



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## OCCASION

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



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

## FAIR USE POLICY

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

## CONTACT

Please contact [publications@unido.org](mailto:publications@unido.org) for further information concerning UNIDO publications.

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



20380

PROJET DP/CMR/87/001  
CONTRAT N° 92/116  
16 AVRIL 1993  
ORIGINAL : FRANÇAIS  
DISTRIBUTION RESTREINTE

ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR LE DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL  
P.O. BOX 300 A-1400, VIENNE, AUTRICHE

---

**ETUDE DU SECTEUR DE  
BOULANGERIE AU CAMEROUN  
INPUTS CEREALIERS**

**RAPPORT FINAL**

**PREPARE A LA DEMANDE DU GOUVERNEMENT DU CAMEROUN PAR  
AGRO-PME POUR LE COMPTE DE L'ORGANISATION DES NATIONS  
UNIES POUR LE DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL**

*REALISEE PAR*



**AGRO-PME BP 10 087 YAOUNDE - CAMEROUN TEL/FAX (237) 22.16.57**

Cette étude a été réalisée à la demande du Gouvernement du Cameroun par **AGRO-PME<sup>(1)</sup>** pour le compte de l'**ONUDI**, avec une équipe d'experts composée de :

- **M. MONKAM Norbert**, Agro-économiste
- **M. CHAUNGUEU Jean-Pierre**, Ingénieur Agro-industriel, analyste des projets
- **Dr MBOME LAPE Israël**, Spécialiste des Technologies Alimentaires
- **Dr NOUBI Louis**, Spécialiste des Technologies Alimentaires
- **M. KOM**, Ingénieur Agro-économiste, analyste des projets
- **M. TCHAMDJIO**, Ingénieur Technologue, conception et fabrication de machines agro-alimentaires
- **M. TAGA René**, Ingénieur Agro-alimentaire

---

1. Les opinions émises dans ce rapport reflètent les vues des auteurs et pas nécessairement les positions de l'**ONUDI**.

## TABLE DES MATIERES

	Pages
RESUME .....	1
CONCLUSIONS GENERALES .....	3
RECOMMANDATIONS GENERALES .....	5
INTRODUCTION GENERALE .....	7
I- CONTEXTE GENERAL DU PAYS .....	7
1.1 Historique .....	7
1.2 Objectifs du gouvernement en matière industrielle et plus particulièrement dans la filière céréales .....	8
II- METHODOLOGIE DE L'ETUDE .....	9
PREMIERE PARTIE : ETUDE DE L'AMONT AGRICOLE ET DES TECHNOLOGIES DE TRANSFORMATION DES CEREALES EN FARINE PANIFIABLE .....	13
CHAPITRE I : ETUDE DE L'AMONT AGRICOLE (MAIS, MIL/SORGHO) .....	14
INTRODUCTION .....	15
LES METHODES D'ANALYSE ET LE PLAN DE L'ETUDE .....	15
I- LA PRODUCTION ET LE POTENTIEL DE PRODUCTION DU MAIS AU CAMEROUN .....	16
1.1 Les contraintes et les atouts techniques de la production de céréales au Cameroun .....	16
1.2 Les principales zones de production et le calendrier de production du maïs .....	16
1.3 Caractérisation et calendrier de production des principales régions maïsicoles du Cameroun .....	20
1.3.1 La zone de culture du climat soudano-sahélien .....	20
1.3.2 La zone de culture du climat soudano-guinéen .....	20
1.3.3 La zone de production du climat tropical de transition .....	25
1.3.4 La zone de production du climat camerounien .....	25
1.3.5 La zone de production du climat subéquatorial .....	26
1.3.6 La zone de production du climat camerounien de basse altitude .....	28
1.3.7 Calendrier agricole .....	28
1.4 La production et les modes de production du maïs .....	30
1.4.1 Le mode traditionnel .....	30
1.4.2 La production moderne de maïs .....	33
1.5 Les méthodes de conservation post-récolte .....	35
1.6 Les potentialités régionales de production des variétés de maïs les plus aptes à la panification .....	35
1.7 Les offres concurrentes de maïs .....	36
II- LA PRODUCTION ET LE POTENTIEL DE PRODUCTION DU SORGHO AU CAMEROUN .....	37
2.1 Les variétés des mils/sorghos produits au Cameroun : les principaux écotypes .....	37

2.1.1	Les sorghos de saison des pluies .....	37
2.1.2	Les sorghos de saison sèche ou sorgho repiqué .....	39
2.2	Les zones de cultures .....	41
2.2.1	Les sorghos de saison des pluies .....	41
2.2.2	Les sorghos de saison sèche ou de contre saison.....	41
2.3	Conclusion sur les variétés des sorghos disponibles .....	42
2.4	Etat de la production et du potentiel de production du sorgho.....	42
2.4.1	Etat des principales zones de production.....	47
2.4.2	Calendrier agricole .....	48
2.4.3	Conclusion sur la production des sorghos aptes à la panification.....	48
III-	LE SYSTEME DE STOCKAGE .....	50
3.1	Les méthodes de conservation.....	50
3.1.1	La méthode moderne de stockage.....	50
3.1.2	La méthode traditionnelle de stockage.....	51
3.2	Estimation des pertes .....	53
3.2.1	Estimation des pertes antérieures à la récolte .....	53
3.2.2	Estimation des pertes post-récoltes.....	54
3.3	Les coûts du stockage .....	56
3.4	Opportunité d'un programme spécifique de stockage .....	56
IV-	LES CIRCUITS DE COMMERCIALISATION DES CEREALES .....	58
4.1	La commercialisation du maïs et du sorgho.....	58
4.2	Les circuits de commercialisation .....	61
4.2.1	Les opérateurs.....	61
4.2.2	Le transport des céréales .....	61
4.2.3	Les flux de commercialisation.....	62
4.2.4	Les prix sur le marché .....	62
4.3	Les débouchés du maïs .....	70
3.3.1	Les débouchés industriels .....	70
4.4	Bilan des utilisations actuelles des céréales au Cameroun : La consommation humaine, les zone de surplus, d'autosuffisance et de déficit.....	74
V-	POTENTIEL DE DEVELOPPEMENT DE LA CULTURE DES VARIETES ADAPTEES A LA PANIFICATION.....	77
	PERSPECTIVE DE LA PRODUCTION CEREALEIRE AU CAMEROUN .....	77
VI-	CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS SUR LES CONDITIONS DE DEVELOPPEMENT DE LA PRODUCTION AVEC L'IMPLICATION ENTRE AUTRES DES JEUNES DIPLOMES .....	78
	CHAPITRE II : TECHNOLOGIES DE TRANSFORMATION DES CEREALES LOCALES (MAIS, MIL, SORGHO) EN FARINE PANIFIABLE .....	81
	INTRODUCTION .....	82
I-	ETAT DE LA RECHERCHE.....	83
1.1	Inventaire des technologies de transformation actuelles pour la farine composée .....	83
1.1.1	Domaine artisanal .....	83
1.1.2	Domaine industriel .....	85
1.1.3	Equipements utilisés pour la transformation .....	87

