



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.

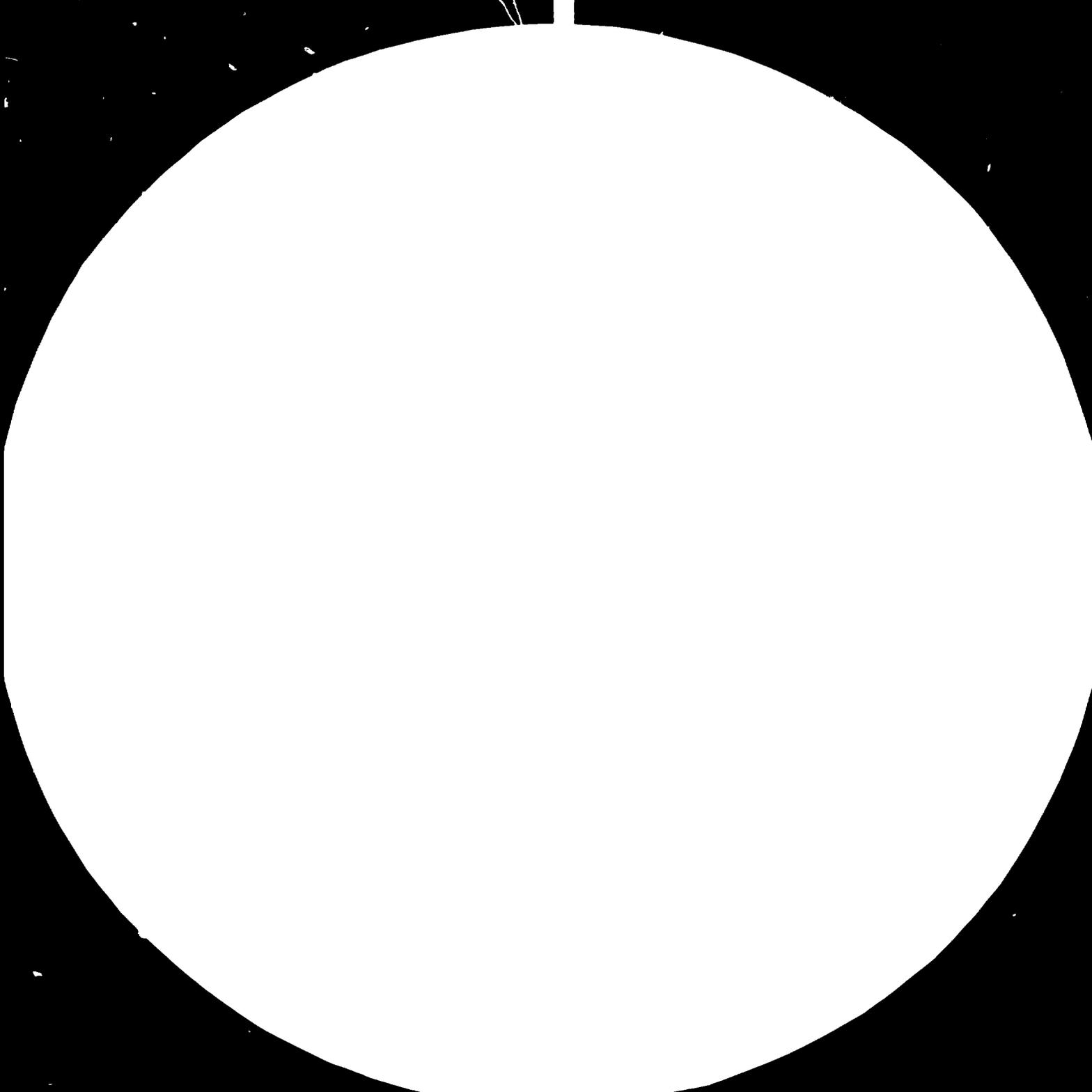
FAIR USE POLICY

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





MIROCOPY RESOLUTION TEST CHART

NATIONAL BUREAU OF STANDARDS-1963-A

09699-F

(R)

ETUDE DE PREFAISABILITE
SUR LA MINOTERIE AU NIGER .

1990

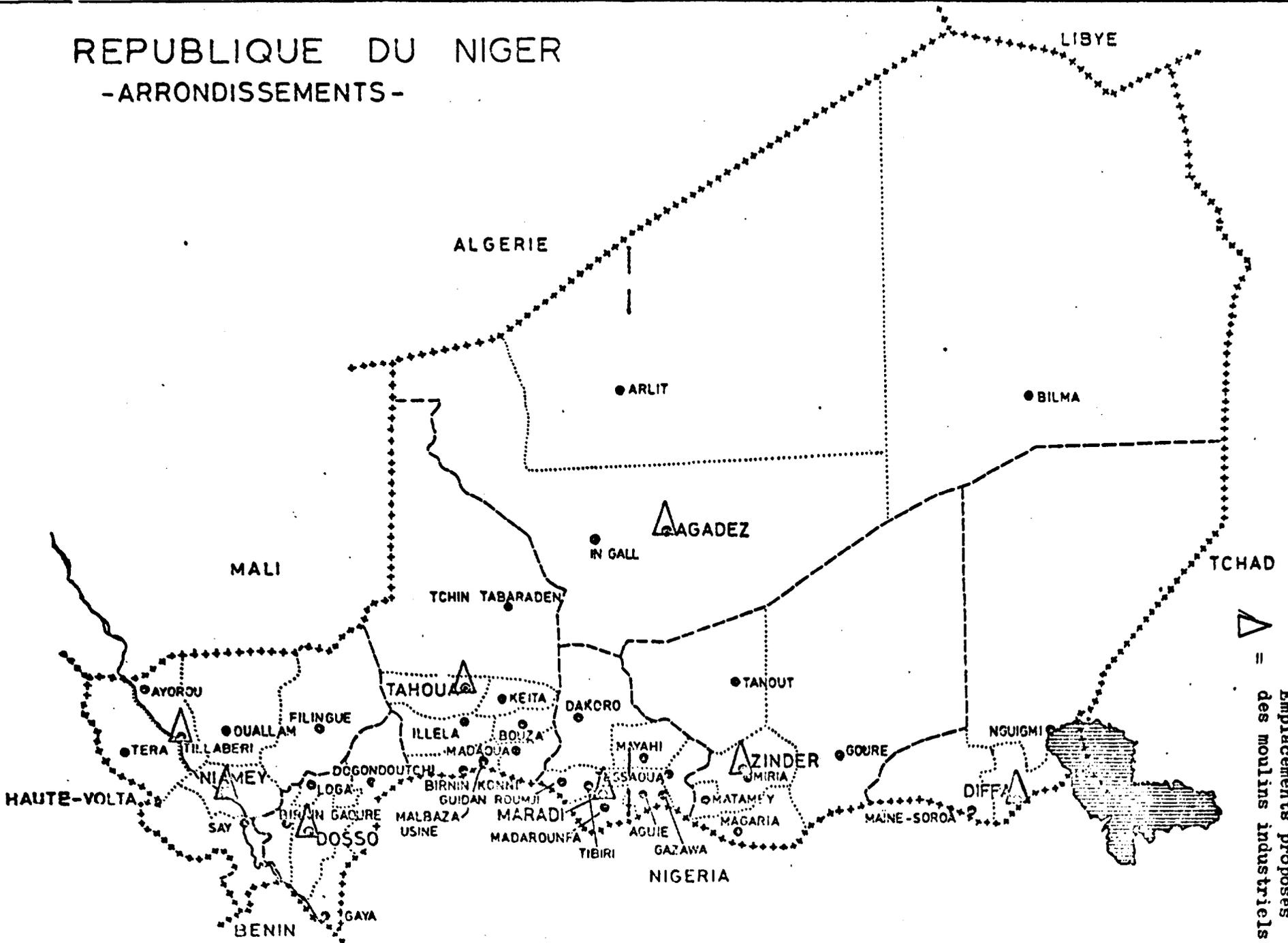
Par l' INSTITUT-MARPLAN-TOEPFER

Pour l'ORGANISATION DES NATIONS UNIES
POUR LE DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL

00136

REPUBLIQUE DU NIGER

-ARRONDISSEMENTS-



Carte No 2 : Départements du Niger

△ = Emplacements proposés des moulins industriels

A. Résumé

1. Objectifs et arrière-plan de l'étude

L'ONUDI a chargé l'Institut MARPLAN-TOEPFER de réaliser une étude de préfaisabilité au Niger afin d'évaluer la rentabilité de la création de moulins pour la production industrielle de farine de sorgho et de mil ¹⁾, en se basant sur les marchés du Niger et du nord du Nigéria. L'étude a été faite sur le terrain du 13 au 27 janvier 1980.

Le Niger et le Nigéria ont créé une Commission mixte de coopération économique. Cette commission a pour but principal d'assurer aux deux pays un développement économique bien équilibré, notamment au sud du Niger et au nord du Nigéria, où la population haoussa a de chaque côté de la frontière des liens familiaux très solides et est parvenue à un haut niveau d'intégration culturelle, linguistique et religieuse.

Le Niger et le Nigéria se sont fixés dans leurs Plans de développement nationaux des objectifs et des priorités qui démontrent l'importance du sujet de cette étude: l'autarcie en nourriture et le développement d'une agro-industrie soutenue par une production agricole accrue constituent les secteurs prioritaires, étroitement liés à l'établissement de la minoterie du sorgho et du mil.

2. Le mil et le sorgho dans le contexte économique national

Le sorgho et le mil sont de loin les cultures dominantes au Niger et au nord du Nigéria. Le volume de production dans les deux pays en 1977/78 a été le suivant (1000 t):

	Sorgho	Mil
Niger	1.123	364
Nord du Nigéria	3.280	2.579

1) Mil: dans ce rapport, le mot mil est entendu au sens strict de pénicillaire ou petit mil.

3. Situation de la consommation et de l'approvisionnement

On estime que la consommation annuelle par habitant du sorgho/mil est d'environ 22 kg au Niger et 150 kg au nord du Nigéria (la moyenne nationale nigérienne est d'environ 70 kg).

Le sorgho et le mil sont surtout autoconsommés par les producteurs. Le pourcentage de commercialisation dépend du volume de production annuelle mais dépasse rarement 15 % dans les deux pays.

Pendant l'année agricole 1978/79, le Niger a presque atteint un niveau d'autarcie, mais une aide mineure de l'ONU a été encore nécessaire. Au nord du Nigéria, l'écart entre le volume de production et les habitudes de consommation est encore de 800.000 t, et des écarts considérables sont prévus pour les années futures.

Au Nigéria la consommation de blé importé a une importance majeure (807.227 t/ 1977), alors qu'au Niger la consommation de blé est encore faible (en 1978/79 les importations étaient d'environ 10.000 t données par WFP) ¹⁾.

Ces chiffres indiquent que les conditions de base pour le développement d'un programme de farine de sorgho/mil diffèrent dans les deux pays.

Niger:

Les habitudes de consommation et la disponibilité de la matière première sont des facteurs favorables. Il existe de bonnes chances d'éviter d'augmenter les importations de blé si l'on peut produire une farine de sorgho/mil de bonne qualité et à un prix inférieur à celui de la farine de blé.

Nord du Nigéria:

Les conditions sont moins favorables en raison de l'insuffisance du sorgho/mil pour les besoins de consommation traditionnelle. Par ailleurs la consommation de farine de blé grâce à l'importation est beaucoup plus courante qu'au Niger.

1) Se référer à l'annexe 2 pour les abréviations.

Conclusions:Niger:

Il faudrait préserver et renforcer les habitudes de consommation actuelles favorables:

- en évitant d'augmenter les importations de blé. Les capacités actuelles de minoterie du blé à Zinder et le projet prévu à Niamey suffisent à la demande. Il ne faudrait permettre aucune extension future.
- en encourageant la minoterie d'une farine de sorgho/mil de haute qualité et la diversification de l'usage et de la consommation: par exemple la farine composite pour l'industrie (remplacement de la farine de blé jusqu'à 30 % dans la cuisson du pain) et encouragement de nouveaux plats.

Nord du Nigéria:¹⁾

Il faudrait prendre des mesures prudentes pour augmenter l'utilisation de la farine industrielle de sorgho/mil par les usagers et les consommateurs de farine de blé. Une première initiative pourrait être de remplacer environ 5 % de la farine de blé moulue localement par de la farine de sorgho/mil (programme de farine composite).

Dans les deux pays, la disponibilité future du sorgho et du mil pour la minoterie industrielle dépendra des possibilités d'agrandir les champs par ha. Il faudrait également orienter les programmes de promotion pour la production de cultures lancés par l'AFP (Nigéria) et l'IRAN (Niger) vers la demande industrielle, et coordonner les efforts de ces programmes.

En raison des conditions plus favorables existant au Niger, il faudrait lancer un programme de farine industrielle de sorgho/mil sur une grande échelle dès le début. Au Nigéria toutefois, il faudrait dans une première étape lancer le programme sur une plus petite échelle, afin que le pays acquière sa propre expérience, bénéficie de l'expérience du Niger et se procure des provisions de matières premières avant de faire les investissements majeurs nécessaires à un programme global.

1) Se référer à l'annexe 23.

4. Les conditions de transformation

Jusqu'à présent, la production industrielle de farine de sorgho au Niger (Sotramil) et au nord du Nigéria (usines pilotes de Kaduna et de Maiduguri) n'a pas eu beaucoup de succès. Les principaux obstacles étaient la mauvaise qualité (goût amer) et les coûts de production relativement élevés. Au Niger, les boulangeries refusent d'utiliser la farine de sorgho pour fabriquer le pain. La préparation traditionnelle de la farine de sorgho/mil par fermentation et pilage prédomine encore, mais on tend de plus en plus à remplacer le pilage par la minoterie semi-industrielle dans un petit broyeur (capacité de 20 kg/heure). Avant de le passer dans le petit broyeur, le sorgho/mil est encore fermenté de façon traditionnelle. La fermentation donne ce goût aigre particulier qui est si apprécié par les consommateurs. Une raison importante de l'attitude négative des consommateurs a été le manque de cette saveur spéciale dans la farine industrielle de sorgho/mil. Ces aspects négatifs de la farine de sorgho et de mil produite industriellement sont dus au retard du développement d'équipement de minoterie spécial pour ces cultures. On est parvenu récemment à des progrès importants dans ce domaine. Un moulin à sorgho/mil a déjà été installé et testé au Soudan. Il a donné des résultats tout à fait satisfaisants quant à la qualité et aux coûts de production de la farine. Plusieurs autres pays africains lancent aussi des projets de minoterie industrielle du sorgho/mil actuellement: le Sénégal, la Haute-Volta, le Mali, le Botswana et la Tanzanie.

5. Les conditions de commercialisation

L'influence du système privé de commercialisation est importante au Niger et au nord du Nigéria. Au Niger, des mesures d'intervention sont mises en oeuvre de plus en plus par l'OPVN et l'UNCC: prix officiels, monopole de la collecte, stockage public régional et ventes aux consommateurs à bas prix tendent à contrôler les fluctuations de prix et l'approvisionnement au cours de l'année.

Au nord du Nigéria, le NGB et le NGPC ont des fonctions semblables, mais leur influence a été moindre que celle du secteur public au Niger.

Les observateurs s'accordent à dire que les prix et les marges ne sont pas excessifs s'ils sont considérés comme valeurs moyennes sur une certaine période. Ils s'accordent aussi à dire que les fluctuations temporaires de prix et les montées de prix ne sont dûs que très partiellement aux pratiques d'exploitation des marchands privés. De plus, l'expérience a prouvé -dans d'autres pays en voie de développement également- que le système de distribution privé tend à être plus efficace et plus flexible que le système public. Nous recommandons donc spécialement d'inclure le secteur privé de commercialisation dans les mesures de commercialisation de la farine de sorgho/mil. Les fluctuations dans l'espace et le temps qui caractérisent les prix sont souvent dûes au manque de facilités de transport et de communication. L'amélioration de la transparence du marché est donc d'importance particulière si l'on veut éviter les fluctuations importantes de prix.

Le cours du change officieux du Naira nigérian pose un problème particulier (cours du change officiel 1 N = environ 380 FCFA, cours du change officieux 1 N = plus ou moins 200 FCFA, janvier 1980).

Ceci entraîne des prix beaucoup plus bas pour la farine de sorgho, de mil et de blé importée du nord du Nigéria vers le Niger.

Actuellement la seule farine industrielle de sorgho au Niger (Sot mil) est vendue au même prix sortie usine que la farine de blé (84 FCFA/kg). Avec le cours du change nigérian officieux, la farine de blé laisse une marge plus élevée aux marchands. Comme le succès de l'introduction de la farine de sorgho/mil pour l'usage industriel dépendra du prix, l'importation officieuse de farine de blé du Niger pose un problème sérieux.

Conclusions:

Il faudrait dès le début produire la farine industrielle de sorgho/mil pour le consommateur et pour l'usager. Les tests d'acceptation des consommateurs pour ce qui est de la couleur et du goût, et les tests de cuisson ainsi que d'autres tests de transformation pour l'usage industriel de la farine devraient permettre de sélectionner les variétés de cultures et les procédés de minoterie les plus appropriés. Le prix de la farine de sorgho/mil devrait être plus bas que celui de la farine de blé, surtout au stade du lancement. Le système PNUD/FAO/Schule a des coûts de production qui sont considérablement plus économiques que les coûts de tous les autres systèmes de minoterie qui ont été étudiés à titre de comparaison dans cette étude. Le prix de vente réel Sotramil de la farine de sorgho est 84 FCFA/kg. Le système PNUD/Schule permettrait de vendre à

70 FCFA/kg pour la farine de sorgho

80 FCFA/kg pour la farine de mil.

Il faudrait allier cette politique de prix à une campagne de promotion: publicité, information dans les médias, éducation en matière de nutrition etc. Un système de distribution fondé sur des mesures de prix, de qualité et d'information et possédant un réseau d'agences qui vendent à des prix recommandés même au secteur privé sera plus efficace.

7. Conclusions et propositions

7.1. Minoterie industrielle au Niger

Conclusions:

Il existe au Niger et au nord du Nigéria une demande en farine de sorgho/mil moulue industriellement. Pour satisfaire cette demande, il faudrait que la farine de sorgho/mil soit vendue à plus bas prix que la farine de blé, et que la qualité de cette farine réponde aux exigences de qualité (goût, usage pour la cuisine, conservation, etc) des consommateurs et des usagers. L'équipement technique remplissant à la fois les conditions de prix et de qualité est disponible. En conséquence, nous proposons le projet suivant:

Projet de minoterie:

Installation de 8 usines du système PNUD/FAO/Schule (capacité de 1,75 t/heure) dans les centres urbains nigériens suivants: Niamey, Maradi, Zinder, Dosso, Tahoua, Diffa, Agadès, Tillabéri.

Le choix de ces emplacements est guidé par l'existence d'installations d'entreposage qui seraient utiles pour le programme de minoterie. La capacité totale de ces moulins atteindrait 46.368 t/an. Environ 30 % de cette capacité pourraient être affectés aux besoins de minoterie du WFP (PAM) et du Programme Nourriture pour le Travail. Le reste servirait à promouvoir l'utilisation industrielle de la farine de sorgho/mil (boulangerie, pâtisserie) et à créer une image de marque pour les fins de l'expansion du marché.

Aspects économiques et financiers de l'investissement total:

- 1 moulin US \$ 0,714 million (DM 1,249 million)
- 8 moulins US\$ 5,712 million (DM 9,992 millions)

Estimation de l'amortissement de l'investissement total basé sur:

- pleine capacité : 2,8 années
- capacité des 2/3 : 5,1 années

Taux de rentabilité simple basé sur:

- pleine capacité : 31,9 %
- capacité des 2/3.: 15,1 %

VIII

Seuil de rentabilité (SDR) basé sur:

- minoterie du sorgho : 2.609 t/an/moulin (45 % de la capacité totale)
- minoterie du mil : 3.277 t/an/moulin (57 % de la capacité totale)
- minoterie du sorgho (50 %) et du mil (50 %) : 2.943 t/an/moulin (51 % de la capacité totale)

Selon l'Analyse du SDR, on pourrait même baisser ces prix dès que les moulins fonctionnent à pleine capacité. Les boulangeries pourraient remplacer de 10 à 30 % de la farine de blé par de la farine de sorgho/mil de bonne qualité. Si l'on se base sur les chiffres d'importation COPRO pour 1978/79, ceci permettrait une épargne nette en devises de 117.745 millions de FCFA p.a.

Projet de promotion:

Nous proposons un projet de développement du marché et du produit, pour combattre la mauvaise réputation de la farine industrielle de sorgho au Niger et pour établir l'image de marque de cette farine:

- laboratoire de contrôle pour garantir la qualité de la farine de sorgho/mil et pour attribuer des certificats de qualité pour la farine industrielle. Compilation des résultats des tests d'autres instituts de recherche et encouragement de l'application des résultats des tests à l'industrie de la farine au Niger. Aide au développement de nouveaux produits et à la solution des problèmes de l'industrie privée.
- campagne de promotion de la farine
Campagne publicitaire et d'information à l'adresse du consommateur et de l'usager destinée à établir l'image de marque de la farine de sorgho/mil. Aide à la commercialisation en faveur des moulins industriels de sorgho/mil: création d'une marque commune, système d'Octroi d'une licence pour les circuits de distribution, classement, emballage, logistique etc.

Estimation des coûts du programme:

Laboratoire	US \$ 105.000 (DM 185.000)
Développement du produit et du marché	US \$ 171.000 (DM 300.000)

Il faudrait confier le projet de minoterie et le développement du produit et du marché à l'OPEN et à la BDRB.

7.2. Programme de petits broyeurs

Conclusions:

Il existe une demande importante en petits broyeurs aussi bien en région urbaine qu'en région rurale. Il est nécessaire de procéder à des recherches ultérieures complémentaires pour déterminer quelle est la demande la plus urgente et quelles sont les conditions locales optimales pour développer ces capacités. Les coûts d'exploitation des broyeurs sont élevés par rapport à la minoterie industrielle, mais le remplacement du pilage lent et laborieux (environ 5 heures/jour par famille) représente un gros avantage. Un programme de promotion des petits broyeurs devrait donc prévoir des mesures destinées aux femmes et envisager un développement intégré du village.

On a procédé à une étude globale afin d'analyser en détail les implications économiques et sociales et les conditions d'un tel programme. Les chiffres suivants sont donnés seulement à titre indicatif:

Coûts d'investissement pour les broyeurs:

- avec un moteur diesel FCFA 620.000 (impôt compris)
- avec un mpteur électrique FCFA 820.000 (impôt compris)

Coûts de minoterie: 13,30 FCFA/kg

L'étude spéciale mentionnée ci-dessus devrait fixer le nombre et l'emplacement des petits broyeurs ainsi que les coûts d'un service mobile d'entretien et de réparation. L'UNCC et l'UNCA, en étroite coopération avec l'OPEN et son projet de minoterie industrielle, devraient être chargés d'appliquer le programme de petits broyeurs.

La réalisation de ce projet nécessitera une aide en capital et en personnel bilatérale et multilatérale. Cette étude en présente les aspects les plus importants, mais des études définitives de faisabilité devraient fournir des données plus détaillées.

7.3. Programme pilote au nord du Nigéria ¹⁾

Kano:

Implantation d'un moulin PNUD/FAO/Schule (1,75 t/heure) faisant partie de l'usine NNFM.

Buts:

- acquérir une première expérience en matière de farine composite
- former le personnel d'autres moulins à sorgho
- se procurer les données permettant de préparer un programme d'ensemble de minoterie du sorgho/mil
- satisfaire la demande locale en farine.

Zaria:

Implantation d'un moulin PNUD/FAO/Schule (capacité de 1,75 t/heure) faisant partie du NAFFP.

Buts principaux de cette implantation:

- permettre le choix de variétés de sorgho/mil particulièrement adaptées aux fins de la minoterie
- procéder à des tests de consommateur et d'usager
- satisfaire la demande locale en farine.

Coûts d'investissement par moulin: environ US \$ 588,000 (sans fonds de roulement).

1) se référer à l'annexe 23.

	Page
A. Résumé	I - X
B. Index	XI - XVI
C. Liste des Tableaux et des Annexes	XVII - XVIII
D. Rapport d'étude	1 - 109
1. Introduction	1
1.1. Objectifs et méthodes de l'étude	1 - 2
1.2. Contexte de l'étude	3
1.2.1. La Commission mixte Niger-Nigéria	3 - 4
1.2.2. La situation économique des deux pays	4 - 7
1.2.3. Aspects techniques	8 - 9
2. La production et la consommation de sorgho et de mil	10
2.1. L'importance comparée de la production de sorgho et de mil	10
2.1.1. Niger	10 - 11
2.1.2. Nigéria	12 - 14
2.1.3. Analyse comparée de la production agricole au Niger et au nord du Nigéria	15
2.1.4. Caractéristiques de la culture du mil et du sorgho	15 - 16
2.2. La consommation du sorgho et du mil	17
2.2.1. La structure générale de la consommation	17 - 19
2.2.2. Les besoins nutritifs	20
2.2.3. La situation de l'offre	21
2.2.3.1. Niger	21 - 22
2.2.3.1. Nigéria	23 - 24
2.2.4. La situation des importations	25
2.2.4.1. Les importations de blé	25
2.2.4.2. Les possibilités de substitution à l'importation et conclusions générales	26 - 28

	Page
3. Secteur de la commercialisation	29
3.1. Structure du marché	29
3.1.1. Le secteur public	29
3.1.1.1. Niger	29 - 32
3.1.1.2. Nigéria	33
3.1.2. La commercialisation privée	34
3.1.2.1. La commercialisation du sorgho et du mil	34 - 35
3.1.2.2. La commercialisation de la farine	36
3.2. Etat du marché	37
3.2.1. Analyse des prix et des marges	37
3.2.1.1. Prix et marges du secteur public	37 - 38
3.2.1.2. Analyse des variations de prix	39 - 40
3.2.1.3. Analyse des marges	40 - 41
3.2.2. Analyse des différences de prix entre le Niger et le Nigéria	41
3.2.2.1. Le problème du cours du change	41
3.2.2.2. Sorgho et mil	42
3.2.2.3. Comparaison des prix de la farine de blé	43
3.2.2.4. Comparaison des prix de la farine de sorgho	44
3.3. Conclusions	
4. La minoterie du mil, du sorgho, du riz, du maïs et du blé	46
4.1. Les différentes variétés de grains de mil et de sorgho et la qualité du grain	46 - 48
4.2. Meunerie traditionnelle du mil, du sorgho et du maïs dans les familles du Niger et du Nigéria	48 - 51
4.3. Broyeurs semi-industriels de mil, de sorgho et de maïs	52 - 53

XIII

	Page
4.4. Minoterie industrielle actuelle du mil, du sorgho, du maïs, du riz et du blé au Niger et au nord du Nigéria	54
4.4.1. Niger	54
4.4.1.1. Moulins à mil	54
4.4.1.2. Moulins à sorgho	54 - 56
4.4.1.3. Moulins à blé	56
4.4.1.4. Rizeries	56
4.4.2. Nigéria	57
4.4.2.1. Moulins à mil du nord du Nigéria	57
4.4.2.2. Rizeries du nord du Nigéria	57
4.4.2.3. Moulins à blé du nord du Nigéria	57 - 58
4.4.2.4. Moulins à sorgho et à maïs du nord du Nigéria	58 - 59
4.4.3. Résumé de 4.4.	59
4.5. Composition nutritive et chimique, goût, viscosité du mil et du sorgho par rapport au maïs, au riz et au blé	60
4.5.1. Composition nutritive et chimique des céréales	60 - 64
4.5.2. Goût	65 - 69
4.6. Conclusions de 4.0	70
5. Comparaison de l'équipement de minoterie normal existant pour le mil et pour le sorgho	70
5.1. Moulin à farine familial	70
5.2. Petit broyeur/ minoterie semi-industrielle	71
5.3. Moulin de type IDRC de Kaduna et de Maiduguri	71
5.4. Moulin Sotramil de Zinder	71 - 72
5.5. Moulin de Karma, petit moulin	72
5.6. Moulin à blé de Kaduna	73 - 74
5.7. Rizerie de Niamey et Tillabéri	74
5.8. Moulin à sorgho et à mil (PNUD/FAO/Schule)	74 - 75
5.9. Conclusions de 5.0.	75 - 77

	Page
6. Amélioration et développement des capacités de minoterie du Niger et du Nigéria	78
6.1. Niger	78
6.1.1. Amélioration de la minoterie actuelle du sorgho au Niger	78
6.1.2. Développement de nouvelles capacités de minoterie pour le sorgho et le mil	78 - 80
6.1.3. Minoterie du blé au Niger	80
6.1.4. Garantie de qualité de la farine de sorgho et de mil au Niger	81
6.2. Nord du Nigéria	82
6.2.1. Amélioration des capacités actuelles de minoterie du sorgho au nord du Nigéria	82
6.2.2. Création de nouvelles capacités de minoterie du sorgho et du mil au nord du Nigéria	82 - 83
6.2.3. Développement de la minoterie du blé au nord du Nigéria	84
6.2.4. Garantie de qualité de la farine de sorgho et de mil au nord du Nigéria	84 - 85
6.3. Quelques autres aspects de l'amélioration et du développement des capacités de minoterie	85 - 86
6.4. Conclusions	86
7. Habitudes de consommation de la farine de sorgho et de mil au Niger et au Nigéria et développements futurs	87
7.1. Habitudes de consommation de la farine de sorgho et de mil au Nigéria	87
7.1.1. Le sorgho	87
7.1.2. Le mil	88
7.2. Habitudes de consommation de la farine de sorgho et de mil au Niger	88
7.2.1. Le sorgho	88
7.2.2. Le mil	89
7.3. Comment établir l'image de marque de la farine de sorgho et de mil	89 - 91
7.4. Recherche alimentaire pour les produits de sorgho et de mil	91 - 93
7.5. Acceptation par les consommateurs et éducation en matière de nutrition	93
7.6. Conclusions de 7.	93

	Page
8. Plan du projet	94
8.1. Structure du projet	94
8.2. Coordination du projet et développement du marché	94
8.2.1. Fonctions	94 - 96
8.2.2. Besoins en personnel	96
8.2.3. Organisation locale du projet	96
8.3. Amélioration et nouvel établissement de capacités de minoterie industrielles	97
8.3.1. Fonctions	97
8.3.2. Besoins en personnel	97
8.3.3. Pour une organisation intégrée	97
8.4. Etablissement de capacités de minoterie semi-industrielles	98
8.4.1. Fonctions	98
8.4.2. Besoins en personnel	99
8.4.3. Pour une organisation intégrée	99
9. Analyse financière et économique	100
9.1. Investissement	100
9.1.1. Amélioration et établissement de nouvelles capacités de minoterie industrielles	100
9.1.1.1. Coûts d'investissement	100
9.1.1.2. Questions d'amortissement et évaluation du taux de rentabilité	101
9.1.2. Développement des capacités en petits broyeurs (minoterie semi-industrielle)	103
9.1.3. Garantie de qualité et développement du produit	103
9.1.4. Campagne de promotion et aide à la commercialisation	103
9.2. Analyse de rentabilité	104
9.2.1. Moulins industriels (1,75 t/heure)	104
9.2.2. Moulin semi-industriel (petits broyeurs)	106
9.3. Effets économiques et socio-économiques nationaux	108
9.3.1. Substitution à l'importation	108
9.3.2. Effets socio-économiques	109

C. LISTE DES TABLEAUX ET DES DIAGRAMMES

No.

- 1 Agriculture au Niger
- 2 Production mondiale des grains importants
- 3 Production des cultures au Niger
- 4 Production régionale du sorgho et du mil (Niger)
- 5 Cultures les plus importantes du Nigéria
- 6 Production du mil et du sorgho au nord du Nigéria
- 7 Production du mil et du sorgho dans les états frontières du nord du Nigéria
- 8 Estimation de la consommation par habitant (Niger)
- 9 Diverses estimations des produits commercialisés au Nigéria
- 10 Projection de l'offre au Niger
- 11 Consommation et production régionales au Niger en 1978
- 12 Demande future au Nigéria
- 13 Importations de blé et de farine de blé
- 14 Rendement/ha au Niger et au Nigéria
- 15 Système de collecte au Niger
- 16 Pourcentages de commercialisation de l'OPVN et de l'UNCC
- 17 Schéma de commercialisation du grain
- 18 Circuit de commercialisation au Niger
- 19 Fluctuations moyennes des prix au Niger
- 20 Marges de commercialisation au Nigéria
- 21 Prix et marges du mil en janvier 1980 (Niger)
- 22 Prix de détail du sorgho et du mil à Kano
- 23 Comparaison des prix de la farine de blé au Niger et au Nigéria
- 24 Teneur en eau et en acide des différentes farines
- 25 Etude des broyeurs au nord du Nigéria
- 26 Composition du mil, du sorgho, du riz, du maïs et du blé
- 27 Proportion de protéines du sorgho, du maïs, du riz et du blé
- 28 Composition minérale du sorgho, du mil, du maïs, du riz et du blé
- 29 Teneur en vitamines du sorgho et du blé

- 30 Goût et couleur des différentes farines
- 31 Teneur en graisses et en acides gras
- 32 Distribution de la graisse dans le sorgho
- 33 Comparaison entre la cire de sorgho et la cire de Carnabau
- 34 Viscosité de la bouillie de sorgho et de mil
- 35 Coûts de la farine de deux moulins différents
- 36 Comparaison des coûts de production de la farine
- 37 Calcul des prix sortie moulin (système Schule)
- 38 Coûts-prix de diverses farines
- 39 Stratégie d'amélioration de l'image de marque
- 40 Structure du projet

C. LISTE DES ANNEXES

- 1 Liste des contacts
- 2 Liste des abréviations
- 3 Indicateurs de développement
- 4 Etude de la production de cultures au Niger
- 5 Etude de la production de cultures au Nigéria
- 6 Taux de croissance de la demande au Nigéria
- 7 Activités de la NCPC
- 8 Fluctuations de prix dans le département de Zinder
- 9 Sous-espèces du sorgho
- 10a Soupe Inwa
- 10b Recette de Tortilla
- 11 Farine composite pour le pain
- 12 Plats au sorgho (Carte de menu du Hilton)
- 13a Calcul de coût du moulin Kaduna/Maiduguri
- 13b Production moyenne de Maiduguri
- 14 Estimations de coût de la farine de sorgho à Zinder (Sotramil)
- 15 Description du moulin Karma
- 16 Organigramme d'un moulin à blé
- 17 Calcul comparé du coût d'un moulin à sorgho et d'un moulin à blé
- 18 Détails techniques du moulin à sorgho (Système Schule)
- 19 Liste des salaires officiels au Niger
- 20a+b Calcul des frais de transport
- 21 Equipement de laboratoire
- 22 Bibliographie
- 23 Projet alternatif pour le nord du Nigéria

Liste des cartes:

- Carte No 1 = Sud du Niger et nord du Nigéria,
lieux visités par la commission
- Carte No 2 = Départements du Niger, emplacements proposés des moulins
industriels
- Carte No 3 = Carte de la région haoussa

D. Rapport d'étude
1. Introduction
1.1. Objectifs et méthodes de l'étude

L'ONUDI a chargé l'Institut MARPLAN-TOEPFER (IMT) de réaliser une étude de préféabilité de la minoterie au Niger. Cette étude a pour but principal d'évaluer la rentabilité de la création de moulins pour la transformation industrielle du sorgho et du mil au Niger, en se basant sur les marchés du Niger et du nord du Nigéria. On a spécifiquement stipulé les tâches suivantes:

- 1) Etude de marché pour le mil, le sorgho et les produits de la minoterie (circuits de distribution, prix).
- 2) Etude des moulins à farine existants au Niger et au nord du Nigéria afin de décider:
 - s'ils devraient être développés
 - ou s'il faudrait créer de nouveaux moulins.
- 3) Trouver la meilleure solution, y compris:
 - des propositions concernant les capacités, l'emplacement et le matériel et l'équipement d'usine,
 - le calcul des coûts d'investissement et de production,
 - l'évaluation de la rentabilité financière et économique du projet.
- 4) Faire d'autres recommandations sur l'assistance technique que pourraient nécessiter le suivi des investissements, la construction et la mise en route des mesures de soutien et la poursuite des recherches.

