.161,4	10.006,2	29.167,6

10-1/2 Coût des investissements fixes

10⁶ CFA

Poste	Période	C o n s t r u c t i o n								
	Année	1			2			3		
	Moinsie	E	L	T	E	L	T	E	L	T
1	Terrain	-	85,5	85,5	-	-	-	-	-	-
2	Préparation et aménagement de l'emplacement	-	171,0	171,0	-	-	-	-	-	-
3	Structures et travaux de génie civil	-	-	-	2.800,0	3.300,0	6.100,0	664,4	3.474,7	4.139,1
4	Installations et machines	1.000,0	-	1.000,0	7.247,7	391,8	7.639,5	7.449,6	2.583,2	10.032,8
	Total	1.000,0	256,5	1.256,5	10.047,7	3.691,8	13.739,5	8.114,0	6.057,9	14.171,9

10-2/1 Dépenses de premier établissement prélim.

Poste	Catégorie
1	Etudes de préinvestissement
2	Recherches préparatoires
3	Direction de la mise en oeuvre du Projet
4	Planification détaillée, appels d'offres
5	Surveillance, coordination, essais et recette des travaux de génie civil, de l'équipement et des installations
6	Constitution de l'administration, recrutement et formation du personnel d'encadrement et d'exécution
7	Dépenses préliminaires et frais d'émission
Total	

abtes à la production par catégorie

10³ CFA

	DE	ME	Total
	-	-	-
	-	-	-
	-	4.800,0	4.800,0
	-	2.000,0	2.000,0
	386.639,0	1.502.680,0	1.889.319,0
	126.048,0	83.520,0	209.568,0
	-	548.547,0	548.547,0
	512.637,0	2.141.547,0	2.654.234,0

10-2/2 Dépenses de premier établissement préclables à la production

10⁶ CFA

Poste	Période	Construction								
	Année	1			2			3		
	Monnaie	E	L	T	E	L	T	E	L	T
1	Dépenses de premier établissement préclables à la production	-	6,44	6,44	84,353	993,187	1.077,555	428.319	1.141,92	1.570,239

Total

2.654,234

=====

E - devises étrangères

L - monnaie locale

T - Total

10-3/1 Calcul du fonds de roulement

I. Volume minimal de l'actif et du passif courants

a/ Comptes débiteurs	30 jours de frais de production
/montants à recevoir/	moins amortissement et intérêts
b/ Stock:	
matières premières locales	30 jours
matières premières importées	90 jours
pièces de rechange	180 jours
travaux en cours	0 -
produits finis	15 jours au coût de fabrication plus frais généraux administratifs
c/ Encaisse	5 jours*/
d/ Comptes créditeurs	30 jours pour les matières premières et les utilités
/montants à payer/	

Remarque: L'encaisse a été retenue pour 5 jours, ce qui est une valeur relativement faible. C'est une valeur intermédiaire obtenue durant l'approximation du coût des intérêts, avant que soit connu le volume du fonds de roulement. Ce principe ne grève en rien les conclusions résultant de la présente étude.

II. Estimation des coûts de production annuels

10⁶ CFA

Période	Exécution			Mise en route	Pleine capacité
Année	1	2	3	4	5
Programme de production	0	0	0	76,5%	100%
Coûts					
Matières premières					
locales				320.328	418.730
importées				827.884	1.082.201
Main-d'oeuvre /y compris 15,4% charges sociales/				202.181	202.181
Utilités				4.991.598 /à 90%/	5.546.220
Réparations /fours/				351.000	351.000
Entretien				124.800	187.200
Coûts de fabrication				6.817.791	7.787.532
Frais généraux d'admini- stration				166.807	166.807
Frais de vente et de dis- tribution, 1% de la va- leur de production annuel.				101.412	132.565
Coûts d'exploitation				7.086.010	8.086.904
Coûts financiers /intérêts/				2.501.760	2.287.190
Amortissement				2.386.550	2.386.550
Coûts totaux de production				11.974.320	12.760.644

10-3/2 Calcul du fonds de roulement nécessaire

10⁶ CFA

Poste	X	Y	Mise en route	Pleine capacité
			4	5
I. Actif circulant				
A. Comptes débiteurs	30	12	590.064	673.337
B. Stock				
a/ matières premières locales	30	12	26.694	34.894
b/ matières premières importées	90	4	206.971	270.550
c/ pièces de rechange	180	2	62.400	93.600
d/ produits finis	15	24	291.025	331.431
C. Encaisse	12	30	46.000	49.000
D. Actif circulant			1.223.154	1.452.812
II. Engagements courants /à court terme/				
A. Comptes créditeurs	30	12	- 500.651	- 587.263
III. Fonds de roulement				
A. Fonds de roulement net			722.503	365.549
B. Accroissement du fonds de roulement			-	143.046
IV. Total des coûts de production				
moins: matières prem.			11.974	12.761
utilités			1.148	1.501
amortissement			4.992	5.546
			2.337	2.337
V. Encaisse nécessaire /à inscrire au p. C ci-dessus/	12	30	46.000	49.000

10-6/1 Total des coûts d'investissement initiaux

10⁶ CFA

Poste	Catégorie	DE	ML	Total
1	Coûts des investissements fixes initiaux	19.161,4	10.006,2	29.167,6
2	Dépenses de premier établissement	512,7	2.141,5	2.654,2
3	Fonds de roulement	330,0 ^{*/}	535,5	865,5
Total des coûts d'investissement initiaux		20.004,1	12.683,2	32.687,3

*/ Remarque: Coût des matières premières importées + 63,5% de la valeur des pièces de rechange /dans le fonds de roulement/.

10-7/1 Total des actifs initiaux

10⁶ CFA

Poste	Catégorie	DE	ML	Total
1	Coût des investissements fixes initiaux	19.161,4	10.006,2	29.167,6
2	Dépenses de premier établissement	512,7	2.141,5	2.654,2
3	Actif circulant	553,9	898,9	1.452,8
Total actifs initiaux		20.228,0	13.046,6	33.274,6

10-6/2 Total des coûts d'investissement

10⁶ CFA

Période	Exécution									Mise en route			Pleine production		
	1			2			3			4			5		
Année	E	L	T	E	L	T	E	L	T	E	L	T	E	L	T
Coûts des investissements fixes															
a/ Investissements fixes initiaux	1.000	256,5	1.256,5	10.047,7	3.691,8	13.739,5	8.114,0	6.057,9	14.171,9						
Dépenses de premier établissement		6,44	6,44	84,368	993,187	1.077,555	428,319	1.141,9	1.570,23						
Accroissement du fonds de roulement										275,478	447,025	722,503	54,541	88,505	143,046
Total des coûts d'investissement	1.000	262,94	1.262,940	10.132,068	4.684,987	14.817,055	8.542,339	7.199,8	15.742,139	275,478	447,025	722,503	54,541	88,505	143,046

Période	Exécution									Mise en route			Pleine capacité			Total		
	1			2			3			4			5					
Année																		
Monnaie	E	L	T	E	L	T	E	L	T	E	L	T	E	L	T	E	L	T
1. Coût des investissements fixes a/ Investissements fixes initiaux	1000,0	255,5	1256,5	10047,7	3691,8	13739,5	8114,0	6057,9	14171,9							19161,7	10006,2	29167,9
2. Dépenses de premier établissement		6,4	6,4	84,4	993,2	1077,6	428,3	1141,9	1570,2							512,7	2141,5	2654,2
3. Accroissement de l'actif circulant										464,4	756,8	1223,2	87,5	142,1	229,6	553,9	898,9	1452,8
Total des actifs	1000,0	262,9	1262,9	10132,1	4685,0	14817,1	8542,3	7199,8	15742,1	464,4	756,8	1223,2	87,5	142,1	229,6	20228,3	13046,6	33274,9

10-8/1 Sources de financement

10⁶ CFA

Poste	Sources de financement	ML	DE	Total
1	Promoteurs a/ Capital social /30%/	8.000	-	8.000
2	Associés a/ Capital social /20%/	2.000	-	2.000
3	Emprunts des institutions financières	2.148	10.374	13.522
4	Emprunts commerciaux à court terme	536	330	866
5	Crédit-fournisseur	-	9.300	9.300
6	Passif courant /engagements/	363	224	587
Total sources de financement		13.047	20.228	33.275

Capital social: environ 30% du total du coût d'investissement
soit 10.000 millions CFA
contribution des promoteurs 30% 8.000 millions CFA
contribution des associés 20% 2.000 millions CFA

Crédit fournisseur: environ 75% de la valeur FOB des machines et équipement: crédit à 7 ans, remboursable en 14 versements semestriels, intérêts 8% par an. /Polimex-Cekop, Pologne/.

Emprunts des institutions financières: crédit à 7 ans, remboursable en 14 versements semestriels, intérêts 13% par an /Banque de Développement de la République du Niger/.

Emprunt commercial: pour fonds de roulements, crédit de 1 an /source comme ci-dessus/.

Passif courant: suivant ventilation en DE et ML en proportion /engagements/ des DE dans le fonds de roulement /tableau 10-6/1/.

Période	Exécution									Mise en route			Pleine capacité			Total		
	1			2			3			4			5					
Monnaie	E	L	T	E	L	T	E	L	T	E	L	T	E	L	T	E	L	T
1. Actions		262,94	262,94		4685,0	4685,0		5052,06	5052,06								10000,0	10000,0
2. Emprunts à long terme 13%	1000,0		1000,0	5832,0		5832,0	3542,0	2147,94	5689,94							10374,0	2148,0	12522,0
à court terme 15%							330,0	536,0	866,0							330,0	536,0	866,0
3. Crédit des fournisseurs				4300,0		4300,0	5000,0		5000,0							9300,0		9300,0
4. Passif courant /engagements/										191,0	310,0	501,0	33,0	53,0	86,0	224,0	363,0	587,0
Total	1000,0	262,94	1262,94	10132,0	4685,0	14817,0	8872,0	7736,0	16608,0	191,0	310,0	501,0	33,0	53,0	86,0	20228,0	13047,0	33275,0

Spécification des échéances des emprunts

A. Crédit fournisseur: crédit à 7 ans, remboursable en 14 versements semestriels, intérêts 8% par an, premier versement durant la seconde année de production.