1.2	Résultats obtenus au niveau des essais-pilotes .....	91
1.3	Problèmes liés à l'utilisation des farines composées .....	95
1.3.1	Prix des farines.....	95
1.3.2	Qualité des farines .....	95
1.3.3	Disponibilité des matières premières.....	95
1.3.4	Raisons professionnelles et techniques .....	96
1.3.5	Réaction des consommateurs.....	96
1.3.6	Raisons financières, structurelles et politiques .....	96
<b>II- DEFINITION D'UN CADRE DE REFERENCE POUR LA PRODUCTION DE FARINES COMPOSEES A PARTIR DE CEREALES LOCALES .....</b>		
2.1	Caractéristiques des matières premières utilisables.....	96
2.1.1	Variétés.....	96
2.1.2	Qualité hygiéniques.....	97
2.1.3	Valeur nutritionnelle .....	97
2.1.4	Conclusions sur les qualités attendues des céréales locales.....	99
2.2	Caractéristiques des farines à produire.....	99
2.2.1	Qualité sanitaire.....	99
2.2.2	Aptitude à la conservation .....	100
2.2.3	Granulométrie.....	100
2.2.4	Valeur nutritionnelle .....	100
2.2.5	Aptitude à la panification .....	103
2.2.6	Conclusion sur les critères retenus pour la production des farines locales incorporables à la farine de blé .....	105
2.3	Caractéristiques technologiques préconisées.....	107
2.3.1	Choix technologique.....	107
2.3.2	Procédé et type de matériel préconisé .....	108
2.4	Conditions générales de mise en place et de rentabilisation des unités préconisées .....	109
2.4.1	Valorisation des sous-produits.....	109
2.4.2	Localisation optimale des unités.....	109
2.4.3	Mesure financière .....	110
2.4.4	Formation et appui technique .....	110
2.4.5	Programmation du projet.....	110
2.5	Conclusions et recommandations .....	111
<b>DEUXIEME PARTIE : ETUDE DE PREFAISABILITE DES UNITES DE TRANSFORMATION DE CEREALES LOCALES.....</b>		<b>112</b>
<b>INTRODUCTION .....</b>		<b>113</b>
<b>CHAPITRE III : CAPACITE DU MARCHE ET DIMENSION DE L'UNITE.....</b>		<b>114</b>
I-	<b>CAPACITE DU MARCHE .....</b>	<b>115</b>
1.1	Types de produits.....	115
1.2	Capacité du marché .....	115
II-	<b>CAPACITE DU PROJET .....</b>	<b>117</b>
2.1	Taille des unités préconisées .....	117
2.1.1	Objectifs de production en plein régime .....	117
2.2	Nombre d'unités et localisation .....	117
III-	<b>COMMERCIALISATION DES PRODUITS .....</b>	<b>119</b>

<b>CHAPITRE IV : CONCEPTION TECHNIQUE DE L'UNITE (INGENIEURIE)</b> .....	<b>120</b>
<b>I- CARACTERISTIQUES GENERALES DE L'INSTALLATION</b> .....	<b>121</b>
<b>II- DESCRIPTION GENERALE DU PROCEDE</b> .....	<b>123</b>
2.1 Les flow-sheet.....	123
2.1.1 Usinage du maïs (schéma 1) .....	123
2.1.2 Usinage du sorgho (schéma 2) .....	124
2.2 Description des opérations (schéma 3).....	126
2.2.1 Nettoyage.....	126
2.2.2 Décorticage.....	126
2.2.3 Lavage-Fermentation .....	126
2.2.4 Séchoir.....	127
2.2.5 Broyage.....	127
2.2.6 Séchage de la farine.....	127
<b>III- DESCRIPTION TECHNIQUE DU MATERIEL</b> .....	<b>129</b>
3.1 Schéma technique général de la production .....	129
3.2 Caractéristiques des équipements .....	129
3.2.1 Nettoyage (Schéma 4).....	129
3.2.2 Décorticage (schéma 5) .....	131
3.2.3 Lavage - Fermentation (schéma 6) .....	133
3.2.4 Séchage (schéma 7).....	135
3.2.5 Broyage (schéma 8) .....	137
3.2.6 Séchage de la farine (schéma 9) .....	139
3.2.7 Pesage - Conditionnement (schéma 10).....	141
3.3 Tableau récapitulatif des caractéristiques .....	141
<b>IV- LES OPTIONS POSSIBLES DE PRODUCTION DE LA FARINE</b> 142	
4.1 Mélange dans les minoteries.....	142
4.2 Mélange dans les boulangeries.....	143
<b>V- DEFINITION DES INTRANTS</b> .....	<b>143</b>
5.1 Les intrants agricoles .....	143
5.2 Les fournitures - Emballages.....	144
5.3 Les services publics .....	144
<b>VI- LES EFFECTIFS</b> .....	<b>145</b>
6.1 Personnel de production .....	145
6.2 Le personnel de gestion.....	145
<b>VII- CONDITIONS GENERALES D'ACQUISITION ET DE FONCTIONNEMENT DE L'UNITE</b> .....	<b>146</b>
7.1 Contrôle de fabrication .....	146
7.2 Maintenance .....	146
7.3 Appui au démarrage et formation .....	146
<b>CHAPITRE V : EVALUATION FINANCIERE DU PROJET</b> .....	<b>147</b>
<b>I- LES BASES D'ANALYSE</b> .....	<b>148</b>
1.1 Paramètres généraux.....	148
1.2 Variantes.....	148
1.3 Les hypothèses .....	148
<b>II- INVESTISSEMENT ET AMORTISSEMENT</b> .....	<b>150</b>
2.1 Terrain et aménagement .....	150

2.2	Constructions.....	150
2.3	Les équipements de production.....	150
2.4	Equipement de service.....	150
2.5	Matériel de transport.....	151
2.6	Equipements divers.....	151
2.7	Dépenses préalables.....	151
2.8	Imprévus.....	151
2.9	Amortissement.....	151
III-	LE BESOIN EN FONDS DE ROULEMENT.....	151
3.1	Stock de matières premières.....	151
3.2	Stock de produits finis.....	152
3.3	Crédits clients.....	152
3.4	Crédits fournisseurs.....	152
3.5	Disponibilités.....	152
IV-	L'EXPLOITATION.....	152
4.1	Les ventes.....	152
4.1.1	Farine panifiable.....	152
4.1.2	Farine de consommation ménagère.....	153
4.1.3	Sous-produits.....	153
4.2	Les coûts de fonctionnement.....	153
4.2.1	Les salaires.....	154
4.2.2	Frais généraux divers.....	154
V-	SYNTHESE DES RESULTATS.....	155
5.1	Variante V1 - Tableau de synthèse des résultats.....	155
5.2	Variante V2 - Tableau de synthèse des résultats.....	156
5.3	Variante V3 - Tableau de synthèse des résultats.....	157
5.4	Analyse et commentaire.....	158
VI-	CONCLUSION.....	160
	BIBLIOGRAPHIE.....	161
	PERSONNES RENCONTREES.....	164
	ANNEXES.....	165
	ANNEXE I : ETATS FINANCIERS PREVISIONNELS DE LA VARIANTE V2-H2 AVEC REDIMENSIONNEMENT DE L'INFRASTRUCTURE DE STOCKAGE.	
	ANNEXE II : LISTE DES FOURNISSEURS DE MATERIELS POUR LA TRANSFORMATION DES CEREALES.	



## LISTE DES ABREVIATIONS

NCRE :	National Cereal Research and Extension Program
IRA :	Institut de la Recherche Agronomique.
CMS :	Cameroon Maise Selection.
MINAGRI :	Ministère de l'Agriculture.
DNRA :	Direction Nationale du Recensement Agricole.
DEAPA :	Direction des Enquêtes Agroéconomiques et de la Planification Agricole.
FAC :	Fonds d'Aide et de Coopération.
USAID :	United States Agency for International Development.
PIB :	Produit Intérieur Brut
SODEBLE :	Société de Développement du Blé.
FBCF :	Formation Brute du Capital Fixe
IRAT :	Institut de Recherche Agricoles Tropicales.
PME :	Petite et Moyenne Entreprise
SGMC :	Société des Grands Moulins du Camerou
MEAVB :	Mission d'Etudes et d'Aménagement de la Vallée Supérieure de la Bénoué.
ENSIAC :	Ecole Nationale des Industries Agro- Alimentaires du Cameroun
SODECOTON :	Société de Développement du Coton.
ATI :	A.T. International USA
CAPP :	Cameroon Agricultural Policy and Planning Project.
MINDIC :	Ministère du Développement Industriel et Commercial.
SCM :	Société Camerounaise de Minoterie.
AGRIT :	Agro-Industrial Transformation.
PAS :	Programme d'Ajustement Structurel.

## RESUME

Au cours des deux dernières décennies, le Cameroun comme la plupart des pays africains a connu des changements importants dans les habitudes alimentaires de sa population urbaine.

La crise économique aidant, ces modifications et les répercussions économiques qu'elles entraînent se sont accentuées sous l'effet conjugué de divers facteurs : l'exode rural, un système d'approvisionnement inadéquat des villes, le chômage avec pour corollaire l'effondrement du pouvoir d'achat, la faible compétitivité des denrées agricoles traditionnelles vis-à-vis des produits (notamment les céréales) importés.

Cette conjonction de facteurs entraîne progressivement un abandon de la consommation des produits vivriers traditionnels (céréales, tubercules) dans les centres urbains au profit du pain ; produit prêt à l'emploi, disponible et relativement bon marché.

