



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

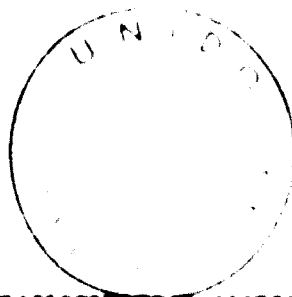
Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

CONTACT

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

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

02491



ORGANISATION DES NATIONS UNIES
POUR LE DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL

Distr.
RESTREINT.
UNIDO/TCD/10
10 juillet 1970
FRANCAIS

PROJET MULTIMETRIQUE EN HAUTE-VOLTA

Rapport de R. R. T. Amphlett

Mai-juin 1970

Id. 70-3927

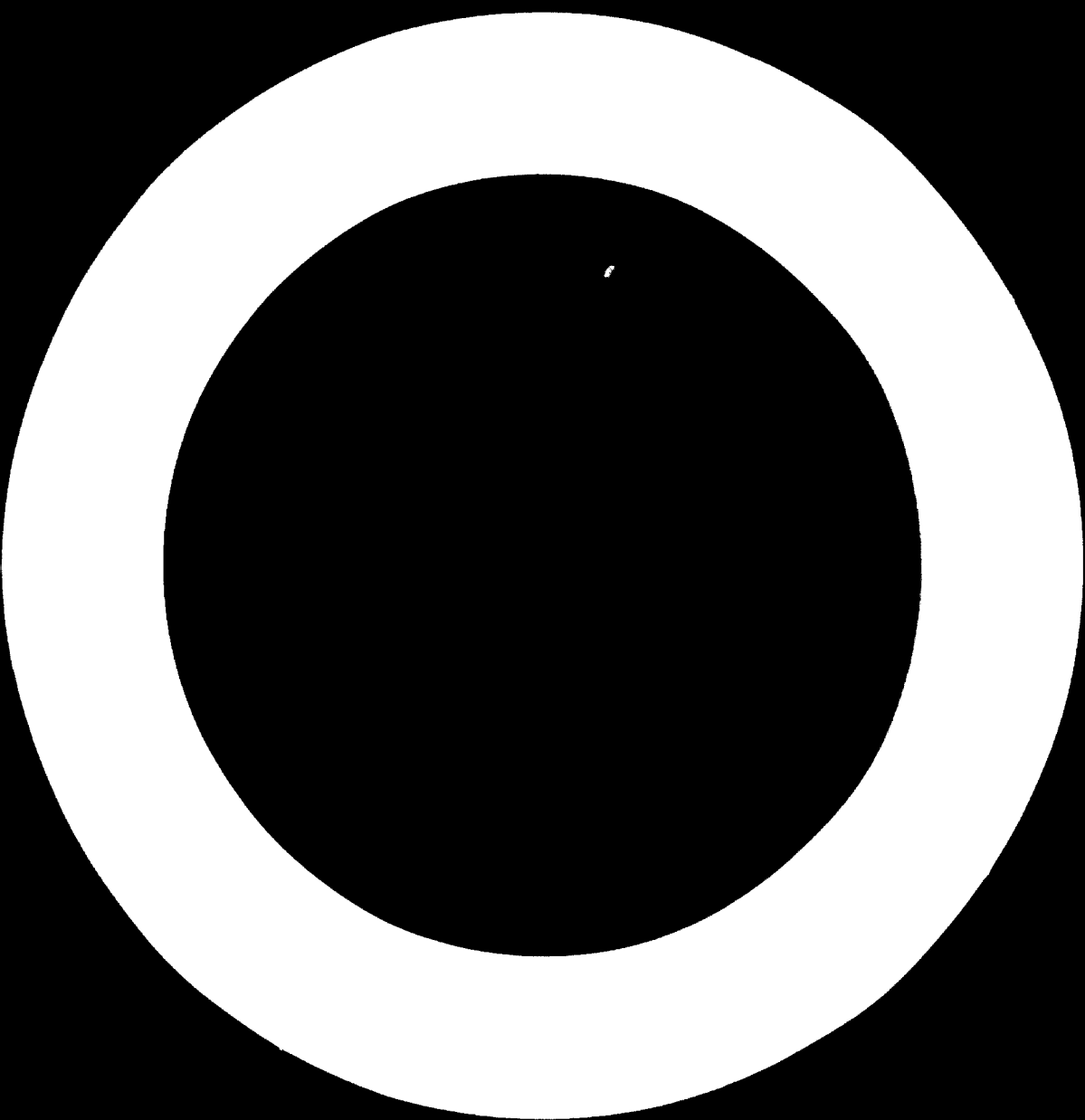
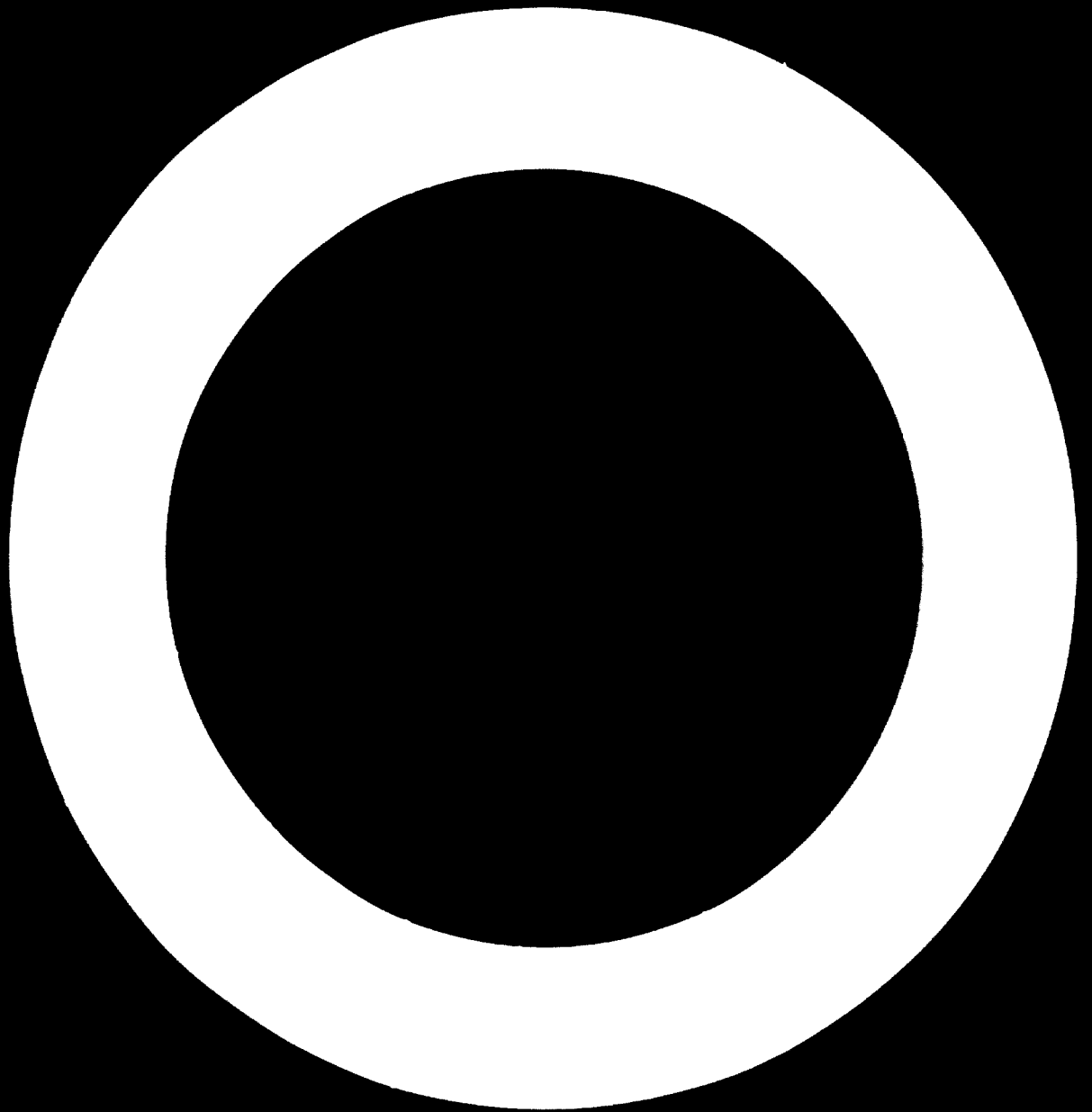


Table des matières

	<u>Page</u>
1. OBJET	5
2. LA SITUATION DE LA MINOTERIE	7
3. POSSIBILITES DE MARCHÉ A L'INTERIEUR DU PAYS	8
4. CAPACITE DE LA MINOTERIE	11
5. LA FOURNITURE DE MATIERES PREMIERES	12
6. LA FOURNITURE DE MATIERES PREMIERES	14
7. LE PROBLEME DE LA PRODUCTION DE LA FARINE DE BLE	19
8. LE PROBLEME DE LA PRODUCTION DE LA FARINE DE MIL	19
9. VISITE DE L'EXPERT A UNE BOULANGERIE FRANCAISE DE OUAGADOUGOU	23
10. L'ETABLISSEMENT DES SERVICES DU MOULIN	24
11. PERSONNEL D'ENCADREMENT ET PERSONNEL D'USINE	29
12. DEVIS POUR LE MATERIEL D'USINE	34
13. ETUDE ECONOMIQUE DE LA MINOTERIE	35
14. EAU	35
15. CARBURANT POUR CHAUDIERES, ETUVAGE FARINE	36
16. FRAIS DE MOUTURE	37
17. FRAIS GENERAUX	37
18. VALORISATION DES SOUS-PRODUITS	38
19. DESSIN INSTALLATION MINOTERIE	40
20. L'ALIMENTATION DU BETAIL	41
21. APPROVISIONNEMENT D'EAU	42
22. LA FUMIGATION	42
23. L'ALIMENTATION DU BETAIL	44
24. CONCLUSIONS CONCERNANT L'ETUDE DES RESULTATS ECONOMIQUES DE LA MINOTERIE	44



1. OBJET

La mission de l'expert était d'examiner, du point de vue technique et commercial, la possibilité de créer en Haute-Volta une minoterie capable de produire des farines et des semoules de mil ainsi que des farines de blé, pour les besoins de la population voltaïque.

Avant l'arrivée à Ouagadougou de l'expert en minoterie, on lui a communiqué la description de poste suivante concernant le projet ainsi qu'un bref résumé d'une discussion avec le Chef de la Section pour l'Afrique de l'ONUDI.

