OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50th anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.

DISCLAIMER

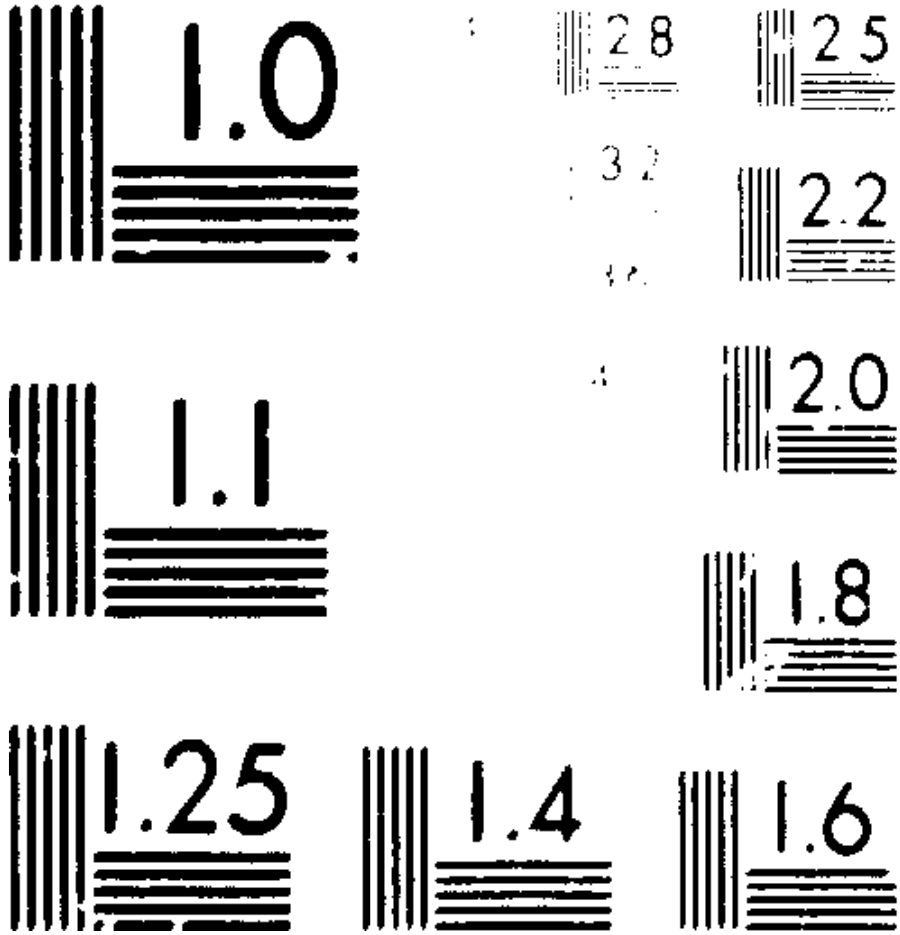
FAIR USE POLICY

CONTACT

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

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

UNITED NATIONS INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION
Vienna International Centre, P.O. Box 300, 1400 Vienna, Austria
Tel: (+43-1) 26026-0 · www.unido.org · unido@unido.org


1.0
2.8
2.5
3.2
2.2
2.0
1.1
1.8
1.25
1.4
1.6

11104

Distr. RESTREINTE
DP/ID/SER.A/302
23 janvier 1981
FRANCAIS
Original : ANGLAIS

ORGANISATION DES NATIONS UNIES
POUR LE DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL

ASSISTANCE A LA DIRECTION GENERALE
DE LA PLANIFICATION ECONOMIQUE

RP/CVI/80/001

CAP-VERT

Rapport technique : Minicimenterie d'une capacité de 60 000 tonnes par an et contre-proposition

Etabli pour le Gouvernement cap-verdien
par l'Organisation des Nations Unies pour le développement industriel,
agissant comme agent d'exécution pour le
compte du Programme des Nations Unies pour le développement

D'après les travaux de M. Harald C. Boeck, consultant en cimenterie

Organisation des Nations Unies pour le développement industriel
Vienne

V.81-21381

Notes explicatives

Le mot "dollar" ($) s'entend du dollar des Etats-Unis d'Amérique.

L'unité monétaire de la République du Cap-Vert est l'escudo. Durant la période sur laquelle porte le présent rapport, la valeur du dollar était de 41 escudos. Le conto est égal à 1 000 escudos.

Le mot "tonne" (t) s'entend de la tonne métrique.

Le sigle CERILH désigne le Centre d'études et de recherches de l'industrie des liants hydrauliques.

La mention dans le texte de la raison sociale ou des produits d'une société n'implique aucune prise de position en leur faveur de la part de l'Organisation des Nations Unies pour le développement industriel (ONUDI).

RESUME

Dans le cadre du projet du Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD) intitulé "Assistance à la Direction générale de la planification économique" (RP/CVI/80/001), un consultant en cimenterie s'est rendu dans la République du Cap-Vert pour y étudier les perspectives de production de ciment. Sa mission s'est déroulée du 3 au 25 janvier 1981.

La principale conclusion qui se dégage de son étude est que, la consommation effective de ciment de la République du Cap-Vert n'étant que de 25 000 tonnes par an, il apparaît impossible de justifier la construction d'une minicimenterie d'une capacité annuelle de 60 000 tonnes. De plus, les matières premières disponibles ne sont pas idéales pour la production de ciment, à l'exception du calcaire, qui devrait cependant, semble-t-il, faire l'objet d'une extraction sélective.

Une recommandation essentielle est que, comme les roches pouzzolaniques de l'île de Santo Antão ont une grande importance pour la République du Cap-Vert, il y aurait lieu de prendre d'urgence des mesures pour les utiliser rationnellement, ce qui peut être fait moyennant un investissement modeste.

Il est en outre suggéré d'assurer d'urgence l'approvisionnement en énergie électrique et en eau, de mettre en place une infrastructure et d'organiser le transport du ciment en vrac pour des raisons d'économie.

