



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50<sup>th</sup> 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](mailto:publications@unido.org) for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at [www.unido.org](http://www.unido.org)

with  
08304

Dist.  
LIMITED  
ID/WG. 282/11/Corr.1  
11 October 1978  
ENGLISH



**UNITED NATIONS INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION**

---

# **INTERNATIONAL FORUM ON APPROPRIATE INDUSTRIAL TECHNOLOGY**

**New Delhi/Anand, India 20-30 November 1978**

.....  
**WORKING GROUP No. 5**

**APPROPRIATE TECHNOLOGY  
FOR THE PRODUCTION OF CEMENT  
AND BUILDING MATERIALS**

.....  
**CORRIGENDUM**

**SISAL FIBRE CONCRETE FOR ROOFING SHEETS AND OTHER PURPOSES**

**Background Paper**

SISAL FIBRE CONCRETE FOR ROOFING SHEETS AND OTHER PURPOSES

by

Hakan Persson and Ake Skarendahl

Consultants to the

Swedish International Development Authority (SIDA)

Corrigendum

Page 18, paragraph 4.4.2

For the existing text substitute

**4.4.2 Flexural properties**

When a concrete matrix is reinforced with chopped sisal fibres, the stress-strain behaviour is influenced as is indicated in FIG. 4.4. Both unreinforced and sisal fibre concrete behave linear elastically, with approximately the same modulus of elasticity up to the stress where the material cracks (limit of proportionality). If there is any negative effect from the fibres on the cement hydration, the stress at the limit of proportionality ( $\sigma_p$ ) may be somewhat lower for sisal fibre concrete than for the unreinforced concrete, as is indicated in the Figure below.

0/314

Cotonou, le 15 Novembre 1976  
-----

**CONFIDENTIEL**

SYNTHESE DU RAPPORT SUR LES SILOS

(Version Originale préparée par M.R.HAWKEY)  
avec les Calculs Financiers mis à jour.

Bureau Central des Projets,  
B.P. 2022 - Cotonou.

République Populaire du Bénin.

0/314.

TABLE DES MATIERES

- 1.0 AVANT PROPOS
- 2.0 SOMMAIRE
- 3.0 JUSTIFICATION DU PROJET
- 4.0 ETUDE DE MARCHE
- 5.0 ETUDE FINANCIERE
- 6.0 OBJECTIFS DU PROJET
- 7.0 CADRE INSTITUTIONNEL
- 8.0 DESCRIPTIONS DES APPORTS DU PNUD
- 9.0 DESCRIPTION DES APPORTS DU GOUVERNEMENT

ANNEXES

- A. Traduction de la lettre de transmission de M.R.HAWKEY
- B. Traduction des Recommandations et Constatation de M.R. HAWKEY.
- C. Rapport en anglais de M.R.HAWKEY avec Addendum préparé par le Chef du Projet a.i. de l'ancien CEPEB.
- D. Description de Poste-Ingénieur  
Spécialiste en Stockage de Grain

## 1.0 AVANT-PROPOS

Le projet concerne la création d'une usine de fabrication de silos villageois au Bénin.

En effet, le gouvernement Béninois, conscient de la situation que vivent les paysans en raison des pertes excessives en grains dues à l'absence de moyens de séchage et de stockage, a demandé que soit réalisée dans le secteur public une usine de fabrication locale de silos.

Un tel projet a une signification importante pour l'économie du pays. En effet, il apportera sa contribution à :

- la réduction des pertes en grains (qui s'élèvent à 40 % actuellement) ;
- l'élévation de la qualité des récoltes ;
- la réduction des importations en grains et en matériel de séchage et de stockage ;
- l'allègement de la balance des paiements (les silos importés coûtent 2,5 fois plus cher que les silos fabriqués localement).

En ce sens, les experts et leurs homologues du Bureau Central des Projets, en collaboration avec un expert à court terme de l'ONUDI venu en mission en 1975-76, ont fait une étude dont le rapport avec recommandations a été rédigé en Janvier 1976.

Ce dernier étant en anglais, il s'est avéré nécessaire de préparer une synthèse française.

Celle-ci, qui comprend aussi une dernière mise au point des calculs financiers, sera à soumettre au Gouvernement Béninois pour approbation.

## 2.0. SOMMAIRE.

Le projet "Silos" prévoit des investissements d'un montant de **162.579.000 Frs. CFA** à financer par la Banque Béninoise de Développement et la Caisse Nationale de Crédit Agricole (taux d'intérêt respectifs : 10 % sur 7 ans et 12 %).

Pour les deux premières années, la production annuelle sera de 10 000 tonnes de capacité de stockage comprenant 1.600 cellules de 5 tonnes et 200 cellules de 10 tonnes. Quarante-sept (47) emplois sont prévus.

Ce nombre sera porté à 77 en 5ème année lorsque l'usine tournera à pleine capacité (25 000 tonnes de capacité de stockage) avec 2 équipes d'ouvriers.

Le BCP propose :

- 1°) que le projet acquière le bénéfice du régime B du code des Investissements
- 2°) que la gestion de l'usine soit confiée à la Société Nationale pour la Production Agricole (SONAGRI) avec pour tâche de vendre les silos à d'autres organismes d'état tels que la Société d'Irrigation et d'Aménagements Hydro-Agricoles (SONIAH).

## 3.0 JUSTIFICATION DU PROJET

L'économie béninoise est basée sur l'agriculture. Près de quatre vingt pour cent (80 %) de la population habitent dans les villages et vivent des produits agricoles qu'ils produisent.

Le Gouvernement, bien conscient de la situation, a lancé la Campagne de Production dont l'objectif est d'accroître les rendements agricoles.

Il est alors grave que les pertes de maïs s'élèvent de trente à quarante pour cent (30 à 40 %). L'absence d'un bon système de séchage et de stockage peut réduire les pertes de dix à quinze pour cent (10 à 15 %).

.../...

Le projet "Silos" a pour but :

1. la réduction des pertes en maïs ;
2. une meilleure stabilisation du prix du maïs ;
3. la création d'une industrie locale.