L'équipe d'étude envoyée par IMT se composait des personnes suivantes:
Dr. rer. nat. Edward MOHR, Chef de l'équipe et expert en minoterie industrielle
Dipl. -Kfm. Gerhard ARNOLD, Economiste en commercialisation
Dipl.-Volksw. Peter TOEPFER, Economiste industriel.

L'équipe a procédé à l'étude au Niger et au nord du Nigéria du 13 au 27 janvier 1980. M. Toepfer s'est consacré à la recherche à Niamey tandis que MM. Mohr et Arnold ont visité les centres les plus importants de la région du projet au Niger et au nord du Nigéria.

Comme l'explique notre rapport, on a démarré au cours des dernières années divers projets concernant la minoterie et la commercialisation de la farine de sorgho et de mil au Niger et au nord du Nigéria. Jusqu'à présent les résultats n'ont pas été très encourageants. L'équipe d'étude a donc donné priorité à l'analyse des raisons profondes de ces difficultés. M. Mohr et M. Arnold ont parcouru plus de 3500 km au sud du Niger et au nord du Nigéria afin d'analyser au cours d'entrevues personnelles les aspects techniques et la commercialisation des projets existants et d'établir les moyens d'améliorer un nouveau projet. Ceci a représenté pour nous l'objectif principal de notre étude dans l'état actuel de la transformation de sorgho et du mil.

En raison du budget limité dont nous disposions, la mission d'étude sur le terrain a été très courte et nous n'avons pas disposé d'assez de temps pour procéder à une analyse économique et financière plus approfondie des projets envisagés. Comme toute étude de pré-faisabilité, celle-ci décrit les aspects économiques et financiers les plus importants, mais il reste à procéder à une analyse économique et financière plus globale qui s'insérerait dans une étude future de faisabilité pour les projets envisagés.

M. Guy LAMBERT-DAYNAC, conseiller ONUDI/FAO à la Commission mixte Nigéria/Niger, a apporté un soutien permanent et très efficace à l'équipe au cours de sa visite, et a pris part à la visite de la région du projet. M. Gabriel S. AKUNWAFOR, Secrétaire général de la Commission mixte, et M. Boureima MAGAGI, Assistant au Secrétaire général de la Commission mixte, ont apporté une aide particulière à l'équipe d'étude, établi les contacts nécessaires et fourni des conseils précieux.

L'équipe d'étude voudrait remercier les personnes mentionnées ci-dessus et exprimer également sa gratitude à tous les autres membres nationaux et expatriés des ministères et organisations visités et mentionnés à l'annexe 1 pour leur amicale coopération.

1.2. Contexte de l'étude

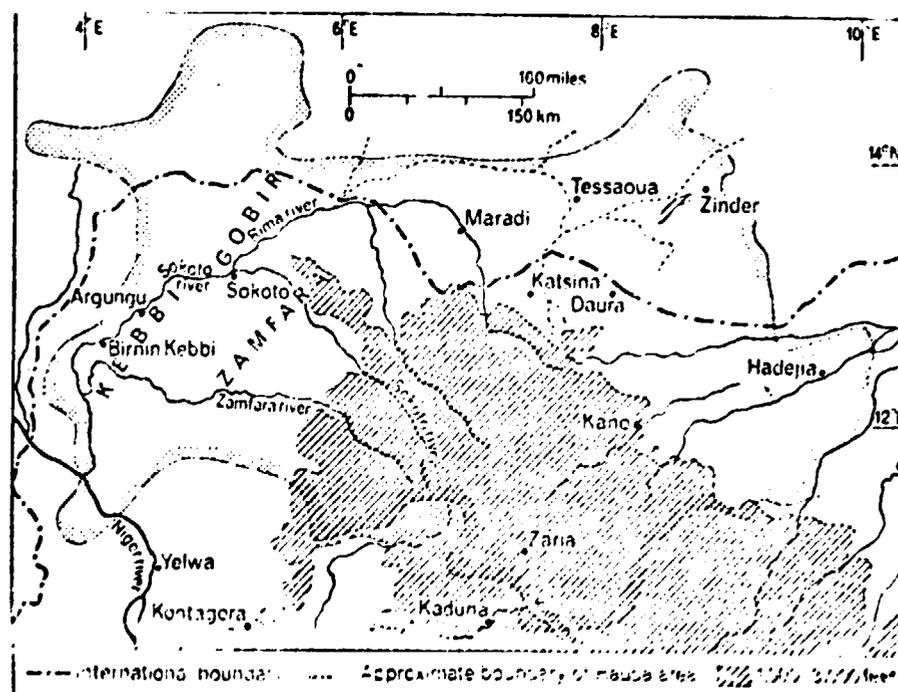
1.2.1. La Commission mixte Niger/Nigéria

Le Niger et le Nigéria ont mis sur pied une Commission mixte de coopération économique entre les deux pays. La création de cette commission en 1971 devait permettre aux deux états de formaliser la coopération économique qui existait entre eux depuis des années.

Les liens étroits qui unissent les deux pays ont été surtout créés par la langue haoussa, qui est parlée au nord du Nigéria et dans la République nigérienne, surtout dans la région du sud. De nombreuses personnes qui ne font pas partie de l'ethnie haoussa parlent aussi le haoussa.

Les haoussa ont atteint un haut niveau d'intégration culturelle, linguistique et religieuse, surtout en terre haoussa. Les limites de cette région sont indiquées sur la carte suivante.

Carte No 3



Carte de la région haoussa (d'après Morgan and Pugh, 1969)

De tradition, les haoussa sont agriculteurs et commerçants. La création de deux états n'a pas entravé les liens familiaux et commerciaux qui unissent les haoussa du Niger et ceux du Nigéria. L'un des objectifs les plus importants de la Commission mixte est donc d'assurer le développement économique bien équilibré de la région haoussa et de contribuer ainsi au bien-être et aux bonnes relations entre ses habitants.

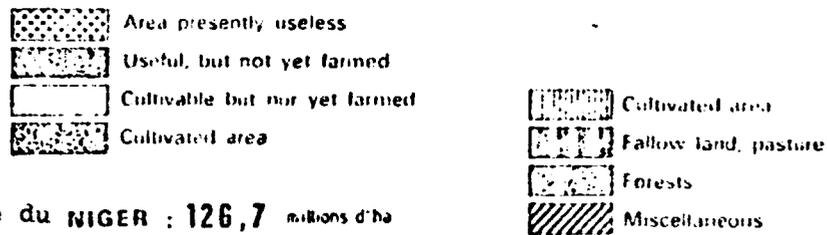
1.2.2. La situation économique des deux pays.

Le Niger est un pays sans littoral situé au centre de l'Afrique de l'ouest. D'après le recensement de 1977, sa population était de 5.098 millions et s'accroissait à un rythme annuel de 2,7%. On peut considérer qu'environ 75% de la population totale est agricole et sédentaire, et qu'environ 15% est nomade. Bien que plus de 90% de sa population appartienne au secteur primaire, le pays a sévèrement souffert des sécheresses de 1969, 1971 et 1973. Depuis 1975 cependant l'économie du Niger s'est bien développée à un taux de croissance d'environ 9%. La raison principale en est la production croissante d'uranium, qui représentait en 1978 13% du PIB et environ 70% des revenus à l'exportation. Mais le secteur primaire s'est aussi développé à un taux de croissance de plus de 9%, contribuant au PIB pour environ 45% en 1978. Le secteur de la transformation industrielle a obtenu des résultats très différents. Les problèmes du secteur agro-industriel étaient surtout dus à la pénurie de matières premières locales.

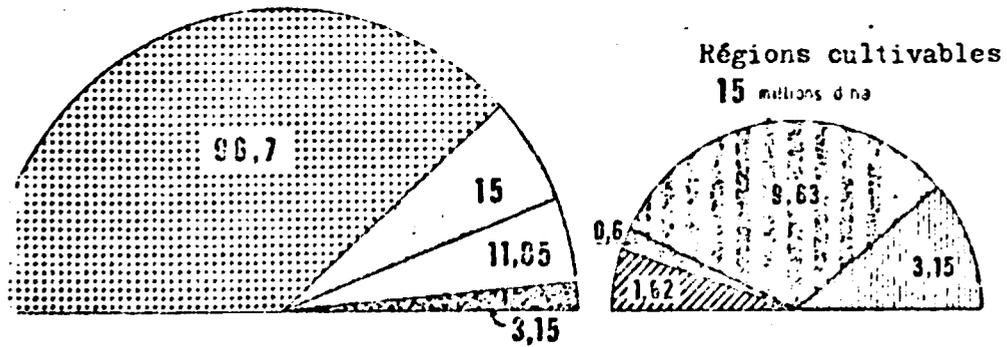
Le diagramme suivant indique l'état de l'agriculture au Niger ¹⁾:

Tableau No 1

AGRICULTURE AU NIGER

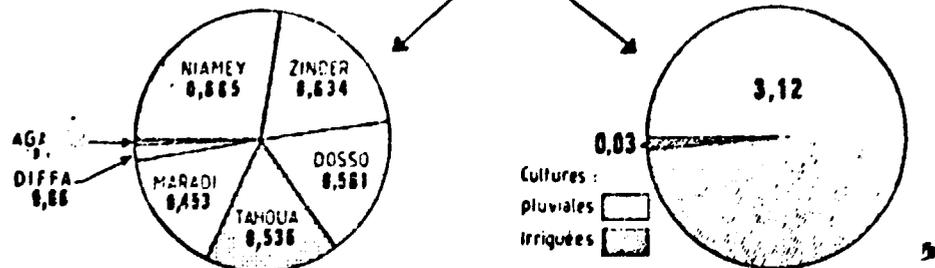


Superficie totale du NIGER : 126,7 millions d'ha



Répartition des régions cultivées

par départements : Total : 3,15 millions d'ha par genre de cultures : Total : 3,15 millions d'ha



1) Source: Marchés tropicaux - June 1st, 1979:
The present situation of Niger's Economy, p. 49

On peut dire en somme que le Niger cultive 2.5% de son territoire (3,15 millions d'hectares). Mais seuls 31.000 ha sont irrigués, ce qui laisse 3.119 à l'entière merci de la pluviosité. Les arachides constituaient auparavant la principale culture de rapport du Niger: les ventes ont atteint le chiffre de 191.000 tonnes en 1967. Mais depuis que la situation a commencé à se détériorer en raison de la sécheresse catastrophique de 1973, les ventes ont radicalement baissé et n'étaient plus en 1978 que de 15.000 tonnes. La production de haricots Niébé a par ailleurs constamment augmenté et a permis une récolte de 245.000 tonnes en 1978. Au cours des dernières années, le Niébé est également devenu un produit d'exportation.

Le Plan de développement national de 1979-83 (Plan quinquennal) fixe dans les domaines agricole et industriel les objectifs à long terme suivants qui démontrent l'importance du projet évalué dans cette étude:

- 1) améliorer la production agricole afin de parvenir à l'autarcie en produits vivriers,
- 2) développer une industrie basée principalement sur l'utilisation des matières premières locales afin de remplacer les importations, et promouvoir la création de petites et moyennes entreprises.

Le Nigéria est le pays le plus peuplé d'Afrique, avec une population estimée à environ 70 millions. Son territoire s'étend sur plus de 923.000 km². Son PIB per capita de 420 dollars US (1977) est substantiellement plus élevé que celui du Niger (160 dollars US en 1977). C'est l'un des principaux pays producteurs de pétrole, et pourtant 65% de l'emploi total appartient au secteur primaire. Par ailleurs, le secteur agricole contribue pour environ 26% seulement au PIB (1975). En particulier, la part des produits agricoles dans les exportations a baissé au cours des dernières années. Les conditions agricoles sont plus favorables au Nigéria qu'au Niger: presque 50% de la superficie sont utilisables pour l'agriculture, et 25% de la superficie offrent des conditions favorables à la production agricole.

Le secteur industriel contribue pour 44% au PIB (1975). Il existe de nombreuses petites entreprises, et relativement moins de grosses entreprises industrielles. Les boulangeries et les moulins à farine industriels occupent une place importante parmi les petites entreprises.

La stratégie de développement du Nigéria élaborée par le Troisième Plan de développement national (1975-80) vise comme celle du Niger à promouvoir la production agricole. L'accent n'est plus mis comme autrefois sur les exportations, mais sur l'autarcie. En même temps, on encouragera une agro-industrie qui utilisera une production agricole accrue à l'avenir. Le Programme National de Production Accélérée de Nourriture (PNPAN) est l'un des instruments les plus importants de cette stratégie. Dans les états du nord, un effort spécial est consenti pour développer les ressources en eau pour l'irrigation (Projets de bassins fluviaux), afin de permettre des doubles cultures et d'encourager la production de blé.

L'annexe 3 offre une comparaison des principaux indicateurs de développement du Niger, du Nigéria et d'autres pays africains.

1.2.3. Aspects techniques

Il n'existe pas encore de moulin à mil industriel au Niger et au Nigéria. Toute la farine de mil est faite à la maison ou produite de façon semi-industrielle dans de petits broyeurs (moulin différentiel) à partir de mil fermenté et décortiqué à la maison.

Il faut déconseiller les usines pilotes des moulins à sorgho du Niger et du Nigéria, car leurs coûts de minoterie sont élevés et la farine produite est donc très chère. De plus, la qualité de la farine n'est pas satisfaisante et la population ne l'accepte pas bien. A notre avis, la seule solution technique est l'introduction du système de minoterie du sorgho et du mil recommandé par la FAO (Système Schule), parce qu'on a déjà testé et installé ces moulins avec succès au Soudan et dans d'autres pays du Sahel.

La question primordiale est cependant l'acceptation de la farine par la population.

Depuis on a acquis plus d'expérience et il existe de nouveaux systèmes de minoterie qui remplissent les conditions requises de qualité de la farine. Se référer au tableau suivant qui montre l'importance du sorgho et du mil. Il existe des systèmes mondiaux de minoterie industrielle pour le blé, le riz, le maïs et l'avoine, mais à l'heure actuelle nous n'en sommes qu'aux débuts des systèmes de minoterie industrielle pour le mil et le sorgho.

Tableau 2	
Production mondiale	Millions de t/an 1978 ¹⁾
Blé	441
Riz	376
Maïs	363
Mil et sorgho	107

1) FAO Production Yearbook 1978, Vol. 32

C'est en raison de l'absence de véritables systèmes de minoterie industrielle du mil et du sorgho que l'industrie du pain à base de sorgho et de mil n'a pas pu se développer. Environ 60% de la population mondiale consomme du pain aujourd'hui, et la principale matière première de ce produit reste encore le blé.

L'expérience mondiale montre que plus le revenu est élevé, plus les consommateurs se mettent à manger de pain ou augmentent leur consommation. Dans de nombreux pays en voie de développement, les conditions locales et les techniques de production agricole sont plus favorables à d'autres céréales que le blé.

En ce qui concerne l'utilisation de cultures traditionnelles et la substitution à l'importation du blé, le développement de systèmes de minoterie pour les cultures traditionnelles et d'une farine appropriée pour la fabrication du pain est devenu un problème majeur.

2. La production et la consommation de sorgho et de mil.

2.1. L'importance comparée de la production de mil et de sorgho.

2.1.1. Niger

La surface totale des terres cultivables est d'environ 15 millions d'ha, mais on ne cultive chaque année que 2,25 à 3 millions d'ha ¹⁾. Environ 95% de la surface totale cultivée chaque année sont consacrés au mil et au sorgho. Le tableau suivant donne une idée de l'importance relative des différentes cultures en 1978 ²⁾:

Tableau 3

Indicateurs Cultures	Surface + (1000 ha)	Production (1000 tonnes)	Rendement (kg/ha)
Mil	2.746,7	1.122,6	409
Sorgho	795,9	363,5	461
Haricots Niébé	959,4	277,5	284
Arachides	210,2	96,8	461
Voanzou	14,6	8,1	557
Manioc	26,1	204,9	7.850
Coton	9,2	4,4	480
Riz	25,4	31,6	1.245
Gombo (Hibiscus)	0,8	0,4	532
Maïs	12,1	8,7	722
Blé	0,9	2,1	2.300

+ L'addition de toutes les surfaces ne correspond pas à la surface totale cultivée, car les cultures sont complantées.

1) CILSS: Commercialisation, p. 4.

2) SOURCE: Ministère du Développement Rural.

2) L'annexe 4 donne un inventaire complet de la production des cultures au cours des années 1969-1978.

Le mil et le sorgho sont sans aucun doute les principales cultures du Niger.

Le tableau suivant donne l'importance comparée des différentes régions de production du mil et du sorgho en 1979 ¹⁾:

Tableau 4

Cultures Région (Départements)	Mil 1000 t	Sorgho 1000 t
Niamey	328,4	46,3
Dosso	200,5	19,2
Tahoua	149,1	90,6
Maradi	244,2	83,6
Zinder	292,7	74,7
Diffa	12,6	19,9
Agadez	0	0
Total	1.227,5	334,3

Ces chiffres indiquent que la production de sorgho et de mil est concentrée au sud du pays, notamment dans les régions situées en bordure du Nigéria.

Au Niger, la culture du mil est beaucoup plus importante que celle du sorgho: seul le département de Diffa produit plus de sorgho que de mil.

1) SOURCE: Ministère de Développement Rural.

1) Se référer à la carte no 2 pour l'emplacement des départements.

2.1.2. Nigéria

L'annexe 5 indique la production des principales cultures au cours des dernières années agricoles. La part des cultures les plus importantes par rapport à la production totale est indiquée ci-dessous: ¹⁾:

Tableau No 5

cultures années	Mil	Sorgho	Igname	Maïs	Manioc
1977/78	14,8 %	19,1 %	38,2 %	4,4 %	10,9 %
1976/77	16,2 %	16,5 %	37,3 %	6,0 %	10,5 %
1975/76	12,1 %	14,7 %	35,4 %	5,9 %	19 %

Sorgho et mil représentent environ 30% de la production agricole principale au Nigéria. Les ignames et le manioc ont occupé une plus grande place dans la production agricole nationale que le sorgho et le mil. L'importance régionale de la production de sorgho et de mil se caractérise par une forte concentration de la production de ces cultures dans les régions du nord du Nigéria, comme l'indique le tableau suivant.

1) SOURCE: Bureau Fédéral des Statistiques, Lagos: Etude économique rurale 1977/78.

Part prise par les états du nord du Nigéria dans la production de mil et de sorgho en 1977/78 (1000 tonnes) ¹⁾:

Tableau No 6

Etats	cultures		
	Mil 1000 t	Sorgho 1000 t	Total 1000 t
Bauchi	207	353	560
Benue	28	91	119
Bornu	333	137	470
Gongola	19	335	354
Kaduna	435	450	885
Kano	495	506	1001
Kwara	37	100	137
Niger	33	203	236
Plateau	71	255	326
Sokoto	921	850	1771
Total	2.579	3.280	5.859
Part dans la production nationale	100 %	96,8 %	99,2 %

1) Se référer à la carte no 1 pour l'emplacement des états.

Part prise par les états nigériens situés en bordure du Niger dans la production de mil et de sorgho en 1977/78 (1000 tonnes).

Tableau No 7

cultures états	Mil 1000 t	Sorgho 1000 t	Total 1000 t
Bauchi	207	353	560
Sokoto	921	850	1.771
Kaduna	435	450	885
Kano	495	506	1.001
Bornu	333	137	470
Total états frontières	2.391	2.296	4.687
Part dans la production nationale	93 %	69 %	79 %

2.1.3. Analyse comparée de la production agricole au Niger et au nord du Nigéria.

L'analyse des chiffres de production agricole au Niger et au nord du Nigéria montre que les mêmes préférences de production se retrouvent dans les deux pays. On peut dire que le sorgho et le mil sont les cultures dominantes de ces deux régions. La production de mil est plus importante dans les états nigériens de Sokoto et Bornou. Dans les autres états du nord du Nigéria, les deux cultures sont d'égale importance et on peut même dire que la culture du sorgho est préférée (par ex. Gongola, Benue, Niger, Kwara, Plateau). Des raisons diverses et même interdépendantes expliquent la préférence pour le sorgho ou le mil dans une région. Si on demande aux paysans pourquoi ils préfèrent l'une de ces cultures, ils citent souvent comme critères décisifs les habitudes de consommation, surtout le goût et l'usage pour certains plats. Mais on peut assumer que le sol et le climat jouent d'abord un rôle dans le choix de l'une ou l'autre de ces cultures dans une région, et que les habitudes de consommation se forment à partir de là.

2.1.4. Caractéristiques de la culture du mil et du sorgho.

On considère que le sorgho (daiwa) résiste moins bien que le mil à la sécheresse. Mais il existe de nombreuses variétés et types qui présentent des caractéristiques de culture différentes. Les paysans pratiquent souvent les deux cultures (elles peuvent être complantées) afin d'éviter les effets de la sécheresse qui, selon l'époque, peut affecter une espèce plus que l'autre.

On estime que le mil, surtout le mil précoce (gero) résiste particulièrement bien à la sécheresse. La FAO ¹⁾ considère que le gero est la culture des "terres marginales" où il ne s'agit pas d'économie mais de survie.

1) Food and Agricultural Organization: Développement Agricole au Niger, 1965 - 1980: Rome 1966, p. 178.

On sème souvent le mil tardif (maiwa) dans la brousse non fumée, alors que le gero est cultivé sur des terres fumées. Les statistiques officielles ne distinguent pas le mil précoce du mil tardif et emploient le terme général de "mil".

Le calendrier de la culture du sorgho et du mil dépend de la saison des pluies et de la saison sèche. La saison des pluies commence en mai et se termine en octobre. Mais la date des pluies utiles pour les cultures peut varier de deux mois. La saison des pluies est plus courte au nord qu'au sud.

On sème le mil précoce et tardif dès les premières pluies. Pour le sorgho, on attend que la saison des pluies soit bien entamée et qu'il ait bien plu. Les dates de semis varient donc selon les régions et selon le début et la répartition des chutes de pluie au cours de la saison des pluies.

Le temps de maturation de ces cultures est généralement:

pour le mil précoce	:	3 mois
pour le mil tardif	:	4 $\frac{1}{2}$ à 6 mois
pour le sorgho	:	4 à 5 mois $\frac{1}{2}$

Lorsqu'il n'y a pas de bas-fonds inondables, presque toutes les activités agricoles, sauf la fumure et le défrichement, ont lieu pendant la saison des pluies et au cours des semaines suivantes, où sont récoltés le mil tardif et le sorgho.

2.2. La consommation de sorgho et de mil
 2.2.1. La structure générale de la consommation

Il existe une gamme étendue de chiffres de consommation par habitant publiés par diverses sources. Le tableau suivant indique quelques estimations couramment utilisées au Niger ¹⁾:

Tableau No 8

Groupe de population	% Population	Estimations de consommation		
		1.	2.	3.
Agricole	75	212,8	250	--
Nomade	20,7	120	--	--
Urbain	4,3	140	220	--
Moyenne pondérée		190,5	229	220

- Sources: 1. SEDES, Les Produits Vivriers du Niger, Paris, 1963
 2. John Becker, An Analysis and Forecast of Cereals Availability in the Sahelian Entente States of West Africa
 3. Republic of Niger, Ministry of Agriculture

L'étude du CILSS pour le Niger estime qu'un chiffre de 190 kg pour la consommation par habitant est raisonnable. Ceci représente une ration quotidienne de 1850 calories par habitant dans le cas du mil et un peu moins (1800 calories) dans le cas du sorgho. Ces rations en calories, comparées à d'autres pays africains jouissant de conditions semblables, paraissent réalistes ²⁾.

1) CILSS: Commercialisation, p. 112.

2) Se référer à l'annexe 3.

Au nord du Nigéria, on estime que la consommation annuelle par habitant est de 150 kg, mais ce chiffre varie beaucoup selon les ethnies et les catégories de revenu ¹⁾.

Au Niger et dans de nombreuses régions du nord du Nigéria, les producteurs autoconsomment de préférence leur propre sorgho et leur propre mil. Il est difficile de faire un calcul exact du pourcentage de sorgho et de mil consommé par les producteurs (autoconsommation). Marchés Tropicaux (The present situation of Niger Economy, Jan. 1979) fournit les chiffres suivants pour 1976/1977:

Récolte totale de sorgho et de mil:	1.466.360 (100%)
Achat local de sorgho et de mil:	45.987 (3,14%)
Autoconsommation des producteurs:	1.420.373 (96,86%)

Il ne faut pas oublier cependant que les données disponibles sur les achats ont pour base les renseignements fournis par les circuits de commercialisation gouvernementaux (UNCC, OPVN). On ne connaît pas exactement le pourcentage de sorgho et de mil commercialisé par les circuits privés.

On estime ²⁾ qu'au Niger le pourcentage de sorgho et de mil commercialisé varie entre 10 et 15%.

1) Hays, H.M., The Marketing Storage of Foodgrains in Northern Nigeria, University Ahmadou Bello, Zaira, Nigeria 1975.

2) CILSS: Commercialisation, p. 6/7.

De plus les données disponibles pour le nord du Nigéria varient beaucoup ¹⁾. Selon diverses sources, les pourcentages de production agricole totale offerts sur les marchés commerciaux sont les suivants:

Tableau No 9

Sorgho	Mil	Source
2,7	5,3 - 5,4	Norman (à Zaria)
8,9	9,4	Goddard (à Sokoto)
16,9	22,8	Hays (à Zaria)
10 - 15	5 - 10	Gilbert (à Kano)

D'autres observateurs soutiennent que les quantités vendues par les producteurs réagissent peu aux changements de prix, parce que seul le surplus de production est commercialisé.

Une étude comparée de la production et de la consommation de sorgho et de mil au Niger et au Nigéria révèle que les quantités produites dans ces régions sont presque exclusivement destinées à la consommation humaine dans la même région. Le sud du Nigéria consomme très peu de sorgho et de mil.

1) Food and Grain Processing in Nigeria, p. 76.

2. Les besoins nutritifs.

D'après les normes de la FAO, les besoins minimaux pour la consommation par habitant sont de 2,191 Kcal et 53,8 g de protéines brutes. Les calculs suivants indiquent la consommation actuelle ¹⁾:

	Kcal	Protéines (g)
Niger	1,872	62
Nigéria	2,084	46

La valeur nutritive des deux cultures est la suivante:

	Kcal	Protéines (g)
Mil (kg)	3,500	90
Sorgho (1kg)	3,400	70-160

En d'autres termes, pour respecter les normes de la FAO de 2,191 Kcal/par jour, il faudrait disposer des quantités suivantes:

	kg/par jour	kg/par année
Mil	0,286	225
Sorgho	0,644	232

Les quantités indiquées ci-dessus suffiraient aussi à satisfaire les besoins en protéines d'après les normes de la FAO.

1) Source, annexe 3.

2.2.3. La situation de l'offre

2.2.3.1. Niger

Selon les dernières données disponibles, la situation générale de l'offre actuelle est indiquée dans le tableau no 11 (page suivante).

Le calcul est fait sur la base de la consommation de 220 kg/an/hab, ce qui fournirait plus de 2100 Kcal/par jour et suffirait d'après les normes de la FAO, si on présume que le reste des besoins est satisfait par d'autres sources de nourriture.

Le tableau suivant indique les projections pour 1981-1983, en se fondant soit sur une consommation minimale de 190 kg/an/habitant, soit sur une consommation maximale de 250 kg/an/habitant.

Tableau No 10

Projections de l'offre au Niger					
Indicateurs		Années	1981	1982	1983
		Production ¹⁾ (1000 tonnes)		1.658	1.694
Population ²⁾ (taux d'accroissement 2,9)			5.715	5.881	6.052
Déchets, graines 15%			0.249	0.254	0.260
Consommation humaine	190 kg		1.085	1.117	1.150
	250 Kg		1.429	1.470	1.513
Surplus/	Consommation minimale		+ 324	+ 323	+ 321
Déficit	Consommation maximale		- 20	- 30	- 42

1) Source: Ministère du Plan.

2) Calcul fait sur la base du "Recensement général de la population", 1977.

Si les habitudes de consommation ne changent pas au cours des prochaines années et si les projections de production s'avèrent exactes, ce n'est que si le niveau de consommation par habitant était de 250kg qu'il y aurait un léger déficit. Il faut cependant compter sur un taux d'accroissement plus élevé des centres urbains (8%), ce qui risque de provoquer une pénurie de main-d'oeuvre rurale et de nouvelles habitudes de consommation de la nouvelle population urbaine.

Consommation et production régionale du mil et du sorgho au Niger en 1978						
	Population 1) (1000)	Consommation 220 kg/PC/YR (1000 t)	Production 2) (1000 t)	Pertes 11,5 % (1000 t)	Réserves de graines 3,5 % (1000 t)	Surplus Déficit (1000 t)
Agadez	124,7	27,4				./.
Diffa	166,7	36,7	14,5	1,7	0,5	./.
Dosso	692,8	152,4	381,1	43,8	13,3	171,6
Mandi	944,3	207,7	271,6	31,2	9,5	23,2
Niamey	1171,7	257,8	276,2	31,8	9,7	./.
Tahoua	994,5	218,8	221,6	25,5	7,8	./.
Zinder	1003,7	220,8	337,8	38,8	11,8	66,4
Total	5098,4	1121,6	1502,8	172,8	52,6	+ 261,2 ./.
						105,4 + 155,8

1) Ministère du Plan: Recensement Général de la Population, 1977.

2) Source: Ministère du Développement Rural.

3) Calculs faits sur la base de : Yves Gazzo, Perspectives Alimentaires du Sahel 1985,

Niamey 1973, p. 43.

2.2.3.2. Nigéria

On n'a pas de chiffres sûrs de consommation pour les états et toute la région du nord du Nigéria. En 1971, Reuben ¹⁾ a identifié au nord du Nigéria les régions déficitaires en nourriture suivantes:

Région de la ville de Sokoto: Cultures prédominantes: mil, sorgho, riz, maïs.
Déficit dû à la plus grande densité de population et à une pénurie de terres.

Région de Kano: Cultures prédominantes: mil et sorgho.
Déficit dû aux travailleurs migrants qui demandent une nourriture traditionnelle et à la surpopulation.

Région de Jos et Pankshin: Cultures prédominantes: igname et sorgho.
Déficit dû aux travailleurs migrants des mines qui demandent une nourriture traditionnelle.

La situation générale de l'offre présente les caractéristiques suivantes:

Norme FAO de calories par habitant/jour ²⁾ :	2.191 Kcal
Ration calorique à partir des céréales 42% ³⁾ :	920 Kcal
Ration calorique à partir du sorgho et du mil, 80% de la ration totale à partir des céréales ³⁾ :	736 Kcal
Ration calorique annuelle par habitant à partir du sorgho et du mil:	264.960 Kcal
Consommation annuelle en kg/par habitant de sorgho et de mil nécessaire pour satisfaire les besoins nutritifs:	77 kg

1) Reuben, Udo K.: Food Deficit Areas of Nigeria, The Geographical Review, 61 (3), pp. 415-430.

2) German Federal Office of Statistics: Nigeria 1979.

3) O.L. Oke: The Potential of millet and sorghum as food in Nigeria.

Sur la base d'une estimation de population de 68.724 millions ¹⁾ et d'une consommation moyenne de 77 kg/an/habitant, la consommation nigérienne totale de mil et de sorgho s'élèverait à environ 5.292 millions de tonnes de sorgho et de mil. Les chiffres provisoires de production pour 1977/78 indiquent un total de 5.906 millions de tonnes. Si on déduit de ce chiffre 14% ²⁾ pour la nourriture animale, les grains et les déchets, il reste une production annuelle de 5.079 millions de tonnes pour la consommation humaine.

Ce qui signifie en fait un déficit de 800.000 tonnes de mil et de sorgho par rapport aux normes nutritives de la FAO et aux habitudes de consommation mentionnées ci-dessus.

Au Nigéria, le Programme National de Production Accélérée de Nourriture (PNPAN) suppose un taux d'accroissement de la demande de 4.9% p.a. ¹⁾. Sur la base de ce taux, on a estimé la demande future de la façon suivante:

Tableau No 12

Années	Mil		Sorgho	
	Demande	Ecart	Demande	Ecart
1981	3.140	-640	4.864	1.086
1982	3.258	-352	5.057	-678

Une étude comparée des projections du PNPAN pour les années 1976 à 1978 et des chiffres de production réelle publiés par la FAO révèle un niveau de production réelle plus élevé que prévu. Ceci correspondrait à notre estimation de l'offre pour le présent.

1) Se référer à l'annexe .

2) Renseignements fournis par Les Moulins à farine du nord du Nigéria.

2.2.4. La situation des importations

2.2.4.1. Les importations de blé

L'un des objectifs du deuxième Plan national de développement du Nigéria est de s'affranchir des importations de cultures vivrières (p. 65). La substitution à l'importation de blé notamment influencerait la demande et la production de sorgho et de mil. Jusqu'à présent, la production intérieure de blé n'a pas été encourageante. Le rendement et la qualité sont encore bas, et les prix de la farine faite à base de blé local atteignent jusqu'à 100% de ceux de la farine faite à base de blé importé ¹⁾.

Le Niger et le Nigéria ont importé les quantités suivantes de blé (y compris la farine) au cours de l'année dernière ²⁾:

Tableau No 13

	Niger	Nigeria
1975	5.782	407.626
1976	9.440	735.497
1977	17.390	807.227
1978/79	10.000 ⁺⁾	
+) Information COPRO 16.1.1980		

Pour le Nigéria, on prévoit une hausse des besoins en blé de 300% de 1977 à 1985 ³⁾, tandis qu'au Niger on ne s'attend pas à un changement notable de la demande en blé.

1) Renseignements fournis par Les Moulins à Farine du nord du Nigéria.

2) FAO Production Yearbook 1978 Vol. 32.

3) Source FIIRO.

2.2.4.2. Les possibilités de substitution à l'importation et conclusions générales

Pour évaluer les besoins et les chances des capacités de minoterie industrielle, il faut se demander s'il est possible de remplacer la farine de blé par de la farine de mil ou de sorgho. La réponse à cette question dépendra des facteurs suivants:

- 1) Augmentation de la production de mil et de sorgho. Est-il possible d'augmenter la production afin d'obtenir des quantités suffisantes pour la transformation industrielle sans pour autant diminuer la consommation directe de sorgho et de mil par la population?
- 2) Commercialisation:
Quels sont les moyens de commercialisation nécessaires, et sont-ils disponibles pour commercialiser la farine de mil et de sorgho et les produits dérivés?
- 3) Acceptation de la farine de mil et de sorgho:
Les consommateurs accepteront-ils le pain, la pâte alimentaire et les autres produits fabriqués en partie à base de farine de sorgho et de mil?
- 4) Nouveaux produits:
Est-il possible de créer de nouveaux produits qui auraient pour ingrédients principaux la farine de sorgho et de mil, afin de remplacer des produits semblables de farine de blé?