Pour la période allant jusqu'à l'an 2000, les méthodes et objectifs ci-après sont recommandés :

a) Usine de broyage de pouzzolane à Praia;

b) Installations pour la réception et la distribution du ciment en vrac;

c) Importation de ciment en vrac;

d) Usine de broyage de clinker complétant l'usine visée à l'alinéa a);

e) Importation de clinker;

f) Usine de clinker dans l'île de Maio;

g) Autonomie en matière d'approvisionnement en ciment.

TABLE DES MATIERES

Annexes

INTRODUCTION

Le projet du Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD) intitulé "Assistance à la Direction générale de la planification économique" (RP/CVI/80/001) a été mis au point par l'Organisation des Nations Unies pour le développement industriel (ONUDI), agent d'exécution pour le compte du PNUD, en réponse à une demande d'assistance technique émanant du Gouvernement de la République du Cap-Vert.

Entre décembre 1978 et juin 1980, un expert de l'ONUDI, M. Raphaël Chaponnière, ingénieur et économiste, a aidé le Ministère de la coopération et de la planification à élaborer une stratégie à long terme pour l'industrialisation de la République du Cap-Vert. Comme suite à l'une des recommandations de M. Chaponnière, un expert en cimenterie s'est rendu au Cap-Vert pour donner des conseils sur la possibilité de produire du ciment dans ce pays. Le présent rapport contient les conclusions qu'il a formulées à l'issue de sa mission qui a eu lieu du 3 au 25 janvier 1981.

Avant l'arrivée de l'expert, le Gouvernement avait déjà signé un contrat avec un bureau d'études international connu qui exécute actuellement une étude de préfaisabilité sur la question. Des études de faisabilité avaient été faites antérieurement pour des unités de production de ciment et de clinker d'une capacité annuelle allant de 120 000 à 1 000 000 de tonnes toutes fondées sur l'exportation, et pour une cimenterie d'une capacité de 60 000 tonnes par an, destinée uniquement à alimenter le marché local. L'expert s'est donc surtout employé à fournir des informations générales sur les minicimenteries et à faire au gouvernement des recommandations au sujet de mesures susceptibles d'être prises à l'avenir.

I. RECAPITULATION DES RECOMMANDATIONS

1. Il conviendrait de rechercher des sources d'approvisionnement en énergie électrique. La petite centrale de Praia (puissance - 1,4 MW) parvient tout juste à fournir du courant pour l'éclairage. Ce problème pourrait être résolu par exemple par l'installation d'une nouvelle centrale thermique de 3 à 4 MW brûlant du charbon, qui serait d'ailleurs indispensable pour l'usine de broyage envisagée à Praia. Coût de l'investissement : environ un million de dollars par MW.

2. Il y aurait lieu de rechercher un ou plusieurs fournisseurs de charbon pour assurer l'approvisionnement à long terme (voir annexe I) et d'étudier également la possibilité de recourir à des sources d'énergie nouvelles, éolienne ou solaire, par exemple.

3. Il conviendrait de faire des études plus poussées sur les installations portuaires, qui exigent des investissements assez élevés.

4. Il faudrait entreprendre une étude complète sur les matières premières en vue de la création éventuelle d'une unité de production de ciment ou de clinker dans l'île de Maio.

Il est indispensable de faire des carottages pour réunir les données représentatives nécessaires au dosage du mélange cru.

Même si le projet de cimenterie n'était pas réalisable à court terme, cette étude aurait une grande utilité pour l'avenir et représenterait une dépense judicieuse. Une étude complète pourrait coûter entre 70 000 et 100 000 dollars.

5. Il y aurait lieu de prendre contact immédiatement avec des fournisseurs éventuels de minicimenteries (voir annexe II) pour connaître rapidement le montant estimatif total de l'investissement. Des crédits fournisseurs avantageux et/ou une aide bilatérale pourraient peut-être être obtenus.

6. Il conviendrait de faire un bon usage des services de bureaux d'études pour économiser du temps et de l'argent. Par exemple, l'exploitation des pouzzolanes a déjà fait l'objet d'une étude excellente de la part du Centre d'études et de recherches de l'industrie des liants hydrauliques (CERILH) à Paris.

7. Les roches pouzzolaniques de l'île de Santo Antão, qui présentent un très grand intérêt pour la République du Cap-Vert, devraient être utilisées de façon rationnelle.

8. Il y aurait lieu de construire aussitôt que possible une usine de broyage de pouzzolane qui pourrait avoir au départ, par exemple, une capacité annuelle de 20 000 tonnes. L'étude que le CERILH a réalisée en février 1979 est utile à cet égard.

Il convient de noter que le ciment pouzzolanique est excellent pour les constructions sous l'eau.

9. Il faudrait entreprendre une étude en vue de l'utilisation du gypse de l'île de Maio. A cet égard, la question des installations portuaires est importante.

10. L'utilisation de pierres de taille pour la construction devrait être étudiée. Ces pierres pourraient revenir moins cher que les éléments en béton, comme cela est actuellement le cas dans la Jamahiriya arabe libyenne, par exemple.

II. MINICIMENTERIES

A. Techniques mises en oeuvre

Procédé sec

Dans ce procédé, les matières premières entrant dans le four ont une teneur en eau égale ou inférieure à 1 %.

Le procédé sec est utilisé par les constructeurs de fours rotatifs (voir annexe II) qui proposent actuellement les systèmes suivants :

a) Four long avec système à chaînes (BCND);

b) Four demi-long à préchauffeur à un étage (FULLER);

c) Four court à préchauffeur à trois étages (CP);

d) Four court à préchauffeur à quatre étages (HOLTEC);

e) Four court à préchauffeur à contre-courant (ALC)

La consommation de combustible pour le seul séchage de matières premières ayant une teneur en eau supérieure à 6 % varie entre 3,8 et 5,2 GJ/t (900 à 1 250 kcal par kg de clinker).

Le four rotatif permet l'utilisation de toutes les catégories de combustibles.

Procédé semi-sec

Dans ce procédé, les matières premières sont d'abord broyées et séchées pour amener leur teneur en eau à 1 % au maximum. On réagglomère ensuite la poudre ainsi obtenue en y ajoutant 14 % d'eau environ.