Outre la création d'une industrie locale pour la fabrication des silos il y aura d'autres sources d'intérêts :

- (a) l'emploi de la main d'oeuvre - 50 hommes sont envisagés ;
- (b) la formation du personnel ;
- (c) une réduction des sorties de devises ;
- (d) une plus grande indépendance vis-a-vis des fournisseurs extérieurs de matériel de stockage ;
- (e) l'amélioration des conditions de vie des paysans. (Avec les silos villageois, les paysans amélioreraient leurs rendements) ;
- (f) la création de coopératives pour le stockage de grains dans les villages ;
- (g) la possibilité d'exporter les silos (après avoir satisfait les besoins nationaux) ;
- (h) la possibilité d'exporter du maïs (après avoir satisfait les besoins nationaux) ;
- (i) à plus long terme, le volume de production des céréales et particulièrement du maïs pourra augmenter d'au moins 40 % parce que le paysan ayant une coopérative de stockage pourra faire deux semences dans l'année au lieu d'une seule.

#### 4.0 ETUDE DE MARCHÉ

##### 4.1 Introduction

Une étude de marché sur les besoins en stockage des grains a été faite fin 1974 début 1975.

Il a été décidé de limiter l'enquête aux besoins en stockage de maïs à cause des grandes pertes que subit le maïs à que s'élèvent, parfois, à 45 pour cent (45 %) au niveau du village.

Au cours de la visite de l'expert en silos, M. Hawkey en 1975-76, l'étude de marché a été mise au point.

.../...

4.2

Besoins en stockage

Compte tenu des saisons, les besoins actuels en stockage de grains sont évalués à 136.000 tonnes. Cependant, suite aux recherches on a pu estimer que les nouveaux silos déjà construits ou en construction réduisent les besoins à 116.000 tonnes.

D'après les discussions avec le Président de la Commission Nationale Céréalière, il est clairement démontré que les besoins les plus urgents se situent au niveau du village.

Il a été décidé, en accord avec le Président de la Commission Nationale Céréalière, d'utiliser comme base pour un projet une production annuelle de 2000 silos de 5 à 10 tonnes de capacité de stockage soit :

un total de 10.000 tonnes ou plus par an.

On peut toujours accélérer la fabrication des silos en créant d'autres unités de production dans différentes régions.

Les besoins en stockage sont urgents pour la République Populaire du Bénin. Il est donc inutile de faire une étude de marché approfondie des besoins des pays limitrophes compte-tenu du fait que toute la production des silos sera destinée aux besoins du Bénin pour plusieurs années.

Néanmoins, il est intéressant de noter qu'il existe des possibilités d'exportation vers les pays voisins.

- 3 -  
5-0

5-

ETUDE FINANCIERE PROJET SILOS

|  |                  |            |
|--|------------------|------------|
| 1. Investissements   |                  |            |
| A. <u>Constructions, équipements</u>                               |                  |            |
| 1) <u>Bâtiments</u> 800m <sup>2</sup> à 30.000F/m <sup>2</sup>     | 24 000 000       |            |
| majoration 10 %  | 2 400 000        |            |
| 2) <u>Terrain</u> 50F/m <sup>2</sup> location 5 000 m <sup>2</sup> | 250 000          |            |
| Droit d'enregistrement, bail (15<br>de 250 000F)                   | <u>37 500</u>    | 26 687 500 |
| 3) <u>Equipements</u>  |                  |            |
| a) <u>Equipements de base</u>                                      |                  |            |
| - Chariot élévateur à fourche 10.000 \$                            | 2 450 000        |            |
| - Atelier de mécanique 4.650 \$                                    | 1 117 000        |            |
| - Cisaille à main avec poin-<br>çonneuse 2.190 \$                  | 537 000          |            |
| - Machine à cercler 156 \$   | 38 000           |            |
| - Scie circulaire 2.500 \$   | 612 500          |            |
| - Outils à remplacer 3.000 \$                                      | 735 000          |            |
| - Trousse d'outillage de soudage<br>et de coupe 1.125 \$           | 276 000          |            |
| - Génératrice de secours<br>75 kva 9.375 \$                        | 2 297 000        |            |
| - Tour (fraiseuse perceuse<br>radiale polisseuse) 31.250 \$        | 7 656 000        |            |
| - Presse à mandriner hydrau-<br>lique 2.500 \$                     | 612.500          |            |
| - Soudeuse p.fils(Production<br>Welding) 3.125 \$                  | 766 000          |            |
| - Pièces de rechange 10 % de 317.500 \$                            | 7 779 000        |            |
| - Appareil de séchage 8.975 \$                                     | <u>2 199 000</u> |            |
| Majoration 10 %  | <u>2 707 500</u> | 29 782 500 |
| Solde à reporter   |                  | 56 470 000 |

|  |           |                  |
|--|-----------|------------------|
| Report   |           | 56 470 000       |
| <u>b) Machines spéciales</u>                     |           |                  |
| - Dévidoir pour rouleaux de tôle                 | 3.125 \$  | 766 000          |
| - Cisailles                                      | 6.250 \$  | 1 531 000        |
| - Machine à onduler les tôles                    | 93 750 \$ | 22 969 000       |
| - Poinçonneuse (perceuse à col de cygne)         | 6 250 \$  | 1 531 000        |
| - Machine à cintrer                              | 60 000 \$ | 14 700 000       |
| - Cisailles électriques                          | 10 000 \$ | 2 450 000        |
| - Machine à plier les feuilles                   | 9 375 \$  | 2 297 000        |
| - Machine à étirer les panneaux du plancher      | 50 000 \$ | 12 250 000       |
|  |           | 58 494 000       |
| Majoration 10 %                                  |           | <u>5 849 000</u> |
| <u>c) Equipement de bureau et de Laboratoire</u> |           | 2 000 000        |
| d) Frais de transport fret 75T à 28 250F/T       |           | <u>2 119 000</u> |
|  |           | 4 119 000        |
| <u>4) Véhicules</u>                              |           |                  |
| 1 voiture  |           | 1 500 000        |
| 2 camions  |           | 10 000 000       |
|  |           | 11 500 000       |
| <u>B. Mise en route de l'usine</u>               |           |                  |
| <u>1) Frais de personnel</u>                     |           |                  |
| 1 directeur ingénieur                            |           | 1 560 000        |
| 4 employés de bureau                             |           | 1 200 000        |
| 8 mécaniciens et cadres moyens                   |           | 6 720 000        |
| 9 manoeuvres                                     |           | 1 728 000        |
|  |           | 11 208 000       |
| Charges sociales et patronales 30 %              |           | <u>3 362 000</u> |
|  |           | 14 570 000       |
| 2) Frais d'expertise et de démarrage             |           | 10 120 000       |
| <u>3) Formation professionnelle</u>              |           |                  |
| <u>10 % salaires</u>                             |           | <u>1 457 000</u> |
|  |           | 11 577 000       |
| Total Investissement                             |           | 162 579 000      |