On analysera les questions 1), 2) et 3) dans la suite de cette étude. On peut tirer les conclusions suivantes au sujet de la production:

On pourrait augmenter la production en accroissant la surface cultivée ou en accroissant le rendement/ha.

En ce qui concerne le rendement, la FAO ¹⁾ donne les chiffres de rendement/kg/ha suivants:

Tableau No 14

Région année	NIGER		NIGERIA		AFRIQUE		MONDE	
	Sorgho	Mil	Sorgho	Mil	Sorgho	Mil	Sorgho	Mil
1976	465	403	620	597	709	607	1255	682
1977	467	414	617	600	702	591	1320	648
1978	451	404	633	620	736	636	1331	685

Des chiffres publiés par d'autres auteurs et d'autres sources ²⁾ révèlent que le rendement par ha de sorgho et de mil au Niger est l'un des plus bas du monde.

Le raccourcissement de la période de jachère au sud dû aux pertes de terres dans le nord pendant la sécheresse, et l'utilisation de sols de qualité inférieure tandis que les sols plus riches étaient utilisés pour la production de cultures de rapport, ont été des facteurs défavorables au cours des dernières années. Dans le cas du Nigéria, O.L. Oke ³⁾ estime qu'en 1969/70, le rendement par ha de 323-651 kg de mil et de 457 kg de sorgho représentait seulement 16 à 32 % (mil) et 21 à 23 % (sorgho) du rendement possible.

Le Niger et le nord du Nigéria n'ont que des possibilités limitées d'utiliser ou de créer d'autres terres agricoles pour la production de mil et de sorgho. Ceci dépendra beaucoup du succès des variétés à haut rendement.

1) FAO Production Yearbook 1978, Vol. 32.

2) Par ex. GAZZOY, Y., : Perspectives

FAURE, J., : L'industrie de la mouture et de la transformation des farines

3) OKE, O.L. : The potential of millet and sorghum.

Le PNPAN au Nigéria et l'INRA (Institut National de Recherche Agronomique du Niger) ont obtenu des résultats encourageants pour la production expérimentale du sorgho et du mil. Mais il reste à savoir combien de temps il faudra pour améliorer les techniques de production et les moyens des cultivateurs afin de s'adapter aux nouvelles variétés. De plus les années qui viennent montreront si les nouvelles variétés sont adaptées aux conditions de croissance locales. Les problèmes posés par les variétés d'arachide à haut rendement au Niger au cours des dernières années prouvent qu'on ne peut pas attendre de résultats à court terme.

Le PNPAN et l'INRA devraient coopérer de façon étroite et permanente pour travailler au développement économique conjoint du Niger et du nord du Nigéria. Si le Nigéria - en raison de meilleures ressources - améliorerait son rendement par là plus rapidement et sur une plus grande échelle que le Niger, ceci aurait des effets négatifs sur l'agriculture du Niger. Comme nous le verrons par la suite, il n'y a pas de mesures efficaces et recommandées pour fermer ou contrôler la frontière entre les deux pays. Une réduction de prix due à une production plus économique au Nigéria provoquerait très probablement une augmentation de l'offre de mil ou de sorgho sur le marché nigérien. Ceci mettrait en danger les producteurs du Niger, s'ils ne sont pas en mesure de réduire leurs coûts de production en même temps.

2. Secteur de la commercialisation

3.1. Structure du marché

3.1.1. Le secteur public

3.1.1.1 Niger

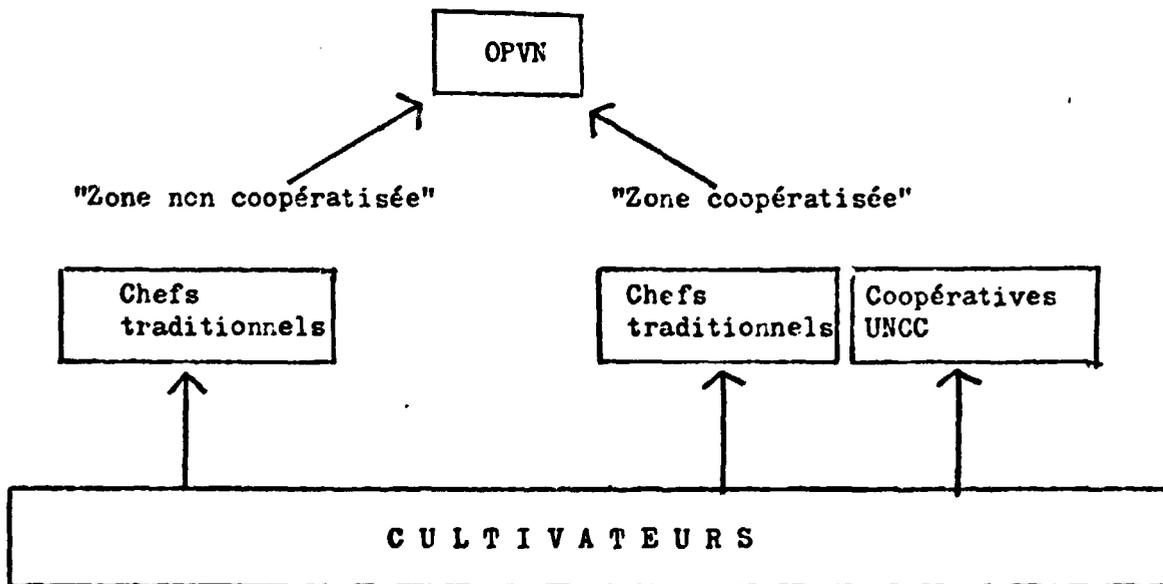
L'Office des Produits Vivriers du Niger (OPVN) occupe une place privilégiée dans le système de commercialisation public du sorgho et du mil. En vertu du Décret No. 36/SEP/AE/CI/PCI du 24 septembre 1975, la commercialisation du sorgho et du mil est réservée exclusivement à l'OPVN.

Au cours des dernières années cependant, le système de collecte a changé plusieurs fois, notamment en ce qui concerne la participation des collecteurs privés tels que l'Union Nigérienne de Crédit et de Coopération (UNCC) et les chefs traditionnels.

Le graphique suivant indique l'organisation actuelle de la collecte en milieu rural du mil et du sorgho tel que le stipule l'Arrêté No. 13/MAECI/DCI/MDR/M du 19 octobre 1979.

Tableau No 15

Système de collecte 1979/80



1) Autres produits du domaine de l'OPVN: riz paddy, haricots Niébé, et les produits du programme d'aide à la nourriture.

Contrairement à la réglementation de l'année agricole 1978/79, les collecteurs privés ne sont plus admis. Par ailleurs la participation des chefs traditionnels est très importante. Ils sont les seuls collecteurs autorisés en zones non coopératisées, et ils participent aussi aux activités des coopératives. Les coopératives UNCC et les chefs traditionnels sont tenus de vendre uniquement à l'OPVN. C'est l'OPVN qui s'occupe du transport pour la collecte locale et jusqu'aux entrepôts régionaux de l'OPVN, mais on utilise aussi des véhicules militaires et privés.

L'OPVN non seulement achète à prix fixe et emmagasine les récoltes, mais a aussi d'autres fonctions importantes ¹⁾:

- assurer l'approvisionnement des centres urbains en aliments de base,
- approvisionner Agadès et d'autres régions éloignées,
- garantir aux producteurs un prix plus élevé que celui qu'ils obtiendraient des marchands privés,
- garantir aux consommateurs un prix plus bas que celui qu'ils devraient payer aux détaillants privés.

Ces tâches sont évidemment difficiles à concilier et à accomplir. Le tableau suivant donne une idée de la mesure dans laquelle l'OPVN et l'UNCC ont pu réaliser ces objectifs.

1) Voir CILSS: Commercialisation, p. 20.

Tableau No 16

Production et commercialisation du sorgho et du mil ¹⁾					
années parts	a) 1974/75	a) 1975/76	a) 1976/77	a) 1977/78	b) 1978/79
Production totale	1.101.5	835.1	1.305.7	1.472.3	1.486.1
Achat local par l'OPVN	a) 64.1	a) 21.7	a) 46.0	a) 13.8	b) 58.1
Pourcentage OPVN du produit total	5,8%	2,6%	3,5%	0,9%	3,9%
Achat par l'UNCC	b) 15,7	b) 10,8	c) 10.6	c) 5.0	c) 7.5
Pourcentage UNCC du produit total	1,4%	1,3%	0,8%	0,3%	0,5%

1) Sources: OPVN (a), Ministère de l'Agriculture (b), UNCC (c).

Comme il a été indiqué ci-dessus (p. 18), on estime à 10 - 15 % la part de la production totale qui est commercialisée au Niger. Ceci prouve que l'année dernière, ni l'OPVN ni l'UNCC ne sont parvenu à réduire de façon notable le rôle du secteur de commercialisation privée. Il est aussi évident que les quantités achetées par le secteur de commercialisation public ne permettent qu'une intervention limitée sur le marché de consommation pour maintenir des prix de détail bas. L'OPVN a considérablement élargi ses installations d'entreposage au cours des dernières années. Le programme "stock de réserve" a notamment fourni des capacités supplémentaires d'entreposage. Ceci améliore les chances d'intervention efficace de l'OPVN sur le marché à l'avenir. Les chiffres disponibles pour la campagne actuelle indiquent que la part de l'OPVN et de l'UNCC dans la commercialisation augmentera pour la première fois considérablement. (UNCC: 23.194 tonnes d'ici le 31 décembre 1979). On a cependant des raisons de croire que le secteur de commercialisation privée gardera sa position de force dans la commercialisation du mil et du sorgho. Il est donc souhaitable de tenir compte du secteur de commercialisation privée dans l'analyse des quantités récoltées et des conditions de commercialisation de la farine de sorgho et de mil.

La Société Nationale de Commerce et de Production du Niger (COPRO) ²⁾ est chargée des importations officielles et de la commercialisation de la farine de blé et du blé. COPRO vend les produits importés par l'intermédiaire d'un circuit d'agences officielles (une par département) et de grossistes patentés.

1) CILSS: Commercialisation, p. 66.

2) Autres produits du domaine de COPRO: le sel, le sucre, le lait, les cigarettes, le thé, le concentré de tomate.

3.1.1.2. Nigéria

Le système de commercialisation public se compose:

- du mouvement coopératif,
- de la Commission nigérienne des Grains (CNG) ,
- de la Compagnie Nationale de Production des Grains (CNPG),
- + de diverses installations d'entreposage gouvernementales.

Ce système a encore très peu d'influence. En fait, tout le système de commercialisation des grains dépend du secteur privé. Même les coopératives vendent surtout aux négociants privés qui achètent aussi bien aux membres qu'aux non-membres. Le Département d'état des coopératives décide quelles marchandises le bureau régional devrait acheter et comment en disposer. Le bureau régional s'occupe du transport et de la vente du produit. Il fournit aussi à l'acheteur une avance pour l'achat.

La CNG, créée officiellement en 1977, a remplacé l'ancien système des offices de vente gouvernementaux. Alors que l'ancien système favorisait les exportations et les cultures de rapport, la CNG est chargée d'encourager la production de grains et d'organiser la commercialisation de grains pour l'approvisionnement local. Jusqu'à présent, la CNG est intervenue de façon limitée et a surtout concentré son attention sur le secteur de l'entreposage.

La CNPG, fondée en 1975, est une compagnie commerciale gouvernementale chargée d' "encourager la production de céréales et de garantir aux clients des prix raisonnables" ¹⁾. Jusqu'à présent son activité principale a consisté à construire des installations d'entreposage à l'usage de la CNG. La CNPG a aussi implanté un moulin pilote à maïs et à sorgho à Kaduna. Nous reviendrons plus loin sur l'expérience acquise grâce à ce projet.

On peut conclure que jusqu'à maintenant la CNPG n'a exercé aucune influence notable sur le système national de commercialisation du sorgho et du mil.

1) On trouvera plus de renseignements sur la CNPG en annexe 7.

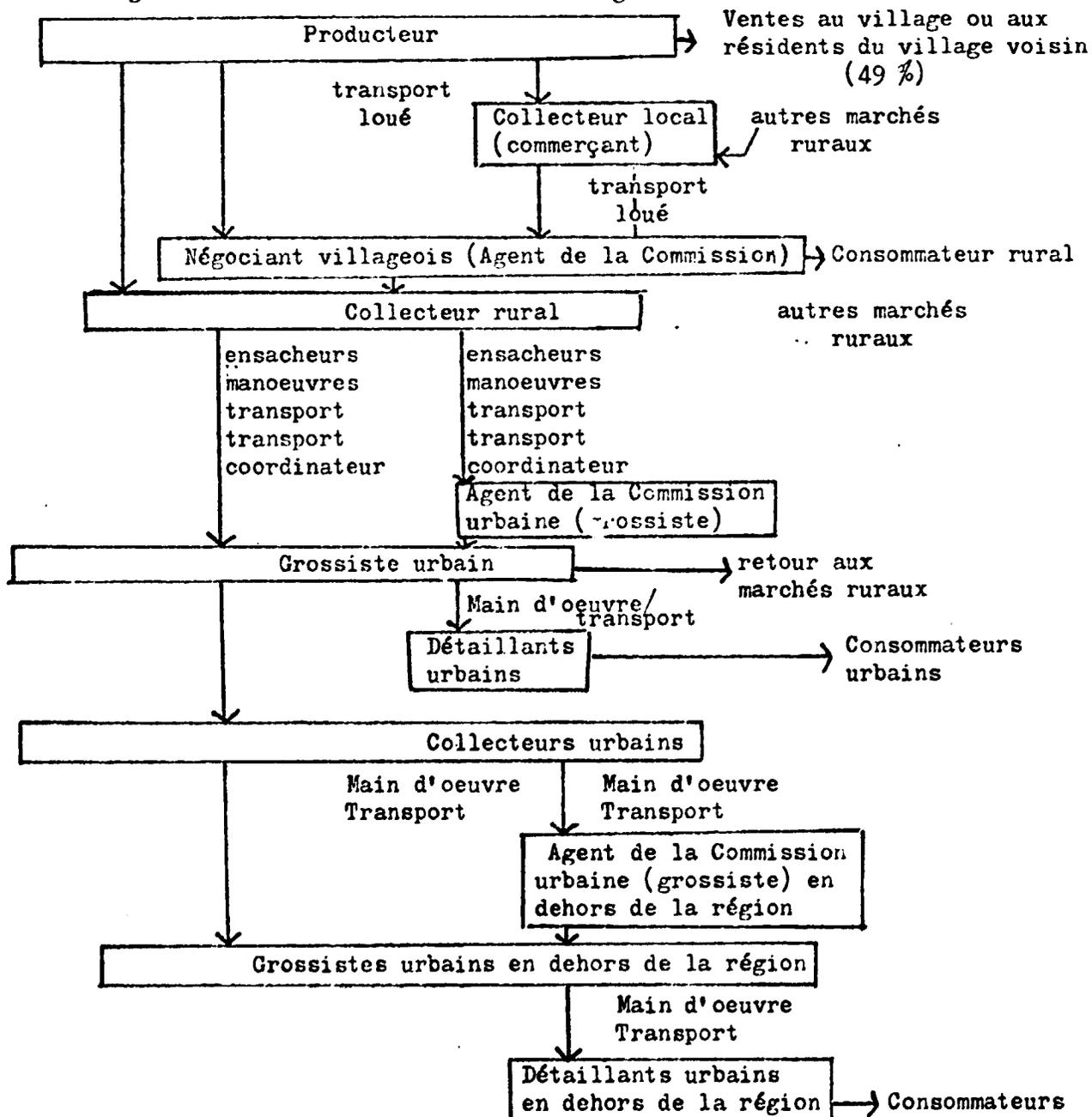
3.1.2. La commercialisation privée

3.1.2.1. Commercialisation du sorgho et du mil

La structure du secteur privé est très semblable au Niger et au nord du Nigéria. Le schéma suivant de la commercialisation privée des grains au Nigéria s'applique aussi au Niger.¹⁾

Tableau No 17

Shéma général de la commercialisation des grains.



1) Tiré de l'étude de faisabilité sur la transformation des céréales au Nigéria, p. 77.

La commercialisation des grains présente les principales caractéristiques suivantes dans les deux pays:

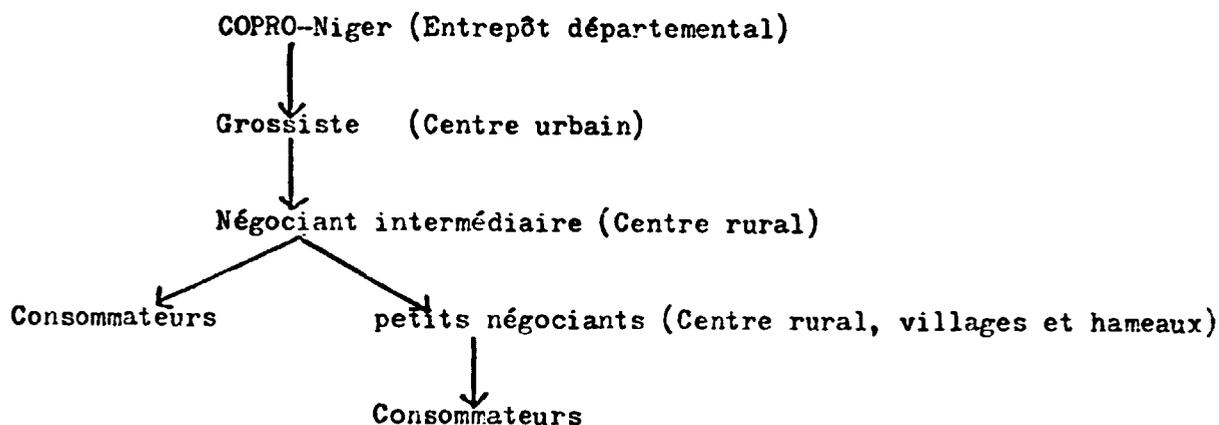
- 1) Un pourcentage très élevé de ventes directes des producteurs aux consommateurs du voisinage (49 % de l'ensemble des ventes au Nigéria) ou aux producteurs des marchés ruraux périodiques (75 à 80 % au Niger).
- 2) Une grande quantité de collecteurs locaux qui sont souvent des négociants à temps partiel (agriculteurs - négociants) et qui fournissent en même temps aux agriculteurs et aux communautés locales des biens de consommation (thé, sucre). Un intermédiaire local (rabatteur) les aide souvent.
- 3) Des grossistes qui sont parfois propriétaires des camions en même temps. Beaucoup de grossistes emploient des agents locaux qui sont souvent des membres de leur famille. Le commerce entre le Niger et le nord du Nigéria en particulier utilise les liens familiaux de chaque côté de la frontière.
- 4) Les détaillants achètent soit directement aux producteurs soit aux grossistes. En général ils louent un stand dans les marchés urbains. Ils sont en compétition avec les agriculteurs et leurs femmes qui vendent d'habitude leurs produits dans les rues voisines du marché officiel, où ils n'ont pas à payer de taxes de marché.
- 5) L'importance du commerce de détail des femmes, soit à la maison (surtout dans le cas de strict isolement musulman), soit dans les rues par les enfants et les jeunes femmes. On a estimé qu'au nord du Nigéria, 40 % ¹⁾ des femmes préparent de la nourriture pour la vente immédiate. Les aliments préparés sont souvent composés de mil et de sorgho (fura, marmari, tuwo). Les femmes sont aussi d'importants acheteurs de grains: chacune achète en moyenne 3 à 8 kg de grains par jour. ¹⁾

1) Feasibility Study on Foodgrain processing in Nigeria, p. 77.

3.1.2.2. La commercialisation de la farine

La farine produite par Sotramil au Niger est vendue soit directement aux marchands privés et aux boulangeries, soit par l'intermédiaire de l'OPVN et de COPRO, qui servent souvent d'agents de gros. Le diagramme suivant décrit un circuit de distribution type ¹⁾:

Tableau No 18



Le système de distribution de farine importée par COPRO emprunte aussi les mêmes circuits. Il existe d'autre part un commerce privé important de farine de blé de Kano (Moulins à farine du nord du Nigéria) importée au Niger et vendue à titre privé.

En fait il n'y a pas d'importation officielle de farine de blé du Niger. Les Moulins à farine du nord du Nigéria ont déclaré que les contrats signés avec les importateurs patentés du Niger n'avaient pas donné de résultats satisfaisants.

Au nord du Nigéria, 50 % de la production locale de farine sont vendus directement aux boulangeries (70 % aux boulangeries industrielles, le reste aux boulangeries traditionnelles). Le reste de la production est vendu par l'intermédiaire du système de commercialisation privée. On analysera plus loin (chap. 4) le rendement et les problèmes des moulins à farine du Niger et du Nigéria.

1) D'après Splitter, G., : Traders in Rural Hausaland, p. 371.

3.2. Etat du marché

3.2.1. Analyse des prix et des marges

3.2.1.1. Prix et marges du secteur public

Au Niger, les prix à la production du sorgho et du mil ainsi que des haricots et du riz sont fixés chaque année officiellement.

Evolution des prix officiels à la production au cours des dernières années (FCFA/kg)

	1971-73	1973-78	1978-80
Mil	12,5	25	40
Sorgho	10	20	35 (sorgho rouge) 40 (sorgho blanc)

Le gouvernement fixe aussi les marges du système officiel de collecte (FCFA/kg).

Prix à la production (mil)		40
Zones coopératisées:		
- marge de la coopérative	1	} 2
- marge des chefs traditionnels	1	
- marge des chefs de villages	0,5	
- marge des chefs de cantons.	0,5	
Zones non coopératisées:		
- marge des chefs de villages	1,5	} (2)
- marge des chefs de cantons.	0,5	
Prix accordé par l'OPVN au point de collecte local		42
Marge de transport jusqu'au prochain entrepôt OPVN		2
<hr/>		
Prix accordé par l'OPVN à l'entrepôt régional		44

Les prix de vente suivants (par sac de 100 kg) proviennent de l'OPVN ¹⁾:

mil	50 FCFA/kg
sorgho blanc	50 FCFA/kg
sorgho rouge	40 FCFA/kg

Ceci donnerait des marges de bénéfice brut de 8 FCFA/kg (y compris le transport jusqu'à un entrepôt régional) ou 6 FCFA/kg sans le transport jusqu'à l'entrepôt régional. Le calcul officiel OPVN pour 1976-77 indiquait des coûts de 8.25 FCFA/kg (y compris une commission UNCC de 1.50 FCFA et des frais de transport de 2 FCFA). Même à l'époque²⁾, les fonctionnaires de l'OPVN estimaient à 16.50 FCFA/kg les coûts réels.

Ceci prouve de façon évidente que les prix OPVN dépendent pour beaucoup des subventions de l'état. La politique de commercialisation de l'OPVN a pour but de protéger à la fois les consommateurs et les producteurs contre des prix spéculatifs. Une analyse du secteur privé aidera à juger si le monopole d'état du marché des céréales est justifié et recommandé.

Au Nigéria, l'état intervient très peu sur le marché du mil et du sorgho (par ex. stockage, marge demi-fixe de détail-de gros pour le sorgho).

1) Renseignements fournis par l'OPVN le 17 janvier 1980.

2) CILSS: Commercialisation, p. 19.

3.2.1.2. Analyse des variations de prix

Evolution temporaire des prix

Les fluctuations saisonnières de prix sont évidemment liées aux dates des moissons. D'habitude, les prix montent entre mai et juillet et baissent entre novembre et janvier ¹⁾.

Mais les prix varient aussi beaucoup d'une semaine à l'autre, parce que les marchés sont très dispersés et les conditions de transport et de communications difficiles.

L'intervalle moyen des fluctuations de prix au Niger entre novembre et janvier (bas prix) et mai et juillet (hauts prix) est indiqué dans le tableau suivant ²⁾:

Tableau No 19

Années	Prix moyens maximaux/Prix moyens minimaux ⁺⁺⁺
1961 - 1968 ⁺	1.27
1970 - 1976 ⁺⁺	1.22

+ avant l'intervention de l'OPVN

+++ Prix moyen minimum = 1

++ après l'intervention de l'OPVN

Les chercheurs rapportent aussi qu'au Nigéria les fluctuations moyennes saisonnières de prix, surtout pour le sorgho et le mil, ne sont pas excessives, et que les hausses de prix du mil ne sont pas plus élevées que les frais de stockage ³⁾.

1) Fluctuations du prix du mil dans le département de Zinder: se référer à l'annexe 8.

2) Source: Commercialisation, p. 97/98.

3) Etude de faisabilité sur la transformation des céréales au Nigéria, p. 13.

Différences de prix dans l'espace

Les différences de prix entre marchés sont fréquentes au Niger et au Nigéria. On a trouvé que les prix de nombreux marchés au Niger¹⁾ suivaient les mêmes tendances (se référer à l'annexe 8). Par ailleurs l'OPVN est en mesure de réduire les différences de prix entre marchés, notamment en vendant des céréales à prix réduit dans les centres urbains. Les différences de prix dans l'espace s'expliquent surtout par l'existence de nombreuses variables dans les frais de transport au Niger et au Nigéria, y compris les distances, les responsabilités du consignataire, la capacité des camions, le chargement partiel ou plein, etc...

Seul un écart de prix entre marchés plus élevé que les frais de transports (plus les frais de vente et le risque) révélerait des pratiques d'exploitation de la part des négociants.

3.2.1.3. Analyse des marges

Hays²⁾ donne les moyennes annuelles des marges de commercialisation du secteur privé au Nigéria.

Marges de commercialisation comme pourcentage du prix de détail final pour un sac de mil et de sorgho :

Tableau No 20

	Mil	Sorgho
Producteur	68.2	69.8
Collecteur local	9.1	9.5
Transporteur local	2.6	2.2
Agent communautaire du marché rural	2.0	2.2
Collecteur rural	5.0	4.1
Camionneur	3.9	3.2
Agent communautaire de gros (urbain)	2.6	2.2
Détaillant	6.6	6.8

1) CILSS: Commercialisation, p. 53.

2) Source: Transformation des céréales au Nigéria, p. 94.

En janvier 1980, les prix moyens et les marges du mil dans divers marchés du Niger (FCFA/kg) étaient les suivants:

Tableau No 21

	Prix à la production	Prix de gros	Prix de détail
Prix	40	55-60	85
Marge	47 %	17-23 %	30-36 %

Il faut se rappeler cependant que les marchands privés ne paient pas toujours le prix à la production officiel. Il est possible que les prix soient plus bas dans les régions éloignées et plus élevés pendant les hausses de prix saisonnières. Dans quelques régions les prix augmentent jusqu'à 12.000 FCFA/sac de 100 kg au cours de l'année. Mais on ne peut pas supposer que la seule cause en est l'exploitation par les marchands privés, car ces hausses de prix se produisent souvent au niveau du producteur. En résumé, on peut dire que plusieurs chercheurs ¹⁾ ont découvert - en comparant les marges de commerce et les coûts privés au Niger et au Nigéria - qu'il est peu probable que les négociants bénéficient de profits excessifs au cours de leurs opérations commerciales habituelles dans leurs pays.

3.2.2. Analyse des différences de prix entre le Niger et le Nigéria

3.2.2.1. Le problème du cours du change

Les difficultés du change du Naria nigérien au cours du change officiel ont donné naissance à un cours du change officieux. En janvier 1980, le cours du change officiel du Naria en francs CFA était de 380 FCFA, alors que le cours officieux se situait entre 180 et 210 FCFA. Certains marchands nigériens désirent surtout vendre leur marchandise au Niger ou au moins en FCFA pour obtenir une monnaie librement convertible à l'extérieur. Ceci a créé des conditions spéciales d'échange de biens de consommation entre les deux pays.

En comparant les prix entre les deux pays, il faut donc tenir spécialement compte du taux croisé.

1) Source: CILSS, p. 62

Transformation des céréales au Nigéria, p. 13.

3.2.2.2. Sorgho et mil

En décembre 1979, on a rapporté les prix de détail moyens suivants pour cinq marchés principaux Kano ¹⁾:

Tableau No 122

	Kobo/kg	FCFA/kg ⁺	FCFA/kg ⁺⁺
Sorgho	23	87	46
Mil	25	95	50

En présumant une marge commerciale moyenne de 32 % (voir p. 40), ceci donnerait les prix à la production suivants en FCFA:

Sorgho	59	31
Mil	65	34

+ Cours du change 1N= 380 FCFA

++ Cours du change 1N= 200 FCFA

En janvier 1980, les prix de détail du sorgho et du mil à Niamey, Zinder et Maradi allaient de 80 à 90 FCFA/kg. Les prix de gros allaient de 48 à 60 FCFA/kg (sorgho) et de 55 à 65 FCFA/kg (mil).

Cette comparaison révèle que le niveau des prix des marchés de détail de Kano et des grands centres urbains du sud du Niger est presque le même si on applique le cours du change officiel. Mais la situation change complètement avec le cours officieux. Dans ce cas, il serait très avantageux d'acheter du mil et du sorgho au nord du Nigéria et de le revendre au Niger. Nous avons interrogé quelques grossistes sur le marché de Maradi qui ont admis très franchement que leur sorgho et leur mil provenait du nord du Nigéria. On a donc de bonnes raisons de croire que des quantités considérables de sorgho et de mil sont importées à titre officieux du nord du Nigéria au Niger.

1) Source: Etat de Kano, Unité de statistiques, Ministère des Finances et du Développement Economique.

3.2.2.3. Comparaison des prix de la farine de blé

Comme il a été mentionné ci-dessus, tous les marchés nigériens offrent aussi une grande quantité de farine de blé provenant du Nigéria. Une comparaison des prix entre Zinder (Sotramil) et Kano (Moulins à farine du nord du Nigéria), en tenant compte du taux croisé, donne les résultats suivants:

Tableau No 23

	/t	FCFA/t +	FCFA/t ++
Prix de vente MFNN	254.20	96.596	50.840
Prix de vente Sotramil		84.000	
Prix de vente COPRO		107.660	

+ Cours du change 1 N = 380 FCFA

++ Cours du change 1N = 200 FCFA

On retrouve sur le marché de la farine la même situation que sur le marché du sorgho et du mil. Sur la base du cours du change officieux, le prix de vente MFNN n'est que 62 % du prix Sotramil et 47 % du prix COPRO.

Pour évaluer l'importance de la marge bénéficiaire, il faut tenir compte des frais de transport. On peut trouver en annexe 20 des calculs réalisés pour le Niger pour 1978. En appliquant ces taux au transport d'une tonne de farine de Kano à Maradi, on obtiendrait un prix coûtant (prix de vente MFNN + frais de transport) d'environ 60.000 FCFA/t (chargement partiel) ou 55.500 FCFA/t (plein chargement) à Maradi. Même en tenant compte des autres frais encourrus par un marchand amenant de la farine de blé au Nigéria, il est évident qu'il reste une marge nette très avantageuse.

3.2.2.4. Comparaison des prix de la farine de sorgho

La farine de sorgho moulue par Sotramil vise à remplacer la farine de blé dans la préparation du pain et de la pâtisserie. Outre les problèmes de qualité, il faut aussi considérer la relation de prix avec la farine de blé.

Sotramil vend la farine de sorgho au même prix que la farine de blé (84 FCFA/kg). Par rapport au prix de la farine de blé importée à titre officieux du Nigéria, la concurrence de prix est bien sûr très dure pour la farine de sorgho à l'heure actuelle.

Mais même dans des conditions normales, il ne faut pas espérer que les boulangeries et les autres usagers remplaceront la farine de blé par de la farine de sorgho sans incitation de prix, comme par exemple un prix plus bas pour la farine de sorgho que pour la farine de blé.

Conclusions

Au Niger et plus encore au Nigéria, le système de distribution des productions céréalières et de la farine s'appuie beaucoup sur le secteur privé. On peut espérer qu'au Niger le système d'intervention publique deviendra plus efficace surtout pour ce qui est de la collecte et du stockage. Un système de minoterie industrielle au Niger devrait donc fonctionner en étroite collaboration avec les entrepôts déjà existants.

Pour ce qui est de la distribution de la farine de sorgho et de mil, il faudrait utiliser les systèmes de distribution publics et privés. L'existence d'installations suffisantes de stockage, de minoteries décentralisées et de moyens de contrôle des prix dans le secteur privé est indispensable pour établir un système de distribution de farine de sorgho et de mil satisfaisant.

La qualité et le prix de la farine sont des facteurs décisifs de l'acceptation du nouveau produit par les utilisateurs et les consommateurs. La farine de sorgho Sotramil ne remplit pas ces conditions de qualité et de prix. Même s'il était possible d'améliorer la qualité, il est douteux que l'on puisse réduire le prix, car le prix actuel ne couvre même pas les coûts de production.

Le cours du change officieux pose un problème sérieux pour la commercialisation de la farine. Une conception efficace de la commercialisation de la farine de sorgho et de mil est indispensable pour compenser l'avantage de prix de la farine de blé importée officieusement. Ceci implique une bonne qualité, de nouveaux usages, une image de marque, et enfin et surtout un prix intéressant qui devrait être au moins inférieur au prix de la farine de blé de Sotramil et de COPRO.

A notre avis il est très difficile de contrôler les importations officieuses de farine de blé du Nigéria. La libre circulation à la frontière de la population haoussa est indispensable à l'harmonie et à la satisfaction sociales. Des mesures de contrôle rigoureuses auraient sur la population haoussa des effets politiques inopportuns et sont difficiles à appliquer vu la longueur considérable de la frontière.

4. La minoterie du mil, du sorgho, du riz, du maïs et du blé
4.1. Les différentes variétés de grain de mil et de sorgho et la qualité du grain

La littérature botanique distingue diverses espèces de sorgho et de mil qui sont subdivisées en variétés:

Sorghum (andropogon sorghum): jaune-brun, présente les variétés suivantes:

Sorghum Guineensia (Guine Corn)

Sorghum bicoloria (sorgho brun)

Sorghum caffra (sorgho des Caffres, sorgho rouge)

Sorghum nervosa (sorgho gaolien)

Sorghum dourra et ses sous-variétés: dourra rouge, dourra jaune

Sorghum drummondii (Chicken Corn)

L'annexe 9 présente une étude de quelques sous-espèces de sorgho. Il existe en outre au Niger de 137 à 162 qualités locales.

Les qualités les plus recommandées de sorgho guineensia s'appellent par exemple Ex-Bauchi HP3, RZ1, FFBL, SU 5912, L 187.

Les grains de sorgho se composent en moyenne de 4 à 8 % de péricarpe, de 10 % de germe et de 82 à 88 % d'endosperme.

Les variétés de mil sont les suivantes:

Pennisetum typhoides (African millet)

Panicum miliaceum (Hog millet)

Setaria Hulica (Italian millet)

On connaît les sous-variétés "Sano" (légèrement gris) ou souna (brunâtre) du mil italien. Au nord du Nigéria, on cultive les qualités de Pennisetum typhoides, le gero (mil précoce), le maiwa (mil tardif) et le dawo (repiqué). Le gero est complanté avec le sorgho.