Echéance	Solde	Principal	Intérêts
1	9.300	-	372
2	9.300	-	372
3	9.300	664	372
4	8.636	664	345,4
5	7.972	664	318,9
6	7.308	664	292,3
7	6.644	664	265,8
8	5.980	664	239,2
9	5.316	664	212,6
10	4.652	664	168,1
11	3.988	664	159,5
12	3.324	664	133,0
13	2.660	664	106,4
14	1.996	664	79,8
15	1.332	664	53,3
16	668	668	26,7

Le crédit à court terme pour fonds de roulement est de 366×10^6 CFA et on suppose qu'il sera remboursé, avec intérêt de 15% par an, durant la première année de production. Les inérêts seront de $129,9 \times 10^6$ CFA.

C. Emprunt à long terme, à intérêt de 13,5 par an, est prévue au remboursement en 14 versements semestriels, premier versement durant la seconde année de production.

Echéance	Solde	Principal	Intérêts
1	12.522	-	813,9
2	12.552	-	813,9
3	12.552	894	813,9
4	11.628	894	755,8
5	10.734	894	697,7
6	9.840	894	639,6
7	8.946	894	581,5
8	8.052	894	523,4
9	7.158	894	465,3
10	6.264	894	407,2
11	5.370	894	349,1
12	4.476	894	290,9
13	3.582	894	232,8
14	2.688	894	174,7
15	1.794	894	116,6
16	900	894	58,5

10-8/3 Tableau des mouvements de trésorerie pour la planification financière

10⁶ CFA

Période	Exécution			M. en r	Pleine capacité									Valeur de liquidation	Total
	1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Année															
Programme de production	0	0	0	76,5	100	100	100	100	100	100	100	100	100		
A. Rentrées de trésorerie	1263	14817	16608	11692	14715	14629	14629	14629	14629	14629	14629	14629	14629	-	176129
1. Total des ressources financières	1263	14817	16608	501	86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33275
2. Produit des ventes	-	-	-	11194	14629	14629	14629	14629	14629	14629	14629	14629	14629	-	142852
B. Sorties de trésorerie	1263	14817	15743	12077	14119	13551	13213	12856	14146	14004	13919	10565	10565	7777	152960
1. Constitution du total des actifs	1263	14817	15743	1223	229	-	-	-	-	-	-	-	-	7777	25498
2. Coûts d'exploitation	-	-	-	7086	8087	8087	8087	8087	8087	8087	8087	8087	8087	-	79869
3. Service de la dette															
a/ Intérêts															
- Crédits-fournisseurs	-	-	-	744	717	611	505	381	292	239	80	-	-	-	3569
- Emprunts à court terme	-	-	-	130	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	130
- Emprunts à long terme	-	-	-	1628	1578	1337	1105	872	640	408	175	-	-	-	7735
b/ Remboursements															
- Crédits-fournisseurs	-	-	-	-	1328	1328	1328	1328	1328	1328	1328	-	-	-	9300
- Emprunts à court terme	-	-	-	866	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	866
- Emprunts à long terme	-	-	-	-	1788	1788	1788	1788	1788	1788	1794	-	-	-	12522
4. Impôt sur les sociétés	-	-	-	-	-	-	-	-	1611	1754	1950	2078	2078	-	9471
5. Dividendes	-	-	-	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	-	4000
6. Excédent ou déficit	-	-	865	385	596	1078	1416	1773	483	625	811	4064	4064	7777	-
7. Solde de trésorerie accumulé	-	-	865	480	1076	2154	3570	5343	5826	6451	7262	11326	15390	23167	23167

Remarque: Valeur de liquidation: /terrain = 85,5 +/- 2/3 de la valeur des bâtiments = 6826 +/- fonds de roulement = 865 = 7776,5.

Période	Exécution			M en r.	Pleine capacité								
	1.	2	3		4	5	6	7	8	9	10	11	12
Programme de production				76,5 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
Coûts													
1. Ventes	-	-	-	11190,9	14628,7	14628,7	14628,7	14628,7	14628,7	14628,7	14628,7	14628,7	14628,7
2. Coûts de production	-	-	-	11974,3	12760,6	12422,0	12083,3	11726,6	11405,9	11120,4	10728,6	10473,5	10473,5
3. Bénéfice brut /imposable/	-	-	-	-783,4	1868,1	2206,7	2545,4	2902,1	3222,8	3508,3	3900,1	4155,2	4155,2
4. Impôt /50%/ Remission fiscale sur 5 ans ^{a/}	-	-	-	-	-	-	-	-	-1611,4	-1754,1	-1950,0	-2077,6	-2077,6
5. Bénéfice net	-	-	-	-783,4	-1868,1	2206,7	2545,4	2902,1	1611,4	1754,1	1950,0	2077,6	2077,6
6. Dividendes /4% sur 10000 x 10 ⁶ CFA d'actions/	-	-	-	-400	-400	-400	-400	-400	-400	-400	-400	-400	-400
7. Bénéfices non distribués	-	-	-	-1183,4	1468,1	1806,7	2145,4	2502,1	1211,4	1354,1	1550,0	1677,6	1677,6
8. Bénéfices non distribués accumulés	-	-	-	-1183,4	284,7	2091,4	4236,8	6738,9	7950,3	9304,4	10854,4	12532,0	14209,6
Ratios:													
Bénéfice brut: ventes %/				-7	12,8	15,1	17,4	19,8	22,0	24,0	26,7	35,2	35,2
Bénéfice net: %/				-7	12,8	15,1	17,4	19,8	11,0	12,0	13,6	17,6	17,6
Bénéfice net: %/				-7,8	18,7	22,1	25,5	29,0	16,0	17,5	19,5	20,8	20,8

^{a/} Remarque: On suppose que le dégrèvement /allègement/ minimal dans le cadre du "Régime d'agrément" sera la remise d'impôt jusqu'à la 5e année.
On suppose également que l'impôt sur le chiffre d'affaires n'affectera pas le bénéfice net, car la majorité /plus de 90%/ de la production est prévue à l'exportation.

10-12 Echelonnement des coûts de production

10⁶ CFA

Période	M en r.	Pleine capacité									
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Programme de production	76,5%	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
1. Coûts de production	7086,0	8086,9	8086,9	8086,9	8086,9	8086,9	8086,9	8086,9	8086,9	8086,9	8086,9
2. Frais financiers	2501,7	2287,1	1948,5	1609,8	1753,2	932,5	646,9	255,1	-	-	-
3. Amortissement	2386,6	2386,6	2386,6	2386,6	2386,6	2386,6	2386,6	2386,6	2386,6	2386,6	2386,6
Total des coûts de production	11974,3	12960,6	12422,0	12083,3	11726,6	11405,9	11120,4	10728,6	10473,5	10473,5	

10-13 Tableau du cash-flow et calcul de la valeur actualisée pour Projet sans financement extérieur

Période	Exécution			M en r.	Pleine capacité									Valeur de liquidation	Total
	1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Année	0	0	0	76,5	100	100	100	100	100	100	100	100	100		
Programme de production	0	0	0	76,5	100	100	100	100	100	100	100	100	100		
A. Rentrées de trésorerie															
1. Produit des ventes	-	-	-	11191	14629	14629	14629	14629	14629	14629	14629	14629	14629		142852
B. Sorties de trésorerie	1263	14817	15743	7808	8230	8087	8087	8087	9698	9841	10037	10165	10165	7777	114251
1. Dépenses totales d'investissement	1263	14817	15744	722	143	-	-	-	-	-	-	-	-	7777	24046
2. Coûts d'exploitation	-	-	-	7086	8087	8087	8087	8087	8087	8087	8087	8087	8087	-	79869
3. Impôt sur les sociétés	-	-	-	-	-	-	-	-	1611	1754	1950	2078	2078	-	9471
C. Cash-flow net /A - B/	1263	14817	15743	3383	6399	6542	6542	6542	4931	4788	4592	4464	4464	7777	28601
D. Valeur actualisée à 19 %	1061	10463	9342	1687	2681	2304	1936	1627	1030	841	678	554	465+ +810	810	-6253
à 10 %	1148	12245	11827	2311	3973	3693	3357	3052	2091	2887	1609	1422	1293 2253	2252	+2721
													3546		

$$TRI = 100 \% + \frac{2721 / 19 - 10 / 2721 + 6253}{2721 + 6253} = 10,0 + 2,73 = 12,73 \%$$

/Taux de Rentabilité Interne/

Calcul de la période de recouvrement

Calcul du "Profit"

10⁶ CFA

Poste/Année										
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Bénéfice net	-783	1868	2207	2545	2902	1611	1754	1950	2073	2073
Intérêts	2502	2287	1949	1610	1253	933	647	255	-	-
Amortissement	2387	2387	2387	2337	2387	2387	2387	2387	2387	2387
"Profit"	4106	6542	6543	5542	6542	4931	4780	4592	4465	4465

Calcul de la période de recouvrement

Total des coûts d'investissement	"Profit"	Valeur ^{/1/}	Valeur ^{/2/} = Valeur ^{/1/} - Lot de terrain - Fonds de roulement
Année:			
1	-	32687	31736
2	-	32687	31736
3	-	32687	31736
4	4106	28581	27630
5	6542	22039	21088
6	6543	15496	14545
7	5542	9954	9003
8	6542	3412	2461
9	4931	-1519	-2470
10	4733		
11	4592		
12	4465		
13	4465		

Période de recouvrement^{/1/} = 8,7 - 3 = 5,7 ans

Période de recouvrement^{/2/} = 8,5 - 3 = 5,5 ans

Taux simple de recouvrement, année 5 /pleine capacité/

$$R_5 = \frac{\text{Bénéfice brut}}{\text{Total dépenses d'invest.}} = \frac{1866}{32687} = 5,7\%$$

$$R_5 = \frac{\text{Bénéfice net + amortissement}}{\text{Total dépenses d'invest.}} = \frac{4255}{32687} = 13,0\%$$

$$R_5 = \frac{\text{Bénéfice net}}{\text{Actions}} = 13,63\%$$

Analyse du seuil de rentabilité et de sensibilité du Projet
au Niger

La technologie de la production du verre demande que l'usine marche de façon continue. Cette situation fait que le problème de classement des différents postes dans le coût total de production est très difficile. Aux fins de l'analyse du seuil de rentabilité est demandé de classer les différents coûts en deux catégories: coûts fixes et coûts variables. Cette classification est, dans un certain sens, arbitraire, mais permet de se faire une idée de la marge de sécurité économique pour le Projet.