2. Frais de production

1) Matières premières

IT de tôle de FOB port européen 500 \$  
Frais occasionnés 400 \$  
Frêt 54 \$  
Assurances, crédit bancaire 46 \$  
1 T de tôle CAF 1000 \$  
100T de tôle ondulée à 1000\$ = 100 000 \$  
Frais de transport port-usine

24 500 000  
100 000 24 600 000

2) Energie

5 000 000

3) Matières consommables et entretien

Outils - Oxygène - soudure - électrode  
Entretien des machines 3125 \$  
Maintenance des 3 véhicules (véhicules  
lourds : 2x2500mmx26F -  
voitures 25 000 mm x 10F)

1 500 000  
766 000

Divers 40 %

1 550 000  
3 816 000  
1 526 000 5 342 000

4) Frais de personnel

1 directeur  
4 employés de bureau  
12 mécaniciens et cadres

1 560 000  
1 200 000  
10 080 000

Main d'oeuvre

15 ouvriers spécialisés  
15 manoeuvres

5 400 000  
2 880 000  
21 120 000

Charges sociales et patronales 30 %

6 336 000 27 456 000

5) Autres frais

Frais administratifs  
Assurances

1 000 000  
320 000 1 320 000

Solde à reporter

63 718 000

8 7

Report

63 718 000

6) Amortissements

Bâtiments 5 % 26 400 000

1 320 000

Equipements 15 % 94 125 500

14 119 000

Nobilier et matériel de bureau

20 % 2 000 000

400 000

Camions 33 % 10 000 000

3 300 000

Voiture 25 % 1 500 000

375 000

19 514 000

7) Intérêts

10 % investissement 162 579 000

16 250 000

12 % fonds de roulement 17 904 500

2 140 500

18 406 500

Total frais de production

101 638 500

8) Fonds de roulement

| Eléments                      | Mois | Montant           |
|-------------------------------|------|-------------------|
| Matières premières 24 500 000 | 3    | 6 125 000         |
| Energie 5 000 000             | 3    | 1 250 000         |
| Mat. Consommable 5 342 000    | 3    | 1 335 500         |
| Frais admin. 1 320 000        | 3    | 330 000           |
| Salaires 27 456 000           | 3    | 6 864 000         |
| Divers -                      | -    | 2 000 000         |
| <b>Total</b>                  |      | <b>17 904 500</b> |

9) Investissement total

Investissement 162 579 000

Fonds de roulement 17 904 500

180 483 500

10) Remboursement du capital (7ans)

100 033 500

25 783 500

11) Prix de revient par T/capacité

127 422 000 = 12742 F CFA  
10 000

127 422 000

soit environ 52 \$ EU/T

12) Prix d'importation

103 \$ non monté soit 29 652 F CFA

(Prix de la T/silo complètement monté 150 \$  
soit 36 750 F CFA)

Base 1 \$ EU = 245 F CFA.

MONTANT DETAILLE DES  
INVESTISSEMENTS (EN MILLIERS DE  
F CFA )  
-----

|                                    | Coût en devises | Coût en monnaie locale |
|------------------------------------|-----------------|------------------------|
| Terrain                            | -               | 287                    |
| Génie civil, constructions         | -               | 24 000                 |
| Matériel d'équipement              | 77 790          | 2 119                  |
| Matériel de bureau et agencements  | 1 000           | 1 000                  |
| Matériel roulant                   | 10 000          | 1 500                  |
| Stock pièces de rechange           | 7 779           | -                      |
| Immobilisations corporelles        | -               | -                      |
| Frais d'établissement              | -               | 26 147                 |
| Provisions pour dépenses imprévues | -               | 10 957                 |
| Fonds de roulement                 | 6 125           | 11 780                 |
| Totaux partiels                    | 102 694         | 77 790                 |
| Total général                      | 180 484         |                        |

Plan de financement

|   |                |
|---|----------------|
| - Capital social                                | -              |
| - Comptes courants associés                     | -              |
| - Crédit fournisseurs                           | -              |
| - Crédit moyen terme sollicité auprès de la BBD | 162 579        |
| - Crédit court terme " " "                      | 17 905         |
| - Autre concours                                | -              |
| Total   | <u>180 484</u> |

Tableau des amortissements (en milliers de F CFA)

|                                   | valeur<br>d'acqui-<br>sition. | taux | Annuités |        |        |          |        |        |        |        |
|-----------------------------------|-------------------------------|------|----------|--------|--------|----------|--------|--------|--------|--------|
|                                   |                               |      | 1        | 2      | 3      | 4        | 5      | 6      | 7      |        |
| Constructions                     | 26 400                        | 5 %  | 1 320    | 1 320  | 1 320  | 1 320    | 1 320  | 1 320  | 1 320  | 1 320  |
| Matériel d'équipement             | 94 126                        | 15 % | 14 119   | 14 119 | 14 119 | 14 119   | 14 119 | 14 119 | 14 119 | 14 119 |
| Matériel roulant :                |                               |      |          |        |        |          |        |        |        |        |
| - Camions                         | 10 000                        | 33 % | 3 300    | 3 300  | 3 300  | 3 300(*) | 3 300  | 3 300  | 3 300  | 3 300  |
| - Voiture                         | 1 500                         | 25 % | 375      | 375    | 375    | 375      | 375    | 375(*) | 375    | 375    |
| Matériel de bureau et agencements | 2 000                         | 20 % | 400      | 400    | 400    | 400      | 400    | 400    | 400    | 400    |
| Total                             |                               |      | 19 514   | 19 514 | 19 514 | 19 514   | 19 514 | 19 514 | 19 114 | 15 814 |

(\*) Le renouvellement du matériel roulant est envisagé :