On peut classer la qualité du grain selon trois caractéristiques:

La caractéristique de meunerie, la caractéristique basée sur l'apparence et la qualité culinaire pour la préparation des aliments, et la caractéristique basée sur la valeur nutritive.

Cette dernière caractéristique peut intéresser l'éleveur de bétail, mais d'habitude personne n'achète de la nourriture pour sa seule valeur nutritive. Le point de vue nutritif n'est important que pour le nutritionniste et pour évaluer la situation nutritive d'une population.

Pour ce qui est de la caractéristique basée sur l'apparence et la qualité culinaire pour la préparation des aliments, on possède peu de renseignements écrits. Le seul argument valable est que le mil a plus de goût que le sorgho, qui a besoin de plus d'aromates. Par ailleurs le sorgho rouge n'a à notre avis aucun avenir réel, parce que les substances polyphénoliques lui donnent un goût très amer.

L'épicarpe du mil est plus épaisse et plus compacte que celle du sorgho. La proportion relative de germe par rapport à l'endosperme est plus élevée dans le cas du mil. Les cellules d'endosperme du mil contiennent plus de protéines que celles du sorgho. C'est peut-être pour cette raison que la farine de mil a plus de goût. Les particules de protéines du mil sont plus petites et de taille plus égale que celles du sorgho. Les granules d'amidon du mil sont plus petites que celles du sorgho. D'après Sullins et Rooney, elles paraissent être plus résistantes à l'hydrolyse par amylase que les granules d'amidon du sorgho.

Les caractéristiques de meunerie du sorgho sont: des grains sains, la texture de l'endosperme, le poids moyen du grain, la faible quantité de pierres, de sable et de matières étrangères. Kapasi-Kakana a fait à cet égard une étude intéressante du sorgho¹⁾.

1) International Association for Cereal Chemistry, Symposium 1976

Sorghum and millets for human food, Vienna, Tropical Products Institute, London ISBN 085 95° 0677.

Les caractéristiques de meunerie du mil dépendent de sa taille. Les grains de mil ont une granulation de 2,5mm, 2mm, 1,5mm et 1mm.

Ceux qui ont moins de 1mm ne peuvent être utilisés en minoterie. 2 % des grains de mil ont moins de 1mm, et 50 % ont plus de 2mm. Les experts de la FAO proposent de classifier le mil en 3 catégories: ¹⁾:

catégorie 1 - grains sains, pas d'insectes, moins de 10 % de matières étrangères et des grains de moins de 1,5mm. Pas plus de 2,5 % de sable et de pierres.

catégorie 2 - grains sains, pas d'insectes, moins de 16 % de matières étrangères et de grains de moins de 1,5mm. Pas plus de 2,5 % de sable et pierres.

catégorie 3 - (mauvaise qualité) : toutes les qualités qui sont plus mauvaises que les catégories 1 et 2.

Nous reconnaissons l'importance de cette classification comme préalable à une minoterie réussie.

4.2. Meunerie traditionnelle du mil, du sorgho et du maïs dans les familles du Niger et du Nigéria

Le procédé de fabrication de la farine à partir du mil, du sorgho et du maïs est le même au Niger qu'au Nigéria. Alors qu'au Niger 90 % des familles utilisent la méthode traditionnelle, au Nigéria la proportion n'est que de 30 %.

La méthode traditionnelle de transformation du mil, du sorgho et du maïs dans un mortier de bois est la suivante.

Le grain est mis à tremper toute la nuit dans de l'eau à environ 30 % C. Les microbes naturels (lactobasillus fermeenti et candida kruse) des grains se développent et produisent des acides. Ce processus de fermentation élimine tous les microbes pathogènes.

1) Rapport FAO, DP/FAO, AGS/NER/71/521, Etude du Procédé de Fermentation des Mils Utilisé par la Sotramil à Zinder et Possibilité d'Industrialisation, Rome, 1974.

L'amidon du grain absorbe l'eau et gonfle ¹⁾. Ce gonflement fait perdre aux grains leur enveloppe. Le grain humide est pilé à la main dans un mortier pour ôter l'enveloppe, ensuite sèche au soleil et vanné pour éliminer les particules d'enveloppe. Le grain décortiqué est replacé dans le mortier et pilé en farine grossière. Il ne reste que 60 à 65 % du grain originel. La farine est ensuite passée. Une personne peut faire un kg de farine humide (30 à 40 % d'eau) en 1 heure $\frac{1}{2}$. La farine reste humide et ne peut être conservée sur l'étagère que quelques jours. C'est pourquoi les femmes sèchent parfois la farine au soleil. Le tableau 24 indique la teneur en eau de diverses farines.

Si on n'a ni le temps ni les moyens de décortiquer, on peut passer le sorgho brut tel quel dans le broyeur. La farine produite n'est pas très appréciée, car elle contient beaucoup de fibres et on y trouve des masses foncées d'enveloppe.

1) Rapport FAO AG/DP/NER/71/521.

Tableau No 24

Teneur en eau de diverses farines et grains de sorgho et de mil transformées

	Eau	Teneur en acide $\frac{n}{10}$ Na OH de 10 g de farine
Farine de sorgho, faite à la maison, décortiquée humide (Niamey), fermentée	29,4%	3,2
Farine de mil, faite à la maison, décortiquée sèche (Maradi), fermentée	10,0%	5,2
Farine de sorgho, industrielle, Kaduna ⁺	7,6%	1,3
Farine de sorgho, industrielle, Zinder ⁺	8,7%	1,8
Farine de sorgho, industrielle, décortiquée, Zinder	12,8%	1,4
Farine de sorgho, industrielle, Soudan	6,0%	1,4
Grain de sorgho, Zinder, dourra rouge	4,5%	—
Grain de mil, grand marché, Niamey, jaune-vert	4,1%	—
Grain de mil, grand marché, Niamey, brun	5,3%	—

+) La bouillie a une texture sableuse due au fait que la finesse n'était pas suffisante. A Zinder et à Kaduna on utilise un moulin différentiel.

On présume souvent que la farine de mil ou de sorgho moulue industriellement n'a pas aussi bon goût que la farine de mil ou de sorgho faite à la maison. On prétend que ceci est dû au fait que le processus de fermentation de la farine faite à la maison donne à la farine un contenu plus acide.

Le tableau 24 indique la teneur en acides de diverses farines de mil et de sorgho. On trouve environ trois fois plus d'acides dans les farines fermentées que dans les farines industrielles. Nous nous élevons contre l'argument que le bon goût de la farine de mil ou de sorgho est dû à sa teneur en acides, car nous avons goûté au Soudan de la farine de sorgho industrielle non fermentée qui avait bon goût et dont la teneur en acides était très faible (tableau 24).

Nous pensons que les facteurs les plus importants sont d'une part la qualité du mil et du sorgho, et d'autre part un bon décorticage. Il est donc très important d'avoir un bon contrôle de la qualité avec essai du décorticage dans chaque moulin.

Nous recommandons en outre de vaporiser prudemment la farine d'acide lactique liquide ou d'y ajouter de l'acide citrique en poudre enrichi d'arôme naturel amer après la mouture.

D'après les résultats du tableau 24, nous avons dû soit vaporiser 15 g d'acide lactique (30 %) soit ajouter de 3 à 5 g d'acide citrique par kg de farine de sorgho.

On peut compléter l'aromatisation en ajoutant de l'arôme amer. On peut utiliser pour le processus de vaporisation les mêmes installations que celles utilisées pour l'aromatisation du café instantané.

4.3. Broyeurs semi-industriels de mil, de sorgho et de maïs.

On peut décrire ainsi le procédé semi-industriel:

On n'utilise que du mil, du sorgho ou du maïs fermenté et décortiqué. Le procédé de fermentation est le même que celui décrit au chapitre 4.1. Les femmes amènent le mil, le sorgho ou le maïs humide (30 à 40 % H₂O) fermenté et décortiqué à la station de broyage privée dans des emballages en bois de 2.5 kg (qu'on appelle tiya).

La station de broyage se compose d'un petit broyeur (moulin différentiel) avec un moteur diesel¹⁾. Le broyeur a une capacité d'environ 10 à 20 kg de produit humide/heure = 50 t/an.

Le prix de broyage d'un kg de farine est de 7 à 15 FCFA au Niger et de 7 Kobo au Nigéria. Il existe au Nigéria environ 25.000 petits broyeurs qui ont une capacité totale théorique de 25.000 x 50 t/an = une production de 1,25 millions de tonnes de farine²⁾. Dans les districts urbains il existe environ un broyeur pour 1.700 personnes et dans l'ensemble du pays un broyeur pour 3.000 personnes. En fonctionnant à pleine capacité, les broyeurs pourraient moulin 0.08 kg/personne/jour. En admettant que le taux de consommation soit de 200 à 400 g de farine par personne par jour, les broyeurs semi-industriels ne pourraient satisfaire que 20 à 40 % de la demande en farine.

Les femmes sèchent la farine moulue humide sur de grandes nattes. Le tableau no 5 indique les broyeurs des régions de Kano et de Kaduna.

1) Nous avons trouvé des broyeurs indiens, type 1A, Muhluck, grinding type 4446.

2) Etude de faisabilité sur la transformation des céréales au Nigéria, IDRC, 1978.

Tableau No 25

Etude des broyeurs au nord du Nigéria ¹⁾

	Broyeurs recensés	Population x10 ³	Capacité individuelle du broyeur/an
Kaduna	558	217	228
Kano	163	600	191

Il y a moins de broyeurs semi-industriels au Niger. On les trouve en général dans les villes comme Niamey, Maradi, Zinder, Agadez. On a estimé qu'à Niamey environ 100 broyeurs fonctionnent; ceci représenterait une capacité journalière des 9-6 t de farine. Sur la base d'une population de 150.000 hab à Niamey et d'une consommation journalière de 200 à 400 g de farine/personne, ces broyeurs pourraient satisfaire de 16 à 30 % de la demande. Le pourcentage est en tout cas plus bas dans d'autres districts ou villes du Niger. On peut donc dire que les broyeurs semi-industriels satisfont environ 10 à 15 % de la demande en farine dans les centres urbains.

Ces broyeurs semi-industriels présentent les avantages suivants:

- bon goût d'après les consommateurs,
- coûts de production relativement bas,
- pas d'infestation par les parasites,
- pas de frais de transport.

Les désavantages sont les suivants:

- faible conservation (quelques jours seulement),
- faible rendement de la farine à partir des grains, (65 %) et donc perte des éléments nutritifs,
- coûts de main d'oeuvre élevés,
- pas adapté à l'usage industriel de la farine,
- pas de possibilité d'exportation de la farine,
- mouture pas assez fine.

¹⁾ Etude faisabilité sur la transformation des céréales a Nigéria, IDRC, 1978.

4.4. Minoterie industrielle actuelle du mil, du sorgho, du maïs, du riz et du blé au Niger et au nord du Nigéria

4.4.1. Niger

4.4.1.1. Moulins à mil

Il n'y a pas de production de farine industrielle de mil à Zinder (Sotramil). En 1974/75, la FAO a publié d'excellents rapports ^{1) 2)} sur la façon de produire de la farine de mil fermentée industriellement. Selon ces rapports, environ 1.7 % des substances sont perdues au cours du traitement par eau, les coûts de production sont 80 % plus élevés que ceux de la minoterie de la farine de sorgho, et les enzymes lipophyles sont plus actifs que dans le cas de la farine non fermentée. On obtient donc un produit qui a bon goût tant qu'il est frais, mais dont le prix est très élevé et qui a mauvais goût quand il est consommé. Nous savons que le processus de fermentation tue les microbes pathogènes. Mais d'un autre côté il augmente l'activité des enzymes lipophyles et réduit les qualités de bonne conservation de la farine de mil ³⁾.

Le processus de fermentation n'est plus nécessaire pour le décorticage, car on a créé un équipement de décorticage de haute qualité pour l'industrie. Quant au goût de la fermentation, se référer au chapitre 7. Comme il existe à Zinder (Sotramil) un laboratoire bien équipé, le laboratoire officiel de contrôle de la farine de sorgho et de mil (chap. 6.4) pourrait utiliser cet équipement plus tard.

4.4.1.2. Moulins à sorgho

Il existe 1 moulin à sorgho à Zinder

1 moulin à sorgho à Miria, Village Djeda

2 moulins à sorgho à Magaria, Village Koya

1 moulin à sorgho à Madaney, Village Bannama

1) Rapport FAO, DP/FAO/ AGS/NER/71/521...

2) PNUD, Rome AG/DP/NER/71/521 ...

3) International Association of Cereal Chemistry, Symposium 1976 (Abdoul Aziz Thiam).

Le moulin à sorgho de Zinder est entré en activité en 1960 et a une capacité de 1.5 t/heure. Il est de construction française et a bénéficié de l'assistance technique du PNUD/FAO. L'installation comprend: un épierreur, un nettoyeur, un conditionneur, un décortiqueur, un moulin à meules, un séchoir, un tamis et une machine à emballer. Par rapport aux nouvelles technologies, c'est une installation très compliquée et à travail intensif. Le matériel provient de diverses industries (Gebr. Glöckner), Baldesh et Sandrea (Italie), Bühler (Suisse), Ultrafina, Soccam, Rohr (France). Le personnel se compose de 55 personnes. La capacité théorique est de 4000-5000 t/an, mais en 1979 la production réelle n'était que de 2000 t/an en raison de la faible demande en farine Sotramil. Ces 2000 t de farine consistent en 878 t de farine de blé, 561 t de farine de sorgho et 464 t de son. On nous a dit que la farine de blé de Zinder n'est pas utilisable dans les boulangeries, en raison de la mauvaise qualité de grain de blé que Sotramil a utilisé comme matière première.

Les consommateurs et les usagers critiquent beaucoup la farine de sorgho produite par Sotramil parce qu'elle devient amère si on la conserve quelque temps. Il est indispensable de régler ces problèmes de qualité de la farine de sorgho. On a fait beaucoup de recherches à Dakar ¹⁾, et les résultats pourraient s'appliquer à Zinder.

Le processus technique Sotramil est le suivant: le grain est d'abord lavé et trié, puis chauffé jusqu'à 70°C pour le sécher et tuer la lipase. Après quoi, les grains passent dans une décortiqueuse (Bavaria) à pierres horizontales. Le broyage est fait avec un appareil "Ultrafina". La farine est sassée sur des meules rotatives qui la séparent de la semoule. Le rendement est de 65 à 70 % de farine.

Cette farine de sorgho Sotramil ne se conserve pas bien, car les lipides de la farine de sorgho s'oxydent. Cette oxydation enzymatique des lipides donne à la farine un goût amer. Abdoul Aziz Thiam ¹⁾ n'a pas trouvé de confirmation de l'activité lipoxigénatique, mais c'est parce qu'il a utilisé une méthode insuffisante (spectrophotométrie aux ultra-violets).

1) International Association for Cereal Chemistry, Symposium 1976.

La lipoxigenase est accélérée par le processus de lavage
par la teneur élevée en eau de la farine de sorgho (7 à 12 % H₂O).
conception technique de Sotramil ne correspond donc pas aux besoins chimiques.
On a trouvé par ailleurs que la farine de sorgho ou de mil se détériore
biologiquement rapidement si la teneur en eau est supérieure à 6 %¹⁾.
Les produits Sotramil sont surtout vendus à l'armée.

Les moulins des villages de Djeda, Koya, et Bannama sont des broyeurs pour
la mouture du mil fermenté à la maison. Ils sont de même type que les moulins
semi-industriels (type français) et ont été installés en 1967.

USAID a prévu trois moulins à Sirimi, Mameley et Balgara. On ne connaît ni
la capacité, ni le type de ces moulins.

4.4.1.3. Moulins à blé

Il n'existe pas de moulin à blé au Niger. Un moulin à blé est prévu à Niamey.
Sa capacité sera de 15.000 t/an, ce qui correspond au Programme PAM = 15.
farine de blé/an. On pourrait ainsi remplacer les importations de farine
de blé par des grains de blé. Dans ce contexte, nous recommandons de fabriquer
des aliments de sevrage à partir des germes de blé, ce qui augmente
des moulins.

4.4.1.4. Rizeries

Il existe des rizeries à Niamey et à Tillabéri.
La capacité théorique de Niamey est d'environ 300.000 t/an, et
de 100.000 t/an. La capacité réelle est d'environ 60 % de la
à Niamey et de 30 % à Tillabéri. La qualité des produits est
elle dépend aussi de la qualité de riz importé. On nous a dit
est difficile à transformer. On nettoie d'abord le paddy et
on le passe dans un conditionneur et un décortiqueur, et
ensuite le riz cassé du riz poli de haute qualité par c

Jusqu'à présent, on utilise le son du riz pour l'alimentation.
raison de sa haute valeur nutritive, il pourrait être
des aliments de sevrage produits localement, de façon à éviter
importations de produits de sevrage.

1) International Association for Cereal Chemistry

4.4.2. Nigéria

4.4.2.1. Moulin à mil du nord du Nigéria

Le Nigéria ne produit pas de farine de mil. A Maiduguri on a essayé à plusieurs reprises de décortiquer et de moudre les variétés disponibles de mil par le processus à sec. Le décorticage a réussi, mais malheureusement la farine a pris en cuisant une couleur verte déplaisante.

4.4.2.2. Rizeries du nord du Nigéria

Le Nigéria consomme chaque année environ 500.000 tonnes de riz. 95 % du riz est transformé dans 2000 décortiqueurs-polisseurs de type Engleberg. Les rizeries les plus importantes ont un meilleur produit (Ilorin, Jos, Abakaliki, Ada-rice, Awka) mais elles ne sont pas situées dans le nord du pays. Le riz local est trop cher pour être transformé et ne peut pas faire concurrence au riz importé. Il est donc nécessaire d'améliorer la qualité du riz local.

4.4.2.3. Moulins à blé du nord du Nigéria

Le Nigéria importe 98 % des grains de blé qu'il consomme. Il existe des moulins à blé privés à Sokoto (150 t/jour), Maiduguri (300 t/jour) et Kano (800 t/jour), au nord du Nigéria. A Kano on construit une extension qui portera la capacité de 800 à 1300 t/jour. Les Moulins à farine du nord du Nigéria gèrent actuellement le moulin Kalaba (180 t). Selon les Moulins à farine du nord du Nigéria, il existe maintenant une demande pour deux fois la quantité (2500 t/jour). Les moulins à blé sont tous bien organisés, ont un personnel qualifié et procurent des bénéfices satisfaisants. La boulangerie expérimentale de Kano a tenté avec succès de remplacer 20 % de la farine de blé par de la farine de sorgho pour la fabrication du pain. On peut envisager un marché possible de $1300 \text{ t/jour} \times 20 \% = 260 \text{ t de farine de sorgho/jour}$ (72.000 t/an). Pour la production de la farine, on utilise de préférence le "Blé dur d'hiver", qui contient 13 % de protéines. Comme on l'a déjà mentionné, le blé local est difficilement commercialisable pour la minoterie car il est de moins bonne qualité et plus cher que le blé importé.

Jusqu'à présent les germes de blé sont utilisés pour l'alimentation du bétail. Il serait bon de chercher à les utiliser pour la consommation humaine, car leur prix est peu élevé.

Les boulangeries achètent 50 % de la farine de blé, les commerçants 15 %, et les consommateurs privés 35 %.

4.4.2.4. Moulins à sorgho et à maïs du nord du Nigéria

Il existe des moulins pilotes pour le sorgho à Maiduguri et à Kaduna. Les deux usines pilotes sont parrainées par les états de Borno et de Kano et l'IDRC, Canada. Les moulins (moulins à marteaux) transforment environ 400 kg de grains de sorgho ou de maïs par heure. Le rendement est d'environ 320 kg de farine/heure, 2,5 t/jour = 700 t/an. Les moulins fonctionnent à environ 60 % de leur capacité, car ils ne peuvent pas vendre plus (1,7 t/jour). Par rapport à d'autres produits du marché et à la farine fabriquée à la maison, la farine de Kaduna est de basse qualité pour ce qui est du goût, de la couleur et de la finesse (se référer au chap. 4.5.) et extrêmement chère.

La teneur en eau de la farine de sorgho est trop élevée (7.6 %). Pour empêcher la lipoxigénase par les enzymes qui oxyde les lipides et donne à la farine de sorgho ou de mil un goût amer, il faudrait que la teneur en eau soit inférieure à 6 %.

On a déjà mentionné au chap. 4 que la teneur en eau du grain de sorgho ou de mil de bonne conservation devrait être inférieure à 6 %.

Le goût de la farine de sorgho cuite (Kaduna) n'est pas satisfaisant. Nous avons trouvé qu'elle avait un goût de vieux grain dû à un mauvais décorticage. Par rapport aux produits faits à la maison, la farine n'était pas assez fine.

A notre avis les coûts de production sont élevés surtout en raison d'un surplus de personnel. Pour réduire les coûts, il faudrait réduire le personnel et réorganiser la commercialisation.

L'installation comprend: un décortiqueur (Bay State, Canada), un moulin à marteaux (AG Buder Jakobson Masha Works Inc), des cribles de transport d'air, un emballage semi-automatique, un pesage, 2 moteurs diesel.

Le personnel se compose de 11 personnes.

La finesse de la farine est très importante. En fait le moulin de Maiduguri a une finesse de 4/64 "mash", alors qu'à Kaduna la finesse est de 1/64 à 1/60 "mash". Le consommateur n'a pas accepté le degré de finesse de la farine de Maiduguri. D'autres plaintes au sujet de la farine de sorgho de Maiduguri portaient sur l'absence du goût aigre si apprécié des consommateurs locaux, et sur la couleur grise que prend la farine après la cuisson. A notre avis cette couleur grise provient sans aucun doute d'un mauvais decorticage.

4.4.3. Résumé de 4.4.

Les moulins existants ne sont pas orientés vers le consommateur et le marché. La qualité n'est pas aussi bonne qu'elle pourrait l'être avec les installations existantes.

La première tâche serait donc de fournir une garantie de qualité avec des certificats spéciaux. Cette activité serait confiée à un petit laboratoire gouvernemental indépendant qui pourrait aussi former le personnel technique dans ce domaine.

4.5. Composition nutritive et chimique, goût, viscosité du mil et du sorgho par rapport au maïs, au riz et au blé

La connaissance de la composition est importante du point de vue nutritif et de la minoterie et pour créer de nouveaux produits à base de sorgho et de mil.

4.5.1. Composition nutritive et chimique des céréales

Le tableau 26 donne la composition du mil, du sorgho, du riz et du blé. La teneur en protéines est très importante pour la "zone du Sahel". Elle devrait être d'au moins 12 %. Le sorgho, qui est riche en protéines, est donc préférable au maïs, au riz et au blé.

La teneur en graisses du mil aussi bien que du sorgho et du maïs est élevée. Un autre argument en faveur du sorgho et du mil est que, par rapport au riz et au blé, ils contiennent peu de fibres. C'est pourquoi il y a moins de pertes en minoterie.

Le mil, le maïs et le sorgho sont plus riches en calories que le riz et le blé.

Tableau No 26

Composition du mil, du sorgho, du maïs, du riz et du blé
en % de matières sèches 1), 2), 3),

	Italian millet	Sorgho	Maïs	Riz	Blé France
Eau	10-8	11-8	10	-	15-13
Protéines	9	7-16,2	10,6	7,8-11,5	13-9
Carbohydrates	84	64-76,2	82,5	64-73,5	68-75,0
Lipides	4,9-5,7	3,2-4,5	4,1	1,6-1,9	1,9-2,0
Cendre	1,1	2,6	3,1	5-4,4	1,6-1,7
Fibres	1,3- 0,6	1,3-2,9	1,3	9,0	1,8-9,0
Calories/g/ matière sèche	416	392,8	409	357	366

1) Ed. Wyss, The Processing of millet and Sorghum, Bühler Brothers Ltd. Swiss.

2) Annual Report of Accelerated Foodgrain Processing, Kaduna 1978.

3) Etude de viabilité sur la transformation industrielle des Mils (Phase II), Niger, FAO, Rome 1973.

4) Ullmanns enzyklopädie, Bd. 8, p. 14.

5) Handbuch für Lebensmittelchemie, Springer-Verlag, Berlin.

Le tableau 27 donne un résumé des différences de proportion de protéines des grains les plus importants du Niger et du Nigéria ¹⁾. Il est important de connaître la proportion de protéines pour ce qui est de la farine composite, et leurs caractéristiques technologiques (la proportion de protéines du mil n'est pas connue) si l'on veut remplacer la farine de blé par de la farine composite.

Tableau'No 27						
Proportion de protéines du sorgho, du maïs, du riz et du blé (en %)						
	Total Protéines	Albumine	Globuline	Prolamine	Gluteline	Fentosa.
Sorgho	7 - 16	10 - 11		-	30	3
Maïs	7 - 13	-	5 - 6	1 - 5	30 - 45	-
Riz	8 - 10	-	2 - 8	10-15	85 - 90	-
Blé	9 - 13	3 - 5	6 - 10	40-50	30 - 40	-
Mélange 30% de sorgho, 70% de blé	-	9 - 13		28-35	30 - 41	1,5

Mais au plan technique, on peut remplacer une certaine quantité de farine de blé par de la farine de sorgho si on utilise du blé qui contient une grande proportion de protéines. On peut remplacer 30 % du blé par du sorgho si on utilise des variétés de blé qui ont une teneur élevée en prolamine (blé canadien). Ceci est réaliste, surtout pour la fabrication du pain de blé français. La composition en acides aminés est importante pour la valeur nutritive de la nourriture. Les acides aminés essentiels que le corps humain ne peut pas synthétiser sont surtout importants. Par rapport au blé, le sorgho est pauvre en leucine (50 % du blé) et en methionine (30 % du blé).

1) Ullmanns Enzyklopädie, Band 8 . Handbuch für Lebensmittelchemie, Springer Verlag, Berlin, 1968.

Le sorgho contient plus de lysine et de cystine que le blé ¹⁾. La teneur en lysine du mil est comparable à celle du maïs à haute-lysine ²⁾.

Tableau No 28					
Composition minérale du mil, du sorgho, du maïs, du riz et du blé en mg/100 g ³⁾					
	Mil	Sorgho	Maïs	riz	Blé de France
Calcium	50	23	6	12	36
Phosphore	358	71	300	290	392
Magnesium	180	230	160	119	170
Potassium	310	370	400	342	480
Sodium	10	20	50	78	100
Fer	9	0,4	2,5	2	3,0
Manganèse	14	27	6,8	10	45
Cuivre	5	7	4,5	3,6	7,9

La composition minérale du mil est très exceptionnelle, car le mil contient beaucoup de calcium (environ 50% par rapport au lait de vache) (tableau 28). L'enveloppe du sorgho et du mil contient des substances acides tanniques. Ces acides tanniques coagulent les protéines. Il est donc essentiel d'éliminer soigneusement l'enveloppe par décorticage pour préserver la valeur nutritive du sorgho et du mil.

La teneur en acide tannique du sorgho rouge est très élevée. La farine de sorgho rouge affecte donc la qualité en protéines et la cuisson de la farine de blé. Sotramil (Zinder) a utilisé du sorgho rouge pour fabriquer de la farine de sorgho, car le sorgho rouge est moins cher que le jaune ou le brun. Ceci n'est pas recommandé.

Il faut enfin et surtout examiner la teneur en vitamines du sorgho (tableau 29).

1) Ullmanns Enzyklopädie, Bd. 8, 14.

2) International Association for Cereal Chemistry, Symposium 1976.

3) Rapport annuel 1979, AAPP, Zaria.

Tableau No 29				
Teneur en vitamines du sorgho par rapport au blé 1)				
Vitamines	Sorgho grain entier décortiqué mgr/100 gr		Blé mgr/100 gr	Ration quotidienne recommandée 2)
B ₁ (Thiamine)	250-350	350	250-350	1600 - 1400
B ₂ (Ribo flavine)	150-230	180	150-230	2000 - 1800
B ₆ (Pyrodoxine)	800-900	1000	800-900	1800 - 1600
Niacine	2000-2800	5300	2000-2800	9000 - 15000
Acide penthoténique	-	1300	-	8000
Tocopheroles	-	200	-	12000

La teneur en vitamines du sorgho est la même que celle du blé. On obtient avec 500 g de sorgho assez de vitamines, sauf les tocopheroles et les carotinoïdes. C'est une conclusion très importante en ce qui concerne la qualité de la nutrition. En résumé, le sorgho est un très bon aliment, parfois meilleur que les céréales traditionnelles d'Europe (blé, riz).

1) Ullmanns Enzyklopädie, Bu. 8, p. 14.

2) Empfehlungen für die Nährstoffzufuhr, Deutsche Gesellschaft für Ernährung, Umschau Verlag, Frankfurt/M., 1975.

4.5.2. Goût

Nous essaierons enfin et surtout de décrire la différence de goût entre le sorgho et le mil. A Diffa (Niger) les gens préfèrent le sorgho. A Borno (Nigéria) aussi, alors que dans les autres régions du Niger et du nord du Nigéria, on préfère le mil. Le sorgho cuit ressemble à la farine cuite, tandis que le mil cuit a une consistance lisse comme le pudding.

La farine de sorgho de bonne qualité (bien décortiquée) a un goût neutre, tandis que le mil a un léger goût vert frais et est un peu aigre. Ce goût varie avec la qualité et la matière première et le système de minoterie (se référer au tableau 30). Pour donner plus de goût aux farines, les femmes pilent le sorgho avec de l'oignon, du paprika vert etc... L'industrie peut aussi aromatiser la farine de sorgho de la même manière (voir 4.1).

Tableau No 30				
Goût et couleur des diverses farines offertes sur le marché				
Genre de farine	Couleur de la farine sèche	Couleur de la bouillie à 15%	Goût de la bouillie à 15%	
Farine de sorgho du Soudan, Moulin Schule	blanc 1.	blanc 1.	neutre 1.	bon
Farine de sorgho de Zinder, farine Sotramil, fraîche	grise-brune 5.	blanc 1-2	neutre 1/2	sableux
Farine de sorgho de Kaduna, farine industrielle	jaune-brune 4	brun 4	goût de vieux grain 4	basse qualité
Farine de mil de maradi, faite à la maison	jaune-blanc 2	jaune-blanc 3	vert frais consistance lisse 3	bon
Farine de mil de Niamey, broyeur semi-industriel	gris-blanc 3	vert 5	vert frais aigre consistance lisse 4	basse qualité

La farine de sorgho fraîche de Zinder était de bonne qualité, mais nous avons souvent trouvé sur le marché des échantillons de qualité peu satisfaisante qui étaient devenus amers. Ceci doit être dû à l'oxydation des lipides au cours du stockage.

Le goût amer provient de la lipoxigenase des enzymes qui n'a lieu que si la teneur en eau de la farine dépasse 6%. Nous recommandons de sécher la farine de Zinder jusqu'à ce que la teneur en eau soit de 4 à 5 % pour garantir sa conservation pendant 6 à 12 mois.

La conservation peut être influencée par la graisse et la composition en acides gras. Le tableau 31 indique les résultats de l'analyse des graisses. La composition en acides gras du sorgho, du mil, du maïs du blé et du riz est très semblable. Ils contiennent beaucoup d'acides gras essentiels et d'acide linoléique.

Tableau No 31					
La composition en graisses et en acides gras du mil, du sorgho, du maïs, du riz et du blé (en %) 2) 3)					
	Sorgho	Mil	Maïs	Riz	Riz
Contenu en graisse (extrait d'éther)	4,3	5,6	4,5	-	-
Acide palmitique	10 - 14	18 - 25	12,7	12	11-17
Acide stéarique	2,1	2 - 8	2,6	0,8	2,5
Acide arachidonique	0,2	0,5	0,4	-	0,5
Acide palmitoléique	1,0	0,6	0,4	-	-
Acide oléique	28 - 42	20 - 31	26,0	27	41
Acide linoléique	42 - 56	40 - 52	56,3	39	30
Acide linoléique	1 - 5	2 - 5	1,6	9,6	-
Graisse flottante	3,16	-	4,25	-	-
Graisse attachée	0,19	-	0,14	-	-

1) L.W. Rooney: Cereal Chem. 5.5. (5), 584-590, 1979.

2) H.P. Kaufmann und G. Thieme: Neuzzeitliche Technologie der Fette und Fettprodukte, Aschendorffsche Verlagsbuchhandlung, Munster/westfalen, 1956.

3) Cereal Chemistry, 55 (5), p. 572, 1978.

La composition en acides gras des germes de sorgho et de mil correspond à celle de l'endosperme. La teneur en caroténoïdes est très faible. Plus le grain est mûr, plus la teneur en caroténoïdes est faible.

La distribution des graisses dans le sorgho peut être d'intérêt pour des expériences en minoterie (se référer au tableau 32):

Tableau No 32

Distribution des graisses dans les diverses parties du sorgho ¹⁾			
	% de grain	% de l'ensemble des lipides	% en triglycérides de l'ensemble des lipides
Grain	-	4,3	82,4
Germe	10,8	32,5	89,9
Endosperme	82,4	1,0	55,9
Péricarpe	6,1	0,2	-
Pointe	0,7	0,3	-

Il est intéressant de noter également que l'enveloppe du sorgho contient une cire semblable à la cire de Carnabau qui est utilisée pour polir les dragées. Il serait utile à l'avenir de séparer cette cire du son à des fins industrielles. Le tableau 33 indique la composition de la cire de sorgho par rapport à celle de la cire de Carnabau.

Tableau No 33

Comparaison entre la cire de sorgho et la cire de Carnabau

	Sorgho	Cire de Carnabau ⁺⁾
Alcools	46%	12 %
Esters	49 %	80 %
Paraffines	5 %	1 %
Lactones	-	3 %
Résidus	-	4 %

+) extraite à l'essence chaude en 30 secondes

1) Cereal Chemistry, 55 (5) 572 (1978).

Les renseignements suivants concernent les couleurs et les enzymes du sorgho et du mil. L'amylase du mil est la plus active à pH5. Ceci est important pour la rupture de l'amidon du mil au cours du traitement industriel ¹⁾ et donne un plus grand volume de pain de blé par addition de 10 % à la farine de blé. On sait que le sorgho rouge contient beaucoup d'acides tanniques qui rendent l'amylase inactive. On ne peut donc pas mélanger la farine de sorgho rouge à la farine de blé ²⁾.

Les pigments jaune-verts du mil sont des substances pnenoliques ⁺ qui sont jaunes-verts et d'un blanc moyen crème acide dans une solution alcaline ³⁾. Les farines qui contiennent plus d'acide ont donc une couleur d'un blanc plus crémeux. Pour que la farine cuite ait aussi cette couleur crème, on peut recommander d'ajouter des acides à la farine de sorgho (3 g d'acide citrique par kg de farine). Enfin et surtout nous avons à déterminer la viscosité de la bouillie de sorgho et de mil comme base de diverses préparations nutritives. Comme l'indique le tableau 34, le sorgho est plus visqueux que le mil. La consistance du mil rappelle plutôt celle de la bouillie d'avoine, celle du sorgho rappelle la semoule.

La gélatisation du sorgho et du mil commence à 70°C. Si on veut obtenir dans certaines conditions une bouillie de sorgho ayant la même consistance que la bouillie de mil, nous proposons d'ajouter des préparations d'enzymes à la farine de sorgho.