Description de poste

UPV-062-D (SIS)

Désignation du poste : Expert en meunerie, spécialiste de la fabrication de farine de blé et de mil.

Durée de la mission : Un mois.

Date d'entrée en fonctions : Dès que possible.

Objet du projet : Dans le cadre de son programme d'assistance technique au titre des Services industriels spéciaux, l'ONUDI doit aider le Gouvernement de la Haute-Volta à effectuer une étude de prérealisation en vue de l'installation d'une minoterie moderne et économiquement viable qui transformerait en farine le blé et le mil récoltés sur place; il s'agit notamment d'étudier une proposition faite par un investisseur privé.

Attributions : L'expert sera détaché en qualité de conseiller et de consultant auprès des autorités compétentes du Gouvernement de la Haute-Volta, à qui il exposera les techniques modernes et leurs avantages.

Il devra notamment :

1. Etudier les plans d'installation d'une nouvelle minoterie;
2. Déterminer les qualités et les quantités actuellement récoltées et les prévisions à brève échéance;
3. Etablir pour le gouvernement des prévisions en matière de consommation intérieure et définir les tendances actuelles de la consommation des produits de meunerie;
4. Déterminer le lieu d'implantation le plus propice et les dimensions optimales de la minoterie projetée, compte tenu des possibilités d'approvisionnement en grain et des débouchés possibles pour la farine;
5. Déterminer les services et la main-d'oeuvre disponibles et leur coût;
6. Donner des avis touchant l'équipement nécessaire pour la minoterie projetée;
7. Présenter des conclusions et des recommandations concernant la proposition faite par l'investisseur privé.

Formation et expérience requises :

Expert en meunerie, spécialiste du traitement du blé et du mil.

Connaissances linguistiques :

Français.

Renseignements complémentaires :

Le Ministère du Plan et des travaux publics de la Haute-Volta s'efforce d'industrialiser la production de farine de blé, de mil et d'autres céréales locales, qui en est actuellement au stade artisanal, le produit obtenu étant très inégal et impropre à satisfaire les besoins croissants des populations des villes.

En 1966, on a récolté 215 000 tonnes de blé, 822 000 tonnes de sorgho et 413 000 tonnes de mil. On projette de créer une minoterie moderne pour la production de farine et de préparations de céréales.

2. LA SITUATION DE LA LINOTERIE

On a considéré la situation locale et les avantages de plusieurs endroits; c'est ainsi que, Ouagadougou, Banfora et Bobo-Dioulasso furent comparés pour faire un examen de la meilleure situation du complexe, stockage de blé et de mil, d'une minoterie et d'une fabrique d'aliments du bétail. Les trois villes ci-dessus sont sur le chemin de fer de la RAN.

Ouagadougou n'est pas recommandé parce que cette ville est la plus éloignée de la Côte d'Ivoire.

Bobo-Dioulasso apparaît comme une ville en plein développement mais malheureusement loin de la frontière séparant la Haute-Volta de la Côte d'Ivoire.

A cause des considérations suivantes, l'expert est de l'opinion que le meilleur terrain pour installer un tel projet se trouve auprès du complexe de sucrerie prévu à Banfora.

Là, on peut considérer que :

- a) Le grenier à mil de la Haute-Volta se situe dans cette région.
- b) A Banfora, il y a beaucoup de terrain disponible pour installer le projet avec agrandissement, routes, approvisionnement en eau et particulièrement avec possibilité d'expansion dans l'avenir.
Il y a près du terrain l'eau nécessaire pour le bureau, les logements, le lavage des graines et en cas d'incendie.
- c) C'est le plus près possible de la frontière séparant la Haute-Volta d'Abidjan, port de mer de la Côte d'Ivoire, c'est-à-dire à la moindre distance du port où a lieu le déchargement du blé des navires.
- d) L'installation pneumatique à Abidjan est moderne et aidera à éviter trop de frais pour le déchargement du blé.
- e) Devant travailler sur les blés importés, il est indispensable d'être raccordé au chemin de fer. Il y a un branchement de ligne sur le terrain du complexe de la sucrerie.

- f) Avant de mettre en marche le moulin, il est obligatoire de trouver un débouché pour l'exportation vers Abidjan. Il faut prendre en considération les sous-produits journaliers que le plan général de production de viande puisse être considéré.
- g) Déjà, il y a une organisation du bureau de la sucrerie et de la main-d'oeuvre. Une telle administration pourrait aider beaucoup la Direction du moulin, afin que la situation soit organisée quand on commencera la construction et l'installation du projet.
- h) La main-d'oeuvre est assez nombreuse pour permettre de recruter une équipe d'ouvriers au commencement des travaux.
- i) La dimension et la configuration du terrain sont très convenables.
- j) On aboutirait ainsi à une réduction des charges d'exploitation.

Conclusion

L'expert recommande qu'on fasse la création de ce projet à Banfora en Haute-Volta.

3. POSSIBILITES DE MARCHÉ A L'INTERIEUR DU PAYS

La production de 36 000 tonnes, capacité du moulin, s'étale sur 300 jours, soit 1 200 quintaux de céréales par jour.

Dans la limite de cette capacité définie ci-dessus, le moulin est commun aux deux productions et apte à répartir les moutures selon les besoins du marché. La capacité suggérée est suffisante pour couvrir la consommation de farine de blé et aussi le marché urbain des farines et semoules de céréales locales.

Cette capacité concorde en principe avec celle que GTV propose.

On dit qu'en fait c'est grâce à une politique systématique de stabilité des prix et d'animation du secteur commercial que les minoteries édifiées en Afrique par le groupe SIAN ont fait des progrès très satisfaisants et rapides.

Il est à espérer, en conséquence, qu'il en sera de même en Haute-Volta.

On peut considérer alors le marché d'exportation. Pour la farine de blé, la position des trois pays voisins est la suivante :

- La Côte d'Ivoire a sa propre minoterie à Abidjan, mais il est possible d'envisager un marché au nord de la Côte d'Ivoire (région de Ferkessedougou notamment) qu'on dit pouvoir évaluer à 2 000 tonnes par an en première phase.
- Au Niger, il n'y a pas de possibilités d'exportation de farine produite à Benfara.
- Pour des raisons particulières, il n'est pas prévu, au commencement, d'envisager de fournir de la farine au marché malien.

D'autre part, on trouve de très nombreux Voltaïques en Côte d'Ivoire qui offrirait donc pour ces produits un marché potentiel important mais très difficile à évaluer, le mil ou la farine étant commercialisés par le secteur traditionnel. C'est une question à étudier dans l'avenir.

Le Mali est lui-même gros producteur de mil.

Le Niger également n'offre pas de possibilités de débouchés.

Toutes ces perspectives existent cependant pour l'avenir.

On suppose qu'aujourd'hui le marché des moulins artisanaux se trouve dans les trois villes suivantes :

- Ouagadougou	8 000 tonnes
- Bobo-Dioulasso	6 800 tonnes
- Koudougou	2 800 tonnes
	<hr/>
Total	17 600 tonnes

Ces chiffres permettent d'espérer que dans la première année d'exploitation il serait possible d'avoir une partie raisonnable du marché urbain, peut-être de l'ordre de 25 % par exemple, soit 4 500 tonnes. Toutefois, il est à prévoir que la consommation des farines et semoules de céréales locales croîtra plus rapidement, à savoir :

	<u>1970-71</u>	<u>1971-72</u>	<u>1972-73</u>
farines et semoules de mil (ou maïs)	100	700	5 000 tonnes
Taux de croissance moyen :	4 .		

Pour la première année, on estime que la production à Banfere sera :

Produit	Sous-produit de blé : <u>sons et issues</u>	Farines et semoules <u>de céréales locales</u>	<u>Total</u>
farine de blé	4 025	4 500	21 650 tonnes
13 125			

On calcule un rendement de 75 de la farine de blé et aussi de mil.

La production du moulin, sur 300 jours par an, selon l'estimation ci-dessus, devra être dans la première année :

- Farine de blé :	13 125
- Farines de céréales locales :	4 500
Total	17 625 tonnes de farine
soit en équivalent céréales :	$\frac{17\ 625 \times 100}{75} = 23\ 500$ tonnes

Il est nécessaire, pour le moulin, d'avoir la possibilité de tourner avec une réserve de capacité d'au moins 25 . Cela donne :

$$28\ 900 + 7\ 250 = 36\ 150 \text{ tonnes.}$$

Farine de mil

La farine de mil n'est pas actuellement produite de façon industrielle. C'est le deuxième volet du présent projet qui vise à rendre complémentaires les deux moutures, c'est-à-dire la farine de blé et la farine de mil.

Les méthodes de production des produits du mil sont :

- a) Farine produite par les moulins artisanaux à moteur fonctionnant en ville, de manière générale, à façon. Cette farine est de qualité médiocre, de couleur grise, mélangée d'impuretés et de débris d'écorce. Elle doit être vendue avant la mise en consommation et ne se conserve pas ainsi. Les consommateurs portent le mil à fréquents et courts intervalles aux moulins artisanaux.

Le but de la minoterie de Bamfara est de donner de la farine industrielle aux consommateurs qui utilisaient jusqu'à présent de la farine de mil produite par les moulins artisanaux.

S'agissant d'un produit entièrement nouveau, on ne peut pas prévoir avec certitude les réactions du consommateur, mais on espère que les besoins en farine de mil croîtront très vite.

- b) On trouve une autre production de farine de mil chez les paysans dans le brousse. Les femmes font une sorte de farine de mil. Elles écrasent le mil avec des pierres et le produit est très simple. On fait le "To" et aussi le "Dole" avec un tel produit. On ne peut pas envisager ainsi l'entrée dans un marché. Cette méthode de production de la farine de mil est très ancienne et survivra longtemps.

Le problème sera de produire une farine de mil au lieu de la farine produite par les moulins artisanaux.

On suppose que pour la farine produite par les moulins artisanaux le marché actuel existe seulement dans les principales villes.

4. CAPACITE DE LA MINOTERIE

Farine de blé

Actuellement, il n'y a pas de production de farine de blé en Haute-Volta, et il est nécessaire d'importer par Abidjan la farine de blé qui vient essentiellement de France et qui est de bonne qualité :

Etude à 12 %

Taux de cendres inférieur à 0,60.