Le procédé semi-sec est utilisé par les constructeurs de fours droits (voir annexe II). Bien qu'il puisse sembler paradoxal de sécher d'abord et ajouter de l'eau ensuite, ce procédé n'en est pas moins justifié d'un point de vue économique, du fait que le four droit est un excellent échangeur de température.

La consommation de combustible pour le seul séchage des matières premières varie entre 3,6 et 4,6 GJ/t (850 à 1 100 kcal par kg de clinker).

La capacité journalière maximale d'un four droit (3 mètres de diamètre) est d'environ 250 tonnes.

On peut utiliser tous les combustibles solides, mais si leur teneur en matières volatiles dépasse 12 à 14 %, il faut installer une unité de carbonisation. La teneur en cendres ne devrait pas dépasser 40 %.

B. Facteurs limitatifs

Les cimenteries dont la capacité est comprise entre 60 000 et 180 000 tonnes par an sont considérées comme des minicimenteries.

Il ressort d'études très poussées faites au cours des cinq dernières années que, pour être économiquement viable, une cimenterie doit avoir une capacité minimale de 60 000 tonnes par an, soit 200 tonnes par jour.

Il convient cependant de signaler qu'une usine de cette taille ne se justifie économiquement que dans des pays sans littoral dont l'infrastructure laisse à désirer et où le prix de la tonne de ciment importé dépasse 160 dollars.

Les facteurs limitatifs sont l'importance de l'investissement, le coût élevé d'une usine "clefs en main" et la cherté relative du matériel d'extraction et des installations de préhomogénéisation. Pour le matériel d'extraction, aucune réduction de taille n'est possible.

C. Promotion des minicimenteries

Organisation des Nations Unies pour le développement industriel (ONUDI)

Au début de 1976, l'ONUDI a commencé à promouvoir la production de ciment à petite échelle. A cet égard, il était manifeste que le retour en vogue du four droit pouvait avoir beaucoup d'importance pour de nombreux pays en développement.

Le four droit est excellent à condition que l'on puisse disposer des matières premières et du combustible voulus. Sa consommation énergétique est faible (3,8 GJ par tonne de clinker, soit 900 kcal par kg de clinker), ce qui permet d'obtenir une tonne de ciment avec 85 kWh. Les dépenses d'investissement sont peu élevées du fait que le four et le système de refroidissement sont intégrés.

On avait prévu de construire une usine pilote, mais il n'a pas été possible jusqu'à présent de réunir les fonds nécessaires. Il apparaît aujourd'hui que la création de minicimenteries suscite moins d'intérêt puisqu'une seule usine de ce type a été construite depuis cinq ans (115 000 tonnes par an à Madagascar par LOESCHE), une autre étant en construction (60 000 tonnes par an en Inde par HOLTEC).

La Banque mondiale

Dans la vue technique Zement-Kalk-Gips (No. 12, 1979), la Banque mondiale (BIRD) a fait une proposition en faveur de la construction de minicimenteries (voir annexe III).

La Banque mondiale n'a pas donné d'informations sur l'accueil fait à cette proposition.

D. Coût total des investissements

Usine à four droit

Comme on l'a indiqué à la section C, une cimenterie à four droit est économiquement avantageuse. Cependant, il convient de noter que les fours ne représentent que 8 à 10 % du coût total des investissements. L'économie réalisée sur le coût total est donc modeste. En revanche, les économies d'énergie pourraient être considérables, ce qui est particulièrement important quand la capacité annuelle n'est que de 60 000 tonnes.

Le coût estimatif total des investissements pour une cimenterie d'une capacité de 60 000 tonnes par an comprenant une centrale électrique de 2 MW (2 millions de dollars) et livrée "clefs en main" est de l'ordre de 20 à 25 millions de dollars, selon l'importance des charges de capital.

Usine à four rotatif

L'intérêt de l'usine à four rotatif réside dans sa souplesse et dans la possibilité d'utiliser des combustibles de tous genres, surtout si la cimenterie peut être équipée d'un dispositif de précalcination.

Dans les mêmes conditions que ci-dessus, le coût estimatif total des investissements se situe entre 22 et 28 millions de dollars.[1/]

E. Pourquoi hésite-t-on à construire des minicimenteries ?

Aspects financiers

Dans le cas de minicimenteries, la plupart des institutions financières demandent une construction clefs en main afin qu'une seule société ait la responsabilité du projet tout entier. Elles exigent, en outre, que des cadres soient fournis pendant trois ans au moins.

Si ces conditions ne peuvent pas être modifiées, le coût des minicimenteries demeurera extrêmement élevé, les charges de capital constituant pour ce type d'usine, l'un des postes de dépense les plus importants.

Malheureusement, la preuve a été faite que la construction d'une minicimenterie est en général un investissement risqué.

Aspects commerciaux

Les grosses entreprises jouissant d'une bonne réputation qui construisent du matériel de cimenterie et des cimenteries complètes ne s'intéressent pas du tout aux minicimenteries. Celles-ci exigent les mêmes études techniques que les grandes usines et les risques de mauvais fonctionnement sont trop élevés.

De surcroît, les travaux de recherche et développement pour le matériel de cimenterie à faible consommation d'énergie coûtent cher et doivent être amortis, ce qui est une raison de plus pour les grosses sociétés de ne pas considérer les minicimenteries comme une bonne affaire.

De nombreux consultants agissant pour le compte de gouvernements demandent aux constructeurs des renseignements détaillés et des plans qu'il est extrêmement coûteux d'obtenir. La formation de consultants spécialisés dans ce domaine serait nécessaire, mais elle paraît des plus improbables.

1/ Sur la base de soumissions internationales reçues en avril 1980.

Il va de soi que les fabricants de ciment n'envisagent pas de gaieté de coeur la perte de débouchés, surtout quand il s'agit d'îles pour l'approvisionnement desquelles on peut utiliser un fret maritime bon marché.

Solutions de rechange

a) Mise au point de transports en vrac à bon marché (conteneurs) par bateau, trains spéciaux et cargos aériens;

b) Mise au point d'un super-clinker contenant du gypse, pouvant être transporté vers des régions éloignées et broyé sur place avec les additifs nécessaires, pour autant que ceux-ci soient disponibles;

c) Formation de personnel pour que le ciment soit utilisé plus rationnellement;

d) Recherche de différents types d'additifs.