- en 4ème année pour les camions
- en 5ème année pour la voiture

COMPTÉ D'EXPLOITATION PREVISIONNEL (en milliers de F CFA)

| Eléments   | Années  |         |         |         |         |         | 7       |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|  | 1       | 2       | 3       | 4       | 5       | 6       |         |
| Production   | 10 000T | 10 000T | 15 000T | 20 000T | 25 000T | 25 000T | 25 000T |
| Pourcentage d'utilisation de la capacité de production                     | 40 %    | 40 %    | 60 %    | 80 %    | 100 %   | 100 %   | 100 %   |
| 1. Chiffre d'affaires base 53\$ EU   | 129 850 | 129 850 | 194 780 | 259 700 | 324 630 | 324 630 | 324 630 |
| 2. Frais de fonctionnement   | 24 600  | 24 600  | 36 900  | 49 200  | 61 500  | 76 813* | 76 813* |
| - Achat de matières premières  | 5 000   | 5 000   | 5 000   | 5 000   | 5 000   | 5 000   | 5 000   |
| - Energie et eau   | 5 342   | 5 342   | 5 342   | 5 342   | 5 342   | 5 342   | 5 342   |
| - Entretien  | 27 456  | 27 456  | 31 223  | 38 220  | 38 220  | 38 220  | 38 220  |
| - Salaires et charges sociales   | 1 320   | 1 320   | 1 320   | 1 320   | 1 320   | 1 320   | 1 320   |
| - Frais généraux (Publicité - Loyers - PTT - Assurances - Frais de bureau) | 63 718  | 63 718  | 79 785  | 99 082  | 111 382 | 126 695 | 126 695 |
| 3. Taxe sur le chiffre d'affaires 10 % CA                                  | ex      | ex      | ex      | ex      | ex      | ex      | 32 463  |
| 4. Marge commerciale I-(2+3)   | 66 132  | 66 132  | 114 995 | 160 618 | 213 248 | 165 472 | 165 472 |
| 5. Frais financiers  | 18 407  | 15 470  | 12 892  | 10 313  | 7 735   | 5 156   | 2 578   |
| 6. Amortissements  | 19 514  | 19 514  | 19 514  | 19 514  | 19 514  | 19 114  | 15 814  |
|  | 37 921  | 34 984  | 32 406  | 29 827  | 27 249  | 24 270  | 18 392  |
| 7. Bénéfice avant impôts   | 28 211  | 31 148  | 82 589  | 130 791 | 185 999 | 141 202 | 147 080 |
| 8. Impôts  | -       | -       | 22 024  | 34 878  | 49 600  | 56 481  | 58 832  |
| 9. Bénéfice net après impôts   | 28 211  | 31 148  | 60 565  | 95 913  | 136 399 | 84 721  | 88 248  |

\* Droits de douane compris

PLAN DE FINANCEMENT ET DE TRESORERIE PREVISIONNELLE (en 1.000F CFA)

|   | 0       | 1        | 2        | 3        | 4       | 5       | 6       | 7       |
|---|---------|----------|----------|----------|---------|---------|---------|---------|
| A-ORIGINE DES Fonds   | -       | -        | -        | -        | -       | -       | -       | -       |
| . Report  | -       | -69 305  | -152 273 | -121 125 | -60 560 | 25 353  | 170 252 | 254 973 |
| . Capital Soc.  | -       | -        |          |          |         |         |         |         |
| . Cpte Courant Ass.   | -       | -        |          |          |         |         |         |         |
| . Crédits locaux autres que le moyen terme sollicité              | -       | -        |          |          |         |         |         |         |
| . Marge nette d'autofinancement                                   | -       | 28 211   | 31 148   | 60 565   | 95 913  | 136 399 | 84 721  | 88 248  |
| <b>TOTAL</b>  |         | -41 094  | -121 125 | -60 560  | 35 353  | 171 752 | 254 973 | 343 221 |
| B-UTILISATIONS DES FONDS  |         |          |          |          |         |         |         |         |
| . REPORT  | -       |          |          |          |         |         |         |         |
| . Dépenses d'investissement                                       | 51 400  | 111 179  |          |          |         |         |         |         |
| . Autres investissements à réaliser en cours d'exp. Fds roulement | 17 905  |          |          |          |         |         |         |         |
| . Renouvellement de maté.   | -       | -        | -        | -        | 10 000  | 1 500   | -       | -       |
| <b>REMBOURSEMENT</b>  |         |          |          |          |         |         |         |         |
| . Crédits fournisseurs.   |         |          |          |          |         |         |         |         |
| . Comptes courants Assoc.   |         |          |          |          |         |         |         |         |
| . Crédits locaux autres que moyen terme sollicité                 |         |          |          |          |         |         |         |         |
|   | -69 305 | -111 179 | -        |          | -10 000 | -1 500  | -       | -       |
| A-B = Solde au 31 Décembre  | -       | -152 273 | -121 125 | -60 560  | 25 353  | 170 252 | 254 973 | 343 221 |

PROJET SILOS

Calcul du net Cash Flow

Immobilisations fixes

|                      |                   |  |
|----------------------|-------------------|--|
| Equipements de base  | 29 782 500        |  |
| Machines spéciales   | 64 343 000        |  |
| Equipement de bureau | 2 000 000         |  |
| Véhicules            | <u>11 500 000</u> |  |
|                      | 107 625 500       |  |

Autres investissements :

|                          |                   |  |
|--------------------------|-------------------|--|
| Frais de transport       | 2 119 000         |  |
| Mise en route de l'usine | <u>26 147 000</u> |  |
|                          | 28 266 000        |  |

Total

135 891 500

Cash Flow

1ère année

|                |                   |            |
|----------------|-------------------|------------|
| Amortissements | 19 514 000        |            |
| Bénéfice net   | <u>28 211 000</u> | 47 725 000 |

2ème année

|                |                   |                   |
|----------------|-------------------|-------------------|
| Amortissements | 19 514 000        |                   |
| Bénéfice net   | <u>31 138 000</u> | <u>50 662 000</u> |

3ème année

|                |                   |                   |
|----------------|-------------------|-------------------|
| Amortissements | 19 514 000        |                   |
| Bénéfice net   | <u>60 565 000</u> | <u>80 079 000</u> |
| Total          |                   | 178 466 000       |

Les immobilisations fixes (sans bâtiments, terrain et fonds de roulement) seront récupérées pendant la 3ème année.

## 6.0 OBJECTIFS DU PROJET

Les objectifs à long terme consistent :

à assister le Gouvernement béninois dans ses efforts multiples pour la fourniture des denrées nécessaires par rapport à l'accroissement de la population dans les années à venir ;

à diminuer les pertes en maïs dues à un manque de stockage ;

à développer la Structure industrielle du pays par l'implantation d'industries locales ;

Les objectifs à court terme consistent à établir dans les meilleurs délais possibles des centres d'expérimentation possédant un bon système de séchage et de stockage ce qui permettra d'en montrer les avantages aux paysans et les incitera à installer de tels systèmes dans leurs villages.

Vu l'urgence, le Gouvernement Béninois a proposé de passer rapidement à la phase de fabrication en série sans s'attarder à la phase d'essai de prototypes. Les descriptions d'apports du PNUD et du Gouvernement Béninois ne concernent donc que la phase de fabrication en série.