Demande actuelle en farine de blé par une étude du marché intérieur déclaré :

<u>Importations</u>	<u>Quantités</u>	<u>Année 1967</u>	<u>Année 1968</u>
France	Farine de blé	11 001 tonnes	12 021 tonnes

Le Directeur du Secours catholique américain a indiqué à l'export que sa société reçoit, pour distribution libre dans la Haute-Volta, 6 000 tonnes par an de farine de blé importée. Peut-être le moulin peut-il organiser par forfait son approvisionnement avec le Secours catholique américain.

Le taux de croissance de la consommation de farine de blé est estimé à 4 %, ce qui, sur la base de la consommation ci-dessus de 1966, donne les chiffres suivants cités par les services gouvernementaux :

<u>1966</u>	<u>1967</u>	<u>1972</u>	<u>1971</u>	<u>1972</u>
13 000	13 400	13 900	14 400	15 000 tonnes

Si l'on s'en tient aux résultats enregistrés par les autres moulins africains, le taux de croissance doit être considéré avec prudence. Il faut tenir compte de l'apparition sur le marché de la farine de mil. Les consommateurs urbains tendent à faire de la farine de blé un aliment de base en remplacement des denrées traditionnelles. Comme le niveau de vie augmente, parmi les citadins, en raison du développement de la Haute-Volta, on peut compter sur une augmentation de la consommation de farine de blé, pourvu que son prix et sa qualité soient stables.

5. LA FOURNITURE DE MATIÈRES PREMIÈRES

Blé

Au lieu d'importer de la farine de blé de France, il faudra importer assez de blé pour satisfaire la production du moulin à farine de blé.

Farine de blé : 13 125

Plus 25 % : 3 300

Blé nécessaire : 16 425 tonnes par an.

En général, on pense à importer de France, mais peut-être le blé peut-il venir d'Australie ou du Canada. Le blé sera importé par Abidjan en quantité : 750 tonnes à 1 250 tonnes. Ce blé sera transporté directement en vrac par la RUM à Banfora, soit avec un stockage temporaire dans des silos au magasin du port selon un forfait à discuter avec les acconiers et transitaires d'Abidjan.

Malheureusement, les wagons de la RUM ne conviennent pas au transport du blé. Il faudrait avoir trop de main-d'oeuvre pour le déchargement des wagons à Banfora. Les wagons ont une capacité d'environ 30 tonnes. Il y a une porte de déchargement de chaque côté du wagon permettant de décharger immédiatement environ un tiers du blé. Pour le reste, il serait nécessaire de pousser le blé des deux côtés de la porte vers l'ouverture. Pour réduire le nombre de personnes de l'équipe de déchargement, il y a plusieurs suggestions, par exemple :

1. Faire des wagons avec les ouvertures et trémies plus adaptées au déchargement direct à la trémie, sur la ligne de la RUM au moulin. Ce serait des wagons spéciaux et ne convenant pas pour faire le retour à Abidjan avec un chargement des sous-produits du moulin. Par cette méthode, les frais de transport aller/retour seraient plus élevés.
2. Une autre solution serait de couper plusieurs ouvertures dans le plancher du wagon. De cette manière, il y aurait une très petite équipe.
3. Par extension du point 2., on pourrait faire une trémie sur les côtés du wagon.
4. Obtenir une machine pneumatique volante pour décharger et nettoyer les wagons des derniers grains. Ce système demande des frais pour le fonctionnement de la machine et aussi de la main-d'oeuvre.
5. Une autre méthode est de faciliter le déchargement par l'emploi d'une pelle mécanique électrique qui serait la meilleure solution de ce problème, au moment présent.
6. Le coût d'une telle modification n'est pas élevé et on peut faire le chargement en peu de temps.

Les dépenses extérieures au moulin (en frs CFA par quintal)

c.a.f. Abidjan	1 850
Approche Abidjan/Banfora	520
Déchargement au moulin	5

Total	2 375

La sucrerie à Banfora a un forfait avec l'équipe de déchargement, 1 wagon, 12 ouvriers, 30 tonnes, 2 heures, 100/kg/sac.

50 frs par tonne par wagon

5 frs par quintal

Ces hommes sont des ouvriers intermittents et quand ils ont terminé le déchargement nécessaire, ils finissent de travailler à la sucrerie. Pendant le temps des semailles, il y a beaucoup d'absentéisme, et il faudra être certain que les wagons seront vidés sans frais de magasinage.

Pour le stockage du blé importé à Banfora, on suggère une capacité de cellules de 20 000 quintaux.

6. LA FOURNITURE DES MATIERES PREMIERES

Mil

On estime le marché des farines et semoules de céréales locales à 4 500 tonnes. Avec un taux de rendement de 75 % pour le mil, il sera nécessaire d'obtenir une prévision initiale de 6 000 tonnes.

Les réactions de la clientèle au contact de la farine de mil, produits industriellement, sont en effet imprévisibles. Il importe donc de fixer pour la période de lancement des objectifs modestes.

Dans le cadre du stockage du mil au moulin, on suggère une capacité de 10 000 quintaux.

Ce stockage n'est pas trop grand.

Une capacité totale de stockage de 30 000 quintaux pour le blé et le mil donnerait une capacité de mouture de 25 jours, à raison de 1 200 quintaux par jour. C'est assez, quoique, quand on regarde la proportion par année de mouture de blé et de mil, c'est-à-dire :

16 425 tonnes = 73 % environ

6 000 tonnes = 27 % environ

22 425 tonnes

la capacité de stockage est de :

20 000 quintaux, soit à une moyenne de 900 quintaux de mouture par jour de blé = 22 jours de stock

10 000 quintaux, soit à une moyenne de 300 quintaux de mouture par jour de blé = 33 jours de stock.

Si on suppose que généralement le stockage en cellules se fait à 75 %, il y aura :

16,50 jours capacité de blé

24,75 jours capacité de blé.

De telles perspectives rendront possible et nécessaire la mise en place d'installations de stockage gérées par des organismes ou sociétés spécialisés, institués par l'Etat dans le cadre de sociétés communes. Le principe étant posé que le stockage du mil à l'extérieur du moulin, environ 4 000 tonnes, reste sous le contrôle de l'Etat. Ainsi, la stabilité des prix aux cultivateurs serait assurée et le prix du pain régulier.

Il a été indiqué à l'expert que la récolte du mil et de sorgho en Haute-Volta est de un million de tonnes. Cette quantité est consommée entièrement par les habitants de la Haute-Volta. La plus grande partie de la récolte est réservée au trafic fait par les "Dioula". Il achète les grains à la récolte, en moyenne à 8 frs le kg. Le cultivateur a besoin d'argent. Plus tard, quand il y a pénurie, le cultivateur rachète au "Dioula" à environ 30 frs par kg.

En brousse, les indigènes font un stockage de mil après la récolte, mais en dépit de l'application des insecticides, on dit que les pertes sont élevées à 40 %.

Si on fait de la farine avec du mauvais mil, la farine est étendue au soleil et séchée, et sauvée pour la consommation.

Il y a aussi le commerce de mil avec des organismes tels que SOVOLCON ou SOVOLCI qui en achètent pour le revendre.

En brousse, le mil est traité au pilon, tandis qu'en ville, il est moulu dans des moulins de fabrication locale.

Il y a aussi les ORD divisés en cinq régions en Haute-Volta et il est possible qu'entre les ORD et l'Etat, on arrive à une solution au problème de la collecte et du transport au moulin. On envisage qu'il sera nécessaire, pour couvrir les frais, d'acheter 6 000 tonnes pendant la récolte et un mois après. Par conséquent, si pendant ces deux mois, le moulin écrase 1 000 tonnes de mil et fait en plus le stockage au moulin de 1 000 tonnes supplémentaires. Il faut garder 4 000 tonnes au stockage en dehors du stockage du moulin. C'est une question qui relève des ORD ou de l'Etat ou des deux organismes.

A l'heure actuelle, il n'y a pas d'organisme approprié en Haute-Volta pour organiser l'approvisionnement régulier du moulin.

On estime que les prix d'achat et les frais de stockage du mil pour un tel organisme serait de :

1. Achat à la production, le kg	8,00 Frs CFA
Courtage	0,75 Frs CFA
Transport (moyenne)	1,25 Frs CFA
	<hr/>
	10,00 Frs CFA

Le courtage serait assuré entre le moulin et l'organisme approprié.

La Direction du Ministère des transports a discuté les tarifs de transport et a déclaré qu'une étude récente du problème évaluait le coût du transport à plus ou moins 10 %.

Francs CFA par tonne/kilomètre

<u>Camion</u>	<u>Route bitumée</u>	<u>Route non bitumée</u>	<u>Piste</u>
1-7 tonnes	14,3	13,3	20,5
7-15 "	8,7	11,8	15,9
+15 "	5,3	7,9	-

En moyenne environ 10,0.

La distance de transport est de 125 km. Par forfait peut-être 200 km. Si c'est une plus grande distance, ce sera plus de 1,25 frs CFA par kilo au moulin.

2. Stockage

4 000 tonnes	Organisme approprié
1 000 "	soit par le stockage au moulin
1 000 "	soit par la mouture
6 000 tonnes	

3. Pertes en stockage en dehors du moulin 0,5 %
et au moulin

0,15 Fr par kilo de mil

4. Conservation en stockage 1,5 % du coût

0,15 Fr par kilo de mil

5. Si l'organisme approprié construit les silos pour le stockage de 4 000 tonnes, le courtage ne couvrira pas l'amortissement et les frais financiers de telles installations. Par exemple :

p.e. $0,75 \times 4\ 000\ t$ par l'organisme approprié = $5\ 000\ m^3$

Prix du silo installé le m^3

= 12 000 Frs CFA

soit $5\ 000 \times 12\ 000$

= 60 000 000 Frs CFA

soit 15 000 Frs CFA par tonne

Ce coût est raisonnable comparé aux deux autres installations en Afrique dont l'expert a connaissance.