Coûts opérationnels variables à pleine capacité en 10⁶ CFA

Tableau 10-3/1

- matières premières	
locales	418.730
importées	1.032.201
- main-d'oeuvre	202.181
- services publics	5.546.220
- vente et distribution	132.565
	<hr/>
	7.381.897
Coûts fixes:	
- frais d'administration	166.807
- maintenance	137.000
- remises en état des fours	351.000
- coûts financiers	1.193.480
/moyens pour les 10 premières années d'exploitation de l'usine /tableau 10-12//	
- amortissement	2.336.550
	<hr/>
	4.285.037

Nombre de bouteilles produites en pleine capacité 10^6 pcs

	# quantité	%	Prix unit. CFA
bière	22.856	16.70	120
boissons non alcoolisées	114.278	83.30	104
Total	137.134	100%	x

Prix unitaire de vente d'une "bouteille moyenne"

$$\text{prix} = 0,167 \times 120 + 0,833 \times 104 = 106,7 \text{ CFA/bouteille}$$

Coût unitaire variable de production

$$v = \frac{7.381.897}{137.134} = 53,83 \text{ CFA/bouteille}$$

L'équation du coût de production est donc de:

$$y = 53,83 x + 4.285.037$$

L'équation de vente est donc de:

$$y = 106,7 x$$

Le niveau du seuil de rentabilité est de:

$$x = \frac{4.285.037}{106,7 - 53,83} = 81.043 \text{ millions de pièces}$$

Le prix du seuil de rentabilité, à pleine capacité, peut être calculé suivant la formule:

$$137.134 \times \text{prix} = 53,83 \times 137.134 + 4.285.037$$

$$\text{prix} = 85,08 \text{ CFA/bouteille}$$

Marge de sécurité du prix:

$$\frac{106,7 - 85,08}{106,7} \times 100 = 20,26\%$$

De cette analyse on peut déduire la conclusion optimiste relative à l'implantation de la verrerie au Niger. Le rendement et la marge de sécurité du prix sont plus que raisonnables /acceptables/

XI. Bénéfices de l'économie nationale - Niger

11.1. Formation de postes de travail, demande spécifique de fonds.

$$\frac{\text{Coût total initial des investissements}}{\text{Effectif total}} = \frac{32.637,3}{445} 10^6 \text{ CFA} =$$
$$= 73.455 \times 10^6 \text{ CFA}$$

soit 133,613 US\$/poste de travail

$$\frac{\text{Demande de monnaie étrangère dans le coût des investissements}}{\text{Effectif total}}$$

$$= \frac{20.004,4}{445} 10^6 \text{ CFA} =$$

$$= 44.954 \times 10^6 \text{ CFA}$$

soit 112,334 US\$/poste de travail

La part de la monnaie étrangère dans les investissements constitue 61% du total des investissements.

11.2. Economie de la monnaie étrangère

Substitution de l'importation

Il est prévu que 3,5% de la production totale sera vendu sur le marché national, soit $137.134 \times 10^6 \times 0,035 = 4.8 \times 10^6$ bouteilles.

Le prix global, payé en 1933, pour une bouteille moyenne était de: $0,167 \times 120 + 0,333 \times 104 = 106,672$ CFA/bouteille

Substitution de l'importation:

$$4.8 \times 10^6 \times 106,672 = 512.026 \times 10^6 \text{ CFA soit } 1,35 \times 10^6 \text{ US\$}$$

Exportation

96,5% de la production totale est prévu à la vente à l'étranger, soit $137.134 \times 10^6 \times 0,965 = 132.334 \times 10^6$ bout.

$$\text{Prix global d'exportation: } 0,167 \times 0,23 + 0,833 \times 0,20 =$$
$$= 0,20501 \text{ F/bouteille}$$

$$\text{Montant de l'exportation: } 132.334 \times 10^6 \times 0,20501 =$$

$$= 27.130 \times 10^6 \text{ F soit}$$

$$35.269 \times 10^6 \text{ US\$ soit}$$

$$14.107,6 \times 10^6 \text{ CFA}$$

Amortissement de la partie des fonds en monnaie étrangère:

$$= 1,460.532 \times 10^6 \text{ CFA}$$

Intérêts /moyens pour les 10 premières années
d'exploitation de l'usine/ = $1,193.48 \times 10^6$ CFA

Importation courante:

matières premières	$1,082.201 \times 10^6$ CFA
services publics	$5,546.220 \times 10^6$ CFA
remises en état des fours	122.800×10^6 CFA
pièces de rechange	187.200×10^6 CFA

$6,938.421 \times 10^6$ CFA

Coûts généraux étrangers 194.000×10^6 CFA

Importation courante $7,132.421 \times 10^6$ CFA

Récapitulation des économies en monnaie étrangère en 10^6 CFA

Substitution de l'importation 512.026

Exportation 14,107.600

Amortissement 1,460.552

Intérêts 1,193.480

Importation courante 7,132.421

9,786.453 14,619.626 +4,833.173 $\times 10^6$
CFA
soit 11.600×10^6
US\$

11.3. Evaluation coûts/bénéfices

Revenus $14,629 \times 10^6$ CFA

Coût opérationnel social / 10^6 CFA/

80% des matières premières importées 865.760

60% des services publics 3.327.732

50% main-d'oeuvre 101.091

50% administratifs 83.404

90% coûts de distribution 119.309

4.497.296 14.629.000

-4.497.296

Amortissement

-2.336.555

7.745.149

Taux de rentabilité interne

$$\frac{7.745.149}{0,61 \times 52,687} = 38.72\%$$

SOMMAIRE

- A. Taux de rentabilité interne /TRI/ = 12,73%.
Calculé pour une période de 10 ans de production.
- B. Période de recouvrement: 5,7 ans.
- C. Rentabilité du capital: /1/7,5/ de la valeur accumulée des bénéfices nets des premières 5 années d'exploitation divisée par la valeur du capital = 11,65%.
- D. Rentabilité de l'investissement: /1/7,5/ de la valeur accumulée des bénéfices des premières 5 années de production divisée par le total des coûts d'investissement, à l'exception du fonds de roulement: 3,66%.
- E. Taux de rentabilité simple: bénéfice net/ventes; moyenne de la période des premières 5 années de production: 11,62%.

Le calcul A à E ne tient pas compte de l'inflation. La prise en considération du facteur de l'inflation ferait augmenter les valeurs de ces paramètres à cause du prorata important du financement extérieur /étranger/ du Projet. .

X. EVALUATION FINANCIERE ET ECONOMIQUE - NIGERIA

10/1-1 Coût des investissements fixes initiaux

Poste	Catégorie d'investissement	DE	ML	Total
1	Terrain: lot de 5,7 ha, rente payable durant 3 ans de la mise en oeuvre		90.000	90.000
2	Préparation et aménagement de l'emplacement, nivellement, arasement et clôture suivant le calcul $4,5 \text{ N/m}^2 \times 5,7 \text{ ha}$		256.500	
3	Structures et travaux de génie civil	6.249.000	12.758.500	19.007.500
4	Immobilisations incorporelles			
5	Installations, machines et équipement	30.208.000	5.397.000	35.605.000
	Total	36.457.000	18.502.000	54.959.000

10-1/2 Coût des investissements fixes

10²

Poste	Période	Période de construction/investissements fixes initiaux								
	Année	1			2			3		
	Monnaie	E	L	T	E	L	T	E	L	T
1	Terrain		90	90						
2	Préparation et aménagement de l'emplacement		256,5	256,5						
3	Structures et trevaux de génie civil				5.500	4.000	9.500	.749	8758,5	9.507,5
4	Immobilisations incorporelles									
5	Installations et machines	1.800		1.800	13.046	553	13.599	15.362	4844	20.206
	Total	1.800	346,5	2.146,5	18.546	4.553	23.099	16.111	13602,5	29.713,5

Remarque: aucun investissement de remplacement n'est prévu, les réparations majeures des tours à bassin étant retenues dans les frais généraux de production.

10-2/1 Dépenses de premier établissement préal

Poste	Catégorie
1	Etudes de préinvestissement
2	Recherches préparatoires
3	Direction de la mis en oeuvre du Projet
4	Planification détaillée, appels d'offres
5	Surveillance, coordination, essais et recette des travaux de génie civil, de l'équipement et des installations
6	Constitution de l'administration, recrutement et formation du personnel d'encadrement et d'exécution
7	Dépenses préliminaires et frais d'émission
Total	

ables à la production par catégorie 10³

	DE	FE	Total
	-	-	-
	-	-	-
	-	36,0	36,0
	-	18,0	18,0
	55,0	2.952,122	3.007,122
	242,40	276,0	518,40
	-	955,80	955,80
	297,40	4.237,922	4.535,322

10-2/2 Dépenses de premier établissement préalables à la production

10³

Poste	Période									
	Année	1			2			3		
	Monnaie	E	L	T	E	L	T	E	L	T
1	Dépenses de premier établissement préalables à la production	5,0	550,6	555,6	25,0	799,6	824,6	267,4	2.837,722	3.155,122

10-3/1 Calcul du fonds de roulement

I. Volume minimal de l'actif et du passif courants

a/ Comptes débiteurs	30 jours de frais de production
/montants à recevoir/	moins amortissement et intérêts
b/ Stock:	
matières premières	
locales	
/cable et calcaire/	30 jours
matières premières	
importées /autres/	90 jours
pièces de rechange	180 jours
travaux en cours	0 jour
produits finis	15 jours au coût de fabrication plus frais généraux adminis- tratifs
c/ encaisse	12 jours
d/ Comptes créditeurs	30 jours pour les matières
/montants à payer/	premières et utilités

II. Estimation des coûts de production annuels

Période	Exécution	Mise en route	Pleine capacité
Année	1 2 3	4	5 et années suivantes
Programme de production		76,5%*/	100%
Coûts:			
Matières premières loc.		1.722.614	1.914.015
Matières premières imp.		3.479.229	3.365.310
Main-d'oeuvre		876.000	876.000
Utilités		3.652.635	2.925.150
Réparations /fours/ Entretien - pièces de rechange		239.900	359.800
Coûts de fabrication		9.625.123	10.615.525
Frais généraux d'adminis- tration		618.054	618.054
Frais de vente et de dis- tribution: 0,5% du re- venu annuel /N - 28.144.200/		107.625	140.721
Coûts d'exploitation		10.350.334	11.374.300
Coûts financiers /intérêts/		4.194.533	3.787.540
Amortissement		4.545.250	4.545.250
Coûts totaux de production		19.090.667	19.687.090

*/ Remarque: Durant les 3 premiers mois la production sera de 50% de la pleine capacité et durant les 9 mois suivants de 90% de la pleine capacité de production. Les matières premières et les utilités nécessaires sont supposés au niveau de 90% de la demande annuelle, par rapport à la quantité correspondante de groisil.