Les conséquences économiques d'une telle situation sont dramatiques : déséquilibre important de la balance commerciale due à l'augmentation incontrôlée de la demande de blé importée, progression de la pauvreté du monde rural par la diminution des revenus paysans, accentuation de l'exode rural. Au total on observe un accroissement de la dépendance alimentaire du pays de l'extérieur.

Pour tenter de combattre le phénomène, les pouvoirs publics développent à travers ce programme une approche technologique visant à substituer, du moins partiellement la farine de blé par la farine locale dans un produit suffisamment peu modifié pour ne pas changer significativement (brutalement) les habitudes alimentaires des populations. Les inconnus d'une telle approche tiennent à la connaissance de l'amont agricole, à la maîtrise technologique et la viabilité économique des solutions à adopter.

L'examen de ces divers facteurs dans la présente étude montre que :

1. **sur le plan de l'amont agricole** : la culture des céréales (maïs, mil, sorgho) est répandue sur l'ensemble du territoire pour le maïs, et confinée dans les trois provinces septentrionale pour le mil et le sorgho. La structure actuelle de production à dominance traditionnelle fait apparaître des zones de surplus, des zones d'autococonsommation et de zones à déficit chronique. En plus de ce phénomène, la conjonction de divers facteurs tels que la fluctuation saisonnière de la production, la forte variation des prix à la merci des spéculateurs ne milite pas en faveur de l'implantation des unités de grande taille. D'énormes potentialités de développement de la production demeurent (notamment pour le maïs) et peuvent être impulsées par une politique volontariste de l'Etat privilégiant le rôle des opérateurs privés, et mettant en oeuvre des mesures d'incitation, d'organisation et de régularisation de la filière.
2. **Sur le plan technologique** : la production d'une farine locale substituable en partie à la farine de blé dans les produits de boulangerie est une opération réalisable dans de petites unités industrielles polyvalentes basées sur l'emploi de la technique de décortiquage du grain par frottement et l'utilisation des broyeurs à marteaux. Toutefois, la maîtrise parfaite de cette technologie suppose une phase pilote d'expérimentation avant tout déploiement industriel.

3. **Sur le plan économique** : la rentabilité des unités recommandables dans le cadre d'un tel programme est largement tributaire du coût des intrants agricoles des possibilités de valorisation des sous-produits et de la faculté qu'auront les unités à transférer à d'autres structures spécialisées, les coûts liés au stockage de la matière première.

Dans tous les cas, la réussite d'un tel programme sera fonction de la capacité des autorités publiques à mettre en oeuvre de manière efficace, une politique volontariste visant, en amont l'organisation, la protection et la promotion de la filière, et en aval des mesures de soutien aux unités de transformation créées.

## CONCLUSIONS GENERALES

Les principales conclusions qui se dégagent de l'étude sont les suivantes:

1. Parmi les céréales locales, le maïs seul semble offrir actuellement les meilleures perspectives de réussite pour un programme de farines composées. Plusieurs raisons peuvent expliquer une telle situation :
  - une production couvrant l'ensemble du territoire national avec de fortes potentialités régionales de développement des disponibilités.
  - une meilleure possibilité de valorisation des sous-produits, en l'occurrence l'huile de germe de maïs, dans une unité à petite échelle ;
  - une meilleure adaptabilité de la qualité de sa farine en panification ;
  - une valeur nutritive fort appréciable.
2. Au regard des exigences qualitatives du produit fini (farine panifiable), les solutions technologiques du type "artisanal" ne semblent pas appropriées pour un tel projet. Il importe donc de privilégier des solutions plus évoluées et par conséquent plus onéreuses. Le niveau d'investissement optimum est compris entre 50 et 60 millions avec une importante infrastructure de stockage.
3. Envisager le mélange systématique des farines locales à la farine de blé au sein des minoteries contribuerait à renchérir le coût de la farine composée produite et à réduire d'autant les possibilités de rentabilisation du projet.
4. Au regard des conditions actuelles d'approvisionnement en intrants agricoles et de vente des produits transformés, la rentabilité d'une petite unité de transformation est pénalisée par :
  - le prix élevé de la matière première (maïs, sorgho, mil) ;
  - la lourdeur des immobilisations de stockage indispensables pour sécuriser les approvisionnements de l'unité.
  - le niveau de prix de la farine de blé importée déterminant ainsi un prix de vente plafond pour des farines locales compétitives.
5. La valorisation des sous-produits (sons, tourteaux, huile de germe) est une donnée essentielle pour la rentabilité des options technologiques adoptées. On s'en rend compte aisément en observant comparativement les résultats dégagés par une unité de mouture du maïs qui a la possibilité d'extraire l'huile de germe et ceux de l'unité sorgho qui n'en n'a pas. Le différentiel sur le niveau des ventes est de l'ordre de 14 %.
6. Le stockage constitue actuellement l'une des principales insuffisances de l'organisation de la filière céréalière au Cameroun. Les pertes occasionnées par un mauvais système de conservation demeurent assez élevées : 20% pour le mil/sorgho contre 30% pour le maïs. Une amélioration du système actuel de stockage notamment par la diffusion du système amélioré de stockage traditionnel dans les cribs permettrait d'accroître sensiblement la production disponible, de stabiliser les prix des céréales et enfin de

diminuer le coût des investissements des unités de transformations par la réduction des immobilisations de stockage.

7. Il en découle une nécessité d'organisation, de protection et de promotion de la filière dans son ensemble. Le mécanisme de péréquation déjà adopté par les pouvoirs publics dans le cadre de la Nouvelle Politique Agricole (NPA) permettrait, en cas de fonctionnement correct, de dégager des fonds pour le développement de l'infrastructure de stockage, le financement des facteurs de production, l'harmonisation du contrôle qualité des produits importés.

Le soutien aux unités de transformation se traduirait par des mesures réglementaires spécifiques prévues dans la législation du pays : code des investissements, accès aux domaines industriels par exemple.

## RECOMMANDATIONS GENERALES

Au regard de ce qui précède, les mesures envisageables sont les suivantes :

1. Amélioration du fonctionnement du mécanisme de péréquation et l'étendre sur l'ensemble des céréales pour dégager les fonds nécessaires au développement de l'infrastructure de stockage et au financement des facteurs de production (semences, engrais, intrants divers).
2. Institution d'un contrôle qualité systématique des farines importées suivant des normes contraignantes. Cette mesure non tarifaire viserait d'une part à renforcer la protection du marché national et d'autre part permettrait de définir un standard de qualité de farine de froment, tolérante pour les mélanges avec les farines sans gluten. Dans une situation où l'origine et le taux d'extraction de la farine de blé ne seraient pas contrôlés, une incorporation systématique de 10 à 15 % de farine locale dans le pain pourrait altérer sensiblement sa qualité et compromettre son acceptabilité.
3. Soutien aux unités de transformation par des mesures réglementaires spécifiques de la législation en vigueur, pour alléger les charges des entreprises et leurs coûts d'investissements : avantages spécifiques du code des investissements, accès aux domaines industriels aménagés.
4. Mise en place par un programme pilote d'expérimentation associant les promoteurs privés pour :
  - tester la solution technologique proposée ;
  - définir un standard de qualité pour la matière première et les produits finis ;
  - définir un modèle d'approvisionnement et un concept de management pour les unités préconisées ;
  - et rassurer les utilisateurs (boulangers) par la formation et le perfectionnement.

Dans cette optique, quatre sites offrent actuellement un bon champ d'expérimentation du programme pilote :

- Garoua : pour les atouts qu'elle offre en matière:
  - \* d'infrastructure de recherche (IRA)
  - \* de capacité de stockage (Office Céréalière)
  - \* de potentiel de production (maïs/sorgho), notamment dans la vallée supérieure de la Benoué en aval du barrage de Lagdo.
- Ngaoundéré pour :
  - \* valoriser l'expertise technologique de l'ENSIAC ;
  - \* exploiter le potentiel de production qu'offre la région;

- \* élaborer des éléments de comparaison avec une logique industrielle différente symbolisée par MAISCAM.

- Le Nord-Ouest pour :

- \* valoriser les énormes potentialités de production de maïs de la région ;

- \* capitaliser l'expérience des boulangeries de la région dans l'utilisation de la farine composée ;

- \* les spécificités culturelles et linguistiques de cette province anglophone.

- Yaoundé,

- \* Comme zone de grande consommation de farine panifiable et de forte concentration humaine,

- \* et bénéficiant d'une infrastructure de recherche spécialisée constituée par le Centre de Nutrition, l'IRA, l'Université de Yaoundé.