## 7.0 CADRE INSTITUTIONNEL

Sous le patronnage :

du Ministère du Plan de la Statistique et de la Coordination des Aides Extérieures (MPSCAE) ;

du Ministère de l'Industrie et de l'Artisanat (MIA) ;

du Ministère du Développement Rural et de l'Action Coopérative (MDRAC)

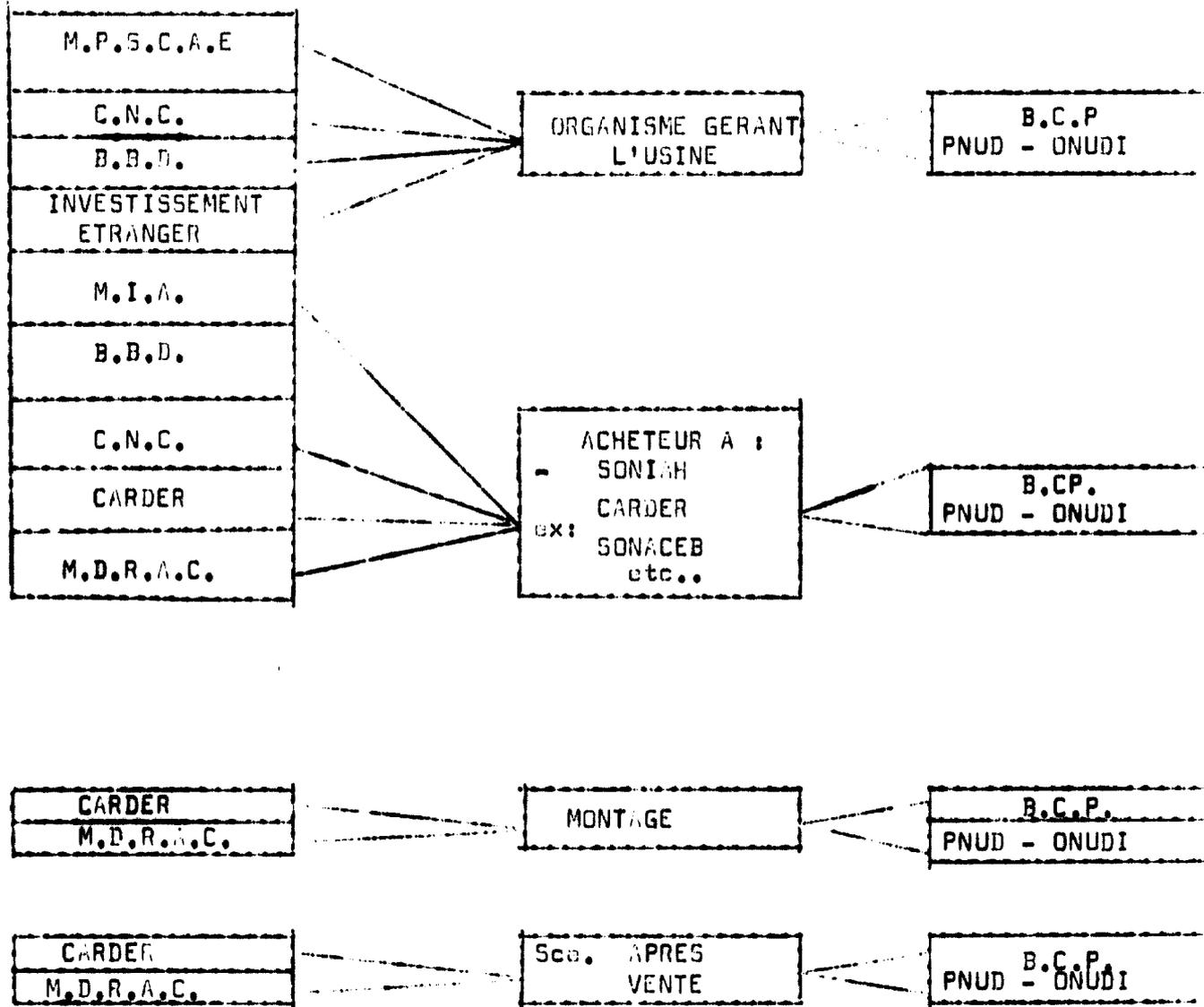
de la Commission Nationale Céréalière (CNC) ;

du Bureau Central des Projets (BCP).

Le projet prévoit la construction d'une usine devant être sous la gestion autonome d'un Organisme d'Etat tel que la Société Nationale pour la Production Agricole (SONAGRI)

.../...

en vendant ses produits à d'autres organismes tels que la Société Béninoise du Palmier à Huile (SOBEPALH) et la Société Nationale d'Irrigation et d'Aménagements Hydroagricoles (SONIAH), fondées par la Banque Béninoise de Développement (BBD) et une aide bilatérale.



- MPSCAE      Ministère du Plan de la Statistique et de la Coordination des Aides Extérieures
- CNC          Commission Nationale Céréalière
- BBD          Banque Béninoise de Développement
- M.I.A.        Ministère de l'Industrie et de l'Artisanat.
- CARDER       Centre d'Action Régionale de Développement Rural
- MDRAC        Ministère du Développement Rural et de l'Action Coopérative.
- SONACEB      Société Nationale de Commercialisation et d'Exportation Béninoise.
- SONIB        Société Nationale d'Importation Béninoise.

8.0 DESCRIPTION DES APPORTS DU PNUD

Le PNUD prendra en charge l'expert et les bourses, comme suit :

- Assistance S.I.S

|  | Total         | 1977          |
|--|---------------|---------------|
| <u>Eléments Personnels</u>                       |               |               |
| 11-01. Ingénieur, expert<br>en stockage de grain | 9 39.600      | 9 39.600      |
| <u>Eléments Divers</u>                           |               |               |
| 53- Divers                                       | <u>3.000</u>  | <u>3.000</u>  |
|  | <u>42.600</u> | <u>42.600</u> |

L'ONUDI (Programme Régulier Bourses)

|                    | Total           | 1977            | 1978     |
|--------------------|-----------------|-----------------|----------|
| Eléments Formation | h/m \$          | h/m \$          | h/m \$   |
| 31.00 Bourses      |                 |                 |          |
| (Pays Gp 2) 6      | 18 14.850       | 18 14.850       |          |
| (Pays Gp 3) 3      | <u>9 10.890</u> | <u>9 10.890</u> |          |
|                    | 27 25.740       | 18 14.850       | 9 10.890 |

9.0 DESCRIPTION DES APPORTS DU GOUVERNEMENT

Le Gouvernement du Bénin aura à financer le projet en ce qui concerne la provision des machines d'équipement, de matériel de bureau ainsi que les fournitures nécessaires.