10-3/2 Calcul du fonds de roulement nécessaire

X - Nombre minimal de jours de couverture

Y - Coefficient du chiffre d'affaires

10^3 N

Poste	X	Y	Mise en route	Pleine capacité
			4	5
I. Actif circulant				
A. Comptes débiteurs	30	12	862.368	947.595
B. Stock:				
a/ matières premières locales	30	12	143.551	159.501
b/ matières premières importées	90	4	869.307	966.452
c/ pièces de rechange	130	2	119.950	179.900
d/ produits finis	15	24	426.799	468.066
CC. Encaisse /de p. V ci-dessous/	12	30	190.000	215.000
D. Actif circulant				
II. Passif courant /engagements/			2.612.475	2.936.514
A. Comptes créditeurs	30	12	- 652.873	- 725.415
III. Fonds de roulement				
A. Fonds de roulement net			1.959.602	2.211.099
B. Accroissement du fonds de roulement			-	251.497
IV. Total des coûts de production			19.088.250	19.683.931
moins: matières prem.			5.201.343	5.779.825
utilités			2.632.635	2.925.150
amortissement			4.545.250	4.545.250
V. Encaisse nécessaire	12	30	6.708.522	6.433.706
			190.000	215.000

10-6/1 Total des coûts d'investissement initiaux

10³ N

Poste	Catégorie	DE	ML	Total
1	Coûts des investissements fixes initiaux	36.457,0	18.502,0	54.959,0
2	Dépenses de premier établissement	297,40	4.237,922	4.535,322
3	Fonds de roulement	1.066,452*	1.144,647	2.211,099
Total des coûts d'investissements initiaux		37.820,852	23.884,569	61.705,421

*/ Remarque: Coût des matières premières importées + 56% de la valeur des pièces de rechange.

10-7/1 Total des actifs initiaux

10³ N

Poste	Catégorie	DE	ML	Total
1	Coût des investissements fixes initiaux	36.457,0	18.502,0	54.959,0
2	Dépenses de premier établissement	297,40	4.237,922	4.535,322
3	Actif circulant	1.416,200*	1.520,314	2.936,514
Total actifs initiaux		38.170,600	24.260,314	62.430,914

*/ Remarque: Etat récapitulatif du fonds de roulement 10-6/1 + passif courant /engagements/ x valeur en devises étrangères DE en proportion dans le fonds de roulement de l'état 10-6/1.

10-6/2 Total des coûts d'investissement

10³ N

Période	1			2			3			4			5		
Année															
Monnaie	E	L	T	E	L	T	E	L	T	E	L	T	E	L	T
1. Coûts des investissements fixes															
a/ Investissements fixes initiaux	1.800,0	346,5	2.146,5	18.546,0	4.553,0	23.099,0	16.111,0	13.602,0	29.713,5						
2. Dépenses de premier établissement	5,0	550,6	555,6	25,0	799,6	824,6	267,4	2.887,7	3.155,1						
3. Accroissement du fonds de roulement										944,5	1.015,1	1.959,6	121,2	130,3	251,5
Total des coûts d'investissement	1.805,0	897,1	2.702,1	18.571,0	5.352,6	23.923,6	16.378,4	16.490,2	32.868,6	944,5	1.015,1	1.959,6	121,2	130,3	251,5

61.705,4

10-7/2 Total des actifs

10³ N

Période	Exécution									Mise en route			Pleine capacité			Total
	1			2			3			4			5			
Konnale	E	L	T	E	L	T	E	L	T	E	L	T	E	L	T	
1. Coût des investissements fixes a/ Investissements fixes initiaux	1800,0	346,5	2146,5	18546,0	4553,0	23099,0	16111,0	13602,5	29713,5							54959,0
2. Dépenses de premier établissement	5,0	550,6	555,6	25,0	799,6	824,6	267,4	2887,7	3155,1							4535,3
3. Accroissement de l'actif circulant										1259,3	1353,2	2612,5	156,2	167,8	324,0	2936,5
Total des actifs	1805,0	897,1	2702,1	18571,0	5352,6	23923,6	16378,4	16490,2	32868,6	1259,3	1353,2	2612,5	156,2	167,8	324,0	62430,8

10-8/1 Sources de financement

10³ N

Poste	Sources de financement	ML	DE	Total
1	Promoteurs a/ Actions /30%/	14.400,0	-	14.400,0
2	Associés a/ Actions /20%/	3.600,0	-	3.600,0
3	Emprunts des institutions financières	4.734,922	13.753,9	23.498,822
4	Emprunts commerciaux	1.144,467	1.066,452	2.211,099
5	Crédits-fournisseur	-	17.995,5	17.995,5
6	Passif courant /engagements/	375,667	349,743	725,415
Total sources de financement		24.260,236	33.170,60	62.430,836

Observations sur les sources de financement

Capital d'actions: 18.000.000 N soit environ 30% du total des coûts d'investissement

Contributions: promoteur 80% = 14.400.000
associés 20% = 3.600.000

Crédit fournisseur: 75% de la valeur des machines et équipement; 75% de 23.954.000 = 17.995.500; crédit à 7 ans, remboursable en 14 versements semestriels, intérêts 8% par an..

Emprunts commerciaux: crédit à court terme pour constituer le fonds de roulement; crédit à 1 an, intérêts 13% par an..

Emprunts des institutions financières: crédit à 7 ans, remboursable en 14 versements semestriels, intérêts 10,5% par an..

Remarque: la ventilation des passifs /engagements/ a été effectuée au prorata de DE /devises étrangères/ dans le fonds de roulement /voir 10-6/1/.

10-8/2 Sources des fonds initiaux

10³ N

Période	Exécution									Mise en route et pleine capacité						Total				
	1			2			3			4			5							
	E	L	T	E	L	T	E	L	T	E	L	T	E	L	T	E	L	T		
1. Capital d'actions		897,1	897,1		5352,6	5352,6		11750,3	11750,3									18000,0	18000,0	
2. Emprunts																				
à long terme	1805,0		1805,0	10421,0		10421,0	6532,9	4739,9	11272,8									18758,0	4739,9	23498,8
à court terme							1066,5	1144,6	2211,1									1066,5	1144,6	2211,1
3. Crédit des fournisseurs				8150,0		8150,0	9845,5		9845,5									17995,5		17995,5
4. Passif courant /engagements/										314,7	338,2	652,9	34,9	37,6	72,5	349,6	375,8	725,4		
Total	1805,0	897,1	2702,1	18571,0	5352,6	23923,6	17444,9	17634,8	35079,7	314,7	338,2	652,9	34,9	37,6	72,5	38170,6	24260,2	62430,8		

Amortissement /10³ N/

Bâtiments	19354,0	2,5% 40 ans	483,85
Machines et équipement	35321,0	10%	3532,10
Matériel de bureau	284,0	20% 5 ans	56,80
Autres immobilisations incorporelles	<u>6746,421</u> 61705,421	7%	<u>472,25</u> 4545,25

Spécification des échéances des emprunts

A. Crédit fournisseur: intérêts 8% par an, remboursable en 14 versements semestriels, premier versement durant la seconde année de production. Intérêts assuré par Polimex-Cekop Pologne

Echéance	Solde	Principal	Intérêts
1	17995,5	-	719,8
2	17995,5	-	719,8
3	17995,5	1285	719,8
4	16710,5	1285	668,4
5	15425,5	1285	617,0
6	14140,5	1285	565,6
7	12855,5	1285	514,2
8	11570,5	1285	462,8
9	10285,5	1285	411,4
10	9000,5	1285	360,0
11	7715,5	1285	308,6
12	6430,5	1285	257,2
13	5145,5	1285	205,8
14	3860,5	1285	154,4
15	2575,5	1285	103,0
16	1290,5	1290,5	51,6

B. Le crédit à court terme pour le fonds de roulement sera constitué d'un emprunt d'un an à intérêt de 13% par an. Remboursement du principal et des intérêts durant la première année de production: par International Merchand Bank Nigeria L

- principal: 2211.099×10^3 N
- intérêts 13%: 287.443×10^3 N.

C. Emprunt à long terme, au montant de 23.493,322 10³ N, à 7 ans, remboursable en 14 versements semestriels, Intérêts 10,5% par an. Source d'intérêts comme au B.

Echéance	Solde	Principal	Intérêts
1	23500	-	1233,75
2	23500	-	1233,75
3	23500	1680	1233,75
4	21820	1680	1145,55
5	20140	1680	1057,35
6	18460	1680	969,15
7	16780	1680	880,95
8	15100	1680	792,75
9	13420	1680	704,55
10	11740	1680	616,35
11	10060	1680	528,15
12	8380	1680	439,95
13	6700	1680	351,75
14	5020	1680	263,55
15	3340	1680	175,35
16	1660	1680	87,15