## 5. PROBLEMATIQUE DE PROMOTION DES PROJETS PAR LES JEUNES DIPLOMES

Le niveau d'investissement semble assez élevé et pourrait rendre les projets peu accessibles aux jeunes diplômés et sans emploi ; groupe qui se caractérise généralement par une carence chronique de capitaux propres capables de les crédibiliser auprès des institutions financières.

Leur implication serait plutôt aisée au niveau de l'amont agricole (production, stockage, transport).

Dans cette perspective, les problèmes d'accès aux crédits appropriés (taux et durée) et autres facteurs de production (terres cultivables, semences améliorées, engrais et intrant divers) constituent autant de préalables pour escompter des résultats significatifs.

Par contre, si les conditions de viabilité des projets sont remplies (cf mesures déjà envisagées plus haut), il conviendrait d'inciter les investisseurs privés à exploiter cette opportunité.

Là également se pose le problème d'accès sûr et facile aux crédits bancaires, à des conditions souples et des taux d'intérêts raisonnables.

## INTRODUCTION GENERALE

### I- CONTEXTE GENERAL DU PAYS

#### 1.1 HISTORIQUE

De l'indépendance jusqu'aux années 1984/1985 le Cameroun a bénéficié de la bonne tenue des cours des matières premières (cacao, café, coton, pétrole) pour réaliser des performances assez remarquables au plan économique. De 1977 à 1985 le taux de croissance de l'économie se situait au-delà de 7 % par an. Au cours de cette période faste :

- les investissements publics ont augmenté beaucoup plus rapidement que les investissements privés et la part de l'Etat dans le volume total des investissements est passé d'un cinquième en 1979/1980 à 1/3 en 1984/1985 soit 6,7 % du PIB ;
- le secteur des entreprises publiques, dominé par les agro-industries, en pleine expansion représentait 12,5 % de la formation brute du capital fixe en 1984/1985 soit 2,5 % du PIB ;
- malgré l'augmentation considérable des dépenses publiques, le gouvernement a maintenu un budget équilibré jusqu'au milieu des années 80.
- enfin, les emprunts extérieurs sont maintenus à un niveau assez modéré et ont représenté moins de 40 milliards de F CFA jusqu'en 1984/1985.

La baisse des prix des principaux produits d'exportation du pays libellés en dollars (pétrole, café, cacao) et la dépréciation du dollar en 1986 ont fait apparaître d'importantes faiblesses structurelles dans l'économie et ont plongé celle-ci dans une profonde récession. Dès 1986/1987 la balance de paiement a enregistré un déficit de 190 milliards de FCFA (soit 4,8 % du PIB), alors que l'excédent enregistré l'année précédente équivalait à 1,7 % du PIB. On assiste aussi à une baisse drastique des recettes publiques entraînant une forte dégradation des finances publiques.

L'arrêt de la croissance économique est constaté en 1985/1986 et la récession amorcée en 1986/1987 se poursuit jusqu'alors : le PIB a diminué d'environ 13 % entre 1986 et 1990 et continue encore aujourd'hui d'évoluer très en-deçà de ses performances antérieures avec pour corollaire, la baisse des principaux indicateurs économiques comme l'épargne publique et privée, la FBCF, l'emploi etc...

Les différents secteurs de l'économie ont concurremment marqué une importante récession tandis que le budget de l'Etat, principal moteur de l'économie, subissait une amputation proportionnelle à l'ampleur du phénomène.

Cette conjoncture économique très difficile a amené l'Etat à adopter des mesures de stabilisation et de relance économique, marquées par la signature du premier accord du PAS avec le FMI en Septembre 1988.

Les principaux objectifs du PAS se résument en quatre points :



1. l'assainissement des finances publiques et le rétablissement des grands équilibres macro-économiques ;
2. la réhabilitation du secteur public et parapublic avec la diminution des subventions de l'Etat, qui entend se désengager du secteur productif ;
3. la promotion du secteur privé, appelé désormais à jouer le rôle de moteur principal de la croissance économique ;
4. et la réallocation des investissements dans le sens d'une part plus importante du secteur privé dans la FBCF sans pour autant que l'investissement diminue.

## **1.2 OBJECTIFS DU GOUVERNEMENT EN MATIERE INDUSTRIELLE ET PLUS PARTICULIEREMENT DANS LA FILIERE CEREALES**

Les objectifs du gouvernement en matière de développement industriel se précisent dans le plan directeur d'industrialisation du Cameroun élaboré avec l'aide de l'ONUDI et approuvé en 1989. Les principaux objectifs sont :

- la valorisation des ressources naturelles à la fois pour la satisfaction des besoins essentiels et pour assurer l'équilibre des comptes extérieurs ;
- l'intégration sectorielle, intersectorielle et régionale du tissu industriel national ;
- et le développement des PME.

Dans cette optique, le secteur agro-industriel et notamment le sous-secteur céréalier, compte parmi les priorités gouvernementales parce qu'il représente un des maillons importants de la stratégie de consolidation de l'auto-suffisance alimentaires du pays.

Les besoins céréaliers totaux annuels du Cameroun se situent autour de 1,1 million de tonnes, dont 470.000 t commercialisées. La production nationale disponible ne couvre que 100.000 t et le solde (370.000 t) est importé pour une valeur globale de 28 milliards de FCFA.

On estime que d'ici l'an 2.000 la facture des importations des aliments s'élèvera à 90 milliards de FCFA si rien n'est fait pour corriger la tendance actuelle.

Face à cette situation les efforts des Pouvoirs Publics portent essentiellement sur :

- le développement de la production nationale par la valorisation du potentiel de production existant pour les grands groupes de céréales consommées dans le pays (blé, maïs, riz, mil et sorgho) ;
- l'amélioration du dispositif de collecte et de stockage pour sécuriser les achats à la culture ;
- la mise en oeuvre d'une politique de péréquation permettant de dégager des fonds pour le développement de la culture du blé dans des zones où les possibilités de production sont prouvées (Nord-Ouest et plaine de Maga dans le Nord) ;

- la réduction des importations de la farine de blé par l'encouragement de l'utilisation des farines composées (blé et farine non blé locale) dans la panification.

Il faut dire que l'intérêt du gouvernement pour l'utilisation des farines composées en boulangerie remonte du début des années 80 avec l'élaboration du Ve plan quinquennal de développement économique et social. Le Ve plan qui couvre la période 1981/1986, mentionnait "qu'il y a lieu d'expérimenter et généraliser l'introduction des farines composées au Cameroun". Depuis lors plusieurs études et travaux de recherche ont été engagés dans cette direction, dont les plus importants sont :

- les études réalisées par la FAO entre 1981 et 1984 dans le cadre du projet CMR/78/013 d'appui à l'Office Céréaliier<sup>(1)</sup> ;
- et les travaux de l'ENSIAAC de Ngaoundéré menés dans le cadre d'un programme de recherche-développement, financé par l'ATI, des Etats-Unis d'Amérique.

Malgré les conclusions encourageantes auxquelles ces différentes études ont abouti, elles n'ont malheureusement pas été jusqu'alors suivies d'actions concrètes d'envergure nationale.

La présente étude qui porte sur les perspectives de développement du secteur de boulangerie à partir des farines locales s'inscrit certainement dans ce processus engagé il y a plus d'une décennie.

Les objectifs du projet tels qu'ils apparaissent dans les termes de référence visent entre autres à réduire l'impact de la forte demande des produits de boulangerie sur les importations de blé et de farine de froment afin :

- 1- de créer une valeur ajoutée à la production agricole locale;
- 2- de limiter les importations de blé et de farine de froment;
- 3- et enfin créer de nouveaux pôles d'emplois dans la filière de l'agro-industrie ;

## II- METHODOLOGIE DE L'ETUDE

Pour atteindre les objectifs décrits dans les termes de référence, l'étude a été menée en cinq phases :

**1ère phase :** Inventaire des résultats de la recherche et des expériences sur la formulation des farines composées panifiables à base des céréales locales (mil, sorgho, maïs)

Le travail mené ici est basé essentiellement sur la recherche documentaire et vise à recenser les technologies et les formulations existantes. Les résultats de ces investigations ont par la suite déterminé les catégories de

1. Ce projet a fait l'objet de deux missions des experts de la FAO : la 1ère en 1981 dirigée par M. ABECASSIS et la seconde en 1984 portant sur l'identification des possibilités d'un programme farines composées dans le Nord-Cameroun.

céréales vers lesquelles s'est orientée l'étude de l'amont agricole prévue à la seconde phase de l'étude.