Le tableau 34 compare la viscosité de la bouillie de maïs et celle du blé, et indiquait que le sorgho est bien plus visqueux que le mil, le blé ou le maïs. Ceci est important d'une part en ce qui concerne les expériences de cuisson (plus grande absorption de l'eau à 70-100°C) et d'autre part en ce qui concerne le rôle que peut jouer le sorgho pour tous les aliments qui utilisent l'amidon pour sa capacité de gélatisation.

+) Glucosylvitexin (29 mg/kg), Glucosylorientin (11 mg/kg) et Vitexin (4 mg/kg).

1) J.S. Kovron et K. Lorenz: Cereal Chemistry 56 (6) 559, (1979).

2) A.V. Bailey, G. Semwell: Cereal Chemistry 56 (4) 295, (1979).

3) R.D. Reickert: Cereal Chemistry 56 (4) 287-294, (1979).

La farine de sorgho présente un autre avantage important par rapport à la farine de maïs et de blé: sa longue cuisson ou sa cuisson répétée ne réduisent pas sa capacité de gélification. Ceci devrait faire l'objet d'une étude plus attentive par rapport aux problèmes de "l'industrie alimentaire interdite". L'une des raisons d'être de la grande viscosité de la farine de sorgho est que le sorgho contient de la β -amylase qui donne de la dextrine, tandis que le mil et le blé contiennent de la α -amylase qui donne du maltose.

Tableau No 34

Viscosité de la bouillie de sorgho et de mil à 15 % (mesurée 6 heures après la préparation)	
	Viscosité
Farine de mil de Niamey, fermentée faite à la maison, 15 %	1740
Farine de mil de Maradi, fermentée, faite à la maison, 15 %	1920
Farine de sorgho de Zinder, industrielle, 15 %	3000
Farine de sorgho de Kaduna, industrielle, 15 %	2880
Farine de sorgho du Soudan, industrielle, Schule	3120
Farine de maïs, 25 %	588
Farine de blé, 15 %	240

4.6. Conclusion de 4.0

Le sorgho et le mil sont des aliments très nutritifs. On l'a démontré en décrivant la composition botanique et chimique du sorgho et du mil. On a discuté des méthodes techniques et des possibilités de préparer une farine qui ait bon goût. La farine de sorgho et de mil faite à la maison ou préparée de façon semi-industrielle est acceptée par la population. Cependant les moulins à blé et les rizeries ne sont pas adaptés à la minoterie du sorgho et du mil. On ne peut pas encore recommander le système Sotramil pour le Niger ou le nord du Nigéria, car les produits ne sont pas totalement acceptés par la population, la conservation est insuffisante et le système de production est relativement compliqué et coûteux. Ce chapitre décrit toutes les connaissances chimiques et techniques, et il faut s'y référer en cas de difficultés techniques ou relatives à la qualité, ou pour des produits nouveaux.

5. Comparaison de l'équipement de minoterie normal existant pour le mil et pour le sorgho

5.1. Moulin à farine familial

On a décrit au chapitre 4.1. le processus de fabrication de farine à la maison. Une femme a besoin d'une heure pour la fermentation et le décorticage, et d'une heure et demie pour piler 1 kg de farine de mil ou de sorgho. Le salaire minimum (18.000 FCFA/mois) est d'environ 100 FCFA/heure. C'est-à-dire que les frais de main d'oeuvre s'élèvent à 250 FCFA (2.50 DM/kg) par kg de farine faite à la maison.

Le rendement de la farine est d'environ 60 % pour le sorgho et 50 % pour le mil. 1 kg de grains de mil coûte 50 FCFA, et 1 kg de grains de sorgho 47.5 FCFA (prix officiel). C'est-à-dire que les coûts de matières premières s'élèvent à 79.1 FCFA pour la farine de sorgho et à 100 FCFA pour la farine de mil. Le coût total d'1 kg de farine de mil faite à la maison est de 375 FCFA (3,75 DM), celui de la farine de sorgho 354,1 FCFA (3,54 DM).

5.2. Petit broyeur/minoterie semi-industrielle

Pour les détails techniques, se référer au chapitre 4.

Les coûts matériels d'un kg de farine de mil fermentée s'élèvent à 100 FCFA, ceux d'un kg de farine de sorgho à 79,1 FCFA.

Les frais de main d'oeuvre sont les suivants: les frais de fermentation et de décorticage sont les mêmes que pour 5.1. = 100 FCFA/heure. Pour le broyage, les clients doivent payer environ 15 FCFA pour 2,5 kg de produit humide (30 % H₂O), c'est-à-dire 11,6 FCFA pour un kg de farine sèche = 111,6 FCFA (1,12 DM/kg) pour l'opération totale. Le coût total d'1 kg de farine de sorgho semi-industrielle est de 200,7 FCFA (2,00 DM) celui d'1 kg de farine de mil est de 221,6 FCFA (2,21 DM).

5.3. Moulin de type IDRC de Kaduna et de Maiduguri

Le chapitre 4 décrit l'installation technique. Le moulin de Kaduna a une capacité théorique de 400 kg de farine/heure et de 2,4 t de farine/jour. La capacité réelle est d'environ 1,4 t/jour de grain (annexe 13) et 1,075 kg de farine/jour. L'efficacité d'exploitation permet donc une production de 134 kg/heure.

Ces 134 kg de farine/heure sont produits en 1980 par une équipe de 11 personnes (6 spécialistes, 3 assistants, 1 étudiant et 1 chauffeur). Selon le rapport de IDRC (1978), les coûts de production sont de 7,22 N/100 kg = 26 DM/100kg c'est-à-dire 0,26 DM/kg (se référer à l'annexe 13).

5.4. Moulin Sotramil de Zinder

Le moulin a une capacité théorique d'environ 1,750 kg/heure, mais l'efficacité d'exploitation n'était jusqu'à présent que de 750 kg/heure. 25 personnes travaillent à cette production. Le moulin occupe environ 600 m² (non compris un magasin pour 3000t).

La production de pâtisseries (350 t) et de biscuits (100 t) est faite dans des pièces séparées. L'annexe 14 donne un calcul du coût de production de la farine de sorgho: ce coût est d'environ 0,41 DM/kg de farine de sorgho.

Le rendement de la minoterie de la farine de blé est de 70 à 74%, celui de la minoterie de la farine de sorgho de 70 à 75%.

5.5. Moulin de Karma, petit moulin

L'annexe 15 fournit les détails techniques disponibles. Ce moulin est en voie de préparation et on ne peut donner aucun résultat d'exploitation.

L'annexe 15 présente des calculs fournis par l'ONAHA (M. Greppi). Comme ce système de minoterie correspond au moulin de Kaduna/Maduguri, on peut faire une comparaison avec les expériences du Nigéria. Ceci nécessite une modification des calculs antérieurs (voir annexe 15), notamment pour les raisons suivantes:

- aujourd'hui les frais de main d'oeuvre sont plus élevés au Niger,
- on a seulement calculé le coût d'un motoriste, alors que onze personnes sont employées à Kaduna. A notre avis, une équipe d'exploitation de 4 personnes est réaliste: ceci représenterait les coûts suivants:

445 DM pour 1 directeur/mois

630 DM pour 3 assistants/mois

1075 DM x 12 mois = 12.900 DM/an.

Nos calculs aboutissent donc à 12.900 DM/an, au lieu de 840 DM pour les frais de main d'oeuvre.

- les calculs ONAHA ont pour base 360 jours de production, alors que nous préférons le chiffre plus réaliste de 300 jours.

Ces modifications aboutissent finalement à un total de coûts de production de 0,11 DM/kg, au lieu de 0,038 calculés par l'ONAHA. D'autre part, la qualité de la farine produite à Kaduna n'est pas encore satisfaisante pour ce qui est du goût et de la consistance.

5.6. Moulin à blé de Kaduna

L'annexe 16 montre l'organigramme d'un moulin à blé. Selon Porten, un moulin à blé n'est pas adapté à la fabrication de la farine de sorgho ou de mil, parce que le son du mil et du sorgho est facilement pulvérisé et se retrouve en fines particules dans la farine. Cette teneur élevée en son donne une farine de sorgho ou de mil de mauvaise qualité ¹⁾. Le son du blé, contrairement au sorgho et au mil, est plus élastique et nécessite une autre technique que celui du mil et du sorgho.

On peut moulinier le sorgho en remplaçant les cylindres normaux d'un moulin à blé par des cylindres spéciaux à sorgho. Mais c'est une procédure très lente et très coûteuse. Un troisième désavantage est qu'on a besoin pour produire la même capacité d'un bâtiment et d'un équipement plus chers que pour le système spécial de sorgho/mil proposé par le PNUD/FAO.

On peut cependant démontrer que la farine de sorgho moulue grâce au système du moulin à blé contient moins de graisse (se référer au tableau 35) ²⁾.

Tableau No 35

Farine de sorgho et de mil fabriquée dans deux moulins différents		
	Moulin à sorgho spécial	Système du moulin à blé
Sorgho	1,81 % de graisse	1,15 % de graisse
Mil	2,40 % de graisse	2,10 % de graisse

A notre avis, la différence de teneur en graisse est si minime qu'elle n'affecte pas la conservation de la farine.

1) International Association for Cereal Chemistry, Symposium 1976.

2) Wyss, Ed. : The processing of millet and sorghum.

L'annexe 17 présente une comparaison complète des coûts entre un moulin à blé normal de 1,75 t/heure et un moulin spécial à sorgho (PNUD/FAO). Les résultats sont résumés dans le tableau O de l'annexe 17. Le coût d'une tonne de farine de sorgho fabriquée grâce au système de la farine de blé s'élève à 159,33 DM.

5.7. Rizerie de Niamey et Tillabéri

On n'a pas tenté jusqu'à présent d'utiliser cette rizerie pour produire de la farine de sorgho ou de mil, bien que quelques machines utilisées dans la fabrication du riz ressemblent à celles utilisées pour produire de la farine de sorgho. Nous ne recommandons pas d'utiliser le même équipement pour fabriquer des produits différents, car cette combinaison a alors un mauvais effet sur l'efficacité de l'usine et la qualité du produit (par ex. le moulin de Zinder).

5.8. Moulin à sorgho et à mil (PNUD/FAO/Schule)

L'annexe 18 fournit les détails techniques.

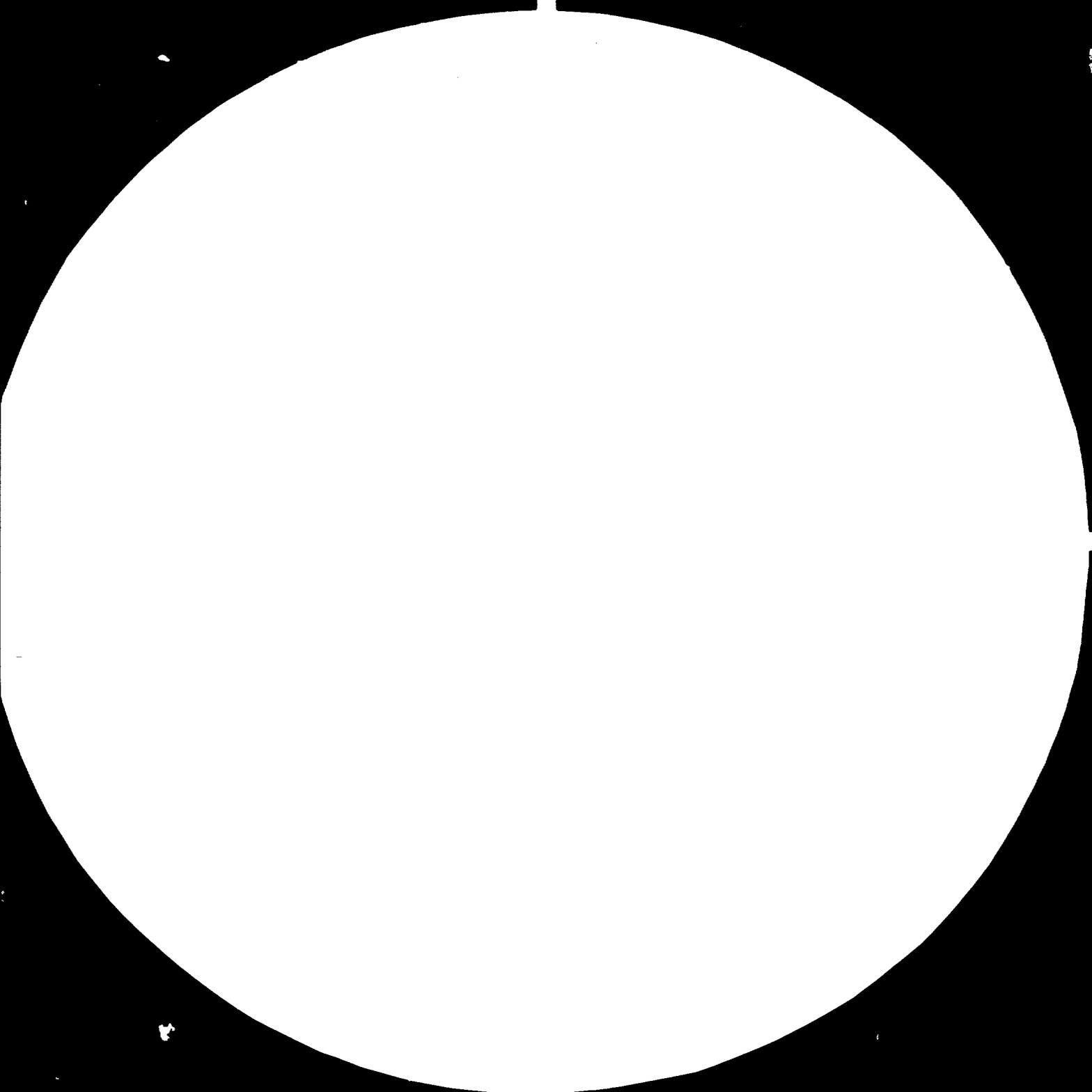
Ce système de minoterie a donné les meilleurs résultats que nous connaissions jusqu'à présent. C'est la méthode officiellement recommandée pour la minoterie du sorgho et du mil. Le moulin à sorgho et à mil peut atteindre une capacité de 1,7 à 4 t/heure. En général, le rendement de la farine de sorgho est plus élevé que celui de la farine de mil.

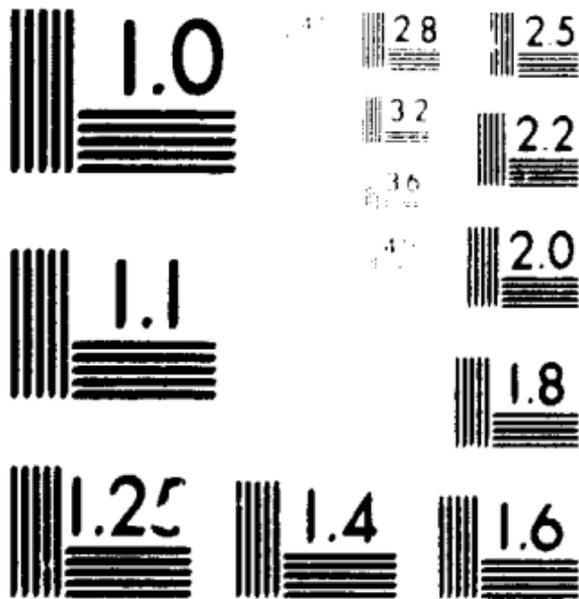
L'annexe 17 présente une comparaison du coût du moulin spécial à sorgho et à mil et du coût du moulin à blé normal (1,75 t/heure). Il est évident que le moulin à sorgho et à mil (75,76 DM/t de farine) est bien plus économique au point de vue investissement et exploitation que le moulin à blé normal (159,33 DM t de farine).

Le moulin spécial à sorgho et à mil coûte environ 48 % du prix d'un moulin à blé. Sur la base d'une capacité de 1,75 t/heure, les coûts d'investissement d'un moulin à blé (1,3 million de DM) sont trois fois plus élevés que ceux d'un moulin spécial à sorgho et à mil (0,45 million).

Les coûts de production d'un moulin ayant une capacité de 1,75 t/heure et fonctionnant à pleine capacité s'élèvent à 75,76 DM/t = 0,076 DM/kg. Ceci représente environ 57 % des coûts de production du sorgho moulu dans un moulin à blé (0,159 DM).







MICROSCOPY RESOLUTION TEST CHART

NATIONAL BUREAU OF STANDARDS-1963-A

La farine du moulin spécial à sorgho et à mil présente les avantages suivants par rapport à la farine faite à la maison, semi-industrielle ou Sotramil:

- un rendement plus élevé (75 % au lieu de 66 %),
- une meilleure qualité et une meilleure conservation (1 an),
- la possibilité d'utiliser le son pour nourrir le bétail (25 FCFA/sac),
- des coûts de production moins élevés.

5.9. Conclusions de 5.5.

Le tableau 36 présente un résumé des coûts de production des divers systèmes de minoterie existants ou prévus au Niger et au Nigéria par rapport au moulin spécial à sorgho et à mil (PNUD/FAO/Schule).

Tableau No 36

Comparaison des coûts de production des divers systèmes au Niger et au Nigéria (en DM/kg de farine)	
	DM/kg de farine
Minoterie à la maison	2,5
Minoterie semi-industrielle (petit broyeur)	1,32
Moulin de type IDRC Kaduna/Maduguri	0,260
Sotramil à Zinder	0,415
Projet de moulin de Kaduna	0,110
Moulin à blé 1,75 t/heure	0,159
Moulin spécial à sorgho et à mil (Système Schule)	0,076

Sans parler des problèmes de qualité discutés ci-dessus, on peut dire que les systèmes de minoterie existants produisent à un prix plus élevé que le système PNUD/FAO/Schule. Dans de bonnes conditions et sur la base des coûts de production du système PNUD/FAO/Schule, on pourrait arriver au prix de vente suivant sortie moulin:

Tableau No 37

Calcul pour 1 kg de sorgho		
	FCFA	DM
Coût de la matière première (prix d'achat 47 FCFA, rendement 75 %)	62,7	0,63
Coûts de production (y compris les coûts administratifs)	7,6	0,08
Frais de vente + profit	6,7	0,07
./ 0,25 kg de son vendu à 25 FCFA/kg	7,0	0,07
	70,0	0,71

Calcul pour 1 kg de mil		
	FCFA	DM
Coût de la matière première (prix d'achat 50 FCFA, rendement 65 %)	76,9	0,77
Coûts de production (y compris les coûts d'administration)	7,6	0,08
Frais de vente + profit	4,2	0,04
./ 0,35 Kg de son vendu à 25 FCFA/kg	8,7	0,09
	80,0	0,80

Pour obtenir les coûts de production calculés ci-dessus, il faut que les bonnes conditions suivantes soient réunies:

- un personnel peu nombreux et bien formé,
- un bon emplacement (de préférence à côté des entrepôts OPVN),
- une production décentralisée (peu de frais de transport).

Le tableau 38 compare divers coûts de production et révèle l'avantage du système PNUD/FAO/Schule dont les frais de vente sont même inférieurs au coût de la matière première pour la production à la maison.

Tableau No 38

Rapport de prix entre divers systèmes de mouture en DM/kg				
1 kg de grain	coûts de la matière première faite à la maison (voir 5.1.)	1 kg de farine faite à la maison	1 kg semi-industriel	1 kg de farine UNDP/FAO/Schule
Sorgho 0,475	0,791	3,54	2,007	0,71
Mil 0,500	1,00	3,75	2,216	0,80

6. Amélioration et développement des capacités de minoterie au Niger et au Nigéria

6.1. Niger

6.1.1. Amélioration de la minoterie actuelle du sorgho au Niger

Nous suggérons d'améliorer le moulin de Zinder (Sotramil) de la façon suivante:

- installation d'un séchoir pour la farine de sorgho afin d'obtenir une teneur en eau de 4 à 5 %. Comme on l'a déjà mentionné, si la teneur en eau est inférieure à 6%, l'oxydation par les enzymes est moins importante et le goût devient moins amer au cours du stockage;
- installation de la production de "milo" à Zinder afin de diversifier le sorgho sur le marché;
- formation du personnel dans le but de réduire les besoins en personnel de 55 à 35 personnes. On baisserait ainsi le prix de la farine;
- élimination du conditionneur;
- production de "riz de sorgho", c'est-à-dire d'un sorgho très bien décortiqué.

Il n'est pas nécessaire de suggérer des améliorations pour les petits broyeurs déjà existants (minoterie semi-industrielle), car ils remplissent leurs fonctions de façon satisfaisante.

6.1.2. Développement de nouvelles capacités de minoterie pour le sorgho et le mil

La demande potentielle en farine de sorgho et de mil au Niger s'élève à 1,1 - 1,3 millions de tonnes. Il existe une demande spéciale en farine industrielle dans les centres urbains. Nous suggérons des emplacements où existent déjà des entrepôts OPVN, des programmes WP (PAM) et où il est possible d'utiliser les bâtiments d'autres projets:

	Emplacement près de:
Agadès	Entrepôt OPVN
Diffa	Entrepôt OPVN
Zinder	Sotramil
Maradi	Entrepôt OPVN
Tahoua	Entrepôt OPVN
Dosso	Entrepôt OPVN
Tillabéri	Rizerie
Niamey	Rizerie

Nous proposons Tillabéri, en dépit du fait que ce soit la ville la plus petite de ces centres urbains, parce qu'il y existe déjà des installations de stockage et de transport qui pourraient être utilisées pour le nouveau moulin. D'autre part l'arrondissement compte une population de plus de 140.000 habitants. L'emplacement est donc également justifié par rapport à la demande.

Il faudrait utiliser aussi ces moulins pour la minoterie des donations WFP (PAM) (12.000 t de farine de sorgho/an) et pour le Programme Nourriture pour le Travail (250 t/an).

La capacité totale des 8 moulins serait de 1,75 t x 12 heures x 23 jours/mois x 12 mois x 8 moulins = 46,368 t. Environ 30 % de cette capacité seraient utilisés pour les programmes WFP (PAM) et Nourriture pour le Travail. Le reste serait utilisé pour créer un marché pour la farine industrielle de sorgho et de mil. Nous étudierons plus loin les mesures les plus importantes à prendre pour améliorer l'image de marque de cette farine. L'un des objectifs principaux de ces mesures serait d'augmenter l'utilisation de la farine de sorgho et de mil dans la boulangerie et la pâtisserie en la substituant à la farine de blé.

Nous recommandons en outre d'installer des petits broyeurs dans les villages. Comme nous l'avons déjà vu, la mouture de la farine à la maison est une tâche très lente et laborieuse. Pour faire fermenter et piler 1 kg de farine, il faut environ 2 heures $\frac{1}{2}$. Pour satisfaire la demande quotidienne d'une famille moyenne, il faut 5 à 6 heures de fermentation et de pilage.

Il faudrait prévoir pour les femmes d'autres mesures d'animation villageoise (éducation en matière de nutrition, nouveaux plats, etc..) pour faire bon usage du temps épargné par la minoterie semi-industrielle. Le calcul de coût fait au chapitre 9 révèle que les coûts de production des petits broyeurs sont relativement élevés et que dans bien des cas la taxe de minoterie de 7 à 15 FCFA ne couvre pas la totalité des frais. Il faut par ailleurs considérer les avantages de l'amélioration de la situation des femmes. La qualité de la nutrition sera d'autre part améliorée, car nous avons appris que les femmes ne préparent plus certains plats à base de mil parce que la fabrication de la farine de mil est trop fastidieuse.

Comme nous l'a dit USAID-Niger, chaque village rêve d'avoir un petit broyeur. A Zinder, la CNCA a reçu en janvier 1980 51 demandes pour l'achat par crédit de petits broyeurs, ce qui est la preuve de l'existence d'un grand intérêt.

Notre opinion est cependant qu'il faudrait intégrer toute mesure officielle ou tout projet tendant à satisfaire cette demande dans un programme de développement communautaire, pour garantir le bon fonctionnement et le bon entretien du broyeur et pour faire bon usage du temps épargné.

Nous proposons à ce premier stade d'installer les broyeurs dans tous les villages où existent déjà un développement communautaire, des projets de promotion de la production ou des coopératives actives.

Le programme devrait aussi prévoir des services d'entretien et de réparation mobiles, et la formation de base des mécaniciens du broyeur.

Il faut faire des recherches spéciales pour établir la quantité exacte de broyeurs et les détails des mesures supplémentaires de développement.

6.1.3. Minoterie du blé au Niger

Nous ne pouvons recommander aucune expansion importante de nouvelles installations de minoterie de la farine de blé. Les raisons en sont variées, et se rapportent notamment aux habitudes actuelles de consommation et aux épargnes en devises. Le Niger devrait mettre tous ses efforts sur la transformation du sorgho et du mil.

Les conditions de production du blé sont par ailleurs meilleures au Nigéria. Il serait donc préférable d'encourager la minoterie du blé au Nigéria, de façon à satisfaire aussi une demande limitée en farine de blé au Niger.

6.1.4. Garantie de qualité de la farine de sorgho et de mil au Niger

L'exemple de l'expérience de Zinder-Sotramil démontre que la qualité de la farine et sa conservation sont très importantes. On retrouve partout au Niger la même attitude négative à l'égard de la farine Sotramil, en raison de sa mauvaise qualité. Cette situation est très dangereuse pour le marché futur de ce produit. Si l'on veut commencer à produire industriellement et avec succès de la farine de sorgho et de mil, il est indispensable de garantir la bonne qualité de cette farine dans tout le pays. Comme on l'a déjà mentionné, un chimiste officiel doit être chargé de contrôler la couleur et l'odeur de la farine, la couleur et le goût de la farine cuite, la finesse de la farine, et de faire un test rapide de la conservation de la farine pour prévoir les qualités de conservation du produit.

Si les normes de bonne qualité de la farine sont respectées, un certificat serait attribué. On n'autoriserait la vente aux boulangeries ou à l'exportation au nord du Nigéria que de la farine respectant les normes de qualité.

Ces mesures de qualité s'accompagneraient d'activités de commercialisation collective des moulins industriels:

- création d'une marque commune de farine industrielle de sorgho et de mil,
- emballage standard avec uniformité de marque et de symbole,
- campagnes nationales de publicité pour présenter la qualité de la nouvelle farine,
- introduction de nouvelles méthodes scientifiques de traitement pour la garantie de qualité (par ex. traitement très fréquent des sacs de farine),
- dissémination des expériences des boulangeries expérimentales de Kaduna et de Dakar pour encourager les boulangeries locales à utiliser la farine de sorgho et de mil.

6.2. Nord du Nigéria

6.2.1. Amélioration des capacités actuelles de minoterie du sorgho au nord du Nigéria

L'installation technique du moulin de Maiduguri et de Kaduna ne correspond pas aux dernières normes. Ceci explique en partie les coûts de production élevés (se référer au chapitre 5.9.).

Un personnel de 11 personnes est trop nombreux pour la capacité de production du moulin. A notre avis on pourrait facilement réduire le personnel de production à 4 ou 5 personnes, si cette réduction s'accompagnait de la formation technique du reste du personnel.

Il faut revoir les méthodes de vente et l'organisation pour éviter de trop grandes marges commerciales. On pourrait par exemple mettre sur pied un réseau de détaillants patentés soutenu par une campagne de publicité. Des mesures plus concrètes nécessiteront une analyse plus détaillée.

6.2.2. Création de nouvelles capacités de minoterie du sorgho et du mil au nord du Nigéria

Nous ne pouvons pas recommander la création d'importantes capacités nationales au nord du Nigéria. L'expérience acquise jusqu'à présent révèle qu'on ne peut pas espérer voir ces moulins fonctionner à un niveau de coût raisonnable, et qu'ils dépendent donc de subventions.

Le premier pas nécessaire est à notre avis la production de farine de sorgho et de mil de bonne qualité afin de créer un marché pour la farine industrielle qui pourrait être utilisée pour de nouveaux produits alimentaires ou pour remplacer un certain pourcentage de farine de blé dans les produits actuels.

Les mesures et les installations proposées pour le Niger prouveront si ce but peut être atteint. Si les résultats sont favorables au Niger, l'expérience positive pourra être utilisée pour des activités semblables au Nigéria. Nous recommandons donc de lancer immédiatement des activités bien planifiées d'exportation de la farine de sorgho et de mil du Niger au Nigéria, dès qu'on atteindra un niveau constant et satisfaisant de qualité.

1) Projet alternatif, se référer à l'annexe 23.

Il faudrait en même temps faire connaître aux entrepreneurs intéressés du nord du Nigéria les expériences des moulins pilotes du Niger. L'intérêt des entrepreneurs privés augmentera dès que les problèmes de qualité seront résolus et que les perspectives d'un marché en expansion s'ouvriront.

Le rôle du secteur public devrait se limiter aux mesures de soutien suivantes:

- accord de crédits et coordination des importations de matériel (pour éviter la diversité de l'équipement de minoterie),
- contrôle de qualité et certificats officiels,
- consultations d'affaires pour les entrepreneurs et formation technique et administrative de personnel,
- stimulants fiscaux pour les investissements dans des régions appropriées,
- initiation et coordination de la recherche et application des résultats.

On a indiqué au chapitre 4.4.2.3. le niveau de la demande théorique en farine industrielle de sorgho et de mil pour remplacer la farine de blé (72.000 t/an). Cette demande pourrait être satisfaite par l'installation de 8 moulins industriels (capacité de 4 /heure). On estime que les petits broyeurs satisfont environ 70 % de la consommation familiale. A notre avis, ce chiffre est trop élevé. De toutes façons, il faut procéder à des enquêtes régionales pour établir la demande réelle, avant de lancer un programme de promotion des petits broyeurs. En cas de demande supplémentaire, il faudrait prévoir l'installation d'un équipement standard par des facilités de crédit et la réglementation des importations.

6.2.3. Développement de la minoterie du blé au nord du Nigéria

Il faut doubler la capacité actuelle des moulins à blé du nord du Nigéria (Kano, Maiduguri et Sokoto) pour satisfaire la demande du marché du nord du Nigéria. Le rendement des moulins à blé existants est bon et le savoir-faire technique est d'un haut niveau. Il n'est pas nécessaire de soutenir ces efforts privés par des actions officielles. Il est seulement important que les autorités gouvernementales ne gênent pas les activités du secteur privé, comme c'était le cas pour l'installation du moulin à blé de Maiduguri.

Il faut encourager le volume et la qualité de la production locale de blé pour avancer de front avec les capacités croissantes de minoterie du blé. Il faut des variétés à haut rendement qui soient en même temps adaptées à la minoterie.

6.2.4. Garantie de qualité de la farine de sorgho et de mil au nord du Nigéria

Comme on l'a déjà mentionné, le programme de farine composite a de bons côtés si les moulins à sorgho produisent une farine de bonne qualité et de bonne conservation. Au Nigéria en particulier il faudrait utiliser la farine industrielle surtout pour remplacer une partie de la consommation considérable de blé pour le pain et d'autres produits. Il faudra au Nigéria une très bonne garantie de qualité pour le contrôle des grains, le contrôle de la production et le contrôle final de la farine. Il est donc nécessaire de créer des unités de production plus grosses qu'au Niger, sinon il ne sera pas possible d'organiser rationnellement la garantie de qualité et elle deviendra trop coûteuse. Le but du système de garantie de la qualité est de contrôler la finesse de la farine, la teneur en eau et la cuisson de la farine mélangée à la farine de blé.

Il faut se rappeler que la farine de sorgho doit contenir peu d'eau (moins de 6 %) en raison de sa teneur élevée en graisses et de l'activité des enzymes. Il peut s'avérer nécessaire pour le programme de farine composite que la farine de blé ait aussi une teneur en eau peu élevée (environ 5 à 6 %). Ceci est très compliqué, et il se peut que le meilleur moyen soit de mélanger les farines dans les boulangeries. Dans ce cas, il faudrait emballer la farine de sorgho en fonction des besoins de mélange des boulangeries:

2 sacs de 50 kg de farine de blé pourcentage en farine de sorgho
1 sac de 30 kg de farine de sorgho du mélange final = 23 %

L'infestation par les insectes peut être un grave problème eu égard à la conservation de la farine de sorgho. Il faudrait donc prévoir un traitement très fréquent de la farine emballée, au moins dans les moulins les plus importants. Nous recommandons enfin et surtout d'établir un contact plus étroit entre le personnel de minoterie et le Centre de recherche alimentaire de Khartoum et le Fiiro au Nigéria.

6.3. Quelques autres aspects de l'amélioration ou du développement des capacités de minoterie

On a déjà parlé de la nécessité de vendre la farine de sorgho et de mil à plus bas prix (chapitre 3.2.2.4.). Le chapitre 7.2. présentera des mesures de promotion.

L'équipement de minoterie industrielle proposé pour développer les capacités permettrait un prix de vente sortie moulin d'environ 70.000 FCFA/t (sorgho) et 80.000 FCFA/t (mil). Ce prix serait inférieur au prix Sotramil actuel de la farine de blé et de sorgho (84.000 FCFA/t) et au prix de vente sortie magasin de COPRO de la farine de blé (107.660 FCFA/t). Si on peut atteindre en même temps des normes de bonne qualité, on satisfait deux prérequis très importants de la commercialisation. Pour éviter des problèmes logistiques compliqués, il faudrait que les moulins industriels ne visent dans un premier stade que le marché régional. Il faudrait accorder une aide spéciale à la commercialisation dès le début des exportations.

Des programmes de promotion des ventes et d'information des consommateurs conjoints aideront à renforcer la position des moulins par rapport aux grossistes et aux détaillants. Dès qu'on établira une marque commune bénéficiant d'une image de marque, on pourra instaurer un système d'octroi de licence pour le commerce.

Puisque les mesures de promotion devraient être planifiées et financées par une aide technique ou par des fonds gouvernementaux, il serait possible d'établir un certain contrôle des prix: seuls les moulins et les marchands prêts à accepter certaines gammes de prix et certaines marges seraient autorisés à utiliser la marque commune pour leur farine ou obtiendraient un permis en tant qu'agent de vente officiel. On pourrait appliquer ce

système en donnant régulièrement des renseignements sur les prix au cours des campagnes de publicité.

Ces renseignements sur les prix de la farine de sorgho et de mil pourraient également être le premier pas vers l'établissement d'un service permanent de renseignements sur le marché. On évite mieux les pratiques d'exploitation en améliorant la transparence du marché par un service régulier d'information sur les prix qu'en établissant des prix fixes.

6.4. Conclusions

Nous avons fait quelques propositions pour améliorer la qualité et la situation des coûts de Sotramil. Il faut cependant se rendre compte que le système Sotramil ne correspond plus aux normes modernes et que le double emploi du moulin entraînera toujours des coûts de production plus élevés pour la farine de sorgho.

On a recommandé pour le Niger l'installation de 8 moulins industriels (1,75 t/heure). Cette capacité satisfait la demande la plus urgente en minoterie à grande échelle du PAM (WF), du Programme Nourriture pour le travail et des consommateurs urbains. En même temps, il faudrait utiliser cette farine industrielle pour créer une demande en farine de sorgho et de mil de bonne qualité dans les boulangeries et la pâtisserie. Il faut pour cela un contrôle efficace de la qualité.

Nous recommandons pour le nord du Nigéria d'installer des moulins industriels privés dès que l'expérience du Niger justifiera la promotion de la production de farine de sorgho et de mil. Les nouveaux moulins devraient être installés dans les centres où existent déjà des moulins à blé.