D'autre part, le Gouvernement Béninois mettra à la disposition du projet le personnel et les fonds de fonctionnement précisés comme suit :

|  | Total      |                   | 1977       |                | 1978       |                |
|--|------------|-------------------|------------|----------------|------------|----------------|
| <u>Personnel du Projet</u>   | <u>h/m</u> | <u>Frs. CFA</u>   | <u>h/m</u> | <u>1000Frs</u> | <u>h/m</u> | <u>1000Frs</u> |
| 10-01 Directeur Général<br>(Ingénieur)                               | 18         | 2.340.000         | 6          | 780            | 12         | 1.560          |
| 10-02 Mécaniciens et<br>Cadres (12)<br>(8x18h/m, 4x9h/m)             | 180        | 12.600.000        | 48         | 3.360          | 132        | 9.240          |
| Ouvriers spécialisés<br>(15)   | 135        | 4.050.000         |            |                | 135        | 4.050          |
| Employés de bureau(4)  | 72         | 1.800.000         | 24         | 600            | 48         | 1.200          |
| Manoœuvres (15)<br>(9x18h/m, 6x9h/m)                                 | 216        | <u>3.456.000</u>  | 54         | <u>864</u>     | 162        | <u>2.592</u>   |
|  |            | 24.246.000        |            | 5.604          |            | 18.642         |
| <u>Equipement</u>  |            |                   |            |                |            |                |
| 42-01 Hygromètre   |            | 30.000            |            | 30             |            |                |
| Balance avec absor-<br>beur d'humidité                               |            | 10.000            |            | 10             |            |                |
| 4 Thermistances  |            | 10.000            |            | 10             |            |                |
| Equipement de bureau   |            | <u>300.000</u>    |            | <u>150</u>     |            | <u>150</u>     |
|  |            | 350.000           |            | 200            |            | 150            |
| <u>Divers</u>  |            |                   |            |                |            |                |
| 50-51 Services de transport<br>véhicules, chauffeurs<br>carburants   |            | 3.000.000         |            | 1.000          |            | 2.000          |
| 50-53 Fonds contingent   |            | 1.000.000         |            | 300            |            | 700            |
| 50-54 Bureau, services de<br>bureau, fournitures<br>de bureau etc... |            | <u>2.000.000</u>  |            | <u>500</u>     |            | <u>1.500</u>   |
|  |            | <u>6.000.000</u>  |            | <u>1.800</u>   |            | <u>4.200</u>   |
| 99. <u>TOTAUX</u>  |            | <u>30.596.000</u> |            | <u>7.604</u>   |            | <u>22.992</u>  |

ANNEXE A.

Cotonou, le 10 Février 1976

VERSION

ASSISTANCE POUR L'ETABLISSEMENT D'UNE USINE LOCALE  
DE FABRICATION DE SILOS METALLIQUES  
REPUBLIQUE POPULAIRE DU  
BENIN

- DP/DAH/71/513/11-05, B/12 ET DAH/72/017/A/01/01 -

LETTRE DE TRANSMISSION PAR RON HAWKEY  
(Ingénieur de Constructions Mécaniques)  
EXPERT DES NATIONS UNIES POUR LE DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL  
Agissant comme Agence d'exécution (PNUD).

-----

## PROJET DE CONSTRUCTION DE SILOS

Au préalable d'une décision d'étude de marché il est censé nécessaire de faire ressortir les points majeurs dont le Gouvernement devrait tenir compte.

### LA PRODUCTION

La production de 10.000 tonnes par an sur les 7 années représente 2,5 fois la capacité existante déclarée, ainsi que la demande (qui est de 25.000 tonnes) ; cependant qu'il est vrai, que le potentiel de 70.000 tonnes est réellement fondé.

La production peut ralentir initialement. Cela dépend de l'efficacité des structures opérationnelles pour :

- l'approvisionnement
- l'emmagasinement
- le montage
- l'utilisation

Il pourrait s'avérer nécessaire de continuer à bénéficier des apports d'un expert pendant une période plus longue, que les six mois envisagés.

### LE MARCHE

Dans les normes de l'infrastructure nécessaire, ceci ne pose pas de problème. Le fossé qui existe entre le coût d'une fabrication locale et le prix des silos importés constituent une garantie judicieuse pour la fabrication locale.

### L'APPROVISIONNEMENT

L'approvisionnement pourrait être un goulot d'étranglement dans la mesure où il pourrait être lié à la production et il semblerait cependant que les paragraphes qui suivent soient des éléments hautement vitaux.

### DISTRIBUTION ET MONTAGE

2.000 cellules produites annuellement, représentent 5 cellules par jour pour des localités probablement disséminées, avec les difficultés de transport et un bas niveau technologique.

.../...

### UTILISATION

Ceci est le point clé. Plusieurs prévisions schématiques se sont trouvées fondées à cause de l'absence de programmes d'extension.

Le rapport indique la nécessité du renforcement du rôle de la coopérative (de village ou de commune).

En résumé :

1. Est-ce que l'existence d'un niveau de compétence susceptible de maintenir constant ou de garantir la viabilité financière et la capacité de production sans l'aide extérieure est possible ?
2. Peut-on persuader le paysan, le fermier d'utiliser le silo ?
3. Un cadre institutionnel peut-il en priorité être formé ?  
Peut-on en priorité affermir la structure de la Coopérative ?

23.3.76

TRADUCTION DES RECOMMANDATIONS ET CONSTATATIONS  
DE M. R. HAWKEY

ASSISTANCE TO THE LOCAL MANUFACTURE OF STEEL SILOS  
FOR FOOD GRAIN STORAGE

(ASSISTANCE POUR LA CONSTRUCTION D'UNE USINE DE  
FABRICATION EN SERIE DE SILOS METALLIQUES POUR  
STOCKAGE DE DENREES ALIMENTAIRES).