III. MINICIMENTERIE AU CAP-VERT

A. Etude de préfaisabilité en cours

Enquête préliminaire sur les matières premières

Le Gouvernement de la République du Cap-Vert a chargé un bureau d'études, CBR/TRACTIONEL, (Belgique) d'entreprendre une étude de préfaisabilité comportant quatre phases :

a) Recours à des technologies nouvelles;

b) Préparation d'une étude de préfaisabilité sur le marché, les transports et l'infrastructure;

c) Etude de préfaisabilité proprement dite;

d) Enquête approfondie sur les matières premières comprenant des carottages et, si les résultats sont satisfaisants, une enquête de postfaisabilité.

Les conclusions relatives aux phases a), b) et c) doivent être soumises au Gouvernement en février 1981.

Une première version de celles-ci a été mise à la disposition de l'expert.

Une enquête préliminaire sur les matières premières, réalisée à partir d'échantillons de surface, indique que ces matières premières ne conviendraient pas à la cuisson en four droit. Toutefois, ces échantillons ne sont pas représentatifs et les conditions peuvent donc changer.

Recommandations

1. Dans la mesure où il semble s'agir d'un projet à très forte intensité de capital, il est conseillé de procéder tout de suite aux carottages qui sont indispensables pour obtenir des échantillons représentatifs et pour déterminer le dosage correct de matières premières. Il est important de noter que l'obtention de prêts dépendra avant tout de ces carottages ainsi que d'une étude de marché.

2. Le Cap-Vert ayant une population de 300 000 habitants, un PNB par habitant de 170 dollars et une consommation de ciment d'environ 25 000 tonnes par an, il semble presque impossible de justifier le projet. Il faudrait donc prendre

contact immédiatement avec des fournisseurs éventuels pour obtenir une estimation des coûts réels. Il se peut que certains proposent un arrangement financier global. D'autre part, une aide bilatérale n'est peut-être pas à exclure.

B. Consommation de ciment et prix du ciment au Cap-Vert

Projection

La progression de la consommation de ciment du Cap-Vert, exprimée en tonnes par an, peut, sur la base d'une augmentation de 6 % par an (égale à l'augmentation du PNB ressortant des chiffres pour 1965-1973) être estimée comme suit :

1981 - 25 000	1986 - 33 456	1991 - 44 771	1996 - 59 914
1982 - 26 500	1987 - 35 463	1992 - 47 457	1997 - 63 509
1983 - 28 090	1988 - 37 591	1993 - 50 305	1998 - 67 319
1984 - 29 775	1989 - 39 846	1994 - 53 323	1999 - 71 358
1985 - 31 562	1990 - 42 239	1995 - 56 523	2000 - 75 640

Il s'agit là d'une évaluation prudente. La consommation en 1981 atteindra peut-être 30 000 tonnes.

Coûts effectifs du ciment à Praia

Le prix à quai du ciment importé à Praia est le suivant (en dollars par tonne) :

en provenance d'Angola	C+F = 88
en provenance de Cuba	C+F = 38 + 48 = 86
en provenance du Portugal	C+F = 48,50 + 34 = 82,50

Assurance = 1,25 % de C+F

Le sac de ciment (de 50 kg) coûte à Praia :

280 escudos (6,83 dollars), soit
5,6 contos (136,59 dollars) la tonne

Ainsi :

Prix de vente à Praia	136,59 dollars/tonne
Prix à l'importation (Portugal)	- 83,53 dollars/tonne
Manutention + bénéfice	= 53,06 dollars/tonne

Si on importe 25 000 tonnes par an en fixant un bénéfice estimé à 50 dollars par tonne, le bénéfice annuel s'élève à 1 250 000 dollars.

Il est donc douteux qu'une minicimenterie voie le jour au Cap-Vert dans les quinze ou vingt années à venir, car un bénéfice aussi substantiel ne sera possible que si la consommation locale atteint au minimum 75 000 à 90 000 tonnes par an.

IV. CONTRE-PROPOSITION

A. Roches pouzzolaniques

Etude préalable

Le CERILH a réalisé une étude intéressante, en date du 28 février 1979, sur l'utilisation des roches pouzzolaniques que l'on trouve dans l'île de Santo Antão, à 161 milles marins (environ 300 km) au nord-ouest de Praia. Cette étude prévoit la construction à Praia d'une usine de broyage de clinker ayant une capacité de 120 000 tonnes par an et utilisant des roches pouzzolaniques en provenance de Santo Antão.

Il s'agit d'une étude utile qui montre clairement la valeur des roches pouzzolaniques pour la République du Cap-Vert. Dans les circonstances actuelles, il est recommandé de réduire la capacité de l'usine de broyage envisagée et de se limiter dans un premier temps au broyage de la seule pouzzolane; on pourrait ultérieurement compléter cette installation par une usine de broyage de clinker.

Exploitation

En rapport avec l'étude de préfaisabilité que réalise actuellement CBR/TRACTIONEL, il serait intéressant de faire des propositions pour l'exploitation et le transport de la pouzzolane jusqu'à Praia, le plus gros centre consommateur de ciment.

Selon le CERILH, il existe trois gisements constituant une réserve totale estimée à 6 millions de tonnes.

A condition de pouvoir aménager de bonnes installations portuaires, les exportations pourraient être rémunératrices. La pouzzolane est, en effet, très appréciée pour la fabrication du ciment.

Usine de broyage

Comme on l'a suggéré dans les études antérieures du CBR et du CERILH, il conviendrait d'envisager l'installation d'une usine de broyage à Praia. Une capacité de début de l'ordre de 20 000 tonnes par an de pouzzolane broyée avec un résidu minimum de 5 % et un degré de finesse de 90 microns semblerait indiquée.