7. Habitudes de consommation de la farine de sorgho et de mil au Niger et au Nigéria et développements futurs

7.1. Habitudes de consommation de la farine de sorgho et de mil au Nigéria

7.1.1. Le sorgho

Le sorgho est très répandu au nord du Nigéria.

La consommation et la distribution de produits faits à la maison, tels que fura, dan wake, masa et inwa (voir annexe 10) sont les plus courantes. Le fura est fait à base de sorgho et de haricots. 30 % des familles vendent le fura fait à la maison, et 3 à 4 % vendent le dan wake et le masa. La consommation à la maison consiste pour 36 % de fura, 25 % de dan wake et 30 % de masa ¹⁾.

D'après ce que nous avons observé, il pourrait y avoir une demande croissante en "milo". Ce produit est composé de sorgho décortiqué conditionné à la vapeur et transformé ensuite en flocons par des cylindres chauds. On utilise les flocons pour préparer une bouillie en les faisant cuire avec du lait ou de l'eau. On pourrait utiliser le conditionneur Sotramil dans ce but après en avoir changé les cylindres.

Un autre produit intéressant pourrait être le sorgho éclaté. Les essais faits en Allemagne ont donné un produit qui a un agréable goût de noix (Equipement: Ohio Popcorn, Peter S.R., Maldus OHG, 8271 Burgberg/Laüser, FRG).

Au Nigéria, il existe une demande considérable en produits de sevrage. Ce serait une bonne base pour la production locale de nourriture pour les enfants. On pourrait utiliser comme principaux ingrédients la farine de sorgho, les germes de blé, le beurre d'arachide, etc...

Le moyen le plus efficace de favoriser l'économie nationale sera toutefois de promouvoir des programmes de farine composite au Niger et au Nigéria. On devrait utiliser les expériences et les résultats de la boulangerie pilote de Kaduna (Programme de farine composite FAO) et de l'Institut de technologie alimentaire de Dakar pour des applications pratiques au Niger et au Nigéria.

1) Source: Etude de faisabilité sur la transformation des céréales au Nigéria.

7.1.2. Le mil

Le mil est le deuxième grain important du nord du Nigéria. La farine de mil se consomme sous forme de fura, qui peut comprendre du koko et du kumi. La consommation de bouillie de mil aigre ou sinasin préparée avec du lait est très courante. Contrairement au sorgho, la plupart des produits du mil sont consommés par les producteurs (autoconsommation) et non pas vendus (3 % seulement) ¹⁾. Desikacha ²⁾ a fait en 1977 quelques propositions pour la production du mil.

Au Nigéria, les consommateurs qui peuvent se l'offrir financièrement tendent à remplacer la farine de mil et de sorgho par le riz. Aujourd'hui, le riz est un produit de prestige au Nigéria.

7.2. Habitudes de consommation de la farine de sorgho et de mil au Niger

7.2.1. Le sorgho

Alors que dans la région de Diffa et de Tillabéri on préfère le sorgho, dans toutes les autres régions du Niger le sorgho tient une place mineure dans la consommation de grains par rapport au mil. Préparation et consommation sont les mêmes qu'au Nigéria: on utilise un peu de farine de sorgho dans le fura, le dan wake, le masa et le tuwo. On utilise aussi la farine de sorgho de Zinder (Sotramil) pour fabriquer des biscuits.

Comme nouveaux produits, nous proposons le sorgho éclaté, le milo de sorgho, la farine composite, les produits de sevrage, etc..(se référer au chapitre 7.1.).

Au Niger, l'aromatisation de la farine de sorgho au goût des gens est très importante. Comme nous l'avons déjà mentionné, on a besoin pour ce faire de mélange des acides d'aliments et des substances crémeuses aromatiques. En ce qui concerne les produits de sevrage, on a déjà fait une étude de faisabilité au Niger (1973).

1) Simons, E.B.: The small-scale rural food processing industry in Northern Nigeria p.p. 147-161.

2) International Association of Cereal Chemistry, Symposium 1976.

7.2.2. Le mil

Au Niger, les consommateurs préfèrent habituellement la farine de mil à celle du sorgho en raison de son goût. Selon nous, la farine de mil a un goût acide crémeux vert frais alors que la farine de sorgho est très neutre et n'a pas de goût. Il ne devrait pas être difficile d'aromatiser la farine de sorgho pour obtenir un goût semblable à celui de la farine de mil. Les femmes y parviennent en ajoutant 5 à 10 % de paprika vert en tranche ou d'oignons au sorgho fermenté et décortiqué, avant le broyage dans le petit broyeur. On consomme la plupart du mil à midi sous forme de bouillie aigre avec du lait. Le reste est préparé en fura et mangé avec du poisson spécial frit, de la viande et des légumes cuits.

7.3. Comment établir l'image de marque de la farine de sorgho et de mil

Grâce à un contrôle efficace de la qualité et à une bonne technique, la farine de riz et de blé a établi une image de marque aussi bien au Niger qu'au nord du Nigéria. Au Niger, il n'a pas été possible jusqu'à présent d'établir une image de marque pour la farine industrielle de sorgho. Par ailleurs, la situation économique du Niger et du nord du Nigéria dépend dans une grande mesure de l'acceptation de la farine industrielle de sorgho et de mil par les utilisateurs et les consommateurs. Si on ne parvient pas à établir une image de marque, la tendance sera de plus en plus d'importer des produits (farine de blé) ou d'utiliser des produits à valeur moins nutritive. Il faudrait promouvoir le sorgho et le mil dans cette région non seulement en tant que cultures traditionnelles, mais aussi en raison de leur plus haute valeur nutritive que le blé et le riz. Le graphique suivant décrit une stratégie de création d'une image de marque:

Tableau No 39 Stratégie d'amélioration de l'image de marque

Image de marque
de la
farine de sorgho et de mil

Bonne qualité du produit

technologie moderne

matière
première
convenable

garantie permanente
de qualité

Bonnes habitudes de consommation

- marques avec des niveaux de qualité
- nouvelles recettes
- nouveau produit à base de sorgho et de mil
- éducation nutritionnelle dans les villages et les quartiers urbains
- présentation de plats de sorgho et de mil dans les restaurants et les hôtels
- dissémination des résultats des tests des boulangeries expérimentales
- campagnes de publicité

— équipement de
production
moderne

— bonne
manutention

— normes de
qualité
pour les
récoltes

— promotion
de variétés
adaptées à
la minoterie

— normes communes de
qualité pour la
farine

— contrôle de qualité
par un laboratoire
de contrôle

— création d'un certificat
de qualité et de
niveaux de qualité

Outre les mesures de garantie de qualité déjà mentionnées, il faut des campagnes qui influencent directement l'attitude du consommateur et de l'utilisateur. L'objectif serait que le sorgho et le mil ne soient plus considérés comme étant seulement la nourriture du pauvre. Il faudrait encourager les restaurants et les hôtels de grande classe à offrir des plats de sorgho et de mil. La carte du menu de l'hôtel Hilton à Khartoum présentée en annexe 12 offre un bon exemple. Nous recommandons enfin et surtout un certificat officiel pour les moulins privés qui indique les niveaux de qualité:

- qualité exportation (1ere classe)
- qualité standard (2eme classe)
- qualité de campagne (3eme classe)

Un laboratoire officiel de contrôle (un chimiste, 2 assistants) est responsable de l'analyse chimique des échantillons que devraient fournir périodiquement les sous-préfets du district. Le laboratoire central attribuera le certificat de qualité. En même temps, le laboratoire devrait rester en contact avec les boulangeries expérimentales de Kaduna et de Dakar afin de faire connaître les résultats aux boulangeries du Niger et d'encourager et de soutenir les applications pratiques.

7.4. Recherche alimentaire pour les produits de sorgho et de mil

Outre les expériences pratiques des boulangeries expérimentales, une recherche de base supplémentaire est nécessaire. Le laboratoire central coordonnera aussi cette recherche. Le laboratoire ne devrait pas faire la recherche lui-même, mais seulement compiler les résultats des institutions de recherche existantes, formuler des questions concrètes pour la recherche ultérieure et faire connaître les résultats pour les applications pratiques.

On peut énumérer les tâches urgentes suivantes:

- résumer les recettes connues au Niger et au Nigéria de diverses préparations ou repas dans un premier livre de cuisine;
- travail de recherche systématique sur le pouvoir gélatineux des produits de sorgho et de mil (farine, farina, genre-riz, etc.). La farine de sorgho a un plus grand pouvoir de gélatisation que la farine de blé ou de pommes de terres. Ceci peut être important pour l'industrie des conserves;
- pur pain de sorgho ou de mil (pain Knäcke);
- addition de 10 % de farine de mil à la farine de blé pour augmenter le volume du pain;
- programme de farine composite, réalisation au Niger et au Nigéria en remplaçant 25 % de la farine de blé par de la farine de sorgho;
- production de sorgho soufflé;
- les boissons à base de sorgho et de mil torréfié (boissons au café) ont plus de valeur nutritive et pourraient remplacer d'autres boissons non alcoolisées;
- des "grits" de sorgho pour brasser la bière;
- préparation de tortillas à base de sorgho (annexe 10b);
- production d'aliments de sevrage;
- imperméabilité à l'eau de divers matériels d'emballage de la farine de sorgho ou de mil. C'est important pour une meilleure conservation des farines.
- production d'amidon de sorgho;
- production de glucose à partir du sorgho;
- remplacement de 20 % de la farine de blé par de la farine de sorgho ou de mil dans le PAM;
- recherche en aromatisation pour la farine de sorgho;
- extraction de tanins à partir du son de sorgho rouge à des fins anti-microbiologiques dans la nourriture ou les mélanges d'arômes.

Ce travail de recherche augmente la valeur du sorgho et du mil. C'est donc un investissement recommandé pour l'avenir des produits de sorgho et de mil.

7.5. Acceptation par le consommateur et éducation en matière de nutrition

A l'Université Ahmadu Bello, Zaria, au Nigéria, on a déjà procédé à des tests d'acceptation par le consommateur pour de nouvelles variétés de sorgho et de mil. Il faudrait utiliser cette expérience et le savoir-faire de ces tests pour tester les nouvelles farines de mil ou de sorgho ou la farine aromatisée au Niger et au Nigéria.

L'éducation en matière de nutrition est par ailleurs très importante.

L'instruction par les services de vulgarisation ruraux, la publicité à la radio, dans les journaux ou sur l'emballage de la farine devraient donner une nouvelle impulsion à la diversification des préparations alimentaires et améliorer l'image de marque.

7.6. Conclusions de 7

Il faut influencer systématiquement les habitudes de consommation pour favoriser la consommation de farine de sorgho et de mil. Ceci exige d'autres recherches pour trouver de nouveaux usages, notamment pour l'utilisation industrielle du sorgho et du mil et pour améliorer les produits. Au Niger et au Nigéria, il faut coordonner les activités de recherche en tenant compte notamment du travail déjà accompli à Kaduna (boulangerie expérimentale), à l'Université de Zaria et au FIIRO. Il faut en même temps maintenir des contacts permanents avec l'Institut de technologie alimentaire de Dakar et le moulin pilote de sorgho de Khartoum.

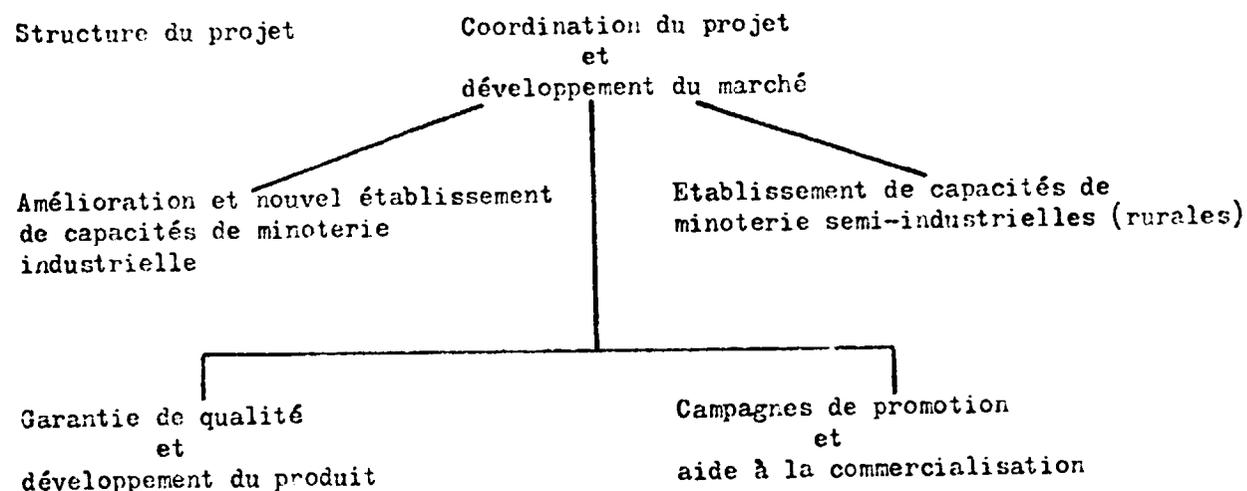
8. Plan du projet ¹⁾

8.1. Structure du projet

Nous proposons la structure du projet suivante pour promouvoir la minoterie à base de sorgho et de mil.

Tableau No 40

Structure du projet



8.2. Coordination du projet et développement du marché

8.2.1. Fonctions

Il existe un besoin urgent de lancer et de coordonner des mesures systématiques de production d'une farine de sorgho et de mil de haute qualité et de promotion de ce produit pour la consommation et la transformation ultérieure. Le secteur privé devrait bâtir des installations techniques et commerciales pour la production de farine et sa distribution. Le secteur public, en coopération avec l'aide multilatérale ou bilatérale, devrait concentrer ses efforts sur la coordination, le financement et le soutien des activités privées.

1) se référer à l'annexe 21 pour avoir une idée du projet au Nigéria.

Campagnes de promotion

Il faut améliorer l'image de marque du sorgho et du mil et de la farine de sorgho et de mil de la façon suivante:

- en compilant les résultats des instituts de recherche existants et des projets pilotes, et en encourageant leur application par les utilisateurs industriels par l'information, l'instruction et les consultations;
- en faisant connaître les recettes de cuisine et les bons plats par la publicité et les campagnes de développement destinées aux consommateurs;
- par l'aide à la commercialisation pour les moulins industriels;
- il faut fournir des conseils pour l'emballage, l'étiquetage, la manutention, la fixation de prix, les conditions de vente et la logistique,
- des campagnes de publicité pour la bonne qualité des produits et des marques avec un certificat officiel de qualité,
- l'information sur les prix pour les consommateurs;
- par des conseils à l'exportation et la coordination du marché entre le Niger et le nord du Nigéria.

Garantie de qualité et développement du produit

Il faut installer un laboratoire central officiel qui aura les responsabilités suivantes:

- contrôle permanent de la farine industrielle et des produits dérivés,
- établissement de niveaux de qualité et attribution des certificats de qualité,
- maintien de contacts permanents avec les instituts de recherche concernés et les projets pilotes au Nigéria et dans d'autres pays africains,
- aide aux entreprises privées pour le développement de nouveaux produits,
- identification des problèmes que doivent analyser les instituts de recherche,
- préparation de matériel d'information pour les campagnes de promotion à l'intention des consommateurs et des utilisateurs.

8.2.2. Besoins en personnel

1 directeur de projet:

économiste de marché ayant une profonde connaissance de la commercialisation pratique des aliments; capacité et expérience de gestion et d'organisation.

1 chimiste:

assistant du directeur de projet et chef de laboratoire, expérience pratique de la recherche et du développement de produits et de la garantie de la qualité dans l'industrie alimentaire.

2 assistants de laboratoire:

experts à court-terme: il faudrait établir un fonds spécial pour la nomination de spécialistes pour des courtes périodes pour résoudre les problèmes identifiés par le directeur de projet ou son assistant.

8.2.3. Organisation locale du projet

Nous proposons que la coordination du projet ainsi que le laboratoire soient intégrés à l'organisation de l'OPEN.

8.3. Amélioration et nouvel établissement de capacités de minoterie industrielle

8.3.1. Fonctions

Préparation du projet: Il faut étudier les détails de l'installation des moulins. Futurs propriétaires, emplacements précis, conditions de crédit, méthodes de réalisation, etc..

Financement: Les moyens financiers doivent être fournis par l'aide en capital bilatérale ou multilatérale (par ex. la Banque fédérale de reconstruction (BFR), la Banque mondiale) et canalisés par la BDRN (Banque de développement de la République du Niger).

Coordination des achats: Le choix et l'achat de matériel devraient être faits par le projet pour garantir un équipement standard et homogène.

Surveillance de l'installation: Le projet devrait garantir une bonne installation par les entreprises de fourniture et la formation par ces entreprises de personnel local.

Conseils techniques: Aide permanente aux propriétaires de moulins, notamment au cours de la période de démarrage. Identification et résolution des problèmes techniques. Cours d'organisation et de formation.

8.3.2. Besoins en personnel

1 ingénieur industriel ayant une expérience pratique de la minoterie et de la gestion de l'approvisionnement.

1 assistant:technicien en mécanique ayant une expérience de formation.

8.3.3. Pour une organisation intégrée

Ces fonctions devraient être remplies par l'OPEN en étroite coopération avec la BDRN. Les experts devraient être employés directement par l'OPEN et rendre compte au directeur du projet.

8.4. Etablissement de capacités de minoterie semi-industrielles

8.4.1. Fonctions

Analyse de la demande: Il faut analyser la demande la plus urgente et les emplacements les meilleurs pour l'installation des petits broyeurs.

Financement: Il faudrait établir un programme de crédit par l'intermédiaire de la CNCA (Caisse nationale de crédit agricole) pour financer l'achat de l'équipement.

Intégration de l'organisation des petits broyeurs ruraux:

Coopératives : Le rendement des coopératives n'a pas toujours été très satisfaisant jusqu'à présent au Niger et au Nigéria. Il est donc nécessaire dans chaque cas d'évaluer si la coopérative existante est capable de faire fonctionner le broyeur.

Propriétaires privés: Comme dans le cas de la commercialisation des cultures, on pourrait confier le moulin aux chefs traditionnels ou à d'autres villageois dignes de confiance. On pourrait stipuler comme condition préalable du crédit une marge fixe de minoterie.

Association des femmes: Puisque ce sont surtout les femmes qui pilent d'habitude le sorgho et le mil, ce sont elles qui ont le plus d'intérêt au bon fonctionnement du broyeur dans leur village. Nous recommandons donc une étude supplémentaire pour analyser quelles sont les chances d'une association des femmes au fonctionnement des petits broyeurs. Cette association pourrait en même temps servir à organiser l'éducation en matière de nutrition et à faire connaître de nouveaux plats de sorgho et de mil dans les villages.

Entretien: Il faudrait instituer des services d'entretien et de réparation mobiles pour les petits broyeurs.

8.4.2. Besoins en personnel

1 mécanicien pour la formation du personnel d'entretien et la surveillance de l'installation.

L'achat de l'équipement pourrait être organisé par le même personnel, comme dans le cas des moulins industriels.

8.4.3. Pour une organisation intégrée

L'UNCC devrait être responsable de la réalisation du programme. Le mécanicien et le personnel des équipements d'entretien devraient être employés par l'UNCC. Il faudrait cependant réaliser le programme en coopération étroite et permanente avec l'équipe de l'OPEK. Il faudrait d'autre part prévoir des activités communes dans le domaine du développement des communautés locales. Puisque les femmes disposeront de plus de temps après l'installation des petits broyeurs, on pourrait encourager le développement de la production et du commerce à la maison des produits à base de sorgho et de mil.

- 9. Analyse financière et économique
 - 9.1. Investissement
 - 9.1.1. Amélioration et établissement de nouvelles capacités de minoterie industrielles
 - 9.1.1.1. Coûts d'investissement

L'annexe 17, tableaux 0-7, donne une liste détaillée des chiffres indicatifs d'investissements. Les coûts approximatifs d'un moulin (1,75 t/heure) complètement installé au Niger sont les suivants:

	DM (1000) ¹⁾	US \$ (1000) ¹⁾
Matériel et équipement	440	251,4
Bâtiment	589	336,6
<hr/>		
Total des coûts d'investissement pour la construction et l'équipement d'un moulin	1,029	588,0
Total des coûts d'investissement pour la construction et l'équipement de 8 moulins	8,232	4,704
1) Cours du change 1 DM = 1,75 US \$		
Fonds de roulement		
Financement du premier achat et stockage de la matière première, progression du travail et produits finis	DM (1000)	US \$ (1000)
Urgences	200	
	20	
<hr/>		
Total du fonds de roulement pour un moulin	220	126
Fonds de roulement pour 8 moulins	1,760	1,008
Total des coûts d'investissement pour 8 moulins	DM (1000)	US \$ (1000)
- Matériel, équipement et bâtiment	8,232	4,704
- Fonds de roulement	1,760	1,008
<hr/>		
Total	9,992	5,712

9.1.1.2. Questions d'amortissement et évaluation du taux de rentabilité

Bénéfice net ¹⁾ et "bénéfice" prévus (en DM)

	Pleine capacité ²⁾	Capacité des 2/3 ²⁾
Volume de production	5.780 t	3.880 t
Recettes de vente	4.681.840	3.138.881
Coûts d'usine		
- coûts fixes	334.103	330.903
- coûts variables	118.186	79.336
- matières premières	3.897.694	2.616.366
Coûts d'administration	20.000	15.000
Bénéfice net	311.857	97.276
Intérêts		
- sur les immobilisations	71.954	71.954
- sur le fonds de roulement	14.400	11.200
Amortissement	50.997	50.997
"bénéfice"	449.208	231.427

1) Bénéfice net = bénéfice net avant l'impôt. Ce calcul parait justifié puisque les Moulins à farine du nord du Nigéria Ltés ont aussi été exemptés d'impôt jusqu'à présent.

2) Volume de production sur la base de la minoterie de 2/3 de sorgho et de 1/3 de mil.

Le calcul révèle qu'en se basant sur des années de pleine capacité, la période d'amortissement serait de 2,8 années (investissement total 1.249.000DM). Si l'on se base sur une capacité annuelle d'environ 67 % (8 heures/journée de travail), la période d'amortissement serait de 5,1 années (investissement total 1.189.000 DM) 1).

En présumant une période de construction et de démarrage de 2 ans et une capacité des 2/3 pendant les 6 années suivantes, on parviendrait à amortir l'investissement total au bout d'environ 7 ans.

Pour calculer le simple taux de rentabilité (R), on peut utiliser les chiffres ci-dessus de la façon suivante:

BN = Bénéfice net après intérêt et amortissement

Le bénéfice net est calculé à la page 101 (questions d'amortissement):

	Pleine capacité (5780 t)	Capacité des 2/3 (3880 t)
Bénéfice net (DM)	331.857	97.276

K = total des coûts d'investissement (DM)

Les coûts d'investissement sont calculés à la page 100 (coûts d'investissement):

	Pleine capacité	Capacité des 2/3
Matériel, équipement et bâtiment	1.029	1.029 1)
Fonds de roulement	220	160
Total des coûts d' investissement	1.249	1.189

I = intérêts (DM)

Les intérêts sont calculés à la page 101 (questions d'amortissement)

	Pleine capacité	Capacité des 2/3
Intérêts sur les immobilisations	71.954	71.954
Intérêts sur le fonds de roulement	14.400	11.200
Total des intérêts	86.350	83.154

$$R_0 = \frac{331.857 + 86.354 \times 100}{1.249.000} = 31.9 \% \text{ (pleine capacité)}$$

$$R_1 = \frac{97.276 + 83.154 \times 100}{1.189.000} = 15.1 \% \text{ (capacité des 2/3)}$$

On peut dire pour conclure que la bonne impression produits par le moulin PNUD/FAO/Schule lorsqu'on compare les coûts de production des divers moulins (chap. 5.9.) persiste lorsqu'on considère les conditions d'amortissement et le simple taux de rentabilité. En outre, ces taux deviendraient encore plus intéressants si on pouvait diminuer les frais de construction en installant l'équipement dans des bâtiments déjà sur place (par ex. des entrepôts).

1) Besoins en fonds de roulement réduits en raison d'un petit volume de production.

9.1.2. Développement des capacités en petits broyeurs (minoterie semi-industrielle)

Les coûts d'investissement d'un broyeur (20 kg/heure) sont les suivants:

avec un moteur diesel	FCFA 620.000 (impôt compris)
avec un moteur électrique	FCFA 820.000 (impôt compris)

Coûts d'un atelier mobile (Mercedes ou MAN) complètement équipé:

CAF Niamey	=	DM	200.000
	=	US \$	114.300

Comme on ne peut pas évaluer la demande sans faire d'autres recherches spéciales, on ne peut pas citer de somme totale d'investissement pour les petits broyeurs.

9.1.3. Garantie de qualité et développement du produit

Laboratoire: L'annexe 21 donne une liste de l'équipement. Il faudrait prévoir la pièce nécessaire pour l'installation du laboratoire à l'intérieur du moulin à sorgho et à mil de Niamey.

Estimation du coût d'installation du laboratoire
(d'origine allemande) CAF Niamey = DM 185.000
= US \$ 105.700

9.1.4. Campagne de promotion et aide à la commercialisation

Estimation de coût d'une campagne de publicité et d'information
(services matériels et moyens d'information) = DM 300.000
= US \$ 171.430

9.2. Analyse de rentabilité

9.2.1. Moulins industriels (1,75 t/heure)

Les coûts de production sont indiqués en annexe 17, tableau 7.

Données de base pour le calcul du seuil de rentabilité:

	DM	FCFA
Coûts fixes	319.703	31.970.300
Coûts variables par tonne (sorgho)	647.45	64.745
-Coûts d'exploitation (annexe 17,7)	20.45	2.045
- matière première, sorgho (p. 76)	627.00	62.700
Coûts variables par tonne (mil)	789.45	78.945
- coûts d'exploitation (annexe 17,7)	20.45	2.045
- matière première, mil (p, 76)	769.00	76.900

Prix de vente du sorgho/mil et du son (se référer aux chap. 5.8. et 6.9.)

Sorgho: farine = 70.000 FCFA; son = 7.000 FCFA/t, total 77.000 /t

Mil: farine = 80.000 FCFA; son = 8.700 FCFA/t; total 88.700 /t

Seuil de rentabilité (SDR) si l'on n'utilise les moulins que pour la minoterie du sorgho.

$$\text{SDR} = \frac{\text{Coûts fixes}}{\text{Recettes de vente / t } 77.000 \quad \text{./. coûts variables par unité}}$$

$$\text{SDR} = \frac{31.970.300}{70.000 + 7.000 \text{ ./} 64.745} = 2.609 \text{ t (45 \% de la pleine capacité)}$$

Seuil de rentabilité si l'on n'utilise les moulins que pour la minoterie du mil

$$\text{SDR} = \frac{31.970.300}{80.000 + 8.700 \text{ ./} 78.945} = \frac{31.970.300}{9.755} = 3.277 \text{ t (57 \% de la pleine capacité)}$$

La production suivante permettrait de couvrir la totalité des coûts de production:

volumes minoterie seulement du sorgho	= 2.609 t/an (capacité de 45 %)
minoterie seulement du mil	= 3.277 t/an (capacité de 57 %)
minoterie de 50 % de sorgho et de 50 % de mil	= 2.943 t/an (capacité de 51 %)

A pleine capacité (5,780 t/an) on pourrait obtenir une marge bénéficiaire et d'administration d'environ 31.500 millions FCFA/an. Le calcul est fait sur la base de 2 équipes travaillant chacune pendant 6 heures, soit un total de 12 heures de travail/jour.

Mais même en travaillant à une capacité de 67 % (8 heures/jour), on pourrait arriver à une marge bénéficiaire et des frais de vente d'environ 10.8 millions de FCFA/an ou 903.000 FCFA/mois.

Ces chiffres montrent aussi que les prix de vente sortie moulin de la farine industrielle de sorgho et de mil pourraient être réduits dès que les moulins fonctionnent normalement.

9.2.2. Moulin semi-industriel (petits broyeurs)

Capacité d'environ 20 kg/heure de blé, de sorgho, ou de mil.

Prix : avec un moteur diesel FCFA 620.000 (impôt compris)

avec un moteur électrique FCFA 820.000 (impôt compris)

Coûts d'exploitation pour un moulin fonctionnant avec un moteur diesel:

Durée quotidienne de fonctionnement 8 heures et 7 jours/semaine

1 technicien

Frais variables	FCFA
Essence, 1 l/heure, huile, graisse x130x2.496	324.480
Réparation et entretien 5 % du neuf	3.120
Salaire du technicien	<u>249.600</u>
	577.200

Frais généraux	
Amortissement (10 %)	62.000
Coûts d'intérêts (8 % de la valeur moyenne)	<u>25.600</u>
	87.600

Dépenses totales/an	FCFA 664.800
frais variables/heure	231
frais variables/kg	11.55
dépenses totales/heure	260
dépenses totales/kg	13.30

Comme on l'a indiqué au chapitre 4.3., le prix du broyage de 1 kg est de 7 à 15 FCFA . Le calcul révèle que à capacité inférieure à celle qui est indiquée ci-dessus, une taxe de 13.30 FCFA/kg couvrirait tous les frais de minoterie (environ 33 FCFA par tinya). Les taxes réelles sont souvent moins élevées, surtout dans les centres urbains, on peut donc présumer que:

- le technicien ne gagne pas le salaire minimum et/ou
- on ne calcule pas de dépréciation ou d'intérêts et/ou
- le propriétaire s'occupe lui-même des réparations et/ou
- la vie réelle des moulins est plus longue que 10ans.

Comme on l'a expliqué au chapitre 9.3.2., l'installation de petits broyeurs offre surtout des avantages économiques et sociaux indirects.

Comme il a été indiqué au chapitre 6.1.2. (p. 80), il existe une demande croissante en petits broyeurs, surtout de la part des petits entrepreneurs. C'est la preuve qu'on considère les petits broyeurs comme un investissement rentable. Notre recommandation concernant un projet de petits broyeurs vise cependant les avantages économiques et sociaux indirects, qui sont évidents si l'on compare l'amélioration de la situation de la femme avec les coûts de minoterie des petits broyeurs (se référer au chapitre 9.3.2.).

9.3. Effets économiques et socio-économiques nationaux

9.3.1. Substitution à l'importation

Nous avons déjà indiqué qu'il est possible de remplacer de 20 à 30 % de la farine de blé par de la farine de sorgho ou de mil. Sur la base des chiffres d'importations de COPRO pour 1978/79, on peut calculer les épargnes suivantes en devises pour le Niger (en 1000 FCFA):

25 % des importations totales de blé = 2500 t	
montant total des devises épargnées (2500 t x 88.-- FCFA)	
Prix CAF =	220.000.--
Paiements d'amortissement p.a. pour l'équipement de minoterie (période d'amortissement de 10 ans) en devises =	97.400.--
devises nécessaires pour les importations d'essence et d'huile lubrifiante pour l'équipement de minoterie ¹⁾	= 4.855.--
Epargnes nettes en devises	117.745.--

Ce calcul montre que le montant des épargnes en devises, même dans les conditions actuelles, dépasserait de loin la demande supplémentaire en devises due à l'importation d'équipement de minoterie, d'essence et d'huile lubrifiante pour l'ensemble du projet. On peut espérer en outre que ces chiffres augmenteraient rapidement, comme dans le cas du Nigéria. La consommation de pain augmenterait avec la hausse des revenus. On peut donc accroître les chances d'épargnes en devises à l'avenir en produisant une farine de sorgho/mil de bonne qualité.

Le Niger importe actuellement beaucoup plus de blé (807.227 t en 1977). On ne pourrait faire qu'une estimation très théorique des possibilités de substitution, car une importante demande en sorgho et en mil à des fins de consommation traditionnelle reste encore insatisfaite. La possibilité de produire un surplus supplémentaire à des fins de substitution dépendra des projets de promotion de la production alimentaire.

1) Consommation d'essence pour la minoterie d'une t = 71 de diesel.

$5.780 \times 71 \times 100 \text{ FCFA (prix d'importation)} = 4.046.000 \text{ FCFA} + 20 \%$
pour l'huile lubrifiante = 4.855.200

9.3.2. Effets socio-économiques

Dans le cas des petits broyeurs, on a de bonnes chances d'améliorer la situation des femmes, surtout en milieu rural. La famille rurale moyenne consomme 3,5 kg de sorgho/mil par jour.

Ceci représente pour les femmes un travail quotidien de plus de 5 heures pour le seul pilage du grain. Avec le petit broyeur, il suffirait de 10 minutes. Sur la base d'une taxe de minoterie de 13 FCFA/kg pour le petit broyeur et du salaire minimum des femmes, on peut faire la comparaison suivante:

taxe de broyage pour 3,5 kg	45,5 FCFA
coûts de main d'oeuvre pour piler 3,5 kg	500,0 FCFA

Ce calcul est théorique, car en milieu rural les femmes ont rarement la possibilité de gagner le salaire minimum. Il sert cependant d'indicateur de tendance, si le temps épargné permet aux femmes de faire un travail plus productif. Plus l'équivalent monétaire de ce travail supplémentaire se rapproche du salaire minimum, plus le calcul ci-dessus devient réaliste. L'installation des petits broyeurs permettrait d'autres améliorations sociales et sanitaires qu'il est difficile de chiffrer, si on utilise le temps épargné pour des mesures d'enrichissement du travail pour les femmes.