THE PEOPLE'S REPUBLIC OF BENIN  
(DP/BEN/71/513/11-05/B/12)

REPUBLIQUE POPULAIRE DU BENIN  
(DP/BEN/71/513/11-05/B/12)

PROJET FINDINGS AND RECOMMENDATIONS  
(CONSTATATIONS ET RECOMMANDATIONS)

TERMINAL REPORT PREPARED FOR THE GOVERNMENT OF BENIN  
(RAPPORT FINAL A L'ATTENTION DU GOUVERNEMENT  
DE LA REPUBLIQUE POPULAIRE DU BENIN)

By

RON HAWKEY (Mechanical Engineer) UNIDO  
(Ingénieur Mécanicien) ONUDI

DUREE DE MISSION

L'Expert est resté au Bénin du 18 Décembre 1975 au 18 Janvier 1976.

RECOMMANDATIONS

- A.- Un programme-type de fabrication et d'essai de séchoirs et de silos devrait être mis au point par le Ministère de l'Industrie par l'intermédiaire du B.C.P. avec l'assistance active des CARDERS et la commission Nationale Céréalière et l'apport de la machinerie du PNUD/ONUDI.
- Ceci sera exécuté dans les ateliers existants.
- B.- L'essai réussi et les modifications apportées au programme de production en série seront établis dans le secteur public. Ceci peut être financé par la BBD et l'assistance bi-latérale avec l'appui du PNUD/ONUDI.
- On s'attend à la participation de la commission Nationale Céréalière du Ministère de l'Industrie, du BCP et des CARDERS.
- C.- Un programme de bourses incluant l'entraînement sur place de nationaux doit être mis au point par le BCP grâce au PNUD/ONUDI.
- D.- Le B.C.P. doit continuer ses recherches sur les possibilités d'exportation au Togo, Nigéria et Haute-Volta aussi rapidement que possible.
- E.- Le Gouvernement devrait renforcer les activités coopératives dans les régions avec une action d'élimination des intermédiaires et l'établissement d'une meilleure stabilisation des prix.
- F.- Le Gouvernement devrait avoir comme cible une réserve stratégique plus grande de maïs pour la même raison.
- G.- Toute programmation agricole devrait s'attacher à fragmenter les quantités stockées pour réduire les pertes occasionnées dans les régions par le transport et les communications insuffisantes et inefficaces.

.../...

- H.- Le Gouvernement devrait rechercher l'assistance du PNUD pour mettre au point une étude sur le terrain et supprimer les pertes en grain. Où et à quel stade, combien à chaque stade, pourquoi, avec des propositions de solution ?

### CONSTATATIONS

Le maïs constitue le principal problème. Il est stocké en spatho, ou despathé et laissé dans le champ. Il est stocké en silos de terre, de palmes, de brique, de ciment, de petits bassins ou des cribs ou bien suspendus en tas sur les arbres.

Les pertes provenant des rats, oiseaux, insectes et de la moisissure sont très importantes en quantité d'où une baisse de qualité qui ne favorise pas un niveau de prix raisonnable.

Dans une certaine mesure, si on ne résoud pas les problèmes qui entraînent le bon stockage, les avantages qu'on pourrait tirer de l'extension des terres à cultiver pour accroître le rendement par hectare seront perdus.

Si le maïs est le problème alors le village est le centre d'attention. S'il en est ainsi, tout ce qui y est fait doit être bon marché, facile à manier, d'entretien libre, robuste et convaincant dans ses effets.

Les unités doivent être petites, portables ou semi-mobiles et en tenant compte de la nécessité d'être bon marché. D'autre part, une seconde proposition peut être d'organiser un centre de stockage régional au port et une réserve stratégique avec facilité de séchage qui sera développé plus tard.

En envisageant une production de maïs de 300.000 tonnes pour 1977, et en établissant que les pertes de 120.000 tonnes sont réduites de moitié, c'est-à-dire 60.000 tonnes et que 75 % des récoltes sont consommées localement on en arrive aux besoins de stockage suivant :

.../...

|                       |                         |
|-----------------------|-------------------------|
| - niveau village      | 180.000 à 90.000 tonnes |
| - " urbain            | 36.000                  |
| - réserve stratégique | 24.000                  |

voire 150.000 tonnes

On peut faire une proposition pour le financement et l'extension des activités coopératives pour encourager la rétention de grains à l'intérieur de la même structure.

Le séchage et le stockage convenables et adéquats donnent un réalisme aux clients éventuels puisque le paysan considère son grain comme de la liquidité monétaire et voit mal le fait de stocker ensemble avec d'autres sa propre récolte.

Les inspections dans les champs, les visites d'entreprises montraient un effort sérieux mais fragmentaire pour améliorer le sort des fermiers.

Le niveau en technologie des ateliers locaux et la compréhension par les villageois de leurs propres problèmes mènent à la conclusion qu'un système de technologie intermédiaire pour la fabrication de systèmes de séchage ou de stockage et leur utilisation peut être appliqué au Bénin.

La structure institutionnelle pour trouver de l'argent, créer des entreprises de fabrication, pour le Marketing et la distribution et pour la mise au point existe.

Il existe aussi des acheteurs et une demande initiale de 2.000 cellules de 5 et 10 tonnes qui constituent les besoins immédiats bien que le Gouvernement paraisse quelque peu incertain quant à sa politique à moyen et à long terme.

Il semble que l'assistance du PNUD soit souhaitable au Bénin pour chaque phase du programme de fabrication locale. On doit prévoir aussi qu'on peut fabriquer d'autres outils pour l'agriculture dans la même usine.

Le Port de Cotonou serait appelé à avoir une énorme influence

.../...

dans le trafic des marchandises allant vers les pays voisins et en provenant, particulièrement du Niger, pays continental.

Les perspectives pour l'exportation de séchoir/silo vers les pays limitrophes NIGERIA, TOGO, HAUTE-VOLTA, NIGER semblent de bon sens et un travail a été déjà effectué au Niger par le B.C.P. Une telle recherche devrait être développée.

La contrainte majeure dans les activités villageoises est le manque d'électricité et de déchets à brûler -(bois etc...)

Les communications et le transport sont insuffisants. Ce sont là des raisons évidentes pour concentrer les installations agro-mécaniques dans le secteur rural.

Le crédit industriel de la BBD est disponible si l'étude de faisabilité est bonne. Le crédit agricole du MDRAC est disponible, le taux d'intérêt est de 10 % pendant 7 ans.

La rétention du maïs sur pied dans le champ pour une période de 6 mois entrave la possibilité pour les paysans de faire une seconde semence et se préparer à une seconde récolte.

Cependant, l'absence de moyens alternatifs de séchage/stockage lui impose une telle politique.

ANNEXE D.

DESCRIPTION DE POSTE

TITRE                                    Ingénieur hors classe - spécialiste de stockage des grains (option : production).