10-8/3 Tableau des mouvements de trésorerie pour la planification financière

10³ N

Période	Exécution			Mise en route		Pleine capacité							Valeur de liquidation	Total	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			13
Programme de production															
Coûts /10 ³ N/															
A. Rentrées de trésorerie	2702,1	23923,6	35079,7	22183,2	28216,7	28144,2	28144,2	28144,2	28144,2	28144,2	28144,2	28144,2	28144,2	-	337258,9
1. Total des ressources financières	2702,1	23923,6	35079,7	652,9	72,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	62430,8
2. Produit des ventes	-	-	-	21530,3	28144,2	28144,2	28144,2	28144,2	28144,2	28144,2	28144,2	28144,2	28144,2	-	274828,1
B. Sorties de trésorerie	2702,1	23923,6	32868,6	21186,8	25921,5	25290,4	24983,3	24876,6	24369,0	24061,7	23740,3	17595,7	17595,4	-15113,7	273801,3
1. Constitution du total des actifs	2702,1	23923,6	32868,6	2612,5	324,0	-	-	-	-	-	-	-	-	+15113,7	-47317,1
2. Coûts d'exploitation	-	-	-	10350,8	11374,3	11374,3	11374,3	11374,3	11374,3	11374,3	11374,3	11374,3	11374,3	-	112719,5
3. Service de la dette															
a/ Intérêts:															
- Crédits-fournisseurs	-	-	-	1439,6	1388,2	1182,6	977,0	771,4	565,8	360,2	154,6	-	-	-	-6839,4
- Emprunts à court terme	-	-	-	287,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-287,5
- Emprunts à long terme	-	-	-	2467,5	2379,3	2026,5	1673,7	1320,9	968,1	615,1	262,5	-	-	-	-11713,6
b/ Remboursements															
- Crédits-fournisseurs	-	-	-	-	2570	2570	2570	2570	2570	2570	2575,5	-	-	-	-17995,5
- Emprunts à court terme	-	-	-	2211,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-2211,1
- Emprunts à long terme	-	-	-	-	3360	3360	3360	3360	3360	3360	3340	-	-	-	-23500,0
4. Impôt sur les sociétés	-	-	-	1097,8	3805,6	4057,0	4308,3	4560,0	4810,8	5062,1	5513,4	5501,4	5501,1	-	-44017,6
5. Dividendes 4%	-	-	-	720	720	720	720	720	720	720	720	720	720	-	-7200,0
C. Excédent ou déficit	-	-	2211,1	+996,4	2295,2	2853,8	3160,9	3467,6	3775,2	4082,5	4403,9	10548,5	10548,8	15113,7	-
D. Solde de trésorerie accumulé	-	-	2211,1	3207,5	5502,7	8356,5	11517,4	14995,0	18760,2	22842,7	27246,6	37795,1	48343,9	63457,6	63457,6

Période	M en r.	Pleine capacité
Année	4	5
Programme de production	76,5%	100 %
Coûts /10 ³ N/		
1. Ventes	21.530.300	28.144.200
2. Coûts de production	19.090.667	19.637.090
3. Bénéfice brut /imposable/	2.439.633	3.457.110
4. Impôt sur le bénéfice imposable /45 %/	1.097.835	3.805.700
5. Bénéfice net	1.341.798	4.651.410
6. Dividendes /4% sur actions/	720.000	720.000
7. Bénéfices non distribués	621.793	3.931.410
8. Bénéfices non distribués accumulés	621.793	4.553.203
Ratios:		
1. Bénéfice brut - ventes %/	11,33	30,05
2. Bénéfice net - ventes %/	6,23	16,53
3. Bénéfice net - actions %/	7,45	25,84

10-12

Echelonnement des coûts de production

10³ N

Poste	Année de production										
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Coûts d'exploitation	10350,8	11374,3	11374,3	11374,3	11374,3	11374,3	11374,3	11374,3	11374,3	11374,3	11374,3
Intérêts	4194,6	3767,5	3209,1	2650,7	2092,3	1533,9	975,5	417,1	-	-	-
Amortissement	4545,3	4545,3	4545,3	4545,3	4545,3	4545,3	4545,3	4545,3	4545,3	4545,3	4545,3
Coûts de production	19090,7	19687,1	19128,7	18570,3	18011,9	17453,5	16695,1	16336,7	15919,6	15919,6	15919,6
Ventes	21530,3	28144,2	28144,2	28144,2	28144,2	28144,2	28144,2	28144,2	28144,2	28144,2	28144,2
Bénéfice	2439,6	8457,1	9015,5	9573,9	10132,3	10690,7	11249,1	11807,5	12224,6	12224,6	12224,6
Impôt 45 %	1097,8	3805,7	4057,0	4303,3	4560,0	4810,8	5062,1	5313,4	5501,1	5501,1	5501,1
Bénéfice net	1341,8	4651,4	4958,5	5265,6	5572,3	5879,9	6187,0	6494,1	6723,5	6723,5	6723,5

10-13 Tableau du cash-flow et calcul de la valeur actualisée pour Projet sans financement extérieur

10³ N

Période	Exécution			Pleine capacité										Valeur de liquidation	Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
Année	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
Programme de production	0	0	0	76,5%	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %		
Valeur /10 ³ N/															
A. Rentrées de trésorerie															
1. Produit des ventes	-	-	-	21530,3	20144,2	28149,2	28144,2	28144,2	28144,2	28144,2	28144,2	28144,2	28144,2	28144,2	274828,1
B. Sorties de trésorerie															
1. Dépenses totales d'investissement	2702,1	23923,6	32868,6	32868,6	1959,6	251,5	-	-	-	-	-	-	-	+15113,7	203329,0
2. Coûts d'exploitation	2702,1	23923,6	32868,6	32868,6	10350,8	11374,3	11374,3	11374,3	11374,3	11374,3	11374,3	11374,3	11374,3	-	-112719,5
3. Impôt sur les sociétés	-	-	-	1037,8	3805,7	4057,0	4308,3	4560,0	4810,8	5062,1	5313,4	5501,4	5501,4	-	-44017,6
C. Cash-flow net /A - B/	-2702,1	-23923,6	-32868,6	8122,1	12712,7	12712,7	12461,6	12209,9	11959,1	11707,8	11456,5	11268,5	11268,5	+15113,7	71499,1
D. Valeur actualisée															
à 19%	-2271	-16894	-19505	4050	5327	4477	3685	3036	2499	2056	1691	1397	1174	+575	-7702
à 15%	-2350	-18090	-21612	4644	6320	5496	4685	3991	3400	2894	2462	2106	1831	2456	-1767
à 13%	-2391	-18736	-22780	4981	6900	6106	5297	4593	3981	3449	2987	2600	2300	3085	+2372

$$TRI = 13 + \frac{2372 / 15 - 13 / 15}{2372 + 1767} = 13 + \frac{4744}{4139} = 13 + 1,146 = 14,146 \%$$

/Taux de Rentabilité Interne/

Calcul de la période de recouvrement
Calcul du "Profit"

10³ N

Poste/Année	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Bénéfice	1341,8	4651,4	4958,5	5265,6	5572,3	7529,9	6187,0	6494,1	6723,5
Intérêts	4194,6	3767,5	3209,1	2650,7	2093,3	1535,9	975,5	417,1	-
Amortissement	4545,3	4545,3	4545,3	4545,3	4545,3	4545,3	4545,3	4545,3	4545,3
"Profit"	10081,7	12964,2	12712,9	12641,6	12210,9	13609,1	11707,8	11456,5	11268,8

Calcul de la période de recouvrement

Total des coûts d'investissement	"Profit"	Valeur ^{/1/}	Bilan de fin d'année
			Valeur ^{/2/} = Valeur ^{/1/} - Lot de terrain - Fonds de roulement
Année:			
1	-		
2	-		
3	-		
4	10081,7	51623,7	41412,6
5	12964,2	38659,5	28448,4
6	12712,9	25946,6	15735,5
7	12641,6	13305,0	3093,9
8	12210,9	1094,1	-9117,0
9	13609,1	-12515,0	
10	11707,3		
11	11456,5		
12	11268,3		
13	11268,3		

Période de recouvrement^{/1/} = 8,08 ans - 3 ans d'exécution =
= 5,08 ans.

Période de recouvrement^{/2/} = 7,25 ans - 3 ans d'exécution =
= 4,25 ans.

$$I \quad R_{/5/} = \frac{\text{Bénéfice brut}}{\text{Total dépenses d'invest.}} = \frac{8457,1}{61705,4} = 13,7\%$$

$$R_5 = \frac{\text{Bénéfice net} + \text{amortissement}}{\text{Total dépenses d'invest.}} = \frac{4651,4 + 4545,3}{61705,4} =$$

$$= \frac{9296,7}{61705,4} = 14,9\%$$

$$II \quad R_{e5} = \frac{\text{Bénéfice net}}{\text{Actions}} = \frac{4651,4}{18000,0} = 25,8\%$$

SOMMAIRE

- A. Taux de rentabilité interne /TRI/ = 14,146%
- B. Période de recouvrement: 5,0 ans.
- C. Rentabilité du capital: 1/7,5 de la valeur accumulée des bénéfices nets des premières 5 années de production divisée par la valeur des actions: 16,14%.
- D. Rentabilité de l'investissement: 1/7,5 de la valeur accumulée des bénéfices nets des premières 5 années de production divisée par le total des coûts d'investissement, à l'exception du fonds de roulement: 4,88%.
- E. Taux de rentabilité simple: bénéfice net des premières 5 années divisé par les ventes des premières 5 années: 16,24%.

Le calcul A à E ne tient pas compte de l'inflation. La prise en considération du facteur de l'inflation ferait augmenter les valeurs de ces paramètres à cause du prorata important du financement important extérieur /étranger/ du Projet.

Analyse du seuil de rentabilité et de sensibilité du Projet

en Nigéria

Les méthodes et les principes indispensables ont été retenus les mêmes que dans le cas du Niger /voir p. 124/.

La classification des coûts de production est basée sur la spécification 10.3.1.

Coûts opérationnels variables /10³ N/

- matières premières	
locales	1,914.015
importées	3,365.810
- main-d'oeuvre	376.000
- services publiques	2,925.150
- vente et distribution	140.721
	<hr/>
	9,721.696

Coûts fixes

- frais généraux d'administration	618.054
- maintenance	359.800
- remises en état des fours	674.750
- coûts financiers /moyens pour les 10 premières années d'exploitation de l'usine/	1,354.070
- amortissement	4,545,250
	<hr/>
	8,031.924

Total 17,803.620

Prix unitaire de vente d'une bouteille moyenne

	Qté prod. 10 ⁶ pcs	%	Prix unit. N
bière	22.856	16.70	0,23
boissons non alcoolisées	114.278	83.30	0,20
Total	137.134	100%	x

Prix = 0,20501 N/bouteille

Coût unitaire variable de production

$$v = \frac{9,721.696 \times 10^3 \text{ ₦}}{137.134 \times 10^6 \text{ pcs}} = 0,07891 \text{ ₦/bouteille}$$

Equation du coût de production et du revenu de vente

$$y_p = 0,07891 \cdot x + 8,081.924$$

$$y_s = 0,20501 \cdot x$$

Le niveau du seuil de rentabilité de la production est de:

$$x = \frac{8,081.924 \times 10^3 \text{ ₦}}{0,20501 - 0,07891 \text{ ₦/bouteille}} = 64.091 \times 10^6 \text{ pcs}$$

soit 46,73% de pleine capacité

Le prix du seuil de rentabilité à pleine capacité:

$$137.134 \times \text{prix} = 0,07891 \times 137.134 + 8,081.924$$

$$\text{Prix} = \frac{17,803.620}{137.134} = 0,1293 \text{ ₦/bouteille}$$

Marge de sécurité du prix

$$\frac{0,20501 - 0,1293}{0,20501} \times 100 = 36,69\%$$

Le rendement et la marge de sécurité du prix présentent une situation avantageuse du Projet implanté au Nigeria.