Ainsi stockage au moulin 10 000 q (1 000 tonnes)	
soit coût	15 000 000 Frs CFA
Amortissement sur 10 ans soit par an	6 000 000 Frs CFA
Frais financiers :	
4 000 tonnes sur 6 mois 7 . l'an soit	2 300 000 Frs CFA
	<u>soit 3 300 000 Frs CFA</u>
soit 4 000 tonnes :	2,2 Frs CFA par kilo
Sécurité de 0,50 par kilo	0,5 Frs CFA par kilo
Prix d'achat total du mil au moulin :	
Achat au producteur le kilo	8,00 Frs CFA
Courtage	0,75 Frs CFA
Transport	1,25 Frs CFA
Stockage (frais amortissement)	2,20 Frs CFA
Sécurité	0,50 Frs CFA
Pertes	0,05 Frs CFA
Conservation	0,15 Frs CFA
	<u>12,90 Frs CFA</u>
Soit environ	13,00 Frs CFA

On pense que cette dernière estimation est plus certaine que 12,50 Frs CFA; si le cultivateur vend le mil à 8 Frs le kilo, on suppose qu'il demandera 9 à 10 Frs par kilo. Le moulin doit recevoir du mil de la meilleure qualité. Il doit utiliser une partie des recettes pour l'amélioration de sa production. Le prix des grains, les engrais, l'assistance pour un prêt au moment des semailles, doivent être contrôlés strictement par l'Etat pour encourager une meilleure production de mil. Peut être dans l'avenir le mil acheté pour le moulin sera-t-il d'une meilleure qualité que celui utilisé pour la fabrication des aliments du bétail, afin de produire une farine adéquate aux problèmes de la mouture des céréales locales au moulin, blé et mil.

D'après certaines informations obtenues, l'expert estime que le prix d'achat au cultivateur est optimiste et que dans l'avenir il sera proche de 10 Frs par kilo. Le prix rendu au moulin pourra atteindre 15 Frs CFA/kilo.

7. LE PROBLEME DE LA PRODUCTION DE LA FARINE DE BLE

Il n'y a pas beaucoup de problèmes, aujourd'hui, qui se posent aux meuniers et aux ingénieurs, pour produire une farine de blé qui satisfasse le marché voltaïque. GHP (GIV) pendant 40 ans ont été les principaux fournisseurs de farine en Afrique et aussi de l'Europe. On peut avoir une confiance complète dans l'habileté des meuniers de GHP (GIV) et dans leur expérience pour installer un moulin à farine de blé très convenable et agréable au goût des consommateurs voltaïques. En principe, ils ont adopté une solution sobre et simple.

Peut-être GHP (GIV) ont-ils une bonne raison de suggérer la firme italienne Golfetto. Celle-ci est très capable de fournir l'équipement pour un tel moulin, mais pour faire une comparaison de prix, on peut s'adresser à d'autres ingénieurs de meunerie : Dahler (Suisse) (quelquefois trop cher); Hilar (Allemagne) (beaucoup d'expérience, Afrique et Inde); Sangretti (Italie) (connaissance de la production des semoules et du mil); Simon (Angleterre) (expert dans la production de toutes les sortes de farines) et Robinson (Angleterre) (qui a installé plusieurs moulins dans le monde). L'expert connaît toutes les firmes ci-dessus, et toutes sont capables de produire un moulin satisfaisant.

Le laboratoire et l'école de boulangerie de GHP pourront donner beaucoup d'avis technologiques sur les problèmes concernant la farine de blé.

Concernant les problèmes de meunerie, dans un moulin mixte blé/mil, objet du projet, on prévoit un équipement des machines pour produire des farines au taux d'extraction de 75 %. Un des problèmes qui retient l'attention est le taux d'humidité dans la région de Banfora. Un tel taux pose des problèmes de tamisage qui réduisent la possibilité de produire une farine économique. On suggère d'apporter une attention spéciale pour réserver assez de surface aux tamis et aux casseurs.

8. LE PROBLEME DE LA PRODUCTION DE LA FARINE DE MIL

La caractéristique du marché est que la farine de mil est produite par le secteur traditionnel.

Il y a la production traditionnelle, le pilonnage dans la brousse, farine et semoules. Les femmes voltaïques obtiennent la farine en écrasant le grain avec une pierre, le pilon et le mortier. On fait du couscous, du "To" et aussi une bière, le "Dolo". La farine est mélangée d'impuretés et de débris d'écorce. Elle est vannée de manière primitive pour éliminer les particules d'écorce. La couleur est gris foncé. Elle ne se conserve pas. Il est nécessaire de la faire fréquemment.

On trouve en ville une farine produite par les moulins artisanaux à moteur, de manière générale, à façon. Cette farine de mil est de qualité médiocre, de couleur grise, mélangée d'impuretés et de débris d'écorce. Mais, la farine est plus propre et contient moins d'écorce que celle produite par le pilonnage, mais ne peut être comparée, à l'examen, avec la farine de mil produite par un moulin industriel.

Le moulin mixte blé/mil, objet du projet, prévoit un équipement apte à satisfaire le marché urbain actuel, et à remplacer partout où c'est possible la farine produite par les moulins artisanaux. Il convient en effet d'expérimenter toute une série d'éléments, notamment les qualités ou les faiblesses d'un matériel nouveau, issu d'une technique nouvelle. Il a été indiqué à l'expert qu'il est prouvé que le pilonnage, selon le goût des consommateurs, produit une farine meilleure que celle produite par des moulins artisanaux. Dans ce cas, le goût est très important et dans mes conversations avec les consommateurs, ils insistent sur le fait que la farine industrielle n'est pas aussi bonne que celle produite par les moulins artisanaux. Il n'est pas possible de définir le "goût", mais le consommateur peut discerner la différence entre l'une et l'autre. Toutes les personnes qui ont fait une étude du problème sont d'accord pour trouver une solution qui conserve le goût de la farine de mil.

Le problème nutritionnel est essentiel. Il est prouvé que le pilonnage conserve mieux la saveur :

1. Avec le son s'en vont les glucides non digestibles;
2. Il reste l'amande, l'axe protéique et une partie du germe;
3. Et en particulier, la petite quantité de lysine, protéine essentielle, est moins réduite.

La conservation du produit de pilonnage n'est pas bonne, excepté quand on sèche la farine à la chaleur du soleil. Il sera souhaitable que la mouture industrielle conserve la qualité du mil, spécialement la protéine essentielle.

Les réactions de la clientèle sont en effet imprévisibles en présence d'une matière nouvelle et l'on ne peut pas garantir à l'avance que le consommateur voltaïque préférera la farine produite industriellement à celle produite par les voies artisanales à laquelle il est accoutumé.

Le problème de la saveur sera plus difficile à résoudre et le facteur le plus déterminant du succès de la minoterie de mil.

On peut se demander comment corriger les défauts de la farine de mil industrielle.

Il faut souligner que pour stabiliser la farine de mil, il est nécessaire de détruire une enzyme. Celle-ci est une "lipase" qui attaque les lipides du germe qui se trouvent dans la farine.

Cette destruction de la "lipase" nécessite une température supérieure à 100°, ce qui oblige à la conservation sous vide afin de préserver la farine (réactions de Maillard). L'action de la chaleur aura une grande conséquence sur la saveur et la qualité; si le consommateur n'accepte pas le goût du produit nouveau, il y aura un problème très difficile à résoudre.

Le chimiste en céréales a trouvé la cause de cet inconvénient. L'expert pose maintenant la question de savoir dans quelle partie de la graine de mil est située l'enzyme essentielle. Il est très important de le savoir pour résoudre le problème.

L'expert malheureusement n'a pas pu obtenir l'information en regardant la construction et la mise en route des moulins de la Société nigérienne de transformation du mil à Zinder, dans le cadre du programme des Nations Unies pour le développement (PNUD) et de la FAO. Il s'est arrangé, pendant son voyage de retour à Vienne (ONUDI) pour s'arrêter à Rome afin de discuter les progrès de la minoterie de Zinder avec la FAO.

Le moulin de mil à Zinder est un moulin d'un lot de une ou deux tonnes par chargement. Le moulin à mil a mis en oeuvre des solutions expérimentales à Zinder et les résultats des laboratoires des GMP à Paris. Un tel moulin n'est pas exactement

pareil à un moulin industriel parce qu'il est très difficile d'obtenir le même rendement que celui qu'on espère d'un moulin à Banfora, mais les résultats donnent une indication en ce qui concerne la production industrielle.

Pour le moment, l'expert estime que c'est un problème qui doit être résolu premièrement par le chimiste céréalier. En sachant ce qui est nécessaire pour produire ou retenir la saveur, les ingénieurs et les meuniers doivent coopérer afin de produire le résultat concluant dans le moulin. Jusqu'à ce qu'on découvre l'enzyme qui détruit la lipase, on ne sait pas comment extraire la lipase dans le processus de la mouture. Peut-être est-ce possible et ainsi il ne serait plus nécessaire d'utiliser la chaleur. La chimie dans le domaine céréalier a fait beaucoup de progrès depuis 30 ans pour obtenir des informations sur la structure et la position des composants chimiques nutritionnels de la graine de blé. Il est nécessaire d'avoir les mêmes informations en ce qui concerne la graine de mil pour aider les ingénieurs et les meuniers dans l'organisation des machines et le diagramme du moulin. Peut-être pourra-t-on résoudre le problème mécaniquement et physiquement.

Malheureusement le goût de la farine de mil du Niger est légèrement différent de celui de Haute-Volta. La farine de mil produite à Sinder a un goût aigre. Les consommateurs en Haute-Volta accepteraient-ils un tel goût de la farine de mil industrielle ? L'expert a été très intéressé par les opinions exprimées dans les lettres (janvier 1969) entre le Président de la République du Niger et Son Exc. le Général Sangoulé Lamizana, Président de la République de Haute-Volta.

Il y a aussi le problème de stabilisation du germe dans la production de farines spéciales, contenant le germe, exemple Hovis en Angleterre. Maintenant on produit de la farine Hovis dans plusieurs pays du monde par exemple les Etats-Unis et l'Australie. Dans certaines circonstances on utilise les vis enveloppées de vapeur et dans d'autres les tonneaux. Ceux-ci fabriqués en acier inoxydable sont lavés à l'intérieur régulièrement. Cette méthode produit un germe stabilisé qu'on mélange avec la farine. Une des machines perfectionnées est le tonneau sous pression à vapeur fait par la firme de Bock, Amsterdam (Hollande). Il nous serait bénéfique d'entrer en contact avec cette firme qui compte plusieurs années d'expérience et, de l'avis de l'expert, la firme serait prête à faire des expériences avec le moulin, en collaboration avec le service de recherches suggéré.

On croit aussi que certains types de récipients sous pression conviendraient, comme on en trouve pour la stérilisation dans les usines où l'on fabrique des produits tels que fromage, confitures, soupes, etc. L'industrie de la production des soupes, par exemple la firme Campbell, a beaucoup de problèmes en ce qui concerne la conservation des soupes et des produits séchés. Cette compagnie utilise plusieurs types de récipients.