### **2ème phase : Etude de la filière "céréales"**

Les investigations ici se sont limitées aux céréales locales pouvant rentrer dans la formulation des farines composées panifiables, en l'occurrence celles qui ont déjà abouti à des résultats exploitables en boulangerie : maïs, mil et sorgho.

Pour chacune de ces céréales nous nous sommes attelés à :

1. l'identification des principales zones de production et la saisonnalité de la production ;
2. l'évaluation de la production et du potentiel de production par zone ;
3. l'étude du mode de culture, des facteurs agro-écologiques limitants, et des méthodes de conservation post-récolte ;
4. l'analyse du système de commercialisation et les prix :
  - \* les principaux agents de la filière ;
  - \* les prix et les facteurs qui commandent leur évolution ;
  - \* le traitement des produits tout au long de la chaîne de commercialisation.
5. enfin à l'étude des utilisations actuelles des produits :
  - \* consommation humaine ;
  - \* alimentation animale ;
  - \* et autres utilisations industrielles.

Ce volet de l'étude a permis :

- d'évaluer les disponibilités en céréales et le potentiel de développement de la production ;
- de cerner les conditions de développement de la production ;
- de cibler éventuellement les pôles de développement des futures unités de production de farines ;
- enfin de faire des propositions de taille optimale pour les futures unités au regard des disponibilités en céréales appropriées.

### **Phase 3 : L'étude technologique**

Dans cette phase, il a été mis à contribution les résultats de la recherche obtenus dans les institutions nationales spécialisées et les expériences développées dans d'autres pays africains. A ce titre nous nous sommes intéressés particulièrement aux résultats des études, enquêtes, analyses, essais et tests pratiques obtenus dans le domaine des farines composées, ainsi que les

solutions technologiques déjà éprouvées en matière de fabrication des farines composées. Cette démarche a abouti à :

- 1) l'identification des problèmes liés à la fabrication des farines composées (céréales) et à la diffusion du produit auprès des boulangers ;
- 2) la définition des cahiers des charges des intrants (céréales locales) ;
- 3) la définition des cahiers des charges des produits à fabriquer ;
- 4) enfin, les technologies de production diffusables à une échelle industrielle (procédés de fabrication, résultats des essais pilotes, profil des équipements de base...).

**Phase 4 : L'étude d'ingénierie**

L'étude d'ingénierie des unités pilotes s'est appuyée sur les résultats obtenus à l'issue des trois premières phases précédentes, pour définir la configuration standard des unités pilotes. Ici nous avons privilégié les solutions technologiques proposées par les ingénieurs locaux et nécessitant des équipements dont une bonne partie peut être fabriquée sur place.

**Phase 5 : L'étude financière du projet pilote**

Cette partie de l'étude a porté sur le chiffrage du projet et à l'examen des conditions de sa viabilité financière et économique.

L'étude est structurée en cinq chapitres :

- CHAPITRE I :** ETUDE DE L'AMONT AGRICOLE (MAIS, MIL/SORGHO).
- CHAPITRE II :** TECHNOLOGIES DE TRANSFORMATION DES CEREALES LOCALES (MAIS, MIL/SORGHO) EN FARINE PANIFIABLE.
- CHAPITRE III :** CAPACITE DU MARCHE ET DIMENSIONNEMENT DE L'UNITE.
- CHAPITRE IV :** CONCEPTION TECHNIQUE DE L'UNITE (INGENIERIE).
- CHAPITRE V :** EVALUATION FINANCIERE DU PROJET.

PREMIERE PARTIE  
ETUDE DE L'AMONT AGRICOLE ET DES  
TECHNOLOGIES DE TRANSFORMATION DES  
CEREALES LOCALES EN FARINE PANIFIABLE

**CHAPITRE I :  
ETUDE DE L'AMONT AGRICOLE  
(MAIS, MIL/SORGHO)**

## INTRODUCTION

L'objet de ce chapitre est de faire l'état de la situation des céréales au Cameroun à partir de l'analyse des fonctions économiques telles qu'elles se présentent entre la production et la consommation de cette denrée de base : la production, la collecte et le regroupage, la transformation, la redistribution et la consommation. Ceci dans la perspective d'évaluer les potentiels de production de maïs et sorghos au Cameroun pour mener des projets de :

- substitution de céréales locales au blé dans la préparation du pain ;
- la création d'une gamme de produits prêts à l'emploi à base de céréales locales.

L'étude présente ainsi un diagnostic de la situation actuelle de la filière des céréales au Cameroun tant qualitativement que quantitativement, les principaux facteurs favorables et les contraintes au développement de cette filière.

## LES METHODES D'ANALYSE ET LE PLAN DE L'ETUDE

A partir d'une analyse documentaire complétée par une série d'enquêtes dans les principaux centres de production et de consommation, l'étude dresse la situation actuelle de la filière céréales au Cameroun (disponibilités et potentiel de production) en mettant en évidence :

- 1- Les principales zones de production et le calendrier de production.
- 2- La production et le potentiel de production par zone.
- 3- Le mode de culture, les facteurs agro-écologiques limitants et les méthodes de conservation post-récolte.
- 4- Le système de commercialisation et les prix :
  - les principaux agents de la filière ;
  - les prix et les facteurs qui commandent leur évolution;
  - le traitement du produit tout au long de la chaîne de commercialisation ;
- 5- Les utilisations actuelles du produit :
  - consommation humaine ;
  - alimentation animale ;
  - et autres utilisations industrielles.
- 6- Les conditions de développement de la production avec l'implication entre autres des jeunes diplômés.

L'étude se limite au maïs, mil et sorgho ; céréales dont la valorisation semblerait intéressante dans un programme de farines composées panifiables.

## **I- LA PRODUCTION ET LE POTENTIEL DE PRODUCTION DU MAIS AU CAMEROUN.**

La production de maïs au Cameroun est surtout concentrée dans les provinces de l'Ouest, du Nord-Ouest, de l'Adamaoua et du Nord. Cette production se fait suivant le système de culture paysanne manuelle associée à d'autres cultures.

### **1.1 LES CONTRAINTES ET LES ATOUTS TECHNIQUES DE LA PRODUCTION DE CEREALES AU CAMEROUN.**

Les contraintes et les atouts techniques de la production de céréales relèvent essentiellement de la diversité des situations climatiques qui caractérisent le pays. Chaque situation climatique (latitude, altitude ou pluviométrie) a un impact direct sur le niveau de production. Le tableau 1 de la page 18 dresse les caractéristiques des grands types de climat du Cameroun (températures, niveaux de pluviométrie, durée des saisons, déficit de saturation et niveau moyen d'altitude) tandis que le tableau 2 récapitule les limitations qu'ils entraînent pour la culture du maïs.

### **1.2 LES PRINCIPALES ZONES DE PRODUCTION ET LE CALENDRIER DE PRODUCTION DU MAIS.**

Les sources de référence utilisées pour établir la situation des zones de production au niveau du pays sont :

- Recensement agricole de 1984 MINAGRI/DNRA, publié en 1987;
- Enquête agricole campagne 1986-1987 MINAGRI/DEAPA ;
- Enquêtes agricoles 1985 à 1989 MINAGRI/DEAPA, publié en 1991;

En plus de la prudence à observer dans l'appréciation des données statistiques, il faut tenir compte que les conditions de production diffèrent d'une région à l'autre, le maïs étant généralement cultivé en association à des densités très variables.

- Le recensement agricole le plus récent datant de 1984 indique que :
- les 2/3 des exploitations agricoles du pays pratiquent la culture du maïs ;
- près des 2/3 des exploitations pratiquant la culture du maïs se trouvent dans les provinces de l'Ouest, du Nord-Ouest, de l'Adamaoua et du Nord et elles représentent près de 75 % des superficies cultivées.
- la superficie moyenne comprenant du maïs par exploitation est d'environ 0,5 ha.
- la proportion de la superficie avec maïs semée relativement dense (plus de 5500 plants/ha) est de l'ordre de 60 % en moyenne nationale, et elle atteint 70% et plus dans les provinces de forte production de maïs telles que l'Ouest et le Nord-Ouest.