XI. Bénéfices de l'économie nationale - Nigéria

11.1. Formation de postes de travail, demande spécifique de fonds.

$$\frac{\text{Coût total des investissements}}{\text{Effectif}} = \frac{61,705.421}{445} \times 10^3 \text{ ₣} =$$

soit 138,664 ₣/poste de travail

soit 180,263 US\$/poste de travail

$$\frac{\text{Demande de monnaie étrangère dans le coût des investissements}}{\text{Effectif}}$$

$$= \frac{27,320.852}{445} \times 10^3 \text{ ₣}$$

soit 84,990 ₣/poste ou 110,448 US\$/poste

La part de la monnaie étrangère dans les investissements constitue 61,3% du total des investissements.

11.2. Economie de la monnaie étrangère

Substitution de l'importation

Il est prévu que 96,5% de la production totale sera vendu sur le marché national, soit 132.334×10^6 bouteilles au prix global /estimé suivant la structure des bouteilles à bière et des bouteilles à boissons non alcoolisées/ de $0,167 \times 0,23 + 0,833 \times 0,20 = 0,20501$ ₣/bouteille.

Substitution de l'importation:

$$\begin{aligned} &132.334 \times 10^6 \times 0,20501 \text{ ₣/bouteille} = \\ &= 27.130 \times 10^6 \text{ ₣} \text{ soit } 35.269 \times 10^6 \text{ US\$} \end{aligned}$$

Exportation

Il est prévu que 3,5% de la production totale sera fourni au Niger, soit $137.134 \times 10^6 \times 0,035 = 4.8 \times 10^6$ bouteilles au prix global de $0,167 \times 120 + 0,833 \times 104 = 106.672$ CFA/ bouteille

soit 0,20501 ₣/bouteille

$$\text{Montant de l'exportation: } 4.8 \times 10^6 \times 0,20501 = 0,984 \times 10^6 \text{ ₣}$$

Amortissement de la partie des fonds en monnaie étrangère:

$$0,613 \times 4,545.250 \times 10^3 \text{ ₣} = 2,786.238 \times 10^3 \text{ ₣}$$

Intérêts /moyens pour les 10 premières années
d'exploitation de l'usine/ = $1,034.070 \times 10^3$ F

Importation courante:

matières premières	3,865.810
services publics	-
remises en état des fours	236.162
pièces de rechange, maintenance	359.800

4,461.772

Coûts généraux étrangers 374.162

Importation courante $4,835.934 \times 10^3$ F

Récapitulation des économies en monnaie étrangère / 10^6 F/

Substitution de l'importation 27.130

Exportation 0.935

Amortissement 2.736

Intérêts 1.334

Importation courante 4.336

9.506 28.115

- 9.506

18.609 $\times 10^6$ F

soit 24.192×10^6 US\$

11.3. Evaluation coûts/bénéfices

Revenus 28.144.2

Coût opérationnel social:

80% des matières premières importées: 3,092.7

50% des services publiques 2,419.6

50% de main-d'oeuvre 438.0

50% administratifs 309.0

50% coûts de distribution 70.4

6,329.4 23.144.2

- 6.329.4

Amortissement

- 4.545.3

17.269.5

Taux de rentabilité interne

$$\frac{17,269.5}{0,615 \times 61,705.4} \times 100 = 45,66\%$$

Analyse des échantillons de calcaire

Les échantillons, désignés par Keitha I et Tahoua, ont été fournis à la mission depuis les collections des archives du Ministère de Géologie à Niamey au Niger, avec renseignement qu'ils ont été prélevés dans la région de Keitha et Tahoua. Ces échantillons ne peuvent pas être considérés comme représentatifs pour les gisements de calcaire exploitables pour les besoins de la production, mais peuvent être des indications sur les possibilités de trouver des gisements de calcaire dans ces régions.

1. Macrographie des échantillons

Echantillon Keitha I

Echantillon en forme de coquillage avec des inclusions brun-rouille bien visibles dans la partie médiane. Surface lisse /non poreuse, compacte/, blanc clair, avec quelques veilles foncées.

Echantillon Tahoua

Echantillon de forme irrégulière, avec fossile en forme de coquille, bien visible sur la surface à couleur jaune-brun variée, avec quelques veilles noirs.

2. Macrographie des échantillons broyés

Echantillon Keitha I

Après broyage et mélange, l'échantillon présente une couleur rose.

Echantillon Tahoua

Après broyage et mélange, l'échantillon présente une couleur crème clair.

3. Composition chimique des échantillons

	Echantillon Keitha I	Echantillon Tahoua
CaO	53,41	53,53
MgO	1,10	0,63
SiO ₂	1,42	1,86
Al ₂ O ₃	0,33	0,63
Fe ₂ O ₃	1,15	0,395
TiO ₂	0,017	0,027
Na ₂ O	0,16	0,13
K ₂ O	traces	traces
pertes de calcination	42,18	42,38
insolubles dans HCl	2,35	2,46
humidité	0,51	0,64

La définition des différents oxydes a été effectuée suivant les méthodes:

CaO, MgO - par complexométrie

SiO₂, TiO₂,

Al₂O₃, Fe₂O₃ - par analyse colorimétrique

Na₂O, K₂O - par photométrie de flamme.

Les analyses ont été effectuées par le Laboratoire Chimique de la Verrière de Krosno à Krosno en Pologne.

Sources d'informations

=====

I. Institutions visitées

NIGER

1. Commission Mixte Nigéria/Niger pour la Coopération
2. U.N.D.F.
3. Ministère des Mines et de l'Industrie
 - Direction de l'Industrie et de l'Artisanat
 - Direction des Recherches Minières et Géologiques
 - Direction d'Énergie
4. Ministère de Finance
 - Direction du Personnel
 - Direction de Contrôle de Prix
 - Direction de Contributions Diverses
5. Ministère du Plan
 - Direction de Programmes et du Plan
 - Direction de la Statistique et de Comptes Nationaux
6. Banque de Développement de la République du Niger
7. Banque Mondiale
8. OPEN, Office de Promotion de l'Entreprise Nigérienne
9. Ministère des Travaux Publics, des Transports et de l'Urbanisme
 - Direction de la Construction
 - Direction des Travaux Publics
10. Ministère de Commerce
11. LEYMA, Société Nigérienne d'Assurances et de Réassurance
12. Braniger de Niamey
13. Braniger de Maradi
14. COMCONIGER à Maradi
15. SPGN - Industrie des Cosmétiques

16. SATOM - Société Anonyme Travaux Outre-Mer
17. Maurice Delens, Société Anonyme Entreprise de Bâtiments
18. WAZIR Travaux Publics, Bâtiments, Terrassement-Routes
19. SNG Société Nigérienne de Ciment
20. SMTN Société Nationale de Transport Nigérien

NIGERIA

1. U.L.D.P.
2. Federal Ministry of Industry
 - Investment Information and Promotion Centre
3. Federal Office of Statistics
4. National Population Commission
5. National Planning Commission
6. Federal Ministry of Finance
 - Home Finance Department
 - Import Licence Department
 - External Trade Department
 - Banking Division
7. Federal Ministry of Mines and Power
8. Federal Ministry of Commerce
9. Nigerian Export Promotion Council
10. Nigerian Bank for Commerce and Industry
11. Nigerian Industrial Development Bank
12. International Merchant Bank
13. Banque Nationale de Paris
14. Manufacturers Association of Nigeria
15. Federal Ministry of Mines and Power
 - Geological Survey Department - Kaduna
16. Liaison Office of Kaduna State
17. Liaison Office of Kano State
18. Liaison Office of Imo State

19. Liaison Office of Rivers State
20. Ministry of Trade and Industry Kaduna State
21. Ministry of Trade and Industry Kano State
22. Ahmadu Bello University, Department of Industrial Design,
Zaria
23. Metal Box Toyo Glass, Agbara
24. Ballapur Nigeria Ltd. Kaduna
25. Nigerian Soft Drink Co. Ltd.
26. Guinness /Nigeria/ Ltd.
27. Union Beverages Ltd.
28. West African Breweries Ltd.
29. Nigerian Bottling Co. Ltd.
30. Seven-Up Bottling Co. Ltd.
31. Floride Food /Nig/ Ltd.
32. Mandara Holding Ltd.
33. Adiatu Laduni Brothers Ltd.
34. Drinco Industries Ltd.
35. International Breweries and Beverages Industry
36. Arewa Bottlers Ltd.
37. North Breweries Ltd.
38. Habet International Agency Ltd.
39. Bufaco /Nig/ Service /Custom Licensed Agents/
40. Daltrade /Nig/ Ltd.
41. Taylor Woodrow of Nigeria

II. Documents choisis

NIGER

1. Annuaire Statistique 1978-1979, Ministère du Plan, République du Niger
2. Direction des Recherches Géologiques et Minières; Calcaire - Gisements de Malbaza, Gisement de Keitha, Mai 1983, Niamey
3. Les Entreprises Maurice Delens à Niamey; Calcul estimatif de prix de vente au m³ de volume de la construction pour un bâtiment industriel, verrerie pour la production de bouteilles, Mai 1983, Niamey
4. Catalogue des tables de codification de gestion des agents de la fonction publique, Bureau de la Solde, Ministère des Finances, Niamey, tirage 27-12-82
5. Code des Investissements en Faveur de l'Entreprise Nigérienne et Texte d'Application, Assemblée Nationale du 11 mars 1974 et Décret du 17 juillet 1975, déterminant les modalités d'application de la Loi n^o 74-19 du 11 mars 1974.
6. Convention Collective Interprofessionnelle du 15 décembre 1972, République du Niger
7. Country Industrial Development Brief - Niger UNIDO, mars 1982
8. Ministère du Plan, Bilan des trois années d'exécution du Plan Quinquennal 1979-1983 - Industrie informations concernant la production de boissons, manuscrit, Niamey, 1983
9. Plan Quinquennal de Développement Economique et Social 1979-1983, Ministère du Plan, République du Niger; avril 1980, Imprimerie Nationale du Niger.
10. Projet d'unités de transformation de la tomate /au Niger/ février 1983, Cooperative de Consultants, Belgique.