La fumigation du mil à l'état brut, rendu au moulin, aide à la conservation du mil et de la farine. La cuisson du germe pour les farines spéciales est très importante et a beaucoup de succès dans la production des farines avec une bonne conservation sans perte de saveur. Celle-ci est essentielle pour le type Hovis. Il est de fait que la saveur est augmentée par un tel traitement. Ce traitement est suivi de l'écrasement par un appareil broyeur.

On note, d'après le diagramme du moulin, qu'on se sert de sasseur. Après les sasseurs, on peut suggérer le placement d'aspirateurs de gravité afin de séparer les particules le plus possible. L'élimination des particules d'écorce est nécessaire en vue d'obtenir une bonne qualité de la farine.

On peut aussi utiliser la mouilleuse de vapeur sur le mil après le nettoyage et avant les broyeurs du moulin. Cette opération peut introduire dans l'amidon du mil les produits chimiques nutritifs, et peut-être conserver la saveur.

9. VISITE DE L'EXPERT A UNE BOULANGERIE FRANÇAISE DE OUAGADOUGOU

Ce boulanger a beaucoup d'expérience, il a travaillé en France et en Allemagne. Il fait des petits pains mollets et plusieurs types de pain avec la farine importée. Il ne pense pas qu'il soit possible de faire pareil avec la farine de mil. La farine de mil dur est meilleure que la farine de mil doux. Il est d'accord que la farine aurait une couleur grise, de pauvres qualités de cuisson, ne fermenterait pas et ne se conserverait pas bien. Il suggère de mélanger une certaine quantité de farine de mil avec la farine de blé. Il serait même prêt à essayer de faire des mélanges, avec la collaboration du moulin si cela était nécessaire. De cette manière, il est possible d'avoir un autre débouché pour la vente de la farine de mil et ... même temps réduire l'importation du blé et donc les frais. Il est possible que

la farine de blé importée (d'origine française) subisse des essais en laboratoire, par exemple avec l'extensiomètre Brabender ou Chopin de façon à montrer si l'extensibilité et la stabilité de la farine permettraient un mélange de farine de blé et de farine de mil. Le boulanger indique que les types de blé dur français des régions montagneuses, Pyrénées et Vosges, sont utiles et convenables.

Le problème doit être considéré comme parallèle avec la position en Irlande du Sud. La farine de blé d'Irlande est très faible parce que dans les moulins on se sert du blé d'Australie (doux) et aussi de blé blanc de Californie, plus une plus grande partie de blé irlandais; celui-ci est très faible et généralement de pauvre qualité. Cette farine est cuite en récipient sur un feu de tourbe et donne une galette de pain (aigre). Le meunier produit la farine et ajoute du carbonate de soude et Pyrocalcium phosphate pour arriver à un chiffre d'acidité de 0,9. On ajoute également 3/4 % de sel sous vide, lequel aide la saveur de la farine.

On peut considérer aussi la classification de la farine de blé selon les fragments de protéine, c'est-à-dire selon les dimensions des particules de :

- 1) 5-15 microns
- 2) 15-30 microns
- 3) 30-45 microns

A la fraction contenant le maximum de protéine, on peut ajouter davantage de farine de mil. Cette farine serait d'un type spécial.

10. L'EXAMEN DES SERVICES DU MOULIN

L'expert fait les observations suivantes :

Le premier nettoyage - Il a une capacité de 60 q/h.

Les magnétiques (permanentes) doivent avoir une méthode de nettoyage facile et certaine.

Les séparateurs sont essentiels. Il est nécessaire, par une méthode très facile et commode, de changer les tamis, quand on nettoie les différentes graines.

Il faut une bonne brosse pour vider les perforations des tamis. Il est important de passer le mil au tamis.

Une méthode pour changer le volume d'aspiration est également nécessaire quand on utilise les séparateurs des différentes graines (sorgho, mil, maïs).

Les cuiviers épierreurs sont d'une grande importance en Haute-Volta, compte tenu de la présence de beaucoup de pierres et de sables. Il est également nécessaire d'envoyer des frais de consommation d'eau. L'usage de l'eau dans les épierreurs devrait être au minimum. Il y a de grandes différences entre les machines produites par les ingénieurs meuniers en ce qui concerne la consommation d'eau.

On peut réduire la consommation d'eau par un système de filtration.

Un autre problème est la disposition de l'effluent. C'est une matière très difficile à disposer. Il n'y a pas un système d'écoulement à l'heure actuelle sur le terrain. Si on fait une tranchée à ciel ouvert une question d'hygiène se pose. On suggère un réservoir pour faire le filtrage suivi d'un trou rempli de pierres. (En anglais : French drain.)

Les trieurs fournissent la vitesse et contrôlent la séparation. Les résultats sont satisfaisants. Jusqu'à ce jour, personne ne s'en est plaint.

Le type de bascule dépend des besoins du bureau d'administration. Un appareil à imprimer sur la bascule est très utile. Elle doit avoir une clôture autour d'elle afin que seul le contremaître fasse les essais de cette machine. Pour obtenir les poids corrects, l'aspiration est nécessaire. Le transport pneumatique est très efficace mais les frais d'électricité sont très élevés. Il serait plus avantageux d'utiliser le transport mécanique.

Le deuxième nettoyage fait partie de la fabrication proprement dite; sa capacité est de 50 q/h (l'utilisation du blé par le moulin est

$$\frac{1\ 000}{24} = 42 \text{ q environ par heure}$$

ou pour $\frac{1\ 200}{24} = 50 \text{ q par heure (exactement)}$

Les brosses horizontales qui ébarbent les graines de blé et nettoient les sillons font un travail appréciable, mais l'entretien des brosses demande une attention spéciale, plus particulièrement à l'entrée et à la sortie de la graine. Les brosses doivent être montées en sections pour faciliter leur changement quand elles sont usées. En considérant l'extrême facilité de l'usure, il est recommandé d'utiliser une

éponteuse spéciale dérivée des broyeurs ultrafines. L'expert ne comprend pas l'utilisation des "broyeurs" à ce point de vue du nettoyage. Généralement on trouve dans une telle machine des batteurs légèrement inclinés ou des délecteurs fixés dont l'angle d'inclinaison peut être réglé pour donner au mil la vitesse de déchargement désirée. Le tambour de la machine a parfois une surface entièrement métallique et quelquefois avec un aggloméré d'éméri. La force de l'action doit être légère afin de ne pas briser l'amande. Les impuretés légères détachées par épontage sont éliminées par aspiration. Il y aurait assez d'aspiration, assez de volume; une grande vitesse n'est pas recommandée pour un bon système d'aspiration.

Dans le dossier de présentation des G.F. (G.V.), les opérations ne sont pas assez précises pour donner une opinion définitive. La méthode est satisfaisante, mais pour les opérations de mouture successives, il faut que le moulin soit installé avec assez de longueur de cylindre pour obtenir un rendement suffisant par quintal et par 24 heures. La longueur du cylindre représente la longueur en contact avec les matières, par exemple dans le système de broyage du blé. Les cylindres de broyage (ϕ 250) ont d'ordinaire de 315 à 300 cannelures au premier broyeur, 440 au second, 565 au troisième et 680 au quatrième. Si l'on emploie des broyeurs supplémentaires, leur cannelage devra être plus fin, afin de nettoyer complètement le son de l'endosperme qui y adhère.

Les longueurs types sont de l'ordre de

1er broyeur	4,8 mm par longueur de cylindre par quintal et par 24 h
2ème broyeur	6,7 mm
3ème broyeur	4,8 mm
4ème broyeur	4,0 mm
	<hr/>
	20,3 mm

La durée des cannelures des cylindres de broyage peut varier de six mois à deux ans. Elle diffère d'un passage à l'autre et dépend de la nature du blé utilisé, de la longueur du cylindre existant et de la profondeur de trépage sur la périphérie des cylindres. En général les grosses cannelures des premiers broyeurs durent plus longtemps que celles, plus fines, des derniers passages de broyage. Si un système de broyage est de courte longueur, le travail supplémentaire entraîne une usure plus

rapide les cannelures. Il est extrêmement important de conserver les cannelures en bon état. Le cannelage des cylindres rapides s'use plus vite que celui des cylindres lents. Il est nécessaire de remplacer les cannelures qui s'usent, et de s'arranger avec le moulin à Abidjan pour faire le travail.

Les produits d'extraction de chaque passage de broyeur consistent en un mélange de particules de dimensions très différentes. Les plus fines traversent les garnitures les plus fermées qui existent et les plus grosses passeront à travers un tamis de 24, 28 ou 36 de jauge légère, suivant le broyeur dont elles proviennent. Avant de réduire ces produits en farine, on fait en éliminer les particules de son aussi complètement que possible. Les particules de son sont éliminées par les sasseurs. Le calibrage du produit restant dépend du nombre de sasseurs. Un sasseur moderne est généralement double; dedans, deux appareils indépendants fonctionnent côte à côte dans le même bâti. Chaque unité consiste essentiellement en une longue table de saage oscillante. L'air extérieur est admis librement sous les tamis. Il y a un collecteur d'aspiration. Il est nécessaire d'avoir un bon système pour propulser les brosses de dégomme. Chaque section - au nombre de quatre - ou tamis de la table est dégomme par une brosse individuelle. La pression de l'air doit être uniforme à l'intérieur de chaque section.

On trouve deux types de sasseurs, un sasseur de série à canaux et un sasseur standard sans canaux. Les expériences ont montré que le sasseur à canaux pouvait donner 75 % de produits ayant une teneur en cendres de 40 %, alors que le sasseur sans canaux ne pouvait produire qu'environ 60 % ayant la même teneur en cendres. Le débit des deux côtés d'un sasseur de 450 cm de large est d'environ 1 500 kg/heure sur de grosses semoules et de 450 kg/heure sur de gros finots.

Quelquefois il y a un système de désagrégage qui détache le son des particules d'endosperme encore vêtues après avoir subi les opérations du broyage. Un système de désagrégage efficace est, dans la pratique, essentiel pour obtenir de bons résultats de mouture.

Le but de la conversion est de réduire les produits et les fins finots de broyage en farine ayant la finesse requise, en brisant le moins possible le germe et le son contenus dans les produits d'alimentation et avec le minimum de dommage pour les cellules de gluten et d'amidon.

Pour la conversion, il est nécessaire d'avoir des appareils à cylindres lisses et des appareils de blutage. Ceux-ci extraient la farine et séparent les marchandises dont on peut disposer comme sous-produits.