MTI

LISTE DES CONTACTS

I. NIAMEY

Nigeria Niger Joint Commission: Mr. Gabriel S. Akunwafor
Secretary General

Mr. Boureima Magagi
Assist. Secretary General

Mr. Guy Lambert-Daynac
UNIDO - Adviser

UNDP:

Mr. Albert Djemba-Yumbula
Deputy Resident Representative

Dr. Dieter Robert
UNIDO - Junior Programme Officer

Mme. Madueno
Documentaliste Archiviste

Mr. Kraja
Conseiller Principal PAM

Mr. Madueno
UNICEF, Administr. Associé

Ministère du Plan:

Mr. Trzaski
Expert en planification industrielle

Mr. Ouraine } Bureau Central du
Mr. van Maele } Recensement

COPRO - Niger:

Mr. Dejean
Directeur Général

Ministère du Commerce
et de l'Industrie :

Dr. Djibrill Hima
Directeur

Mme. Hassan
Direction de l'Industrie

MTI

Ministère de la Santé
Publique et des Affaires Sociales: Mr. Issa Camara

Ministère de l'Agriculture: Mr. Moussa
Directeur

Mr. Naino
Directeur

Présidence de la République: Dr. H. Grosskreutz
Conseiller Economique

Le Riz du Niger S.A.: Mr. Baderi, Directeur Général
Mr. Bruno Deumeland
Directeur Technique

UNCC: Mr. Dantata
Directeur Adjoint

OPVN: Mr. Wright
Directeur Technique
Mr. Hersens
Conseiller Technique

Chambre de Commerce et de
l'Industrie: Mr. Iro Mayaki
Secrétaire General

Mr. Seyni Sanda
Vice Président

ONAHA Mr. Greppi
Adviser

USAID: Mr. Wentling
Mr. Mulinax

MTI

OPEN:

Mr. M. Mouskoura
Directeur Général

Mr. A. Issoufou
Directeur d'Etude

Mr. Sachmann
UNIDO - Adviser

II. MARADI

Prefecture de Maradi:

Mr. Maiga
Préfet

OPVN
dépot de Maradi:

Mr. Samba
Responsable du dépot

Mr. Loeck
Conseiller

Mr. Marx
Conseiller

Ministère du Plan:

Mr. S. Abdou

Ministère de l'Agriculture:

Mr. T. Mamadou

III. ZINDER

Préfecture de Zinder:

Mr. Amari Yari
Adjoint du Préfet

Service départemental
du Plan:

Mr. Abdou Hima
Analyste de l'économie

SOTRAMIL : Mr. Ka Amar Bilali
Responsable de production

UNCC: Mr. Mahamane Chawaye
Délégué Adjoint
Mr. Lassaoura Soumana
Directeur Projet 3 M

IV. MAGARIA:

SEPANI : Mr. Moussa
Agent Comptable
Mr. Fabritius
Directeur

V. KANO

Nothenn Nigeria Flour
Mills LTD:

Mr. Fritz G. Jutzi
General manager

Ministry of Finance and
Economic Develop.:

Mr. Adami Gumel
Mr. M. Wada
Principal Planning Officer
Mr. Mohamed
Chief Trade Officer
Mr. Awa
Principal Planning Officer
Mr. Ayeni
Statistic Services
Mr. Afzah
Team leader, Statistical Adviser
Mr. Sastry
Statistical Adviser
Mr. Afzal
Statistical Adviser
Mr. Walter Engelmann
Associate Expert

MTI

Dr. Gernot Wapler
Economist, Statistical Adviser

Mr. T. Ganesathasan
UNIDO - Adviser

Ministry of Agriculture:

Mr. J. Wudil
Chief Agric. Officer

Nigerian Stored Products
Research Institute :

Mr. J.S. Opadokun
Officer in charge

VI. ZARIA

Ahmadou Bello University:

Dr. M.B. Ajakaiye
Deputy Director

Mrs. M. Kaura
Home economist

VII. KADUNA

NGPC:

Mr. Y.O. Momodou
Asst. General Manager for storage
and processing

Federal Livestock Dpt.:

Dr. R. Sarmiento
Adviser

UNDP:

Dr. Maman Giya
Asst. Dir. Zonal Office

FAO - Project NIR 76/017:

Dr. A. Rashid
Adviser

MTI

ABREVIATIONS

BDRN	Banque du Développement de la République du Niger
CILSS	Comité Interministeriel de Lutte Contre la Sécheresse au Sahel
CNCA	Caisse Nationale du Crédit Agricole
COPRO	Société Nationale de Commerce et de Production du Niger
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
FCFA	Franc(s) de la Communauté Financière Africaine
FIRO	Federal Institute of Industrial Research, Nigeria
GDP (PIB)	Gross Domestic Product
INRAN	Institut National de Recherches Agronomique du Niger
IDRC	International Development Research Center
NAFPP	National Accelerated Food Production Programme
NNFM	Northern Nigeria Flour Mills Ltd.
NGB	National Grains Board
NGPC	National Grains Production Company
ONAHA	Office National des Aménagement Hydro-Agricole
OPVEN	Office des Produits Vivriers du Niger
OPEN	Office de Promotion de l'Entreprise Nigérienne
SEPANI	Société de l'Exploitation des Produits d'Arachide du Niger
SEDES	Société d'Etudes et de Développement Economique et Social
UNDP (PNUD)	United Nations Development Programme
UNCC	Union Nigérienne de Crédit et de Cooperation
UNIDO	United Nations Industrial Development Organization
USAID	United States Agency for International Development
WFP (PAM)	World Food Programme

WICHTIGE ENTWICKLUNGSINDIZATOREN NIGERIAS
IM VERGLEICH MIT EINIGEN AUSGEWÄHLTEN AFRIKANISCHEN LÄNDERN*

Annexe 3

Bureau fédéral Ilemand de statistiques
Comparaison des indicateurs importants de développement
de certains pays africains

Land	1970	1. Ernährung		2. Gesundheit		3. Bildung		4. Landwirtschaft		5. Energie		6. Handel		7. Transport		8. Kommunikation		9. BIP pro Kopf
		a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b			
Algerien	2 414	31	451(27)	649(75)	251(74)	58(75)	30(75)	30(75)	52	873	8(76)	5(76)	10(75)	17(75)	17(75)	17(75)	17(75)	310
Ägypten	2 000	31	42(7)	171(67)	35(72)	55(72)	7(72)	7(72)	7(72)	84	10	10	10	10	10	10	10	240
Äthiopien	1 912	57	27(73)	3 607(74)	20(81)	54(73)	64(73)	64(73)	64	27	6(75)	2(76)	3(76)	3(76)	3(76)	3(76)	3(76)	110
Äthiopien	2 121	57	27(73)	3 207(73)	20(73)	54(73)	64(73)	64(73)	64	720	17(75)	17(75)	17(75)	17(75)	17(75)	17(75)	17(75)	110
Angola	2 021	61	37(73)	3 217(73)	20(73)	64(73)	64(73)	64(73)	64	160	16(75)	20(75)	2(76)	2(76)	2(76)	2(76)	2(76)	130
Argentinien	2 007	61	37(73)	3 217(73)	20(73)	64(73)	64(73)	64(73)	64	160	16(75)	20(75)	2(76)	2(76)	2(76)	2(76)	2(76)	130
Burkina Faso	1 974	60	40(73)	3 217(73)	20(73)	64(73)	64(73)	64(73)	64	160	16(75)	20(75)	2(76)	2(76)	2(76)	2(76)	2(76)	130
Burkina Faso	2 102	61	40(73)	3 217(73)	20(73)	64(73)	64(73)	64(73)	64	160	16(75)	20(75)	2(76)	2(76)	2(76)	2(76)	2(76)	130
Burkina Faso	2 056	63	42(73)	3 217(73)	20(73)	64(73)	64(73)	64(73)	64	160	16(75)	20(75)	2(76)	2(76)	2(76)	2(76)	2(76)	130
Burkina Faso	2 121	50	21(67)	3 000(74)	12(67)	115(75)	115(75)	115(75)	115	8 210	17(75)	17(75)	17(75)	17(75)	17(75)	17(75)	17(75)	1 700
Cameroon	2 144	50	20(73)	3 170(73)	20(73)	64(73)	64(73)	64(73)	64	84	10	10	10	10	10	10	10	250
Chad	2 117	53	40(73)	3 217(73)	20(73)	64(73)	64(73)	64(73)	64	160	16(75)	20(75)	2(76)	2(76)	2(76)	2(76)	2(76)	130
Guinea	2 144	62	30(73)	3 217(73)	20(73)	64(73)	64(73)	64(73)	64	84	10	10	10	10	10	10	10	230
Guinea	2 174	50	20(73)	3 217(73)	20(73)	64(73)	64(73)	64(73)	64	84	10	10	10	10	10	10	10	230
Guinea	2 174	62	30(73)	3 217(73)	20(73)	64(73)	64(73)	64(73)	64	84	10	10	10	10	10	10	10	230
Guinea	2 174	62	30(73)	3 217(73)	20(73)	64(73)	64(73)	64(73)	64	84	10	10	10	10	10	10	10	230
Guinea	2 174	62	30(73)	3 217(73)	20(73)	64(73)	64(73)	64(73)	64	84	10	10	10	10	10	10	10	230
Guinea	2 174	62	30(73)	3 217(73)	20(73)	64(73)	64(73)	64(73)	64	84	10	10	10	10	10	10	10	230
Guinea	2 174	62	30(73)	3 217(73)	20(73)	64(73)	64(73)	64(73)	64	84	10	10	10	10	10	10	10	230
Guinea	2 174	62	30(73)	3 217(73)	20(73)	64(73)	64(73)	64(73)	64	84	10	10	10	10	10	10	10	230
Guinea	2 174	62	30(73)	3 217(73)	20(73)	64(73)	64(73)	64(73)	64	84	10	10	10	10	10	10	10	230
Guinea	2 174	62	30(73)	3 217(73)	20(73)	64(73)	64(73)	64(73)	64	84	10	10	10	10	10	10	10	230
Guinea	2 174	62	30(73)	3 217(73)	20(73)	64(73)	64(73)	64(73)	64	84	10	10	10	10	10	10	10	230
Guinea	2 174	62	30(73)	3 217(73)	20(73)	64(73)	64(73)	64(73)	64	84	10	10	10	10	10	10	10	230
Guinea	2 174	62	30(73)	3 217(73)	20(73)	64(73)	64(73)	64(73)	64	84	10	10	10	10	10	10	10	230
Guinea	2 174	62	30(73)	3 217(73)	20(73)	64(73)	64(73)	64(73)	64	84	10	10	10	10	10	10	10	230
Guinea	2 174	62	30(73)	3 217(73)	20(73)	64(73)	64(73)	64(73)	64	84	10	10	10	10	10	10	10	230
Guinea	2 174	62	30(73)	3 217(73)	20(73)	64(73)	64(73)	64(73)	64	84	10	10	10	10	10	10	10	230
Guinea	2 174	62	30(73)	3 217(73)	20(73)	64(73)	64(73)	64(73)	64	84	10	10	10	10	10	10	10	230
Guinea	2 174	62	30(73)	3 217(73)	20(73)	64(73)	64(73)	64(73)	64	84	10	10	10	10	10	10	10	230
Guinea	2 174	62	30(73)	3 217(73)	20(73)	64(73)	64(73)	64(73)	64	84	10	10	10	10	10	10	10	230
Guinea	2 174	62	30(73)	3 217(73)	20(73)	64(73)	64(73)	64(73)	64	84	10	10	10	10	10	10	10	230
Guinea	2 174	62	30(73)	3 217(73)	20(73)	64(73)	64(73)	64(73)	64	84	10	10	10	10	10	10	10	230
Guinea	2 174	62	30(73)	3 217(73)	20(73)	64(73)	64(73)	64(73)	64	84	10	10	10	10	10	10	10	230
Guinea	2 174	62	30(73)	3 217(73)	20(73)	64(73)	64(73)	64(73)	64	84	10	10	10	10	10	10	10	230
Guinea	2 174	62	30(73)	3 217(73)	20(73)	64(73)	64(73)	64(73)	64	84	10	10	10	10	10	10	10	230
Guinea	2 174	62	30(73)	3 217(73)	20(73)	64(73)	64(73)	64(73)	64	84	10	10	10	10	10	10	10	230
Guinea	2 174	62	30(73)	3 217(73)	20(73)	64(73)	64(73)	64(73)	64	84	10	10	10	10	10	10	10	230
Guinea	2 174	62	30(73)	3 217(73)	20(73)	64(73)	64(73)	64(73)	64	84	10	10	10	10	10	10	10	230
Guinea	2 174	62	30(73)	3 217(73)	20(73)	64(73)	64(73)	64(73)	64	84	10	10	10	10	10	10	10	230
Guinea	2 174	62	30(73)	3 217(73)	20(73)	64(73)	64(73)	64(73)	64	84	10	10	10	10	10	10	10	230
Guinea	2 174	62	30(73)	3 217(73)	20(73)	64(73)	64(73)	64(73)	64	84	10	10	10	10	10	10	10	230
Guinea	2 174	62	30(73)	3 217(73)	20(73)	64(73)	64(73)	64(73)	64	84	10	10	10	10	10	10	10	230
Guinea	2 174	62	30(73)	3 217(73)	20(73)	64(73)	64(73)	64(73)	64	84	10	10	10	10	10	10	10	230
Guinea	2 174	62	30(73)	3 217(73)	20(73)	64(73)	64(73)	64(73)	64	84	10	10	10	10	10	10	10	230
Guinea	2 174	62	30(73)	3 217(73)	20(73)	64(73)	64(73)	64(73)	64	84	10	10	10	10	10	10	10	230
Guinea	2 174	62	30(73)	3 217(73)	20(73)	64(73)	64(73)	64(73)	64	84	10	10	10	10	10	10	10	230
Guinea	2 174	62	30(73)	3 217(73)	20(73)	64(73)	64(73)	64(73)	64	84	10	10	10	10	10	10	10	230
Guinea	2 174	62	30(73)	3 217(73)	20(73)	64(73)	64(73)	64(73)	64	84	10	10	10	10	10	10	10	230
Guinea	2 174	62	30(73)	3 217(73)	20(73)	64(73)	64(73)	64(73)	64	84	10	10	10	10	10	10	10	230
Guinea	2 174	62	30(73)	3 217(73)	20(73)	64(73)	64(73)	64(73)	64	84	10	10	10	10	10	10	10	230
Guinea	2 174	62	30(73)	3 217(73)	20(73)	64(73)	64(73)	64(73)	64	84	10	10	10	10	10	10	10	230
Guinea	2 174	62	30(73)	3 217(73)	20(73)	64(73)	64(73)	64(73)	64	84	10	10	10	10	10	10	10	230
Guinea	2 174	62	30(73)	3 217(73)	20(73)	64(73)	64(73)	64(73)	64	84	10	10	10	10	10	10	10	230
Guinea	2 174	62	30(73)	3 217(73)	20(73)	64(73)	64(73)	64(73)	64	84	10	10	10	10	10	10	10	230
Guinea	2 174	62	30(73)	3 217(73)	20(73)	64(73)	64(73)	64(73)	64	84	10	10	10	10	10	10	10	230
Guinea	2 174	62	30(73)	3 217(73)	20(73)	64(73)	64(73)	64(73)	64	84	10	10	10	10	10	10	10	230
Guinea	2 174	62	30(73)	3 217(73)	20(73)	64(73)	64(73)	64(73)	64	84	10	10	10	10	10	10	10	230
Guinea	2 174	62	30(73)	3 217(73)	20(73)	64(73)	64(73)	64(73)	64	84	10	10	10	10	10	10	10	230
Guinea	2 174	62	30(73)	3 217(73)	20(73)	64(73)	64(73)	64(73)	64	84	10	10	10	10	10	10	10	230
Guinea	2 174	62	30(73)	3 217(73)	20(73)	64(73)	64(73)	64(73)	64	84	10	10	10	10	10	10	10	230
Guinea	2 174	62	30(73)	3 217(73)	20(73)	64(73)	64(73)	64(73)	64	84	10	10	10	10	10	10	10	230
Guinea	2 174	62	30(73)	3 217(73)	20(73)	64(73)	64(73)	64(73)	64	84	10	10	10	10	10	10	10	230
Guinea	2 174	62	30(73)	3 217(73)	20(73)	64(73)	64(73)	64(73)	64	84	10							

Source: Minist. de l'Agriculture Superficies (S. en 000 ha) Production (P. en 000 tonnes) Rendements (R. en kg/ha)
des cultures de 1969 à 1978

Cultures		1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
Maïs	S	2.271,9	2.309,6	2.355,8	2.442,6	2.407,7	2.270,0	1.692,3	2.526,9	2.722,5	2.746,7
	P	1.095,4	379,3	933,9	918,9	626,9	372,6	501,3	1.019,1	1.112,7	1.122,4
	R	482	317	407	405	312	300	343	403	407	409
Niébé	S	958,1	179,0	399,5	623,6	442,0	410,0	631,7	117,4	711,3	529,4
	P	33,3	34,3	12,1	101,1	32,2	101,1	212,4	218,1	200,8	277,0
	R	86	35	72	157	112	104	260	260	253	284
Sorgho	S	595,0	573,1	573,3	555,9	448,0	717,7	790,0	615,3	732,5	735,9
	P	289,3	270,2	285,8	208,4	126,1	213,0	253,8	226,6	342,0	383,5
	R	486	500	481	367	322	404,7	330	483	472	481
Arachide	S	319,9	357,3	384,2	418,5	383,8	300,0	319,7	184,2	176,9	211,2
	P	206,9	204,6	233,5	260,2	77,1	149,1	41,7	79,2	42,3	91,9
	R	647	572	630	385	212	304	130	483	472	481
Vandou	S	60,2	56,3	55,3	50,8	24,7	29,2	26,3	11,7	37,7	14,6
	P	43,5	29,4	31,3	21,3	21,9	12,4	12,5	5,8	15,9	8,1
	R	723	522	532	419	329	377	480	495	422	397
Manioc	S	27,5	24,3	24,3	18,5	23,8	31,2	34,9	22,0	20,7	26,1
	P	197,4	181,1	165,8	94,7	159,0	200,5	175,5	197,4	170,8	203,9
	R	716,5	7.400	6.250	5.120	6.550	6.420	5.000	8.960	8.690	7.850
Coton	S	20,2	19,9	20,6	15,9	10,1	15,2	10,4	12,4	10,4	9,2
	P	12,6	10,5	9,0	6,1	3,6	7,9	11,1	7,2	6,4	6,4
	R	526	526	436	382	352	520	675	571	609	489
Riz	S	15,5	15,4	17,1	17,2	17,8	10,8	17,2	21,7	21,0	23,4
	P	39,0	27,1	27,3	31,9	45,3	30,2	29,3	29,7	26,6	31,6
	R	2.521	2.259	1.553	1.407	2.605	2.097	1.820	1.320	1.155	1.210
Coco	S	2,5	3,0	3,6	2,7	3,0	2,5	2,3	1,7	0,5	0,5
	P	0,9	0,9	1,1	0,7	1,6	1,2	0,9	0,7	0,3	0,1
	R	280	293	300	213	514	500	310	355	502	522
Kaïs	S	2,5	2,7	2,9	3,7	5,2	3,6	5,3	13,8	7,1	11,1
	P	1,5	1,6	1,9	2,3	2,6	3,7	3,7	11,9	5,6	8,7
	R	342	595	670	577	496	500	460	797	787	744

Tableau No 3.14

Annexe 6

PROJECTIONS DE L'OFFRE DE MIL (33)

	Pratique courante (millions de t)	Objectif NAAPP (millions de t)	Estimations NAAPP d'écart national ¹ (millions de t)
1975	1.904	--	-553
1976	1.914	--	-640
1977	1.924	1.933	-724
1978	1.934	1.991	-773
1979	1.943	2.071	-804
1980	1.952	2.237	-766
1981	1.963	2.505	-640
1982	1.974	2.906	-352

¹ Sur la base d'un taux de croissance assumé de la demande de 4.7 % par an

Tableau No 3.15

PROJECTIONS DE L'OFFRE DE SORGHO (38)

	Pratique courante (millions de t)	Objectif NAAPP (millions de t)	Estimations NAAPP d'écart national (millions de t)
1975	2.816	--	-1,018
1976	2.808	--	-1,180
1977	2.809	2.836	-1,313
1978	2.792	2.921	-1,396
1979	2.784	3.038	-1,453
1980	2.776	3.281	-1,391
1981	2.768	3.778	-1,086
1982	2.760	4.379	- 678

Sur la base d'un taux de croissance assumé de la demande de 4.7 % par an

Tiré de l'étude de faisabilité sur la transformation des céréales au Nigéria (IDRC) p. 44

COMPAGNIE NATIONALE LTEE DE PRODUCTION DE GRAINS

C N P G



No. 2, Maske Road, Kaduna, (Nigeria)
Telephone: Kaduna 243407
Telex: 71305 HAGREN NG

OBJECTIFS

Les activités de la Compagnie nationale de production de grains ont pour but:

1. d'augmenter la production de céréales pour la consommation humaine et l'élevage du bétail, en créant de grandes fermes commerciales et en utilisant des technologies de production améliorées.
2. de fournir des installations efficaces de stockage et de manutention pour le produit des projets de ferme avec comme objectif principal de minimiser les pertes de produit, surtout au niveau de la ferme et de réduire les grandes fluctuations saisonnières de prix des céréales au niveau du consommateur.
3. de développer la transformation des céréales tendant à promouvoir la commercialisation d'agro-industries dans le pays.
4. de développer un système de commercialisation efficace pour ses produits bruts et manufacturés, avec pour objectif principal la fourniture de produits de haute qualité au consommateur au prix le plus bas possible.

STRUCTURE DE L'ORGANISATION

La CNPG a quatre départements et deux unités:

- Département de production
- Département de stockage et de transformation (minoterie)
- Département administratif
- Département financier
- Unité de vérification comptable interne
- Unité de planification/commercialisation

Le Conseil d'administration de la CNPG est nommé par le Gouvernement fédéral. Le Directeur général est le cadre dirigeant de la compagnie et est responsable de sa gestion au jour le jour. Il est aidé par deux Assistants au Directeur

général, qui dirigent les départements de production et de stockage/transformation, le Secrétaire/Conseiller légal de la compagnie, qui dirige le département administratif, et le Chef comptable, qui dirige le département financier, chargé de la comptabilité et du contrôle financier des activités de la Compagnie. Le vérificateur des comptes interne est responsable de la vérification avant et après paiement, ainsi que de l'inspection régulière des stocks et des inventaires.

En raison de ses activités toujours plus nombreuses et plus diverses, la CNPG a depuis sa création ressenti le besoin d'avoir une forte unité de Planification/Commercialisation. Cette unité, qui a été établie avec l'assistance technique de la FAO/PNUD, a été chargée de la lourde responsabilité d'aider à planifier, évaluer et mettre en oeuvre les fonctions de production de grains, de stockage, de transformation et de commercialisation de la CNPG. L'unité de planification/commercialisation apporte un soutien vital à tous les départements de la CNPG.

CHAMP D'ACTIVITES

Afin d'atteindre ses objectifs, la CNPG cherche à créer des fermes mécanisées à grande échelle et des installations de stockage et de transformation et à fournir en même temps toutes les installations auxiliaires nécessaires.

A. CREATION DE PROJETS D'ASSOCIATION EN PARTICIPATION DE PRODUCTION DE CEREALES

La CNPG encourage activement la création d'une ferme mécanisée à grande échelle de 4000 ha dans chacun des 19 états de la fédération. Sauf dans l'état du Niger où fonctionne une ferme mécanisée à grande échelle à Mokwa, sous la gestion directe de la CNPG, la politique d'exécution de tous les autres projets de fermes a été ainsi conçue:

- chaque projet de ferme mécanisée à grande échelle sera constitué en compagnie commerciale individuelle avec la participation de la CNPG (représentant le gouvernement fédéral), du gouvernement de l'état (y compris le gouvernement local), des partenaires techniques (locaux et/ou étrangers) et de tout autre investisseur nigérian intéressé.

- la participation aux associations en participation se fera uniquement sur la base de la participation nette des sociétaires et, en vertu du Décret de promotion des entreprises nigérianes de 1977, les partenaires techniques étrangers peuvent détenir jusqu'à 60 % du capital-action.

- le capital de base pour chaque projet a été fixé à ₦ 1 million (l'équivalent de 1,75 millions de \$ US au cours du change d'octobre 1979).

Grâce à cette stratégie d'exécution, la CNPG a déjà lancé des projets de ferme dans quelques états, et fait le nécessaire pour lancer d'autres projets dans les autres états de la fédération. Les partenaires techniques éventuels (étrangers et/ou locaux) sont invités à se mettre en contact avec la CNPG pour des détails supplémentaires sur la réalisation des projets de ferme.

B. CREATION D'INSTALLATIONS DE STOCKAGE ET DE TRANSFORMATION DES CEREALES

Comme on l'a déjà mentionné, l'une des fonctions principales de la CNPG est de développer la transformation des céréales afin d'accélérer la commercialisation d'agro-industries dans le pays.

La compagnie a déjà installé un moulin à farine pilote pour la minoterie du sorgho et du maïs à Kaduna. La farine de maïs et de sorgho CNPG a été mise sur le marché depuis août 1979, et a été bien acceptée par les consommateurs en raison de sa bonne qualité et de ses prix concurrentiels. Comme l'offre de farine CNPG ne suffit pas à satisfaire la demande actuelle, il est prévu maintenant de doubler la capacité productive du moulin à farine. Les projets de création par la CNPG de rizeries et d'installations de meunerie d'aliments pour le bétail sont maintenant bien avancés. On s'attend à ce que l'expérience acquise grâce aux installations pilotes de transformation CNPG soit très utile pour les fonctions intégrées des fermes mécanisées à grande échelle où la transformation primaire puis secondaire sera une partie intégrante de la ferme.

Dans l'optique de son programme de stockage, la CNPG a déjà construit dans 9 états de la fédération des installations de stockage dont la capacité se monte à 80.000 tonnes de grains. Depuis, ces installations ont été mises à la disposition du Bureau nigérian des grains. Des projets ont déjà été lancés pour un programme échelonné de fourniture d'installations de stockage pour les projets de production mécanisée de céréales mentionnés au paragraphe A ci-dessus. Ces installations ne seules allégeront le poids des dépenses excessives pour les transports, surtout en période de pointe d'approvisionnement après la moisson, mais contribueront aussi à minimiser les pertes de produits.

C. DEVELOPPEMENT DES FONCTIONS DE COMMERCIALISATION

En tant que compagnie commerciale, la CNPC concentre son attention sur la fourniture en temps voulu d'intrants pour ses projets de ferme et sur la distribution efficace des sortants des fermes et des produits de ses usines de traitement. L'accent est mis sur la fourniture d'installations efficaces de stockage et de manutention pour les produits des projets de ferme et des usines de traitement, avec comme objectif principal de minimiser les pertes et de réduire les grandes fluctuations saisonnières des prix des céréales et des produits céréaliers au niveau du consommateur.

Pour d'autres renseignements

Adresser les demandes de renseignements à:

Directeur général

Compagnie nationale Ltée de production de grains

P.M.B. 2182

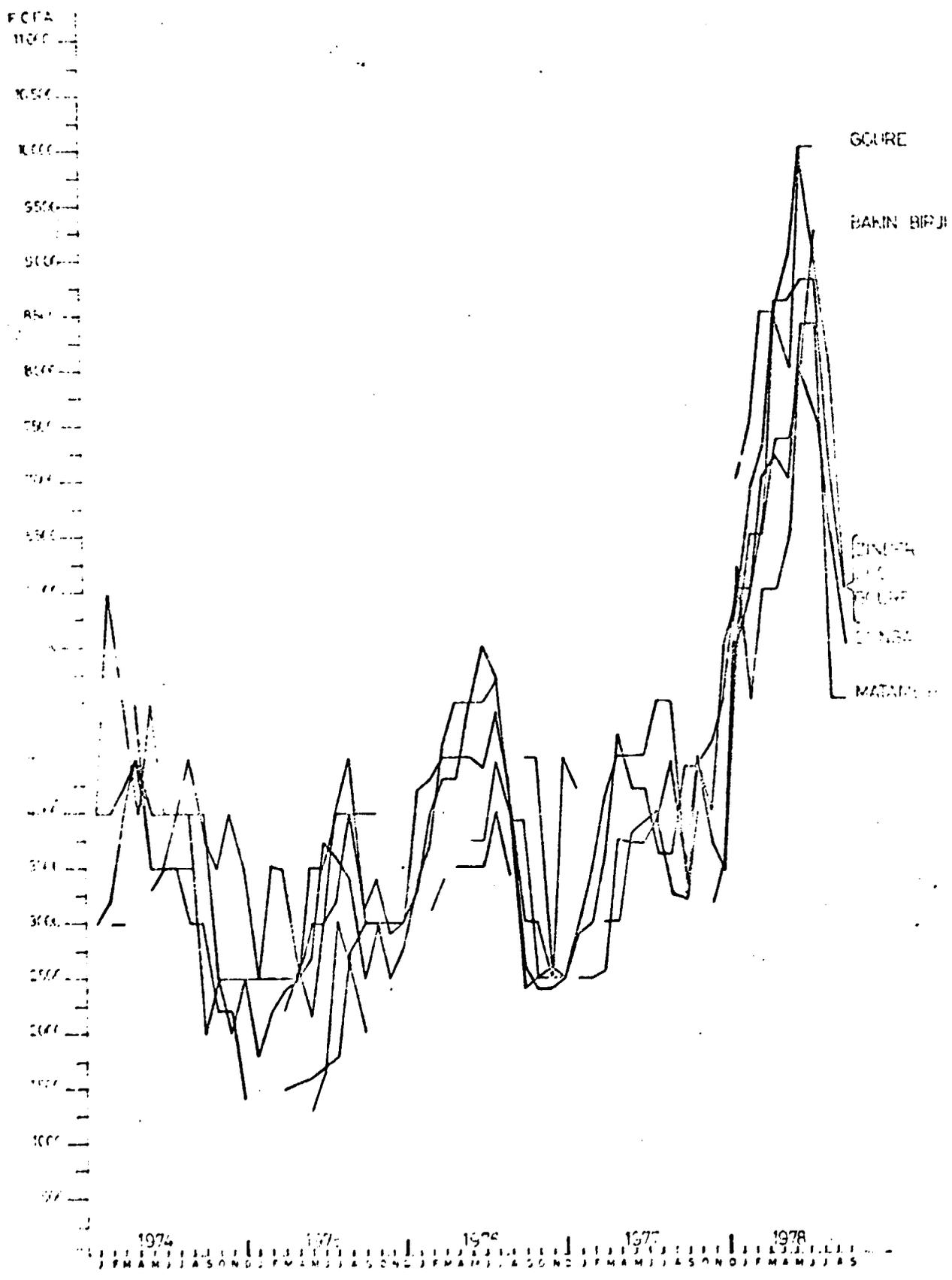
No. 2, Maska Road, (Off Dawaki Road)

Kaduna, NIGERIA

Téléphone: Kaduna 243407

Tele: 71 305 NAGREN NG

EVOLUTION DU PRIX DU MIL EN FCFA (sac de 100 kg)



Source: Bilan départemental de Zinder, Service Départemental de l'Agriculture, Octobre 1978.

Annexe 9

Sous-espèces du sorgho

sous-espèces	nombre de sous- espèces	espèces principales	nom anglo-saxon	nom français	distribution	usages
(1) Drummondii	3	<i>S. drummondii</i> (Steud.) Millsp. & Chase	Chicken corn		Trop. W. Africa	Grain, little economic value
(2) Guineensis	7	<i>S. guineense</i> Stapf	Guinea corn		Trop. W. Africa, Sudan and Uganda	Grain; principal sp. in W. Africa
		<i>S. roxburghii</i> Stapf	Shailu		East Africa, India and Burma	Grain and fodder
(3) Nervosa	6	<i>S. nervosum</i> Bess. ex. Schult.	Kaoiliang	gaolian	China; most easterly sp.	Grain; principal sp. in E. and C. China
(4) Bicoloria	6	<i>S. tuckera</i> (Forsk.) Snowden	Broom sorghum	houque, sorgho à salad	India and Burma, but widely introduced	Principal broom sorghum; but includes many sweet sorghums
		<i>S. bicolor</i> (L.) Moench	Sugar sorghum	houque sorgho	India, but widely introduced	Includes many sweet sorghums
(5) Caffra	5	<i>S. caffrorum</i> Beauv.	Kafir corn	sorgho des caffres	Africa south of the equator	Grain; principal sp. in S. Africa
		<i>S. nigricans</i> (Ruiz & Pavon) Snowden	Beer sorghum		Equatorial Africa	Grain, mainly for brewing beer
		<i>S. caudatum</i> Stapf	Feterita		E. and W. Africa and Sudan	Grain
(6) Durra	4	<i>S. durra</i> (Forsk.) Stapf	Durra	dari, dourra	Sudan, Egypt and India	Grain
		<i>S. cernuum</i> Host	White durra	sorgho benché	Asia Minor to India	Grain and fodder
		<i>S. subglabrescens</i> Schweinf. & Aschers	Milo		N.E. Africa, Arabia to India	Grain and fodder

Préparation de la soupe Inwa (nord du Nigéria)

Ajoutez à une tasse de farine de sorgho fermentée (aigre) 2 tasses $\frac{1}{2}$ d'eau et environ 2 g de potasse pour conserver et adoucir le sorgho. Mélangez et faites cuire pendant 3 minutes.

On prépare d'habitude assez de soupe pour une semaine. Grâce à la potasse, la soupe peut se conserver pendant une semaine.

Recette des Tortillas

- 1.) 6 kg de grain de sorgho
12 l d'eau
0,120 g de lime (calcium hydrocile)
- 2.) On mélange à froid et on fait ensuite cuire à 94°C jusqu'à ce que les grains soient souples. Après la cuisson, on lave les grains à l'eau et on les pile humides pour faire une pâte.
- 3.) On prépare les tortillas à partir de cette pâte, puis on les déshydrate.

Préparation du pain de blé contenant 10 % de farine de sorgho dans la
"boulangerie à Niamey"

2 x 50 kg de farine de blé (importée)
10 kg de farine de sorgho (Sotramil)
30 Ltr d'eau normale
20 Ltr d'eau chaude (40 - 30°C)
1,6 kg de sel
0,9 kg de levure (Gistex Brocades, Pays-Bas)

On mélange ^{les} 162,5 kg pendant 10 minutes, puis on laisse reposer pendant 30 minutes. On divise ensuite la pâte et on la place dans un petit baquet, et on fait cuire au four automatique à 30°C pendant 20 minutes.

Il n'a pas été possible d'utiliser plus de farine de sorgho, à cause du goût amer de la farine de sorgho Sotramil.

Menu à base de farine de sorgho du Hilton à Khartoum, 1979

27 mars 1979

SOUPE DE LEGUMES AU SORGHO
DOURRA

CREPES NANTOUA

POULET ROTI RISI BISI

PUDDING AU SORGHO DOURRA
AVEC CROQUANTS

FRUITS FRAIS

PAIN AU SORGHO

CAFE

Production moyenne du moulin de Maiduguri_Kaduna
(Rapport IDRC 1978)

RESUME DE LA PRODUCTION POUR NEUF MOIS
DU MOULIN A FARINE PILOTE DE MAIDUGURI
(janvier 1976 à septembre 1976)

	Production totale kg	Production quotidienne
<u>INTRANTS</u>		
SORGHO ET MAIS	291,944	1,431
<u>SORTANTS</u>		
FARINE	61,400	301
"GRITS"	123,596	606
QUALITE MOYENNE	34,380	169
TOTAL DES PRODUITS COMESTIBLES	<u>219,376</u>	<u>1,075</u>
DUSA (SON)	58,186	285
PERTES	14,382	71

CAPACITE D'ESSAI PAR JOUR*	2,400 kg
JOURNEES DE TRAVAIL DANS LA PERIODE	204 jours
GRAIN TRANSFORME PAR JOUR	1,431 kg.
EFFICACITE D'OPERATION	60%
PRODUITS COMESTIBLES PAR JOUR	1,075 kg.
TAUX D'EXTRACTION	75%
SON PAR JOUR	285 kg.
PERTES PAR JOUR	71 kg.
PERTES	5%

* Six heures @ 400 kg/heure chaque huit heures, changement d'équipe.

Estimation des coûts de la farine de sorgho de Zinder (Sotramil)

140 t
mois

Valeur totale de la production -
Coût des grains entiers utilisés (130 t x 0,40 DM) 72.000 DM
Marge de bénéfice brut pour le fonctionnement
du moulin -

Dépenses variables

Coût de main d'oeuvre du moulin (20 p)	6.000 DM
Essence, huile, énergie	2.000 DM
Réparation de l'équipement, du bâtiment (estimées à 5 % de la valeur neuve)	4.150 DM
Fournitures d'emballage	1.400 DM
	<u>11.550 DM</u>
	(0,083 DM/kg)

Frais généraux

Salaires pour la gestion du moulin (directeur, 2 meuniers)	2.000 DM
Amortissement de l'équipement (10 %)	16.300 DM
Bâtiment (5 %)	8.300 DM
Coûts d'intérêts (1 % de la valeur actuelle)	2.500 DM
	<u>47.100 DM</u>
	(0,33 DM/kg)

Total des coûts de minoterie par kg
de farine 0,413 DM/kg

Mr. Juppé

Annexe 15

Petit moulin de Karma

2-2-2 SOURCE PERMANENTE DE FINANCEMENT CAISSE MUTUELLE

Un facteur de blocage de l'évolution de la coopérative de KARMA, c'est l'évolution trop lente de la caisse mutuelle. En effet les revenus possibles sont très faibles. Par exemple le tonnage commercialisé plafonne autour de 150 tonnes par campagne et les ristournes nettes sont guère importantes.