Le coût total de l'investissement est estimé à 2 millions de dollars. Le coût estimatif d'une tonne métrique de ciment pouzzolanique s'établirait comme suit :

	dollars/tonne
a) Pouzzolane	
Pouzzolane	10
Electricité, 30 kWh à 0,20 dollar	6
Main-d'oeuvre, deux hommes-heure à 0,75 dollar	1,50
Entretien, 5 %	1,65
Frais généraux, 15 %	3,20
Dépréciation linéaire, 5 % par an	5
Coûts en capital	10,80
Coût total de production	40,15
b) Ciment pouzzolanique	
65 % de ciment importé à 85 dollars la tonne	55,25
35 % de pouzzolane locale à 40,15 par tonne	14,05
Ciment pouzzolanique, net	69,30
Bénéfice, 20 %	13,90
Prix de vente du ciment pouzzolanique à Praia	83,20

Ainsi, le délai de remboursement d'un investissement de 2 millions de dollars (13,90 x 25 000 = 347 500 dollars par an) serait d'environ six ans.

Recommandations

1. Il conviendrait de combiner l'étude de préfaisabilité en cours avec l'étude antérieure du CERILH.

2. Il y aurait lieu, dans toute la mesure du possible, de développer les installations portuaires à Santo Antão.

3. Il conviendrait d'étudier les possibilités d'exportation, qui pourraient se révéler intéressantes si on pouvait charger de gros navires.

4. Il faudrait faire un appel d'offres pour une usine de broyage de pouzzolane d'une capacité de 20 000 tonnes par an. Le marché d'occasion européen mériterait d'être exploré.

L'investissement total serait de l'ordre de 1,5 à 2 millions de dollars.

5. Toutes les méthodes et installations pour le transport en vrac devraient faire l'objet de recherches. Il convient de noter que 1 000 sacs à ciment en papier coûtent 21 300 escudos (300 dollars) et que ce prix ne fera qu'augmenter avec les années.

La possibilité d'utiliser des conteneurs (voir annexe IV) pouvant être transportés par camion ou par bateau mérite sans aucun doute d'être étudiée.

6. On pourrait envisager l'achat d'un navire d'occasion pour le transport en vrac du ciment. Le Danemark et la Suède ont une grande expérience dans ce domaine.

B. Autres matériaux de construction

Le gypse

L'important gisement de gypse de l'île de Maio mérite examen. Les exportations seraient possibles, à condition de disposer d'un port en eau profonde.

CBT/TRACTIONEL réalise actuellement une étude très importante sur le point point de savoir si la construction d'une cimenterie se justifie ou non à l'heure actuelle.

Comme une route devra être construite, il faudra attendre plusieurs années avant que le gisement de gypse puisse être rémunérateur pour la République Cap-Vert.

Blocs de pierre

Il est impressionnant de voir l'efficacité avec laquelle la population locale se sert de blocs de pierre, surtout de basalte, pour la construction d'habitations.

Si on pouvait disposer de plus de roches tendres, il pourrait être intéressant d'étudier un système pour la taille des blocs.

Annexe I

FOURNISSEURS EVENTUELS DE CHARBON AUX ETATS-UNIS D'AMERIQUE[a]

AMAX Coal Company
105 South Meridan Street
Indianapolis
Indiana 46225

AMVEST Corporation
One Boar's Head Place
P.O. Box 5347
Charlottesville
Virginia 22903

Anker Trading, S.A., Inc.
1114 Avenue of the Americas
New York
New York 10036

A.T. Massey Coal Co., Inc.
Massey Building
4 N. Fourth Street
Richmond
Virginia 23219

Capital Coal and Coke Co.
8820 Ladue Road
St. Louis
Missouri 63124

Consolidation Coal Company
7 E. Wynnewood Road
Wynnewood
Pennsylvania 19096

Drummond Coal Company
P.O Box 1549
Jasper
Alabama

Eastern Associated Coal Corp.
Koppers Building
Pittsburgh
Pennsylvania 15219

General Coal Company
2500 Fidelity Building
Philadelphia
Pennsylvania 19109

Island Creek Coal Sales Co.
P.O. Box 12029
Lexington
Kentucky 40579

Koch Carbon, Inc.
888 Worcester Street
Wellesley
Massachusetts 02181

Marco Coals, Inc.
1800 So. Baltimore Avenue
Tulsa
Oklahoma 74119

Oglebay Norton Company
1200 Hanna Bldg.
Cleveland
Ohio 44115

Old Ben Coal Company
125 South Wacker Drive
Chicago
Illinois 60606

Pittston Coal Sales Corp.
One Pickwick Plaza
Greenwich
Connecticut 06830

United States Steel Corp.
600 Grant Street
Pittsburgh
Pennsylvania 15230

Zeigler Coal Co.
P.O. Box 66913 A.M.F.
O'Hare, Illinois 60666

---

a/ Source: Bechtel Power Corporation, Maryland 20760 (Etats-Unis d'Amérique).

Annexe II

FOURNISSEURS EVENTUELS ET BUREAUX D'ETUDES DANS LE DOMAINE DES MINICIMENTERIES

BLUE CIRCLE NEWELL DUNFORD Portland House, Stag Place London SW1E 5 BJ UNITED KINGDOM	Fours rotatifs seulement
S.A. Cimenteries C.B.R. International Services 185, Chaussée de la Hulpe B-1170 Bruxelles BELGIQUE	Bureau d'études
ATELIERS LOUIS CARTON S.A. Chaussée d'Antoing, 55 P.O. Box 5 B-7500 Tournai BELGIQUE	Fours rotatifs et fours droits
CONSORCIO PORTUGUES Cimpor - Efacec - Gremetal - Lusotecna - Sepsa PORTUGAL	Fours rotatifs seulement
GATX-FULLER S.A. and CGEE Alsthom Tour Gamma D 58, Quai de la Rapee F-75583 Paris Cedex 12 FRANCE	Fours rotatifs seulement
GORRESEN'S PTY. LTD. Suite 103, Edgecliff Centre Edgecliff NSW 2027 AUSTRALIE	Bureau d'études
HOLTEC 45, Community Centre Naraina, New Delhi INDE	Bureau d'études
LOESCHE GmbH P.O. Box 5226 D-4000 Düsseldorf 1 REPUBLIQUE FEDERALE D'ALLEMAGNE	Fours droits seulement

Annexe III

Ein Vorschlag der Weltbank:

A proposal from the World Bank:

Une proposition de la Banque Mondiale:

Kleine Zementfabriken für Entwicklungsländer

Small scale cement plants for the developing world

Minicimenteries pour les pays en voie de développement

Von M. Cognet und Ch. Duvigneau,

Die Weltbank, Washington, D. C.