La carte n° 1 permet de situer la part de la superficie portant du maïs dans la superficie développée totale.



CARTE 1

PART DE LA SUPERFICIE PORTANT  
DU MAÏS DANS LA SUPERFICIE  
DEVELOPPEE TOTALE (%)

MAIZE PRODUCTION AS SHARE  
OF AGRICULTURAL AREA (%)

moins de 12		less	12
12 ÷ 30		12 ÷ 30	
30 ÷ 50		30 ÷ 50	
50 ÷ 70		50 ÷ 70	
70 et plus		over	70

CARTE

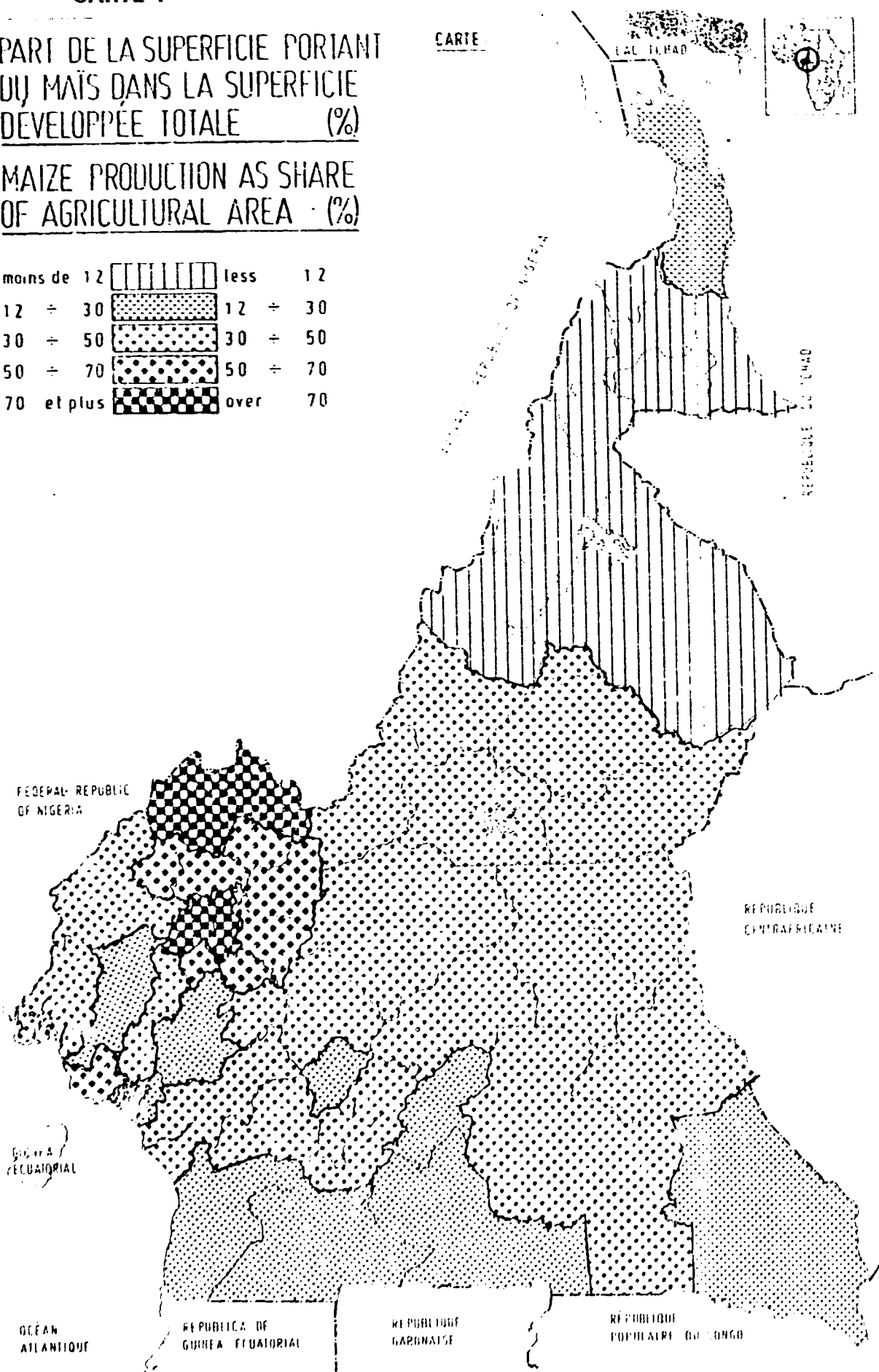


Tableau 1 : Les grands types de climats du Cameroun.

Type de climat	Température °C				Pluviométrie la plus répandue dans la zone (mm)	Durée des saisons (mois)			Déficit de saturation (mm)				Altitude (m)
	Moy. annuel	Moy. min.	Moy. max.	Amplit. therm.		des pluies	sèche	Interm.	Min.	Max.	Mois mini	Mois maxi	
Sahélo-soudanais	26-31°	24-28°	30,5-30,6	5-10°	500 - 950	3-4	6-8	1-3	5	35	Août	Avril	Moins de 500 m
Soudano-guinéen	26,6°	24,2°	29°	4,9°	950 - 1750	5-6	3-6	1-2	3	13	Août	Mars	Moins de 500 m
Soudano-guinéen Sous climat Adamaoua	23°	21,3°	24,7°	4°	1400- 1700	7	3	2	2	9	Août	Mars	500 à 2000
Guinéen forestier s/c camerounien montagnard	19,5° <sup>**</sup> 22°	18,1° 18,3° <sup>**</sup>	20,5° <sup>**</sup>	2- 2,4° <sup>**</sup>	1840-2750	8-9	2-3	1-2	1	3	Août	Mars	1000 à 3000
Guinéen forestier s/c haut camerounien	22,2° 25,2°	21,2° 22,3°	23,3-26,2°	2,1-3°	1250-1750	7	0-2	3-5	2	4,5	Juin	Fevr.	500 à 1000
Guinéen forestier s/c bas camerounien	25-27°	23,6- 24,1°	26,2°-28°	2,5-3,5°	2200 à 4200	9-12	0-1	2-3	1,8	4,2	Juil	Mars	0 à 500

\* Dschang

\*\* Nkongsamba.

Tableau 2 : Facteurs limitants de la culture du maïs au Cameroun.

Type de climat	Pluviosité	Luminosité	Température	Maladies cryptogamiques	Insectes parasites	Longueur du cycle des variétés courantes	Ordre de grandeur des rendements potentiels actuels - T/ha	Nombre de cycles de cultures/an.
Sahélo-soudanais	*** (surtout à moins de 800 m)	-	++	-	-	90 J.	5-5,5	1
Soudano-guinéen	**	-	++	-	-	90 - 100 J.	5-5,5	1
Soudano-guinéen Sous climat Adamaoua	-	**	-	++	-	130- 140 J.	5 - 7 selon altitude	1
Guinéen forestier s/c camerounien montagnard	- ou ++ (à plus de 2000 mm de pluies)	- ou ** (à plus de 2000 mm de pluies)	- ou ** (à plus de 2000 mm de pluies)	++	-	130-140 J.	7 - 10 selon altitude et sols	1 (ou 2 dans certaines conditions)
Guinéen forestier s/c haut camerounien	** ++ selon les années	**	++	+++	+++	135-170 J.	4-5 (au 1 <sup>er</sup> cycle)	2
Guinéen forestier s/c bas camerounien	+++	***	++	+++	+++	115-120 J.	3-4 (au premier cycle)	1 (ou 2 dans certaines zones)

\*\*\* Facteur limitant par défaut au moins à certaines périodes.

+++ Facteur limitant par excès au moins à certaines périodes.

\*\* et ++ Facteur un peu limitant par défaut ou par excès.

- Facteur non limitant.

### 1.3 CARACTERISATION ET CALENDRIER DE PRODUCTION DES PRINCIPALES REGIONS MAISICOLES DU CAMEROUN.

Le maïs est cultivé au Cameroun dans des conditions écologiques très diversifiées. L'évaluation des contraintes et des potentialités de production peut se faire selon une différenciation basée sur les six grands types de conditions de cultures rattachables aux grands ensembles climatiques. Ces six ensembles sont :

1. la zone de culture rattachée au climat soudano-sahélien ;
2. la zone de culture du climat soudano-guinéen ;
3. la zone de culture du climat tropical de transition (Adamaoua)
4. la zone de culture du climat camerounien des montagnes;
5. la zone de production du climat subéquatorial ;
6. la zone de production du climat camerounien de basse altitude.