11. /-/ Propos de projet de création d'une usine de verres creux dans le pays de la C.E.A.O. , Direction de l'Industrie et de l'Artisanat, juin 1980, Niamey
12. SMTR, Transport-transit d'une usine de verrerie, de ses matières premières et de ses produits finis, mai 1983, Niamey

NIGERIA

1. 1980 Industrial Directory; Nigerian Investment Information and Promotion Centre, Lagos, 3th edition, 1980
2. International Merchant Bank /Nigeria/ Ltd., annual report 1981
3. Investir au Niger, Jeune Economiste, avril 1983
4. Rabot International Agency Ltd. clearing Quotation of 4000 tons of Machinery and Factory components /Apapa Wharf /Kano/, May 1983, Lagos
5. Government of Imo State of Nigeria, Lagos Office, Production Capacity - International Glass Industries, Aba, June 1983
6. Feasibility Study of Bellapur Nigeria Ltd., NIDB, Lagos
7. Foreign Economic Trends of Nigeria, March 1983
The Economic Section of American Embassy, Lagos
8. Fourth National Development Plan 1981-85, vol. 2,
Project Summary; The National Planning Office, Lagos
9. Fourth National Development Plan 1981-85 vol. 1;
The National Planning Office, Lagos, January 1982
10. Establishing a Business in Nigeria, second edition, 1982,
Abdulai, Taiwo and Co.; Solicitors, Lagos
11. Country Industrial Development Profile of the Federal Republic of Nigeria, UNIDO, July 1978
12. Annual Abstract of Statistics 1981 Edition, Federal Office of Statistics, Lagos

13. Vitro Cer Projekt, Warsaw, technology and Machinery costs of the glass containers plant in Niger, Nigeria, August 1963
14. UNIDO Monographs of Industrial Development, No 5 and No 6, UN, New York 1969
15. Seven-up Bottling Company Ltd. Bottle Purchases, May 1963, Lagos
16. Quarterly Industrial Production data revised May 1963, Federal Office of Statistics, Lagos
17. Nigerian Industrial Policy and Strategy: Guidelines of investors, Federal Government Press, Lagos, 1960
18. Manual of Export Incentives, Nigeria Export Promotion Council, Administrative and Training Division, Lagos, 1979
19. Metal Bow Toyo Glass Nig. Ltd. Company Formation and Start-up. Industry News, vol. 1, No 2, August 1962
20. Mid-Year Population Projections by States, 1963-2000, National Population Commission, January 1975, Lagos
21. Mineral Production, January-December 1960; Federal Ministry of Mines and Power, Lagos
22. Morris Handbury Jackson le May Ltd. list of Nigerian Breweries, April 1963, England

Niger - Nigeria

1. Investigation of Raw Materials for the Production of Glass Containers in South Niger and North Nigeria.
UNIDO Project DP/RAF/77/020. KHD Humboldt Wedag AG.

ALGERIE

LA GAZELLE
ZINDI

- Route revêtu (1 ou 2 voies)
- Route en terre moderne
- Route en terre sommaire
- Route entretenue
- Route rurale
- Route sommaire
- Route projetée
- Travaux en cours
- Limites de Subdivisions
- Frontière
- Limites administratives
- Subdivisions