Des détacheurs ou entoléteurs sont utilisés souvent dans les appareils à cylindres et les appareils de blutage de façon à détruire les plaquettes d'endosperme produites dans certaines conditions par la conversion. Il est possible de réduire le nombre des appareils à cylindres et également les frais d'installation.

En considérant le nombre des appareils à cylindre nécessaires pour le système de conversion, on note, dans les années passées, une grande réduction de leur nombre. Les millimètres de longueur par quintal et par 24 heures sont aujourd'hui d'environ 25 mm à 30 mm.

Il est nécessaire, avant le stockage, que les farines produites soient étuvées dans un étuveur. Le bloc étuve type Hubault est une excellente machine.

Même pour la production de farine de mil, l'expert a expliqué le besoin des machines ci-dessus. On a en outre proposé un bloc spécialement mis au point, afin que les farines produites soient de bonne conservation. Il a été suggéré de faire l'installation de la machine pour le traitement de la farine de mil, après les résultats du service de recherches.

L'expert attire l'attention sur le type et la structure des cellules pour le stockage de la farine. Ce n'est pas aussi facile que les silos de blé.

Il est nécessaire d'utiliser les trémies uniquement pour vider les cellules sans la fixation de la farine. Il y a plusieurs types de trémies, par exemple une trémie avec deux côtés verticaux et les deux autres côtés formant un angle de 70° avec des extracteurs à barreaux. Il est également prévu un poste à ensachage et de pesage automatique.

L'expert, à cause du manque d'information sur le diagramme du moulin, a fait des observations relatives aux machines et exposé les raisons pour lesquelles il est utile d'avoir de plus amples renseignements sur ces machines, afin de considérer le coût de l'équipement du moulin.

Un autre point à considérer est la protection contre l'électricité statique. Il est très important de faire le contact avec la terre pour les tuyaux pneumatiques, les filtres et les autres machines.

11. PERSONNEL D'ENCADREMENT ET PERSONNEL D'USINE

Il est nécessaire que le personnel d'encadrement soit composé de :

1 Directeur spécialiste meunier	250 000 Frs CFA/mois
1 Ingénieur meunier	200 000 "
1 Chef d'entretien	180 000 "
	<hr/>
	630 000 x 10 mois = 6 300 000 Frs CFA

Charges/appointements, charges sociales, frais de voyages, congés, frais stage, frais sociaux 90 % des appointements

L'expert n'a pas d'information exacte, mais étant donné sa connaissance du moulin, il considère que c'est raisonnable.

5 670 000 Frs CFA

11 970 000 Frs CFA

Basé sur une activité de 235 000 q de blé par an, soit au quintal

50,94 Frs CFA

Personnel d'usine

Les salaires suivants comprennent les frais sociaux, etc.

Moulin	3 chefs de quart	30 000	90 000
(environ 200 Frs CFA par heure chacun)			
Nettoyage	3 conducteurs	15 000	45 000
(100 Frs CFA l'heure chacun)			
Moulin	3 conducteurs	15 000	45 000
Magasin	1 tireur	10 000	10 000
(66 Frs CFA l'heure chacun)			
	2 chargeurs	10 000	20 000
(66 Frs CFA l'heure chacun)			
Entretien	1 électricien	25 000	25 000
(156 Frs CFA l'heure)			

2 mécaniciens (156 Frs CFA l'heure chacun)	25 000	50 000
1 graisseur (66 Frs CFA l'heure)	10 000	10 000
3 manoeuvres (66 Frs CFA l'heure chacun)	10 000	30 000
Laboratoire 1 laborantin (156 Frs CFA l'heure)	25 000	25 000
Equipe volante 6 manoeuvres (66 Frs CFA l'heure chacun)	10 000	60 000
		420 000

Sous-produits meunerie

1 chef de quart	25 000
1 conducteur de presse	16 000
2 chargeurs 12 000 x 2	24 000
1 manoeuvre	10 000
	75 000

La sucrerie paie un manoeuvre environ 50 Frs CFA l'heure.

Services généraux

	1 chauffeur (mécanicien)	20 000	
Peuvent être combinés avec les gardiens de la sucrerie	{	1 gardien jour	10 000
		2 gardiens nuit	20 000
		2 jardiniers (6 500 chacun)	13 000

(Ces salaires sont raisonnables)

Bureaux	1 comptable	40 000
	1 peinteur aide magasinier	20 000
	1 planton	10 000
	1 sténo-dactylo	25 000
Total pour un mois		<u>158 000</u>

Récapitulation		420 000
		75 000
		<u>158 000</u>
Total pour un mois		653 000
pour 11 mois		7 183 000
Charges sociales (30 %)		<u>2 155 000</u>
Total général		<u>9 338 000</u> Frs CPA
Soit par quintal	39,73 Frs CPA	

Investissements généraux

Terrain	400 000 Frs CPA
Frais de création de société	2 000 000
Aménagements généraux	5 150 000
Bâtiments d'habitation des cadres expatriés	17 100 000
Matériel protection incendie	1 200 000
Matériel roulant : 1 voiture (ne suffit pas si on emploie la voiture pour les achats de mil en brousse)	1 200 000
Equipements sociaux	<u>1 800 000</u>
Total	<u>28 850 000</u> Frs CPA

Prix du blé

Prix d'achat en CAF	1 350	Fr CFA
Frais de débarquement	70	"
Frais de RAN	450	"
Prix de revient du quintal rendu trémie silo moulin	2 370	"
Prix rendu moulin Abidjan	2 012	"

Prix du mil

Prix d'achat aux producteurs	8	Fr CFA le kilo
Commission d'achat	1,25	
Frais approche	1,25	
Amortissement		
Fonctionnement des installations		
Pertes en stockage		
Frais financier	1,50	
Total	12,00	Fr CFA le kilo

L'expert pense que dans l'avenir
le prix sera de 14,00 Fr CFA le kilo

La répartition des frais sur le blé et sur le mil est très difficile à
estimer

Utilisation du blé	17 500 q	74,5 %
" du mil	6 000 "	25,5 %
Total	23 500	

Répartition des frais selon le dossier du projet GMP, page 28

Sur le blé	65,5 %
Sur le mil	34,5 %

Les points concernant la répartition des frais sont valides, mais comme
le marché de la farine de mil s'accroît, les frais concernant le mil
diminueront.

Projet d'investissements

Infrastructure de l'usine

Les travaux comprennent

Silos

Fouille

1 200 000 Frs CFA

Pas d'information sur la fouille. Il faut connaître la quantité de m^3 et le coût par m^3

Celle-ci varie selon le terrain. C'est une question d'examen. On pense que les conditions sont les mêmes que pour le bâtiment de la sucrerie

Fondations

3 770 000

Généralement la quantité de béton est la même que pour la structure des silos plus les contenus

Élévation

1 180 000

Liaisonnerie dallage

1 330 000

7 480 000

Capacité des silos

30 000 q

Coût par quintal

280 Frs CFA environ

Coût par kilo

2,8 Frs CFA environ

Coût par m^3

187 Frs CFA environ

Ces prix sont satisfaisants si l'on considère les conditions existantes quand l'expert visitait Banfora.

L'expert a fait les mêmes remarques, il se réfère à l'information du terrassement du moulin (aussi ossature métallique de l'usine).

Le tout rendu monté à Banfora selon un devis forfaitaire satisfaisant quand on compare le coût des autres installations avec ce que l'expert a déjà évalué.

12. DEVIS POUR LE MATERIEL D'USINE

Il est impossible de donner une opinion si on n'a pas assez d'information sur la fourniture d'un équipement complet, plans et spécifications techniques.

Frs CFA

Le coût total pour l'ensemble de l'équipement
industriel 191 000 000

Les chiffres sont raisonnables quand on considère les frais de transport, accessoires, etc. Il est nécessaire d'examiner la liste des pièces de rechange. Pour réduire ce chiffre, on peut prendre des mesures avec le moulin d'Abidjan et la sucrerie afin de ne pas avoir les pièces de rechange en double.

Frais de mise en service des installations
(y compris salaires des expatriés, des Voltaïques,
électricité, etc.) 24 200 000

Fonds de roulement et marge pour imprévus 20 320 000

Le financement global nécessaire pour l'implantation
de la minoterie projetée s'élève donc à 330 000 000

Les chiffres couvriraient complètement le financement, et on pourrait obtenir une réduction d'environ 7 % si le transport et le montage se font dans les meilleures conditions. On pourrait aussi prendre avantage de la rivalité entre plusieurs ingénieurs en meunerie qui s'efforceront d'obtenir le contrat.

13. ETUDE ECONOMIQUE DE LA MINOTERIE

Force motrice

Consommation kWh au quintal/heure	6,35
plus démarrage perte transformation	0,45 (7 % arrondi)
Consommation moyenne	6,80
Consommation annuelle en blé et mil y ajoutée la consommation générale, éclairage, etc.	1 598 000 kWh
Quand on considère le nombre des points d'éclairage, c'est assez.	
Soit au total	1 707 000

Estimation du prix du kWh produit sur
moteur diesel :

Il est nécessaire d'avoir une autre machine
en cas de panne.

On ne peut pas obtenir un prix comparable à
celui de la sucrerie, mais en réponse à mes
demandes on a estimé un chiffre d'environ 8 Frs CPA.
On compte le chiffre du kWh à 6-8 Frs CPA, pas plus.

Total prix de revient force motrice barburant et lubrifiant seulement soit au quintal	1, 656 000 Frs FCA 58,11 Frs CPA
---	-------------------------------------

14. EAU

Moyenne usine 8 m ³ x 260 jours	2 080 m ³
Service divers x 365 jours	2 190 m ³
Total	<hr/> 4 270 m ³

Ce total inclut le cubage pour le cuvier-épierreur
et la machine pour le bloc étuve et le bloc étuve
lui-même.

Prix du m³ y compris amortissements
installation et branchement (49 Frs par m³) 209 000 Frs CFA

La sucrerie paie approximativement 65 Frs par m³
 $\frac{209\ 000}{235\ 000}$ soit 0,89 Frs CFA au quintal

15. CARBURANT POUR CHAUDIERES, ETUVAGE FARINE

Consommation annuelle 0,5 litre x 235
selon le type de chaudière étuvage farine 117 500 litres

On a discuté de ce problème avec le directeur
de la sucrerie, et il suggère un prix de 22 Frs par litre

Le calcul fait à 13 frs 2 115 000 Frs CFA
soit au quintal 9 Frs CFA

Le calcul fait à 22 Frs 2 585 000 Frs CFA
soit au quintal 11 Frs CFA

soit des dépenses d'énergie

force motrice	13 656 000	58,11
eau	209 000	0,89
carburant	2 115 000	9,00
	Total	<u>68,00</u>

Il serait nécessaire de se conformer aux réglementations en vigueur
qui prescrivent un réservoir d'eau de 80 m³.