Eine angemessene und termingerechte Versorgung mit Zement ist für Entwicklungs- wie für Industrieländer von primärer Bedeutung. Während der letzten zwanzig Jahre hat sich die Kapazität neuer Zementfabriken drastisch vergrößert. Diese Entwicklung, die es ermöglicht hat, die für kapitalintensive Industrien typischen "economies of scale" voll auszunutzen, ist von den Industrieländern ausgegangen. Ihre Inlandsmärkte sind konzentriert genug, um große Zementfabriken mit einer jährlichen Produktion von einer Million Tonnen oder mehr zu beschäftigen. Auf der anderen Seite sind dünne, großflächige Märkte mit nur geringer Nachfrage, unzureichende Infrastrukturen, insbesondere Engpässe auf dem Transportsektor, beschränkte Kalkvorkommen, knappe finanzielle Mittel sowie Arbeitskräftemangel typische Beispiele für die Beschränkungen, denen sich die Zementindustrie in den Entwicklungsländern gegenübergestellt sieht. Unter diesen Bedingungen sind Zementfabriken mit hohen Kapazitäten in vielen Fällen nicht vertretbar. In den Binnenlandregionen von Afrika, Asien oder Südamerika, wo die Kosten für importierten Zement oft bis zum Vierfachen der in entwickelten Industrien gängigen Preise betragen, besteht ein dringender Bedarf an Kleinanlagen mit Produktionskapazitäten von etwa 50 000 bis 200 000 t pro Jahr.

By M. Cognet and Ch. Duvigneau,

The World Bank, Washington, D. C.

An adequate and timely supply of cement is of primary importance for both developed and developing countries. Over the last twenty years, the capacity of new cement plants has increased drastically. The trend, which has allowed to take full benefit of economies of scale, typical of capital intensive industries, was initiated by developed countries. Their domestic markets are concentrated enough to sustain large scale cement plants of one million tons or more of annual capacity. On the other hand, thin, extended markets, inadequate infrastructure, in particular transportation bottlenecks, limited limestone deposits, scarce financial and manpower resources are typical constraints that the cement industry in the developing world has to face. Under these constraints, large scale cement plants are not feasible in many cases. In the landlocked regions of Africa, Asia or South America, where the cost of imported cement attains levels of up to four times the price prevailing in developed economies, there is definitely a need for small scale units with a production capacity of about 50.000 to 200.000 tons per annum.

Par M. Cognet et Ch. Duvigneau,

La Banque mondiale, Washington, D. C.

Un pays, qu'il soit développé ou en développement, doit pouvoir disposer à tout moment du ciment dont il a besoin. Ces vingt dernières années, la capacité des nouvelles cimenteries a fait un bond spectaculaire. C'est dans les pays industrialisés que s'est amorcée cette tendance, qui a permis de tirer pleinement partie d'économies d'échelle caractéristiques d'industries à forte intensité de capital. En effet, le degré de concentration du marché intérieur est tel qu'il y a place pour de vastes cimenteries d'une capacité annuelle d'un million de tonnes, voire davantage. Dans les pays en développement en revanche, l'industrie du ciment doit couramment faire face à des problèmes tels que l'exiguïté et la dispersion des marchés, l'insuffisance de l'infrastructure et, en particulier, des goulets d'étranglement dans les transports, la capacité limitée des gisements de calcaire et la pénurie de ressources humaines et financières. Dans ces conditions, il est souvent impossible de mettre en place de vastes cimenteries. Dans les régions sans littoral de l'Afrique, de l'Asie ou de l'Amérique du Sud, où le prix du ciment importé peut atteindre quatre fois celui en vigueur dans les pays développés, il est vraiment nécessaire d'implanter de petites usines dont la capacité de production se situerait entre 50 000 et 200 000 tonnes par an.

Es hat sich jedoch zwischen dem, was die Entwicklungsländer brauchen, und dem, was die Ausrüstungsindustrie ihnen in der Regel anbieten hat, eine tiefe Kluft gebildet. In der jüngsten Vergangenheit haben sich die Forschungs- und Vermarktungsbemühungen der Hersteller von Ausrüstungsgütern für die Zementindustrie weitgehend auf Technologie für Großbetriebe beschränkt. Heute finden jedoch Projekte kleineren Ausmaßes auch in industrialisierten Ländern wieder neues Interesse, da auch dort der Bedarf an Kleinbetrieben wächst. Neue Produktionsprozesse (Reba, Fluid Bed, Plasma) haben jedoch ihre Wirtschaftlichkeit noch nicht nachgewiesen. Nach dem Wissen der Verfasser gibt es heute nur noch einen einzigen Hersteller, der nach wie vor Zement-Kleinbetriebe liefert und baut. Entwicklungsländer, die für solche Kleinbetriebe Bedarf haben, sind gewöhnlich auf die Hilfe internationaler Finanzierungsinstitutionen angewiesen, die wiederum internationale Ausschreibung unter verschiedenen Lieferfirmen zur Bedingung machen. Ein weiteres Hindernis ist das Fehlen von Fachleuten zur Erstellung von Durchführungsstudien, zur Anfertigung detaillierter Entwürfe und zur Bereitstellung technischer Hilfe für Zement-Technologie in Kleinbetrieben. Sowohl Zementhersteller als auch Beratungsfirmen haben sich im wesentlichen auf die Technologie von Großanlagen konzentriert, so daß ihre Erfahrungen mit der Herstellung kleiner Mengen drastisch zurückgegangen sind. Finanzierungs- und Entwicklungshilfe-Institutionen haben bisher gezögert, solche Projekte zu unterstützen, für die die Technologie entweder noch im Experimentierstadium steckt oder von den Industrien der entwickelten Länder nicht mehr angewandt wird.