#### 1.3.1. LA ZONE DE CULTURE DU CLIMAT SOUDANO-SAHELIEEN.

Cette zone correspond à la partie méridionale de la province de l'Extrême-Nord, exactement au sud de l'isohyète 800 mm (niveau de Maroua). Il est possible ici de pratiquer la culture pluviale du maïs, mais dans les conditions vraiment précaires et relativement aléatoires.

La saison pluvieuse est généralement courte (3 à 4 mois) et impose ainsi des variétés à cycle court (90 jours entre semis et récolte) et un calendrier agricole serré.

Les semis sont généralement réalisés dans la seconde moitié de juin et la récolte au début du mois d'octobre. Les déficits pluviométriques à craindre en cours de culture sont susceptibles de se manifester avec une fréquence notable.

L'humidité atmosphérique, très faible la majeure partie de l'année, crée des conditions phytosanitaires très favorables. Les attaques des champignons et des insectes parasites ne constituent pas un facteur limitant à la production. Il n'y a pas de problèmes particuliers de séchage qui peut se faire sur pied.

Les contraintes et les techniques dans cette zone sont à peu près identiques à la région limitrophe au Sud correspondant au climat soudano-guinéen.

#### 1.3.2 LA ZONE DE CULTURE DU CLIMAT SOUDANO-GUINEEN.

Cette zone correspond à la Province du Nord. Elle est propice à la maïsiculture, la pluviométrie étant suffisante (900 mm à 1.000 mm à Garoua) et les risques de déficit moins à craindre.

La saison des pluies est déjà assez longue (5 à 6 mois), cependant, les variétés à cycle court (90-100 jours) donnent de bons résultats.

Le calendrier agricole est moins serré et les semis peuvent intervenir dès la première quinzaine de mai, les récoltes dès la mi-Août.

Là encore, au moins vers la partie nord de la province, les conditions phytosanitaires sont bonnes. Au sud de la province, les champignons commencent à se manifester mais leur incidence est négligeable. Le séchage coïncide avec le début de la saison sèche.

La province du Nord, avec les possibilités de production irriguée qu'offre la vallée supérieure de la Bénoué en aval du barrage de LAGDO, représenteront le meilleur potentiel de développement de la production céréalière lorsque les aménagements hydroagricoles seront terminés.

Les variétés sélectionnées par l'IRA et actuellement vulgarisées dans cette région sont :

CMS 8501, CMS 8704, CMS 8806, CMS 9015 et TZPB-SR.

Les tableaux 3 et 4 présentent quelques caractéristiques quantitatives et qualitatives des variétés de maïs sélectionnées pour cette région tandis que le tableau 5 donne une idée des coûts moyens approximatifs de production.

Dans les conditions de management intensif, le coût de production du maïs dans cette zone, calculée sur un rendement moyen de 5 t/ha, se situerait autour de 24 F/kg pour les variétés sélectionnées.

**TABLEAU 3 : CARACTERISTIQUES QUANTITATIVES ET QUALITATIVES DE QUELQUES VARIETES DE MAIS SELECTIONNEES PAR L'EQUIPE NCRE/IRA POUR LA SAVANE DE BASSE ALTITUDE DU NORD - CAMEROUN.**

	CMS 4501	CMS 4714	CMS 4906	CMS 9013	TZPB-NR
1. Hauteur de plante (cm)	184	198	180	146	190
2. Hauteur insertion épis (cm)	97	95	45	62	85
3. Nombre de feuilles	13	13	16	12	16
4. Couleur du tige	Blanc	Jaune	Jaune	Blanc	Blanc
5. Texture du grain	Dense Corne	Corne	Corne	Dense Corne	Dense
6. Vitrosité du grain	70-75	65	70	80	90
7. Forme du grain	Homogène	Hétérogène	Hétérogène	Hétérogène	Homogène
8. Poids de 1000 grains (g)	200	200	208	255	282
9. Teneur en lipides (%)	7,85	6,88	7,46	6,12	7,57
10. Teneur en amidon (%)	68,57	72,25	73,45	75,35	72,57
11. Teneur en protéine (%)	8,70	10,05	9,22	10,90	10,49
12. Cycle semis (jours) : tanielle	50-55	50-55	47-55	47-55	56-68
13. Cycle semis (jours) : maraiche	100-105	105-110	90-95	90-95	110-115
14. Rendement potentiel (t/ha)	7,9	8,9	5,6	5,6	7,9

N.B. Informations n° (6,7,8,9,10,11,) sont obtenues auprès de la Section Technologie Post-récolte, IRA Garoua.

**TABLEAU 4 : CARACTERISTIQUES DE QUELQUES VARIETES DE MAIS SELECTIONNEES PAR L'EQUIPE NCRE/IRA POUR LA SAVANE DE BASSE ALTITUDE DU NORD-CAMEROUN. (1985-1992).**

VARIETES DE MAIS	RENDEMENT POTENTIEL (T/HA)	CYCLE DE MATURITE (jours)	CARACTERISTIQUES DU GRAIN	USAGE POSSIBLE
1. CMS 8806	5 - 6,5	Précoce (95 jours)	Jaune	Maïs de case consommer en frais après 65 jours
2. CMS 9015	5 - 6	Précoce (95 jours)	Blanc, denté/corné	Maïs consommer en sec
3. CMS 8503	6,5	Moyen (100 jours)	Blanc, denté	Maïs consommer en frais ou sec
4. CMS 8501	7 - 9	Moyen (105 jours)	Blanc, denté/corné	Maïs consommer en sec
5. CMS 8507	8	Moyen (110 jours)	Blanc, corné	Maïs consommer en sec
6. CMS 8704	8 - 9	Moyen (110 jours)	Jaune, corné	Maïs de case, consommer en frais après 75 jours
7. CMS 8710	8	Moyen (110 jours)	Blanc, corné/denté	Maïs consommer en sec
8. TZPB SR (SANGUERE)	9	Long (115 jours)	Blanc, denté	Maïs consommer en sec

NB: CMS = Cameroon Maize Selection

Toutes les variétés ci-dessus citées sont des composites et résistantes à la striure de maïs

**TABEAU 5 : COÛTS MOYENS APPROXIMATIFS DE PRODUCTION D'UN HECTARE DE MAIS DANS LA PROVINCE DU NORD CAMEROUN. ("MANAGEMENT INTENSIF") 1989 - (SOURCE : AGRONOMIE CEREALES NCRE, IRA/GAROUA).**

Opérations input	Quantité	Coût unitaire (CFA)	Coût total (CFA)
	Main d'oeuvre ou facteur de production		
A. Préparation de terrain (tracteur)	-	-	32 000
B. Semence de maïs	25 kg/ha	150 F CFA/kg	3 750
C. Traitement semences (Marshal 1%)	-	-	1 600
D. Semis	5 hommes-jours	700 F CFA/Hj	3 500
E. Fumure	5 sacs	6000F CFA/sac	30 000
F. Application de la fumure (2 fois)	8 hommes-jours	700 F CFA/Hj	5 600
G. Herbicide + application	-	-	2 000
H. Sarclage (1 fois)	15 hommes-jours	700 F CFA/Hj	10 500
I. Entretien et autres pratiques culturales (buttage, billons cloisonnés...)	12 hommes-jours	700 F CFA/Hj	8 400
J. Récolte (et despathage)	10 hommes-jours	700 F CFA/Hj	7 000
K. Opérations post-récolte (égrenage) et stockage	6 hommes-jours	700 F CFA/Hj	4 200
<b>TOTAL</b>			<b>118 550 F</b>

NB: Si le terrain est préparé avec les boeufs, le coût par hectare est de 20 000 F CFA. Dans ce cas le coût total approximatif serait de 106 550 F CFA.



### **1.3.3. LA ZONE DE PRODUCTION DU CLIMAT TROPICAL DE TRANSITION.**

Cette région correspond à peu près à la province de l'Adamaoua. C'est une variante du climat précédent, influencé par le relief du plateau de l'Adamaoua.

Avec une altitude moyenne de 1 100 m et une pluviométrie déjà abondante, l'Adamaoua présente un climat (et des sols) favorables à la culture du maïs.