16. FRAIS DE MOUTURE

En Frs CFA par quintal

Approvisionnement :

Fournitures diverses pour entretien d'usine

Graisse, huile, insecticide	3
Fourniture laboratoire	1
ceci est raisonnable	
Fourniture cubage S/S produits	1
Mouture de blé à 23 % écrasé soit des sons à cubage	4 000 tonnes
Frais selon le type de la machine de cubage	

Il serait nécessaire d'obtenir une autre machine en cas de panne.

Entretien : Pièces de rechange	20 Frs
soit au quintal	25 Frs
soit 25 Frs x 235 000 quintaux	5 875 000 Frs

17. FRAIS GÉNÉRAUX

L'expert ne peut pas commenter sur des chiffres donnés par SIAN. C'est une question de l'expérience, d'habitude locale,

soit au quintal 25,36 Frs CFA

Calcul des charges financières

Il n'est pas possible à l'expert de donner une opinion sur ces frais.

Amortissements : normaux

18. VALORISATION DES SOUS-PRODUITS

Pour une mise en oeuvre de 100 kg de blé de la qualité suivante, on obtient environ un rendement de :

Farine blanche	75 %	77 %	80 %
Sous-produit blanc	2 %	1 %	-
Remoulage bis	3 %	2 %	1 %
Son	18 %	18 %	17 %
Il faut compter une perte de rendement à cause de l'humidité et des pertes invisibles et visibles			
	2 %	2 %	2 %
Total	100 %	100 %	100 %

Les facteurs de rendement varient selon la qualité du blé et le prix de vente de la farine de blé du moulin et du prix qu'on peut obtenir pour les sous-produits.

SIAM donne le prix des sous-produits de monnaie à l'exportation.

Cotation moyenne soit à la tonne

13 000 Frs CFA

C.A.M. port européen

Le prix est pareil à celui qui est pratiqué sur le marché européen.

Si l'on augmente le rendement en farine (ci-dessus) on compte un prix des sous-produits réduit.

1. Valorisation des sous-produits sur un rendement de farine 75 %.

Le prix d'exportation

13 000 Frs CFA

C.A.M. port européen

Valeur fret assurance	350 Frs
A Abidjan accouage et transport	60 Frs
Transport Banfora à Abidjan	500 Frs
	<u>910 Frs</u>

Compte tenu des 23 kg de production par quintal de blé mis en oeuvre, la récupération des sous-produits de 390 x 23 = environ 9 000 Frs par tonne.

Les sous-produits de mouture de mil ne sont pas valorisés dans l'étude, ce qui peut impliquer des frais pour s'en débarrasser.

2. Si le rendement de farine est de 77 %
 on reçoit 125 000 Frs CFA
 la récupération au quintal de blé 85 Frs CFA
3. Si le rendement de farine est de 80 %
 on reçoit : 80 Frs CFA
 au quintal de blé

Prix de revient des farines et conditionnement (en Frs CFA)

Rendement	75 % de blé	75 % de mil	77 % de blé	80 % de blé
Prix de revient rendu moulin du blé au quintal	2 370		2 370	2 370
du mil au quintal		1 200		
Frais de mouture du blé	450		450	450
du mil		690		
Récupération des sous-produits	90	-	85	80
Prix de revient de la farine de blé	2 730		2 735	2 740
de mil		1 890		
Prix de revient du quintal de farine	3 640	2 530	3 550	3 425
Prix à ajouter frais d'emballage simple 2 sacs 30 kg chacun	180	180	180	180
Prix total par quintal	3 820	2 700	3 730	3 605
Flexibilité éventuelle	380	200	380	380
Prix de vente au kg	42,00	29,00	41,10	39,85

L'expert a discuté le prix du sac avec un représentant d'une usine de fabrication de sacs de farine, et il lui a dit que le prix serait approximativement correct au moment, soit réduit au futur.

En raison du prix plus élevé de la farine de Banfora que celui de la farine importée (vendue à des cours de dumping), le prix du pain produit à partir de la farine de Banfra risque lui-même d'être plus élevé que le prix actuel. Si l'on ne veut pas changer le prix du pain, on peut examiner différentes solutions telles que :

1. Une différenciation du poids de pain; ou
2. Un accroissement du rendement;

Le taux d'extraction de 80% donne une différence de 2 Frs le kilo.

La qualité de farine de blé 80% est moins bonne que celle de 75%, mais à cause de l'avance des techniques modernes, il est possible d'obtenir une qualité comparative favorable avec la farine (importée) de 2ème classe.

La teneur en cendres de différents grains de blé entiers varie de 1,2% à 2,1%. Quand le taux d'extraction de la farine ne dépasse pas 78%, le dosage de cendres donne une indication assez correcte de la pureté de la farine et de l'efficacité de la séparation du son et de l'endosperme.

Les farines à fort taux d'extraction, d'autre part, contiennent inévitablement une certaine quantité de son. Dans ce cas, le dosage des cendres n'est plus un indice de pureté quand on examine deux farines avec le même taux d'extraction.

19. DESSIN INSTALLATION MINOTERIE

L'expert suggère que considération soit donnée à une autre méthode pour situer les différents départements du moulin.

Au lieu de l'ordre suivant des départements :

Silos - Blés - Mill - Nettoyage - Magasin de farines - Moulin - Alimentation du bétail,

L'expert suggère :

Silos - Blé - Mill - Nettoyage et Moulin (sans aucune séparation entre les deux sections) - Magasin de farine - Alimentation du bétail.

Les avantages seraient :

1. Meilleure surveillance et meilleur contrôle par le chef de quart;
2. Possibilité d'une meilleure coopération entre les meuniers et les conducteurs du nettoyage. Ils travailleraient en équipe;
3. Si l'on est dans l'embarras ou si le moulin tombe en panne, les conducteurs de la section nettoyage aideraient les meuniers et vice versa;
4. Moins de frais de construction;
5. Meilleur contrôle sur la bascule qui pèse le blé/mil allant aux machines de meunerie;
6. Le magasin de farine doit être à côté de l'alimentation du bétail;
 - a) En raison du lien entre le chargement des camions avec les sacs de farine de blé/mil et le chargement de l'alimentation du bétail;
 - b) Grâce à la bonne coopération entre les deux départements, on pourra combiner les deux équipes de chargement en une seule équipe avec un chef de quart;
7. Il convient que le magasin d'entretien soit situé de façon centrale, ainsi que le bloc sanitaire.

En considérant le plan de Golfetto No 9893 - 29-11-68, l'expert pense que celui-ci est meilleur que celui de Paris GIP. Les observations ci-dessus s'adaptent mieux au Plan Golfetto qu'au Plan Paris GIP.

20. L'ALIMENTATION DU BETAIL

Au fur et à mesure que les sons de blé et, peut-être, dans l'avenir, les sous-produits de la farine de mil, deviennent une matière première pour l'alimentation du bétail, il faut vendre environ 12 000 à 15 000 tonnes par an d'alimentation du bétail :

12 000 tonnes par an
soit 40 semaines de production
soit 300 tonnes par semaine.

1. S'il y a trois équipes de conducteurs, à 120 heures de production par semaine, la capacité de l'usine représente : 2,5 tonnes par heure;
2. A deux équipes de conducteurs, à 80 heures de production par semaine, la capacité de l'usine est de : 3,75 tonnes par heure;
3. A une seule équipe de conducteurs, à 40 heures de production par semaine, la capacité d'usine est de : 7,5 tonnes par heure.

In raison du prix des machines, les frais par tonne seraient les moindres dans la première situation, mais quand on pense au développement futur, l'expert suggère la troisième solution, au commencement avec une équipe, et après le développement avec deux ou trois équipes, sans acheter plus de machines.

21. APPROVISIONNEMENT D'EAU

Pendant une discussion concernant l'approvisionnement en eau à Banfora, le directeur-adjoint de la Direction de l'hydraulique et de l'équipement rural m'assura qu'il y a assez d'eau. Le branchement d'eau à la sucrerie a une capacité de 30 m³. C'est assez pour la sucrerie et la minoterie. Il est très facile d'arranger un branchement au moulin, à partir du branchement de la sucrerie.

L'eau est potable, traitée avec du chlore, et il n'est pas nécessaire pour le moulin d'employer un traitement pour l'eau avant le lavage.

Le directeur m'a indiqué également qu'il ne pensait pas qu'il soit nécessaire de demander au moulin de bâtir un réservoir.

L'expert a posé au directeur la question de la disposition de l'effluent. C'est une question de filtrage comme on a indiqué précédemment.

22. LA FUMIGATION

L'expert avait un rendez-vous avec le chef de service pour la protection des plantes et les points suivants ont été discutés :

1. Mauvaises herbes dans le mil :

Le chef de service a indiqué que les mauvaises herbes, dangereuses aux hommes et aussi au bétail ne constituent pas un problème. On pensait particulièrement au "spur" qu'on trouve quelquefois parmi le blé (d'origine française). Il n'y a pas de mauvaises herbes mélangées au mil.

2. Conservation du grain pendant le stockage :

- a) Au moulin : l'expert recommande une fumigation avec un dosage de tablettes pendant le temps qu'on remplit les cellules avec le grain, on emploie aussi malagrain (malachon) et gamagrain (lindane);
- b) A la campagne : le département a cinq équipes pour enseigner aux paysans les méthodes de conservation de mil. Ils emploient malagrain et gamagrain.

En considérant le programme de l'enseignement des chefs de quart et des conducteurs du moulin, le chef de service déclare que son département serait heureux de dispenser un enseignement sur le stockage de tous les grains et des sous-produits. Le département pourrait donner des conférences et des démonstrations à la minoterie;

- c) Fumigation des cellules de la farine : c'est une question de fumigation spéciale, probablement avec le brome de méthyle à certaines périodes;
- d) L'attention serait donnée à la construction du moulin, magasin et alimentation du bétail. Il est nécessaire de sceller le bâtiment quand on fait la fumigation, probablement chaque année;
- e) Une question très importante sera la conservation des produits après leur départ du moulin, spécialement des semoules. Il se peut que les consommateurs ne se servent des produits que plusieurs semaines après, aussi le stockage dans les magasins des grossistes et détaillants, ne serait-il probablement pas souhaitable.