DUREE                                    9 mois

DATE D'ENTREE EN FONCTION                                Dès que possible

LIEU D'AFFECTATION                    Cotonou avec déplacements à travers le pays.

ATTRIBUTIONS

Le spécialiste travaillera en collaboration étroite avec :

- Bureau Central des Projets
- Commission Nationale Céréalière
- Ministère du Développement Rural et de l'Action Coopérative.
- Ministère de l'Industrie et de l'Artisanat.
- Banque Béninoise de Développement

et une agence de production (ex-SONAGRI)

Les CARDERS

Les organismes acheteurs -(exemple SOBEPALM)

Il sera responsable de l'assistance pour le développement de l'industrie de séchoirs et silos (et de tout autre équipement agricole), ou égard à l'intérêt de l'Etat depuis le montage jusqu'à l'installation et l'utilisation dans la campagne de ces séchoirs et silos.

Il aura à s'acquitter des tâches suivantes :

- (a) Assister le Gouvernement dans l'établissement des centres d'expérimentation possédant un bon système de séchage et de stockage;
- (b) Assister ses collaborateurs dans leurs efforts pour montrer les avantages de <sup>ces</sup> systèmes de séchage et de stockage aux paysans ainsi que les coopératives ;
- (c) Assister ses collaborateurs dans l'installation de tels systèmes dans les villages;
- (d) Déterminer les machines nécessaires pour l'usine de fabrication des silos ;

.../...

- (e) Assister le Gouvernement dans la préparation des appels d'offre pour les machines et leur évaluation ;
- (f) Assister le Gouvernement dans le montage et l'installation des machines ;
- (g) Préparer avec ses collaborateurs les manuels d'utilisation et d'entretien des machines pour la fabrication en série des silos ;
- (h) Assister le Gouvernement dans la fabrication des silos et leur installation dans la campagne pour le séchage et le stockage ;
- (i) Former ses homologues.

**FORMATION ET EXPERIENCE  
REQUISES**

Spécialiste de haut grade avec une vaste expérience dans la production et le marché des systèmes de séchage et de stockage du grain.

Au moins 15 années dans ce domaine et  
10 années dans les conditions de  
climat tropical.

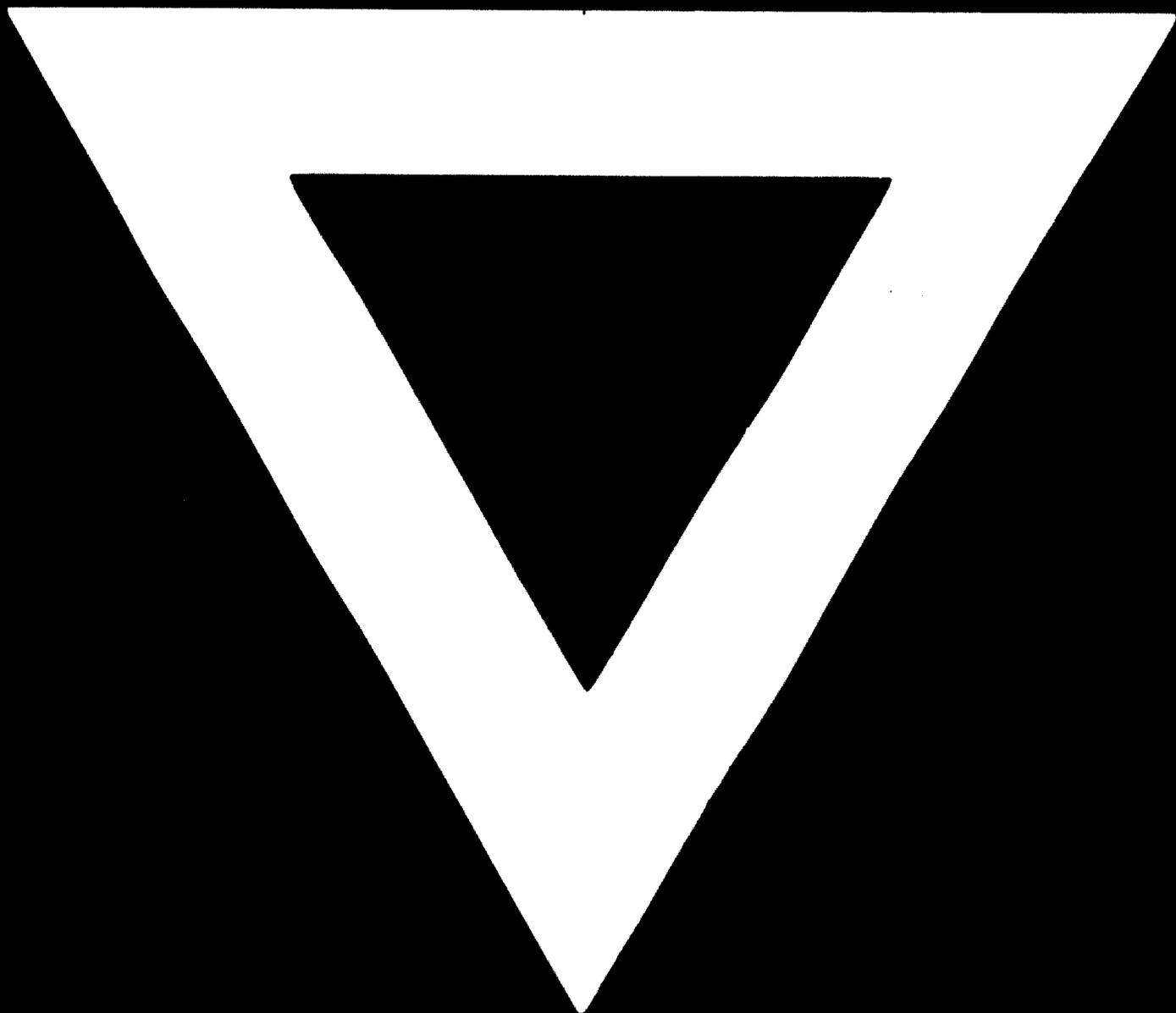
**CONNAISSANCES LINGUISTIQUES**

Français indispensable

**RENSEIGNEMENTS SUPPLEMENTAIRES.**

Le Gouvernement de la République Populaire du Bénin est conscient de ce que la lourde perte des grains est la conséquence du caractère inadéquat et inefficace des moyens de séchage et de stockage dont disposait le pays. Il demande avec insistance, la mise en place, d'une Usine locale de fabrication en série de silos et séchoirs.

**C-9**



**79.11.13**