Es ist Aufgabe der Weltbank, Entwicklungsländern dabei zu helfen, für die Rationalisierung ihrer Zementversorgung die angemessene Technologie zu finden. Die Verfasser sind davon überzeugt, daß Maßnahmen ergriffen werden müssen, um die Entwicklung einer kostengünstigen und einfachen Technologie für Zement-Kleinbetriebe zu fördern. Es wird daher folgendes vorgeschlagen:

Es muß ein Symposium zusammengerufen werden, in dem sich sowohl Zementmaschinenfabrikanten, Zementproduzenten und Beratungsfirmen als auch Repräsentanten der Entwicklungsländer treffen, die Erfahrungen beitragen können oder Interesse an Projekten zur Zementherstellung in kleinem Rahmen haben. Auch Entwicklungshilfe-Institutionen sollen hinzugezogen werden. Dieses Symposium soll sich mit dem Thema der Zementherstellung in Kleinbetrieben befassen. Auf der Grundlage eines Gedankenaustausches unter den beteiligten Gruppen könnte das Symposium Interesse wecken und eventuell Maßnahmen einleiten, die die Entwicklung einer Technologie für Zement-Kleinbetriebe beschleunigen.

However, a wide gap has developed between what developing countries need and what today's equipment industry can typically offer them. In the recent past, most of the research and marketing efforts of the cement equipment manufacturers have been directed towards technology for large scale plants. Small scale projects now receive a reviving interest due to a growing need for small scale technology even in industrial countries. However, new processes (Reba, fluid bed, plasma) have not yet proven their commercial viability. To our knowledge there remains only a single equipment manufacturer who continues to supply, and erect small scale cement plants. In contrast, developing countries with a need for small scale cement technology usually are in need of international financing which insists on international competitive bidding from various supplying sources. Another obstacle is the lack of available expertise to conduct feasibility studies, prepare detailed engineering and provide technical assistance for small scale cement technology. Both cement producers and consulting firms have typically adopted large scale plant technology and their experience in small scale operation has drastically declined. Finally, financing sources have not been easily available for small scale cement plants in developing countries. Financial or development aid institutions have been reluctant to support projects for which the technology is either experimental or no longer in use in the industry of developed countries.

In the World Bank, we are committed to assist developing countries in obtaining the appropriate technology for the rationalization of their cement supply. We believe some action should be taken to promote the development of a cheap and simple technology for small scale cement plants. We, therefore, would propose the following:

A symposium, assembling equipment manufacturers, cement producers and consultants as well as representatives from developing countries experienced or interested in small scale cement projects, and finally development aid institutions. This symposium should be organised on the subject of small scale cement plants. Based on an exchange of views between the parties concerned, the symposium could create interest and perhaps initiate action which lead to an acceleration of development of small scale technology for cement plants.

Toutefois, un large hiatus existe entre ce dont les pays en développement ont besoin et ce que les fabricants de matériel peuvent généralement leur offrir aujourd'hui. Tout récemment encore, la plupart des efforts de recherche et de commercialisation déployés par ces fabricants portaient uniquement sur des techniques utilisables dans de grandes usines. Mais les petits projets suscitent actuellement un regain d'intérêt car le besoin de techniques applicables à petite échelle se fait de plus en plus sentir, même dans les pays industrialisés. Il n'en reste pas moins que la viabilité commerciale des nouveaux procédés de fabrication (Reba, fluid bed, plasma) n'a pas encore été établie. A notre connaissance, un seul fabricant de matériel continue aujourd'hui de construire de petites cimenteries. Et pourtant, les pays en développement qui souhaitent produire du ciment à petite échelle doivent généralement s'adresser à des sources de financement extérieures qui exigent d'eux qu'ils lancent un appel d'offres international. En outre, il leur est difficile de s'assurer l'aide d'experts pour réaliser les études de faisabilité, établir les projets d'exécution et obtenir l'assistance technique nécessaire. Les producteurs de ciment et les bureaux d'études ont tous adopté à présent des techniques de production à large échelle et ils n'ont plus guère l'expérience de l'exploitation des petites cimenteries. Enfin, les pays en développement ont du mal à se procurer des fonds pour de petits projets de production de ciment. Les institutions financières ou organismes d'aide au développement se montrent peu disposés à contribuer au financement de projets pour lesquels la technologie est soit expérimentale, soit tombée en désuétude dans les pays développés.

Notre but à la Banque mondiale est d'aider les pays en développement à trouver les techniques qui les aideraient à rationaliser leur production du ciment. Nous estimons qu'il conviendrait de prendre des mesures visant à faciliter la mise au point de techniques à bon marché et simples utilisables par les petites cimenteries. A cet égard, nous avons quelques suggestions à formuler:

Il serait utile d'organiser un colloque qui regrouperait des fabricants de matériel, des producteurs de ciment et des consultants, ainsi que des représentants des pays en développement ayant l'expérience des petits projets de cimenterie ou s'y intéressant et, enfin, des représentants d'organismes d'aide au développement. En permettant aux diverses parties d'échanger leurs vues, ce colloque sur les petites cimenteries pourrait éveiller l'intérêt et accélérer ainsi le processus de mise au point de techniques de production à petite échelle.

Entwicklungshilfe-Institutionen, wie z. B. UNDP, sollten Mittel für experimentelle Projekte bereitstellen. An die Vergabe dieser Mittel sollten keine strengen Bedingungen bezüglich der Beschaffung geknüpft werden. Die vergleichsweise hohen Risiken, die aus dem experimentellen Charakter dieser Projekte erwachsen, sollten bewußt in Kauf genommen werden.

In den Entwicklungsländern sollten zwei oder drei Projektgebiete identifiziert werden, wo Zement-Kleinbetriebe gerechtfertigt sind. Ausgewählte Ausrüstungshersteller, Zementproduzenten und Finanzierungs- oder Entwicklungshilfe-Institutionen sollten in diesen Projekten zusammenarbeiten.

Der Dialog muß jetzt in Gang kommen. Jeder beliebigen unabhängigen Institution, die dabei eine führende Rolle übernehmen möchte, wird der Erfolg sicher sein.