M A I L

AGAGEZ

SAHOJA

DABNOU
TSENAOUE
BIRNI N'KONNI

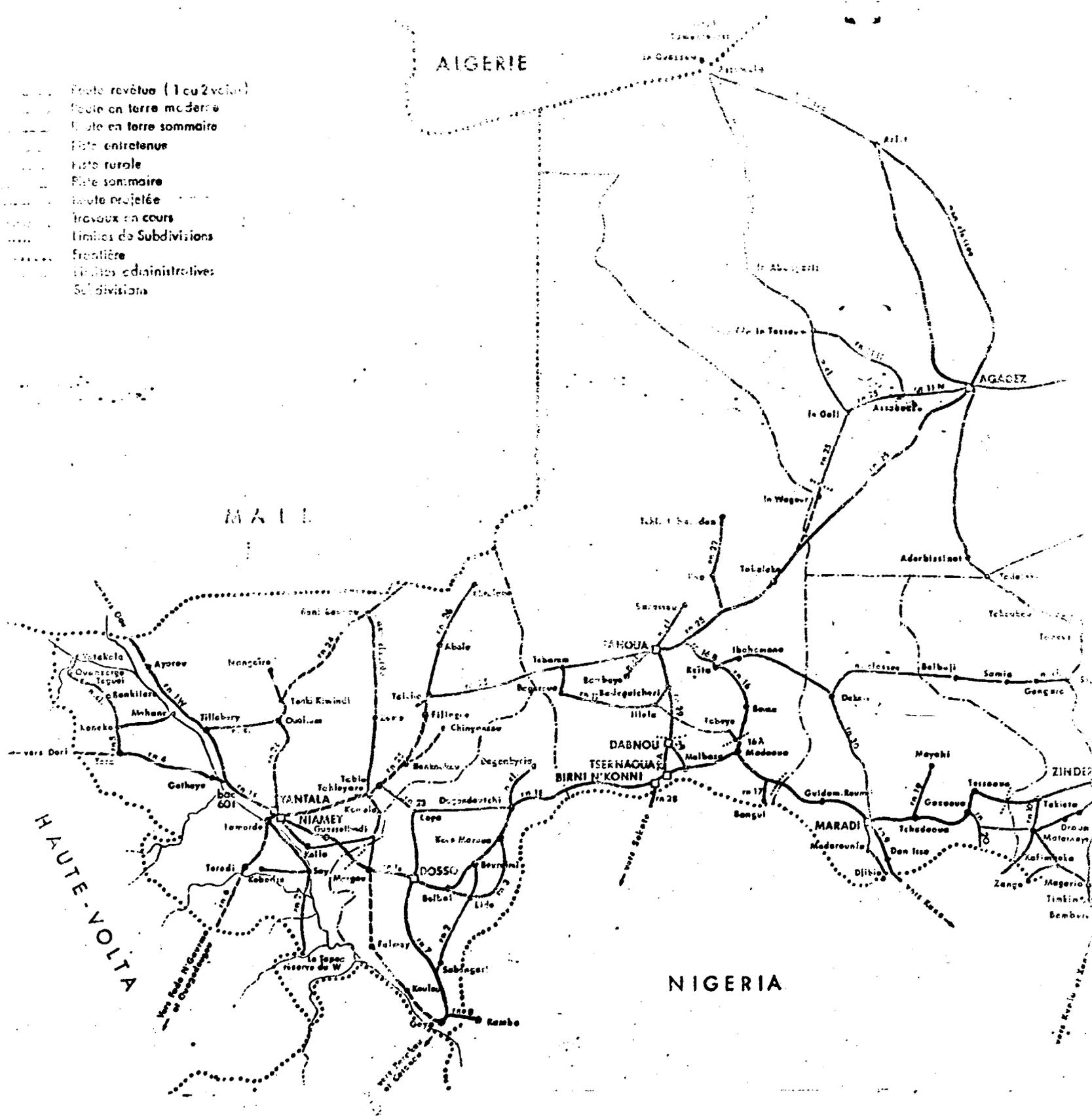
MARADI

ZINDER

HAUTE-VOLTA

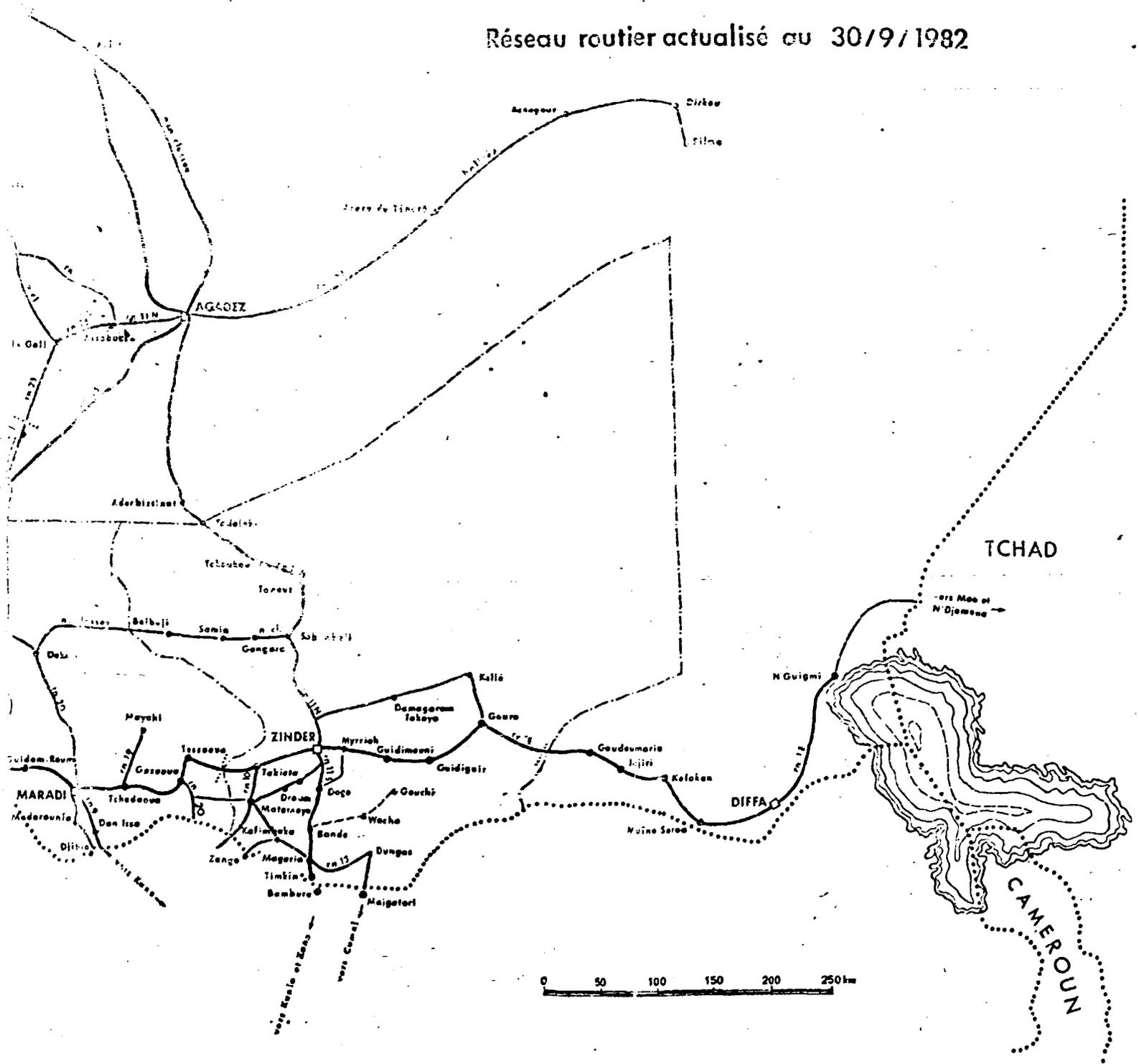
NIGERIA

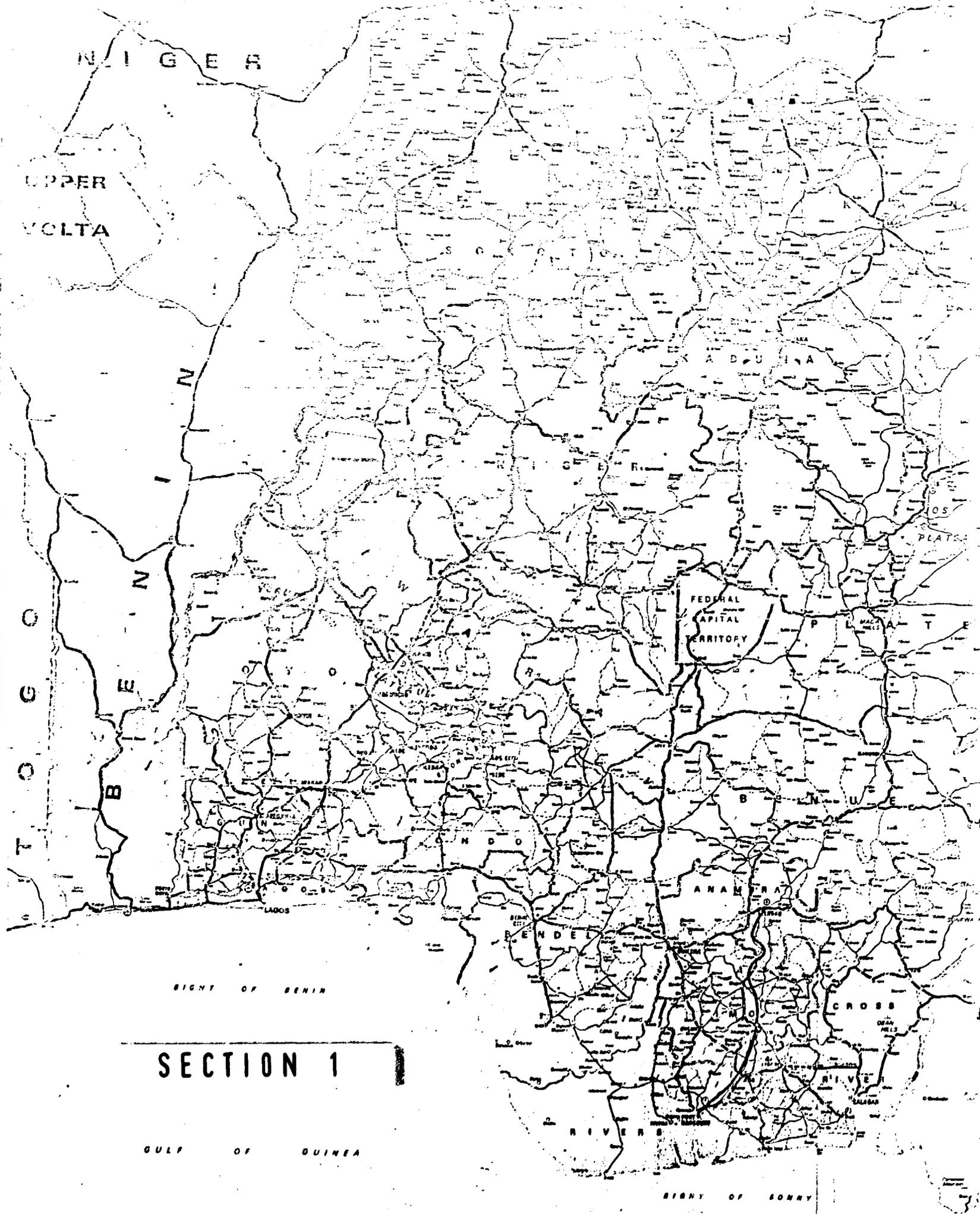
SECTION 1



REPUBLIQUE DU NIGER

Réseau routier actualisé au 30/9/1982





N I G E R

UPPER
VOLTA

T O G O
B E N I N

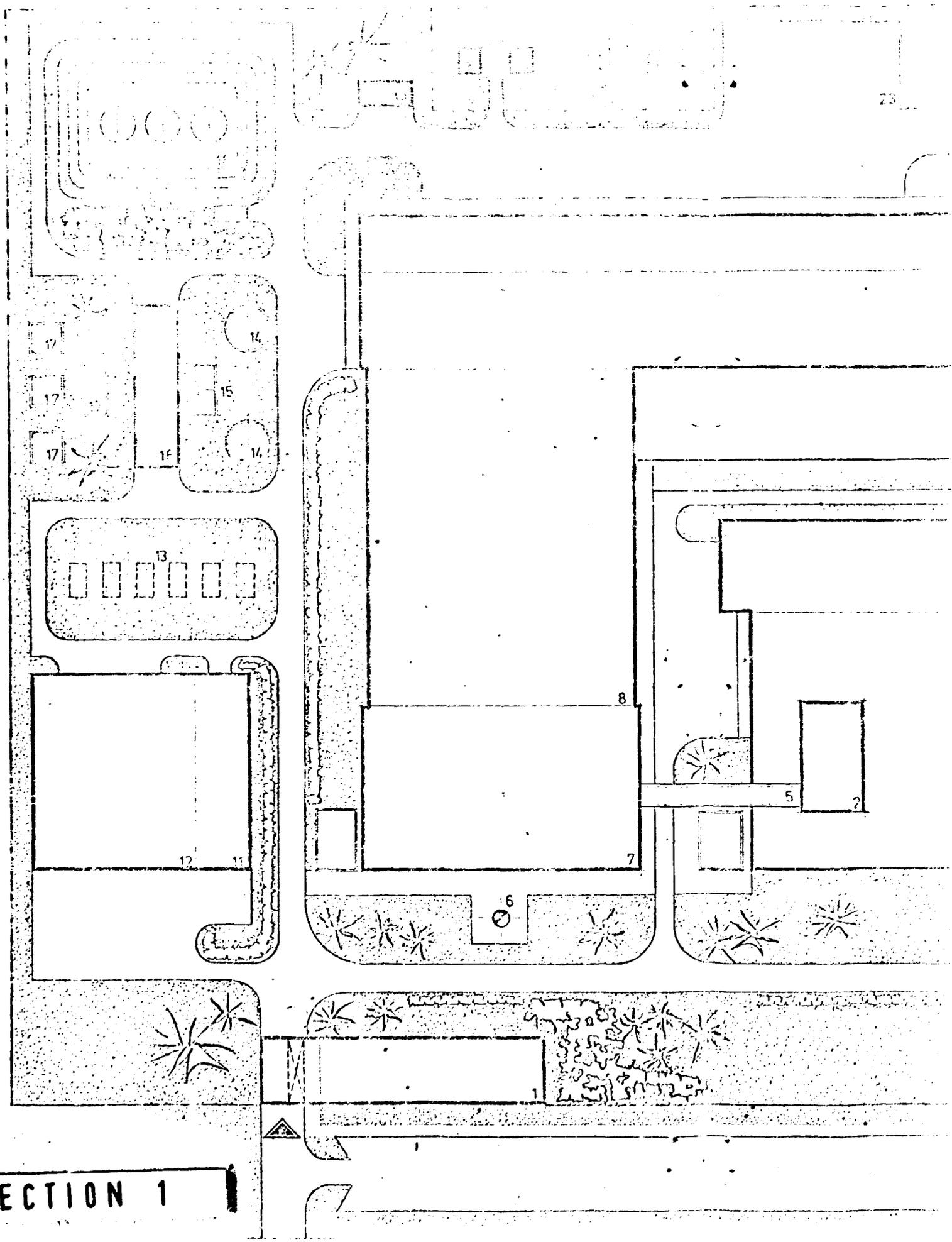
FEDERAL
CAPITAL
TERRITORY

BIGHT OF BENIN

SECTION 1

GULF OF GUINEA

BIGHT OF SONNY



SECTION 1

DESCRIPTION:

- 1 ADMINISTRATION AND STORAGE BUILDING
- 2 LATH HOUSE
- 3 RAW MATERIALS STORE
- 4 SAND STORE
- 5 BATCH TRANSPORT TRESTLE BRIDGE
- 6 STACK
- 7 TANK BUILDING
- 8 ANNEALING BUILDING
- 9 FINISHED PRODUCT STORE
- 10 WOODWORKING SHOPS TECHNICAL STORE
- 11 COMPRESSOR STATION
- 12 CURRENT GENERATING SETS
- 13 FUEL UNDERGROUND TANK
- 14 WATER ELEVATED TANK
- 15 SUCTION TANK
- 16 PUMPING STATION WITH WATER TREATMENT PLANT
- 17 FAN COOLER AND SUCTION TANK
- 18 FUEL TANK WITH PUMPING STATION
- 19 OILS AND LUBRICANT STORE
- 20 SLUDGE BEDS
- 21 IMHOFF SETTLING TANK
- 22 GRATE CHAMBER WITH WASTES
- 23 TIMBER STORE
- 24 FIRE-FIGHTING TANK
- 25 WELL
- 26 FINISHED PRODUCT STORAGE YARD

LEGEND

-  PLANNED OBJECTS
-  FENCING
-  ROADS, PLACES
-  GREENS

SECTION 2