Les revenus de l'exploitation des hecataliptus ne commencent être significatives que dans quelques ans.

La recherche d'une source permanente de financement s'impose.

La recherche de spéculations à intérêt collectif à fait l'objet de plusieurs réunions de C.D. et une bonne idée en est sortie : l'achat et l'exploitation d'un moulin et d'une décortiqueuse à mil, servant à tout le village de KARMA. En effet le décortiquage et le moulage constitue à KARMA un véritable problème, aucune machine de ce genre n'existant dans le village.

L'opération est lancée et le but recherché c'est :

- Equiper le village de KARMA d'un centre de décortiquage et de moulage.
- Résoudre un problème social, en effet la grosse partie du mil du canton de KARMA est transportée à NIAMEY pour être traité et ramenés à KARMA, avec des frais considérables.

Le montant total de l'opération c'est :

Un moulin	550.000 FCFA
Une décortiqueuse	870.000 FCFA
Un moteur	<u>520.000 FCFA</u>

TOTAL. 1.940.000 FCFA

9000,- DM

Financement : C N C A et CAISSE MUTUELLE.

PLAN AMORTISSEMENT

Le plan d'amortissement, étant un prêt CNC, doit suivre les échéances prévues par la banque.

	Moulin	Décorticage	Moteur	Total
Immobilisation	550.000	870.000	520.000	11.940
Date mise en Service	30-6-79	15-10-79	15-10-79	30-6-79
Durée amortissement	42 mois	42 mois	42 mois	4
Dotations mensuelle	13.095	20.714	12.380	} 461,15
Provision mensuelle				
réparation (1)	2.292	3.625	4.333	} 409,77
				<u>870,92</u>

- Note (1) la provision pour réparations est égale :
- Pour le moteur 10 % de 520.000/ an
- Pour les machines 5 % de 550.000 + 870.000/ an

COMPTE PREVISIONNEL POUR UN AN DE FONCTIONNEMENT

	FCFA	
- Motoriste 12 mois x 17.500	210.000	12 900,-04
- Carburant 300 20h (2 l/h x 5 h/jour x 360 jours) \approx 110	396.000	6 000,-00
- Lubrifiant (20 % de 396.000)	79.200	4 200,-00
- Amortissements et provisions 30%	677.268	2 874,-00
	<u>1.362.468</u>	<u>22 974,-04</u>

DETERMINATION DU COUT DU KG DE PRODUIT DECORTIQUE OU MOUTU

- Rendement moulin ou décortiqueur 200 kg/heure
- Heures de fonctionnement journalier : 5 heures
- Frais fonctionnement horaire (5 heures/jour x 350J = 1800h/ET)

$$\frac{1.362.468}{1800} = 760 \text{ FR/heures} \quad \frac{22.974,-04}{1500 \text{ days}} = 15,31 \text{ FR/j}$$

- Coût de revient du kg traité :

$$\frac{760 \text{ FR}}{200} = 3,8 \text{ F kg}$$

- Yield of Flour 70%

$$\frac{15,31 \text{ FR}}{200 \text{ kg}} = 0,0765 \text{ FR/kg}$$

grain
= 0,1211 FR/kg
flour

PRIX MINIMUM DE LA PRESTATION/SAC DE 100 KG

Cout de revient	380 FR/Sac
5 % bénéfice	<u>20 FR/Sac</u>
TOTAL	400 FR (1)

Note (1) en aucun cas le prix de la prestation doit être inférieur à ce montant.

BENEFICE EN FIN D'OPERATION

On doit noter que la courte durée de la période d'amortissement, imposée par les échéances de la CNCA oblige à considérer deux périodes d'exploitation :

- Pendant les premiers trois ans : il y aura un bénéfice de 5 % sur les chiffres d'affaire. Pendant cette période de l'installation travaillera presque uniquement pour se payer.

- A partir de la quatrième année, il n'y aura plus d'obligation en vers la CNCA et les amortissements deviendront bénéfiques nets.

On suppose que l'installation aie une vie d'ou moins 5 ans.

PREMIERE PERIODE

En supposant que le nombre de kg traités par jour soit également à 1000, pendant la période seront traités 1.080.000 kg. ^{300 000}
Le bénéfice cumulé sera : 1.080.000 x 0,2 F/KG = 216.000

DEUXIEME PERIODE : Durée d'ou moins deux ans

- Bénéfice normal

216.000 x 24 mois = 144.000

36

Amortissement

46.189 x 24 mois 1.108.536

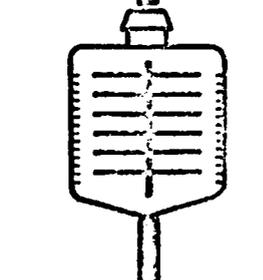
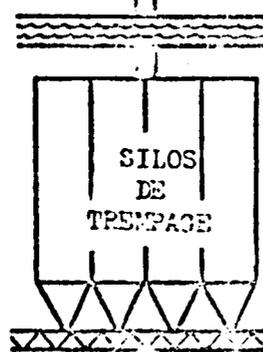
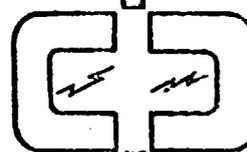
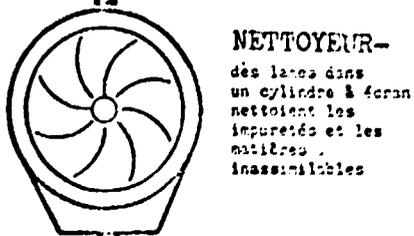
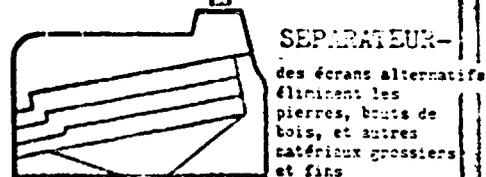
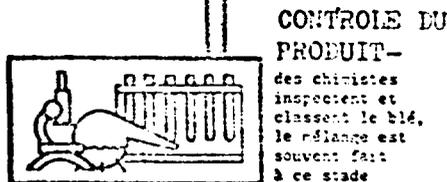
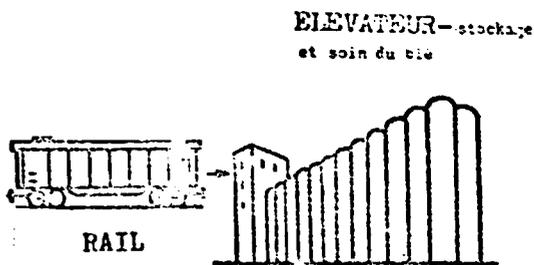
Le bénéfice total en fin d'opération sera

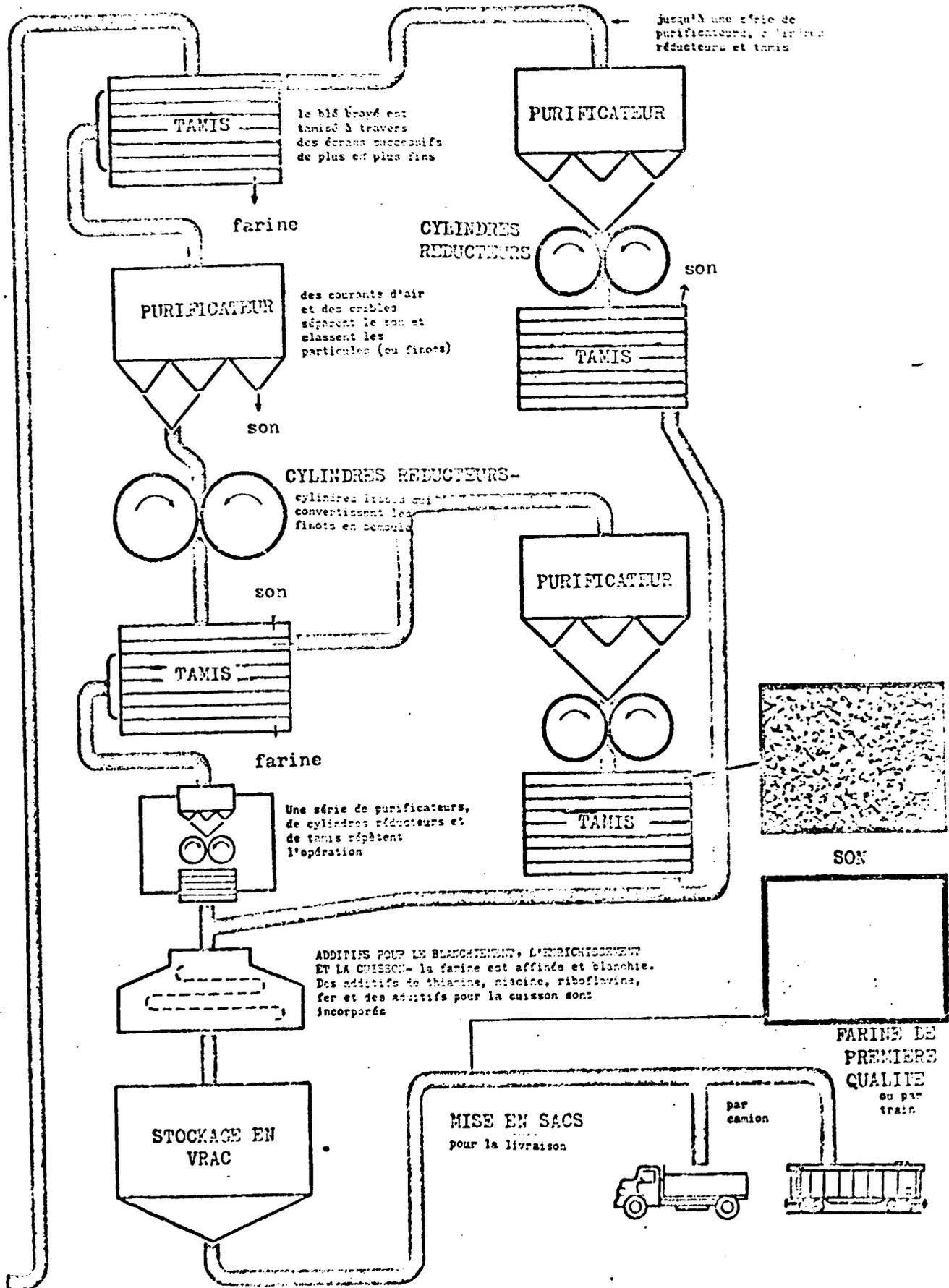
216.000 + 144.000 + 1.108.536 = 1.468.536

Schéma du moulin à farine de Kano

Tout commence ici...

COMMENT
LA
FARINE
EST
MOULUE





Calcul comparé du coût d'un moulin à blé de 1,75 t/heure et d'un moulin spécial à sorgho de 1,75 t/heure

Tableau 0

Calcul du coût moyen de minoterie

No.	Description	Moulin à farine (blé) DM	Moulin spécial à sorgho DM
1	Coût fixe par année	715,833.--	319,703.--
2	Total du coût variable	205,072.--	118,186.--
3	Total de 1 et 2	920,905.--	437,889.--
4	Production annuelle	5,780 mt ⁺	5,780 mt ⁺
5	Coût fixe de production par tonne métrique de la farine de sorgho à capacité de 100 %	123,85	55,31
6	Coût variable de production par tonne métrique de la farine de sorgho à capacité de 100 %	35,48	20,45
	Total des coûts de production par tonne métrique	159,33	75,76

+) 2 changements d'équipe par jour toutes les 6 heures = 12 heures/jour
276 journées de travail par an
1,75 t/heure

Coûts d'investissement en matériel
et équipement
(chiffres indicatifs)

No.	Section	Moulin à farine (blé) DM	Moulin spécial à sorgho DM
1	Nettoyage	71,120.--	49,475.--
2	Conditionnement	18,285.--	-
3	Décorticage	77,230.--	63,608.--
4	Broyage	516,320.--	103,434.--
5	Equipement de transport	90,050.--	17,220.--
6	Usine de mélange	73,550.--	33,510.--
7	Commande de commutateur	53,870.--	15,200.--
8	Matériel de construction	35,000.--	27,390.--
9	Montant total FOB Hambourg	935,425.--	309,837.--
10	Plus fret maritime et assurance (10% de la valeur FOB)	93,543.--	30,983.--
11	CAF	1,028,968.--	340,820.--
12	Frais de manutention portuaire (1%)	10,290.--	3,408.--
13	Transports intérieurs (3,5%)	36,015.--	11,390.--
14	Lieu disponible de construction	1,075,273.--	356,158.--
15	Frais de construction	125,920.--	52,350.--
	Frais de démarrage	42,320.--	19,600.--
17	Matériel local	32,800.--	4,500.--
18	Main d'oeuvre locale temporaire	60,485.--	6,500.--
19	Matériel et équipement prêts pour opération	1,336,799.--	439,108.--
20	Période technique de dépréciation	12 ans	12 ans
21	Dépréciation par année	83,550.--	27,445.--
22	Dépréciation spécifique (DM par tonne de produit final)	9 83	3.23

Tableau 2

coût d'investissement pour le bâtiment

Base de calcul: DM 400.-- par mètre cubique (m³)

Section de Bâtiment de production	Moulin à farine (blé) DM	Moulin à sorgho DM
Usine de nettoyage	244,800.--	102,400.--
Trempage	94,000.--	-
Moulin	544,000.--	179,200.--
Section de mélange	28,800.--	-
Silo à mélange	28,000.--	-
Magasin de farine	360,000.--	307,200.--
Total	1,299,600.--	588,800.--

Tableau 3

Dépréciation :

Durée	25 ans	25 ans
Montant annuel de la dépréciation	51,984.--	23,552.--
Dépréciation spécifique (en DM par tonne de produit final)	8.46	3.84

Note:

Tous les prix sont donnés en DM

Tableau 4

Frais d'entretien et de réparations par an

No.	Entretien	Moulin à farine (blé) DM	Moulin spécial à sorgho DM
1.1	Entretien des bâtiments (2 $\frac{1}{2}$ % de la valeur du bâtiment)	25,992.--	11,776.--
1.2	Entretien du matériel et de l'équipement (3 $\frac{1}{2}$ % de la valeur totale FOB)	28,063.--	9,295.--
2.0	Sous-total	54,055.--	21,071.--
3.0	Parts usagées (estimation)	15,000.--	12,000.--
4.0	Total des frais d'entretien par an	69,055.--	33,071.--

Tableau 5
 Gages et salaires
 - y compris les frais sociaux-
 (chiffres indicatifs)

No.	Salaires	Moulin à farine (blé) DM	Moulin spécial à sorgho DM
1.1	Meunier en chef	12,000.--	8,000.--
1.2	Electricien	7,000.--	7,000.--
	Sous-total	19,000.--	15,000.--
	Gages par équipes		
2.1	Meunier	6,000.--	6,000.--
2.2	Contremaître	5,000.--	-
2.3	Mécanicien	6,000.--	6,000.--
2.4	Main d'oeuvre temporaire	24,000.--	14,400.--
	Sous-total par équipe	41,000.--	26,400.--
3.1	Première équipe (salaires et gages)	60,000.--	41,400.--
3.2	Deuxième et troisième équipe (salaires et gages)	82,000.--	52,800.--
4.0	Total des dépenses en gages et salaires par an	142,000.--	94,200.--

Tableau 6

Résumé des coûts de production par an

No.	Description	Moulin à farine (blé) DM	Moulin spécial à sorgho DM
1.1	Dépréciation du bâtiment	51,984.--	23,552.--
1.2	Dépréciation des machines	83,550.--	27,445.--
2.0	Sous-total de la dépréciation	135,534.--	50,997.--
3.0	Gages et salaires	145,000.--	94,200.--
4.0	Consommation d'eau et de courant	170,550.--	101,650.--
5.0	Assurance-incendie	7,224.--	2,816.--
6.0	Intérêt calculé	184,548.--	71,954.--
7.0	Total des coûts de production	642,856.--	321,617.--

Tableau 7

Coûts fixes et variables des moulins

No.	Description	Moulin à farine (blé) DM	Moulin spécial à sorgho DM
1.0	Coût fixe		
1.1	Dépréciation	135,534.--	50,997.--
1.2	Gages et salaires	209,000.--	83,700.--
1.3	Frais généraux d'administration p.a.	145,000.--	94,200.--
1.4	Frais d'entretien proportionnés ¹⁾	34,527.--	16,536.--
1.5	Assurance-incendie	7,224.--	2,816.--
1.6	Intérêts calculés	184,548.--	71,954.--
2.0	Sous-total du coût fixe	715,833.--	319,703.--
3.0	Coût variable		
3.1	Consommation d'eau et de courant	170,550.--	101,650.--
3.2	Frais d'entretien proportionnés ¹⁾	34,527.--	16,536.--
4.0	Sous-total du coût variable	205,077.--	118,186.--

1) On assume 50 % dus au fonctionnement (variable) et 50 % dus au temps (fixe).

La matière brute, qui consiste en un stock récolté à temps, et sec est transportée dans l'usine par des moyens mécaniques ou pneumatiques. Pour le nettoyage, on utilise le nettoyeur Combigran-Schule (article 2, ill. 5103) qui nettoie la matière avec un tamis vibrant à grande surface et sépare tous les déchets tels que sable, poussière et impuretés grossières. Le séparateur, par courant d'air incorporé, élimine les particules légères grâce à un courant d'air vertical, et un séparateur magnétique permanent élimine les particules de fer. Pour enlever la terre, les mottes, les pierres, le verre et autres contaminants lourds, on utilise l'épierreur Schule (article 3, ill 5308). La machine fonctionne selon le principe de renversement de l'air.

Le nettoyeur Combigran et l'épierreur sont équipés de systèmes d'élimination de la poussière qui consistent en éventails et recueilleurs de poussière ou équipement de filtrage.

Après un bon nettoyage, le grain est transporté vers la section de décortiquage où il est décortiqué par la machine de décortiquage vertical. Au cours de ce processus, le péricarpe et le germe sont éliminés par des disques en émeri diversement granulés. Un système séparé d'aspiration rafraîchit le service et sépare le son. Le son est transporté par pneumatique vers un séparateur centrifuge, puis libéré par une écluse à poussière.

L'air séparé est nettoyé par un filtre afin d'éliminer la poussière de l'usine. Le dernier stade du décortiquage est le tamis centrifuge (article 9, ill 5405) qui sépare le son en deux fragments pour ôter les particules grossières de grain, améliorant ainsi le rendement de la farine.

Le broyage du blé décortiqué se fait par un seul passage dans le moulin ASIMA SCHULE (art 8).

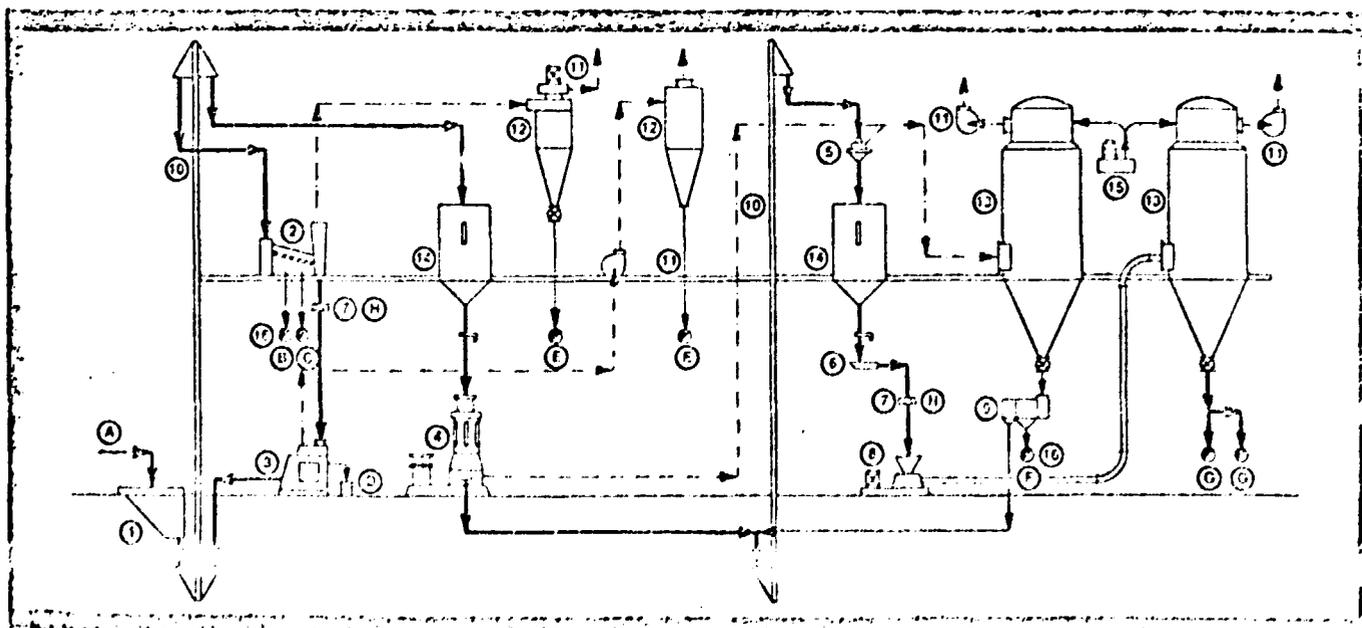
La machine est approvisionnée en stock par un pourvoyeur vibratoire et contrôlée en ce qui concerne les particules de fer par un séparateur magnétique.

Le broyeur à impact convient le mieux aux produits de dureté moyenne.

La farine est transportée par pneumatique jusqu'à l'unité de filtrage (article 13, ill 5372).

Enfin la farine est mise en sacs et stockée.

- | | |
|-----------------------------------|--|
| Ⓐ Sorgho brut | Ⓔ Tamis grossier à contre-courant |
| Ⓑ Sable, graines | Ⓕ Pourvoyeur vibratoire |
| Ⓒ Impuretés grossières | Ⓖ Séparateur magnétique |
| Ⓓ Pierres, terre | Ⓖ Moulin ASIMA |
| Ⓔ Poussière | Ⓗ Tamis centrifuge |
| Ⓕ Fer | Ⓘ Elévateurs |
| Ⓖ Son | Ⓚ Eventails |
| Ⓛ Farine de sorgho | Ⓛ Collecteurs centrifuges de poussière |
| Ⓛ Hotte d'admission | Ⓛ Filtres à jet |
| Ⓛ Nettoyeur Combigran | Ⓛ Silos |
| Ⓛ Epierreur | Ⓛ Compresseur d'air |
| Ⓛ Machine à décortiquage vertical | Ⓛ Mise en sacs |



Classification

Salaires mensuels

3ème Catégorie	<i>Worker</i>	20.227	francs
4ème Catégorie		24.300	"
5ème Catégorie	<i>Mechanics</i>	29.662	"
6ème Catégorie	<i>I</i>	33.166	"
7ème Catégorie		37.570	"
8ème Catégorie		41.745	"
9ème Catégorie A	<i>Simple manager</i>	46.500	"
9ème Catégorie B		47.356	"
9ème Catégorie C	<i>Technician</i>	51.764	"
9ème Catégorie A	<i>Managers</i>	57.000	"
9ème Catégorie B		63.440	"
10ème Catégorie A		64.312	"
10ème Catégorie B		70.600	"
10ème Catégorie C		75.193	"
11ème Catégorie		82.771	francs

F1 - Branche professionnelle des Bureaux

1ère Catégorie B		17.865	francs
2ème Catégorie A		18.428	"
2ème Catégorie B		19.417	"
3ème Catégorie		20.927	"
4ème Catégorie		24.300	"
5ème Catégorie		29.662	"
6ème Catégorie		33.166	"
7ème Catégorie		37.570	"
8ème Catégorie		41.745	"
Classe - I		46.391	"
Classe - II		48.979	"
Classe - III		52.979	francs

..../...

COUT DES VEHICULES KILOMETRIQUES

Republique du Niger
Ministère des Travaux Publics
des Transports et de l'Urbanisme
- Plan de Transport, 1978 -

Type de véhicule

T Y P E D E C H A U S S E E

	R.B.		R.T.M.L.		R.T.S.		P.A.		P.N.A.	
	H.T.	T.T.C.	H.T.	T.T.C.	H.T.	T.T.C.	H.T.	T.T.C.	H.T.	T.T.C.
V.P.	51,5	74,9	55,0	80,0	94,3	135,5	132,7	188,5	175,2	247,0
Camionnette	39,3	53,3	41,5	57,0	57,9	79,2	77,0	105,0	90,1	122,5
Car	56,9	77,3	60,4	81,9	76,2	103,5	97,4	132,4	118,7	161,3
Camion léger	73,0	101,7	76,1	106,5	92,1	128,1	104,6	145,1	121,0	167,1
Camion lourd	112,4	153,4	118,1	161,3	146,2	199,7	170,6	232,6	200,8	273,4
Ensemble articulé	170,7	220,8	178,7	230,8	230,9	300,1	279,1	362,9	349,6	455,9

Unité : F CFA/Km

R.B. = Route bitumée
R.T.M.L. = Route en terre moderne
R.T.S. = Route en terre sommaire
P.A. = Piste améliorée
P.N.A. = Piste ordinaire (non-améliorée)

TABLEAU 6.2

COUT DES UNITES KILOMETRIQUES TRANSPORTEES

Annexe 20b

Type de véhicule	Taux de chargement (1)	TYPE DE CHAUSSEE									
		R.B.		R.T.M.L.		R.T.S.		P.A.		P.N.A.	
		TTC	HT	TTC	HT	TTC	HT	TTC	HT	TTC	HT
Camionnette (voyageurs) - 12 places -	50 %	9,0	6,6	9,5	6,9	13,2	9,7	17,5	12,2	20,4	15,0
	100 %	4,5	3,3	4,3	3,5	6,6	4,8	8,8	6,4	10,2	7,5
Camionnette (commerciale) - 1 T. -	50 %	107,6	78,6	114,0	83,0	158,4	115,2	210,0	154,0	245,0	180,2
	100 %	53,8	39,3	57,0	41,5	79,2	57,9	105,0	77,0	122,5	90,1
Car- 23 places -	50 %	6,7	4,9	7,1	5,3	9,0	6,6	11,5	8,5	14,0	10,3
	100 %	3,4	2,5	3,6	2,6	4,5	3,3	5,8	4,2	7,0	5,2
Camion léger - 4 T. -	50 %	50,9	36,5	53,3	38,1	64,1	46,1	72,6	52,3	83,6	60,5
	100 %	25,4	18,3	26,6	19,0	32,0	23,0	36,3	26,2	41,3	30,3
Camion lourd - 12 T. -	50 %	25,6	18,7	26,9	19,7	33,3	24,4	38,8	28,4	45,6	33,5
	100 %	12,8	9,4	13,4	9,8	16,6	12,2	19,4	14,2	22,8	16,7
Ensemble articulé - 22 T. -	50 %	20,1	15,5	21,0	16,2	27,3	21,0	33,0	25,4	41,4	31,9
	100 %	10,0	7,8	10,5	8,1	13,6	10,5	16,5	12,7	20,7	15,9

unité : F CFA/passager-kilométrique
ou F CFA/tonne-kilométrique

(1) 50 %: aller ou retour à vide

Installation du laboratoire

Meubles et aspirateur

(15 mètres)

Balances analytiques

Fours de séchage (150°)

Boulangerie de laboratoire, four, deux batteurs

Extensiographe, farinographe (de Zinder)

Microscope

Installation microbiologique

Viscosimètre Haake

Protéine-Kjeldahl

Extraction des graisses

Four à cendre

Colorimètre

MPI

BIBLIOGRAPHIE

Cereal Chemistry, 54 (1), 174 (1977)
Reickert, R.D., Youngs C.G.

Cereal Chemistry, 27, 415 (1950)
Hubbard, Y.E., Holl, F.H., Earl, F.R.

Cereal Chemistry, 55 (5), 584 - 590, 1979
L.W. Rooney

Cereal Chemistry, 56 (6), 559 (1979)
Kovron, J.S., Lorenz, K.

Cereal Chemistry, 56 (4), 295 (1979)
Bailey, A.V., Semwell, K.

Cereal Chemistry, 56 (4), 316, (1979)
Davison, H.B., Hosney, R.C.

Cereal Chemistry, 56 (4), 287 - 294 (1979)
Reickert, R.D.

CILSS - Club du Sahel :

Commercialisation, Politique des Prix et Stockage des Cereales
au Sahel - Etude Diagnostique , Tome II: Niger, 1977

Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE):

Empfehlungen für die Nährstoffzufuhr, Umschau Verlag, Frankfurt/M. 1975

FAO:

Agricultural Development in Niger 1965 - 1980, Rome 1966

FIRO:

in Pictures, Oshodi, Nigeria 1978

Faure, J.:

L'Industrie de la Mouture et de la Transformation des Farines de Mils et
Songhos en Afrique, FAO 1977

FAO:

Étude de Viabilité sur la Transformation Industrielle des Mils (Phase II)
Niger, Rome 1973

FAO:

FAO-Report Niger AGS DP/NER/71/521: Fabrication d'un Aliment de Sevrage,
1973

MTI

FAO:

FAO-Report DP/FAO AGS/NER/71/521: Etude du Procédé de Fermentation des Mils Utilisé par la SOTRMIL à Zinder et Possibilité d'Industrialisation, Rome 1975

Gazzo, M.:

Perspectives Alimentaires du Sahel 1985, unpublished Niamey 1973

Hays, H.M.:

The Marketing and Storage of Foodgrains in Northern Nigeria, Ahmadu Bello University, Zaria 1975

Hill, P.:

Rural Hausa, Cambridge University Press 1972

IDRC:

Grain Milling and Utilization (Nigeria) unpublished Report 1978

IDRC:

Feasibility Study on Food Grain Processing in Nigeria 1978

Kaufmann, H.P., Thieme, G.:

Neuzeitliche Technologien der Fette und Fettprodukte, Aschendorffsche Verlagsbuchhandlung, Münster/Westf. 1956

Mohr Dr., S., Hammar, H.O.:

Gutachten über lokale Herstellung von Kindernahrungsmittel in Sambia, Marplan-Töpfer-Institut 1979

Mannstein, G.A.:

Zum Handel im Hausaland, Dissertation Köln 1973

Marché tropicaux - June 1st. 1979:

The Present Situation of Niger's Economy

NFFPP:

National Centre for Sorghum / Millet / Wheat, Annual Report, Zaria 1979

Oke, O.L.:

The Potential of Millet and Sorghum as Food in Nigeria in Trop. Prod. Inst.: Symposium 1975 (Sorghum and Millet for Human Food)

PNUD:

AG/DP/NER/71/521: Rapport Terminal, Etude de Viabilité sur la Transformation Industrielle des Mils (Phase II), Rome 1975

Reuber, Uto K.:

Food Deficit Areas of Nigeria, The Geographical Review, 61 (3) pp. 415 - 430

MTI

Répub. du Niger:

Ministère des Travaux Publics, des Transport et de l'Urbanisation:
Plan de Transport, 1978

Répub. du Niger:

Douane et Trésor, Niamey 1979

Répub. du Niger:

Recensement Général de la Population 1977 - Resultat Provisoires, Niamey 1978

Reuke, L.:

Die Magazawa in Nordnigeria, Bertelsmann Universitätsverlag, Gütersloh, 1969

Simons, E.B.:

The Small Scale Rural Food Processing Industry in Northern Nigeria,
Food Research Institute, Vol. XIV (2), 1975, pp. 147 - 161

Spittler, G.:

Traders in Rural Hausland, Extrait du Bulletin de l'Institut Fondamental
d'Afrique du Nord, Tomes 39, serie B, Dakar 1978

Statistisches Bundesamt:

- Länderkunzbericht Niger 1979
- Länderkunzbericht Nigeria 1979

Tropical Products Institute, London:

International Association for Cereal Chemistry, Symposium 1976, Sorghum and
Millet for Human Food, Vienna

Ullmanns Enzyklopädie, Bd. 8, Handbuch für Lebensmittelchemie,
Springer Verlag, Berlin 1968

VITA:

Technical Bulletin, 33 Mary Land, USA

Wyss, G.:

The Processing of Millet and Sorghum, Bühler Brothers Ltd. Switzerland

Projet alternatif pour le nord du Nigéria

Après avoir terminé le projet de rapport, le conseiller ONUDI/FAO à la Commission mixte, M Lambert-Daynac, s'est rendu en Allemagne, et les entretiens sur la situation au nord du Nigéria ont repris à la lumière de données supplémentaires relatives au développement et à la planification fournies par M Lambert-Daynac.

En conséquence, il a été décidé d'incorporer au rapport un projet alternatif d'expansion concernant le nord du Nigéria, afin d'accélérer la mise en train d'un programme pilote de minoterie du sorgho et du mil à Kano et Zaria.

Comme on l'a déjà mentionné dans l'introduction, le budget disponible pour le travail sur le terrain était très limité. Par conséquent, les entretiens qui se sont déroulés avec les représentants des Moulins à farine du nord du Nigéria (Kano) et de l'université Ahmadou Bello (Zaria) ont été très brefs. Les renseignements recueillis lors de ces entretiens ne suffisent pas à analyser les propositions suivantes sur le plan économique et financier. Etant donné que les conditions de prix et de coût sont comparables (ou même meilleures) à celles que l'on trouve au Niger, on est en mesure d'assumer que ce projet est économiquement viable. Une enquête ultérieure permettra d'analyser les détails. La proposition de projet suivante sert d'alternative à la conclusion du chapitre 6.2.2.

Kano:

Installation d'un moulin PNUD/FAO/Schule (1,75 t/h) qui fera partie de l'usine déjà existante des Moulins à farine du nord du Nigéria. Cette entreprise devrait être propriétaire et gestionnaire du moulin. La production de ce moulin (13,000 t/an) ¹⁾ pourrait être utilisée comme première étape d'un programme de farine composite au nord du Nigéria. La capacité mentionnée ci-dessus permettrait d'ajouter environ 5% (capacité réelle de farine de blé) ou 3% (capacité prévue de farine de blé) de farine de sorgho/mil à la production de farine de blé. Ce moulin à sorgho/mil pourrait aussi servir à la formation de personnel de minoterie -venant aussi bien du Niger que du Nigéria- par le personnel expérimenté des MFNN.

1) L'usine des MFNN travaille sur la base de 24 h/jour. L'utilisation maximum du moulin à sorgho/mil est calculée sur la même base.

En outre, on pourrait acquérir des renseignements détaillés sur la planification d'un programme d'ensemble de sorgho/mil au nord du Nigéria.

Zaria:

Installation d'un moulin FNUD/FAO/Schule (1,75 t/heure) faisant partie du NAFEP de l'université Ahmadou Bello.

L'existence de ce moulin devrait garantir que les questions de transformation, du point de vue de la minoterie et de l'usage industriel ultérieur de la farine, sont dûment considérées lors du choix et de la distribution des variétés de sorgho/mil à haut rendement. A ces fins, une étroite coopération avec la boulangerie expérimentale déjà existante à Kaduna est nécessaire.