Anmerkung der Redaktion:

Wir stellen hiermit diesen Vorschlag des „Industrial Projects Department" der Weltbank, Washington, zur Diskussion und sind bereit, eingehende Zuschriften bzw. praktische Vorschläge zu diesem Problem in „ZEMENT-KALK-GIPS" zu publizieren.

Development aid institutions, such as UNDP, should earmark funds to be used for experimental projects. No stringent procurement rules should be attached to these funds and the high risks derived from the experimental nature of these projects should be accepted.

Two or three project sites in developing countries should be identified, where small scale cement plants would be justified. Selected equipment manufacturers, cement producers and financial or development aid institutions should work together on these projects.

The dialogue now must be initiated. Any independent institution willing to take a leading role is bound to succeed.

Editor's note:

We herewith submit this proposal made by the Industrial Projects Department of the World Bank, Washington, for discussion and are prepared to publish detailed comments and/or practical suggestions on the problem in „ZEMENT-KALK-GIPS".

Il conviendrait que des organismes d'aide au développement, tels que le PNUD, réservent des fonds pour des projets expérimentaux, qu'ils n'assujettissent pas leur utilisation à des procédures strictes de passation des marchés et qu'ils acceptent les risques importants liés à ces projets du fait de leur nature expérimentale.

Il y aurait lieu d'identifier deux ou trois zones dans des pays en développement où se justifieraient de petites cimenteries. Divers fabricants de matériel, producteurs de ciment et institutions financières ou organismes d'aide au développement coopéreraient à la réalisation de ces projets.

Il convient aujourd'hui d'entamer le dialogue. Tout organisme indépendant qui désire ouvrir la voie dans ce domaine est assuré du succès.

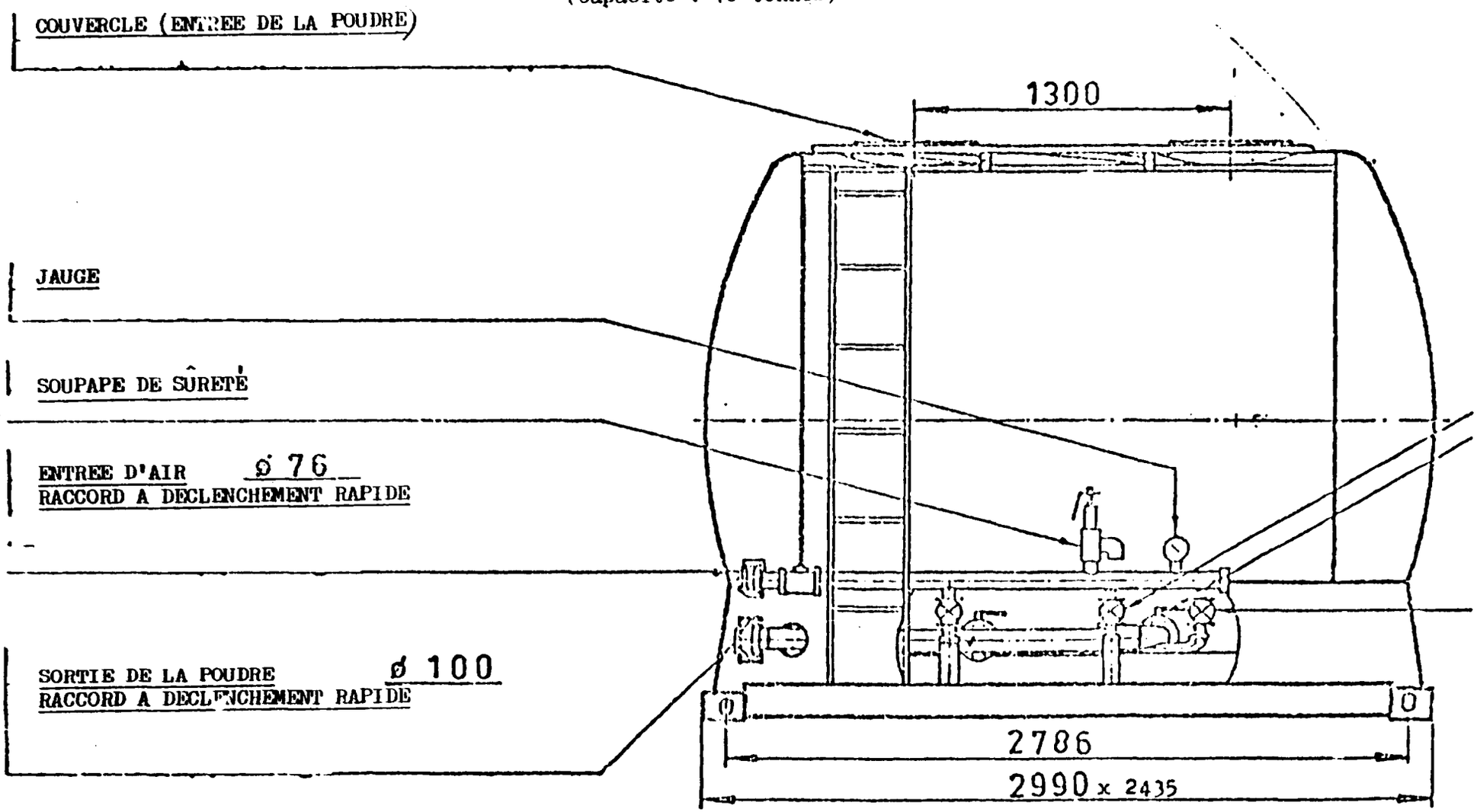
Note de la rédaction:

Nous mettons ainsi cette proposition du "Département Projets Industriels" de la Banque Mondiale en discussion et nous sommes prêts à publier des communications détaillées ou des propositions pratiques concernant ce problème dans „ZEMENT-KALK-GIPS".

Annexe IV

CONTENEUR POUR CIMENT OU POUZZOLANE EN VRAC

(Capacité : 10 tonnes)



VOLUME 9,8 m³

POIDS A VIDE 1580 kg

c:a

n 1

7