On suggère de bâtir une chambre de fumigation sur la voie ferrée. Ainsi on peut traiter les produits, de même que les wagons avant le départ du moulin. D'ailleurs, on peut faire la fumigation des sous-produits du moulin et des produits d'huilerie, etc., qu'on transportera dans l'avenir pour l'alimentation du bétail. On placerait la chambre de fumigation dans un lieu convenant aux opérations ci-dessus.

23. L'ALIMENTATION DU BETAIL

Les détails des machines et des installations apparaissent satisfaisants. Le plan est simple et clair et il est convenable pour fournir les produits d'alimentation du bétail nécessaires dans l'avenir. Il faut donc examiner le marché des produits et alors on pourrait obtenir les produits bon marché de la meilleure qualité. Pour le moment cela n'est pas possible à cause du manque d'information concernant le marché. Pour réduire les frais de production, il est très important de limiter le nombre des différents produits à vendre. Il est très important que les conducteurs de l'usine connaissent très bien les opérations et l'entretien des machines. Il faut entretenir davantage ces machines que celles du moulin.

L'instruction des meuniers dans l'avenir

Il faut produire un programme d'instruction contrôlé par un membre des meuniers expatriés, et adapté aux circonstances. Le programme doit être bien défini et progressif.

Il est nécessaire de contrôler de temps en temps les progrès des conducteurs. Il est possible qu'il soit très utile pour l'ingénieur meunier et le chef d'entretien d'aller à l'usine des constructeurs pour examiner les détails des machines pendant la fabrication et l'assemblage.

Si l'on pense que c'est utile, l'expert pourra envoyer en Haute-Volta un programme semblable à celui qu'on emploie dans les moulins en Angleterre.

24. CONCLUSIONS CONCERNANT L'ETUDE DES RESULTATS ECONOMIQUES DE LA MINOTERIE

Si on considère seulement l'écart de prix entre la farine de blé produite en Haute-Volta et les cours d'importations actuellement pratiqués et résultant d'un marché de dumping international, la situation peut être jugée comme douteuse.

A l'heure actuelle la position financière relative aux recettes provenant de la vente de la farine de blé n'est pas bonne. Si une combinaison résultait de la rationalisation de production des farines de blé en Europe, on pourrait espérer une réduction, ou même un arrêt du dumping. Il y a, aujourd'hui, un excès de production dans plusieurs pays d'Europe.

Mais si l'on tient compte du développement de l'économie voltaïque en général, on entrevoit une probabilité de succès. Si l'on n'essaye pas d'obtenir une réduction du prix du pain, on peut espérer que la minoterie sera un succès matériellement et techniquement. Les résultats de l'étude montrent que le prix du pain fait avec la farine de blé importée est plus haut au commencement du projet. Néanmoins, sans aucun doute, GHP, premier groupe meunier d'Europe, avec beaucoup d'expérience dans les conditions en Afrique, rendrait possible, avec leurs connaissances techniques, le succès du moulin.

Si la consommation de la farine de blé augmente et si les besoins en farine de mil industrielle croissent raisonnablement, les perspectives paraissent optimistes. La plupart du succès dépend de l'administration pour la vente, qui doit avoir beaucoup d'activité et d'énergie spécialement avec un produit entièrement nouveau et les produits d'alimentation du bétail dans l'avenir.

Il est probable qu'après une période de développement, les bénéfices devraient pouvoir permettre le remboursement des dettes à moyen terme. Les dividendes seraient augmentés.

Généralement les dividendes des actions d'une société de meunerie sont plus élevés, comparés aux résultats des autres industries parce que les aléas commerciaux et techniques ne sont pas si élevés que par exemple dans l'industrie minière.

La minoterie proposée sera capable de traiter le blé et le mil afin de satisfaire l'intégralité des besoins en farine de blé de la population voltaïque et une partie des besoins des grands centres en farine de mil. On tient compte, dans un avenir qui devraient être le plus proche possible, de la fabrication d'aliments du bétail quand on aura mis en place les programmes d'embouche et le développement d'élevages avicoles.

A la question de savoir si la création d'une minoterie est souhaitable pour l'économie du pays, deux réponses sont possibles :

1. Si on considère le moment présent, la réponse est négative, mais
2. Quand on examine le futur, spécialement le développement et le taux de croissance de l'économie, la réponse est certainement positive.

L'expert recommande la création du moulin de blé et d'alimentation du bétail à Banfora. Il est sûr que dans l'avenir la minoterie deviendra très importante pour l'économie de l'Etat et l'élévation du niveau de vie. En ce qui concerne le moulin pour le mil, ceci requiert de nouvelles investigations techniques, ainsi que des études de marché.

L'expert veut remercier toutes les personnes qui l'aidèrent à exécuter sa mission, et spécialement :

Ministère du Plan et des travaux publics

Son Exc. M. Pierre Claver Damiba

Le Directeur M. Joseph Sawadogo

Ministère du travail et de la fonction publique

Son Exc. M. D. Kaboré

Direction du développement industriel et artisanal

Le Directeur M. Hyacinthe Ouedraogo

Conseiller technique : M. Pierre Bernice

Direction de l'hydraulique et de l'équipement rural

Le Directeur général de la Société des eaux M. Edouard Yassogo

Le Directeur M. Idressa Yaga

Direction des transports

Le Directeur M. Delcham Ouedraogo

Le Directeur adjoint M. Boureima Sorgho

Ministère de la santé publique

Le Directeur Dr. Pierre Koudougou Campaoré

Conseiller technique M. Louis Schilhes

Le développement rural Ministère de l'agriculture et de l'élevage

M. Bocar Ly, Expert en vulgarisation agricole

M. Ouattara Soma, Chef de service adjoint, Protection des plantes

M. Cestmir Celba

Conseiller en développement industriel auprès de la Direction du développement industriel et artisanal

Ministère du Plan et des travaux publics

Dr Jolibois

Conseiller département de santé

Propriétaire de la Bonbonnière

Boulangerie à Ouagadougou

Secours américain catholique

Le Directeur M. John Roy

La Société sucrerie de la Haute-Volta Banfora

Le Directeur M. Le Maout

M. Kenedougou Konaté (attaché à la société)

L'expert veut également remercier les membres du Bureau du PWUD à Ouagadougou :

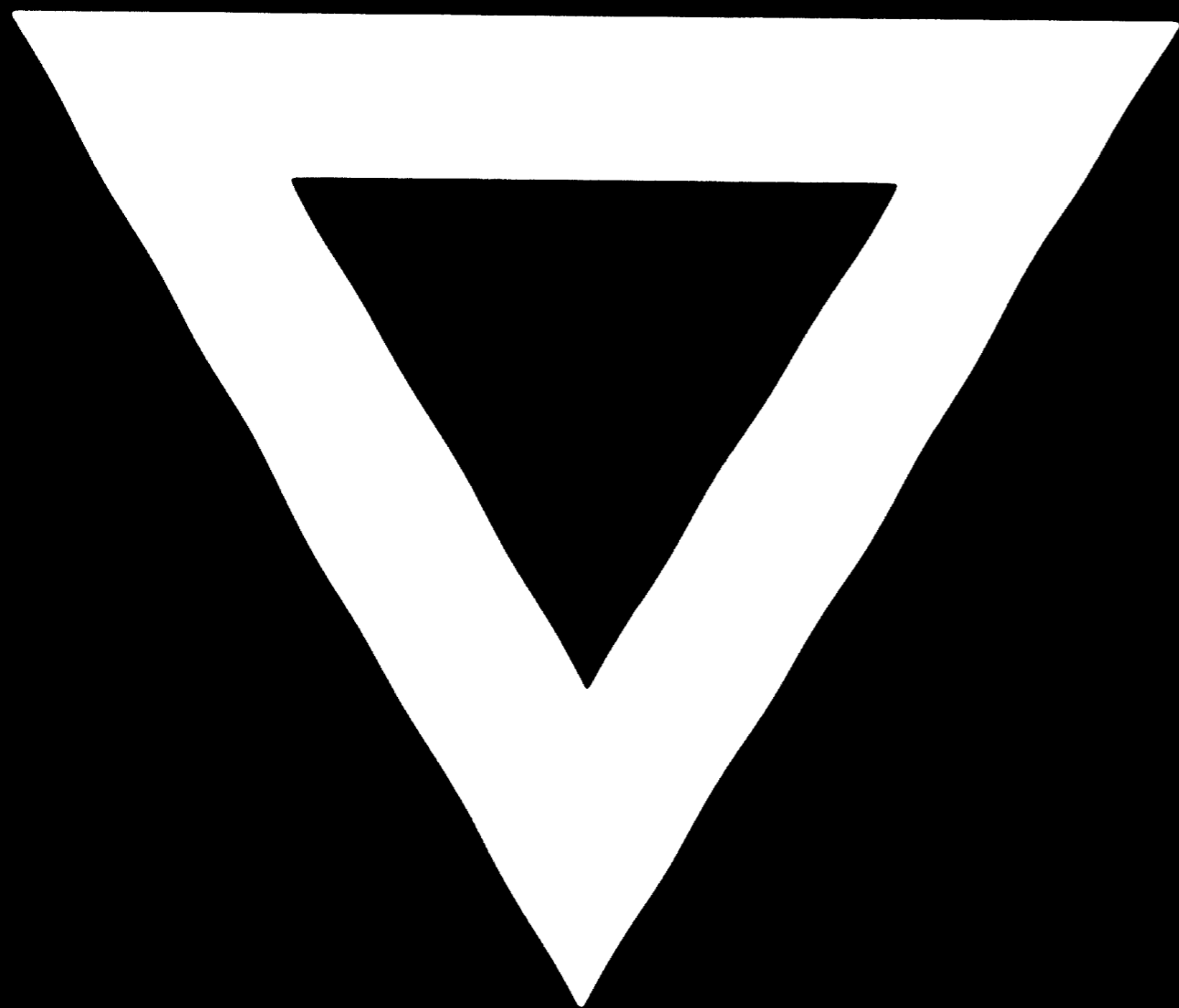
Représentant résident : M. Max Dorcinville

Programme officer : M. Hedrich
M. Chakra
M. Yougbaré

et également Mme Richard
Mme Sabon

- - - - -





76. 02. 12