La saison des pluies dure près de 7 mois et permet des semis (mi-avril à début mai) assez étalés, avec des variétés qui à cette altitude ont un cycle semis-récolte à maturité de 120 à 140 jours.

La récolte intervient avant la fin des pluies et il est nécessaire de prendre des précautions pour le séchage en dehors du champ.

Les maladies cryptogamiques commencent déjà à se manifester, notamment la rouille américaine (*Puccinia Polypora*) et l'helminthosporiose (*helminthosporium maydes* et *H. turcicum*).

Les variétés cultivées dans cette région sont les mêmes que pour la zone du climat soudano-guinéen de la Province du Nord.

### **1.3.4. LA ZONE DE PRODUCTION DU CLIMAT CAMEROUNIEN DES MONTAGNES**

Cette zone correspond aux Provinces du Nord-Ouest, de l'Ouest et de la partie Nord des Provinces du Littoral et du Sud-Ouest (autour d'une ligne passant par Mamfé et Nkongsamba).

C'est une zone qui bénéficie d'une variante d'altitude élevée du climat subéquatorial ou guinéen forestier. Elle concerne des altitudes supérieures à 1000 mètres. La température y est modérée et la luminosité élevée.

La pluviométrie est ici abondante (de 1,8 à 2,8 m) et même parfois excessive (plus de 3 m) à certaines périodes. Elle s'étale sur 8 à 9 mois. Il n'y a qu'une seule saison sèche.

Les variétés ont des cycles semis-récolte pouvant varier avec l'altitude.

Les variétés locales sont largement répandues, mais depuis quelques années, les services de vulgarisation tentent d'introduire certains composites sélectionnées par l'IRA notamment les variétés COCA, KASSAI, EKONA WHITE, EKONA YELLOW et BACOA.

### 1.3.5. LA ZONE DE PRODUCTION DU CLIMAT SUBEQUATORIAL.

Cette zone de production correspond aux provinces du Centre, du Sud, de l'Est et à la partie méridionale de la province de l'Adamaoua.

Le climat de cette zone est en fait une variante d'altitude moyenne (700 m) du climat guinéen forestier prépondérant autour de l'Equateur et particulièrement sur la Côte Ouest Africaine.

La pluviosité est suffisante (1500 mm) et suffisamment étalée (7 mois pluvieux et 3 à 5 mois intermédiaires encore assez arrosés) pour permettre deux cycles de culture. Ceci d'autant plus qu'une petite saison sèche apparaît généralement en juillet-août, en plus de la saison sèche de décembre-Janvier.

Les variétés utilisées ont un cycle analogue à celui de la zone du climat camerounien des montagnes : 105 à 115 jours entre semis et récolte.

Pour cette zone forestière, l'IRA, dans le cadre du projet NCRE (National Cereals Research and Extension projet), a mis au point six variétés, toutes différentes quant à la longueur de leur cycle, la couleur de leurs graines, et leur rendement potentiel (Tableau 6). Toutes ces variétés sont tolérantes à la maladie de la striure. En première campagne, le producteur peut choisir n'importe laquelle des sept variétés. En deuxième campagne, il est conseillé vivement les variétés à cycle court (moins de 100 jours) qui ont la possibilité d'atteindre la maturité avant l'arrivée de la grande saison sèche de janvier. Les variétés à cycle long (plus de 100 jours) ne peuvent être cultivés avec succès en deuxième campagne que si les semis se font très tôt.

Dans cette zone les rendements sont dans l'ensemble plus faibles qu'en climat soudano-guinéen (province du Nord). Les coûts de production (Cf tableau 7) sont aussi plus élevés et avoisinent 45 F/kg.

**TABEAU 6 : DESCRIPTION SOMMAIRE DES VARIETES DE MAIS MISES AU POINT PAR L'IRA POUR LA ZONE FORESTIERE DU CAMEROUN .**

Variétés	Longueur du cycle (jours)	Couleur des graines	Campagne de culture	Rendement <sup>a</sup> en station (tonnes/ha)
CMS 8501	105-110	Blanc	1ère	5 .
CMS 8507	110-115	Blanc	1ère	5-6
CMS 8503	105-110	Blanc	1ère	4-5
SUWAN I-SR	105-110	Jaune	1ère	5
CMS8602	100-105	Jaune	2ème	3-4
TZESR	90-100	Blanc	2ème	3-4

**Tableau 7 : Coût des facteurs de production d'une parcelle de maïs en zone forestière.**

Description	Quantité	Coût unitaire		coût total / ha	
		Hj ha	F CFA	F CFA	F CFA
Defrèchement	25		800	20000	80000
Abattage/débotage	10		800	8000	32000
Bridage	2		800	1600	6400
Préparation du sol	8		800	6400	25600
Semis	6		800	4800	19200
Semences	25 kg		100	2500	10000
E-pandage	6		800	4800	19200
E-grain	400 kg		100	40000	160000
Desherbage(2 fois)	20		800	16000	64000
Resulte	15		800	12000	48000
E-pandillage	16		800	12800	51200
Egrenage	20		800	16000	64000
Vannage/nettoyage	4		800	3200	12800
Frisage	4		800	3200	12800
Transport(grenier)	6		800	4800	19200
Total				156100	624400

<sup>a</sup> Rendement en gram à 16 % d'eau

### **1.3.6 LA ZONE DE PRODUCTION DU CLIMAT CAMEROUNIEN DE BASSE ALTITUDE.**

Cette zone de production correspond au Littoral Camerounais (Sud de la province du Sud-Ouest, toute la région côtière de Douala à Campo).

Son climat correspond à une variante côtière de basse altitude du climat guinéen forestier. La pluviométrie est abondante (plus de 2 m) voire excessive (4 m ou davantage), la durée de la saison des pluies allant de 9 à 12 mois, la saison sèche étant réduite à un mois au plus.

Les variétés utilisées ici ont un cycle analogue à celui des variétés du climat subéquatorial.

Les conditions de la culture (dates et parasitisme) sont analogues à celles du climat subéquatorial vues précédemment. Cependant, la réalisation d'un second cycle est rendue très difficile lorsque la pluviosité devient excessive pour le maïs (les mois les plus pluvieux sont à plus de 4000 mm, soit plus de 3 m d'eau par an environ), la nébulosité étant également très importante et l'humidité atmosphérique très élevée. En conséquence, le parasitisme y est aussi très important.

### **1.3.7 CALENDRIER AGRICOLE**

Le tableau ci-après donne un récapitulatif du calendrier agricole du maïs sur l'ensemble du pays. On peut ainsi constater que grâce à sa variété climatique, la récolte du maïs peut s'étaler de Juin à Décembre au Cameroun, avec les mois de Juin/Juillet et Novembre/Décembre comme périodes de forte production.

## CALENDRIER AGRICOLE POUR LA CULTURE DU MAIS.

Opérations culturales		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
NO EN	Préparation terrain <sup>5</sup>				.....								
	Semis					.....							
	Entretiens <sup>6</sup>					.....							
	Récolte									.....			
AD	Préparation du terrain			.....									
	Semis				.....								
	Entretiens						.....						
	Récolte										.....		
CE S U ES	Préparation du terrain	.....					.....						
	Semis			.....					.....				
	Entretiens					.....					.....		
	Récolte	***					.....						***
OU NW	Préparation du terrain	.....							.....				
	Semis		.....							.....			
	Entretiens			.....							.....		
	Récolte						.....					.....	
LT SW	Préparation du terrain	--						.....					
	Semis		.....							.....			
	Entretiens				.....						.....		
	Récolte							.....					.....

..... opérations de première campagne.

..... Opérations de 2<sup>ème</sup> campagne.

AD = ADAMAOUA ; CE = CENTRE ; EN = EXTREME-NORD ; ES = EST ; LT = LITTORAL ;  
NO = NORD ; NW = NORD-OUEST ; OU = OUEST ; SU = SUD ; SW = SUD-OUEST.

<sup>5</sup> La préparation du terrain englobe le défrichage, le dessouchage et le labour.

<sup>6</sup> L'entretien comprend le desherbage sarclage, le binage buttage, l'épandage d'engrais, les traitements phytosanitaires.

## 1.4 LA PRODUCTION ET LES MODES DE PRODUCTION DU MAÏS.

A l'image de l'agriculture camerounaise, la production maïsicole se fait distinctement suivant les modes traditionnel et moderne.

### 1.4.1 LE MODE TRADITIONNEL.

A l'heure actuelle, plus de 95% du maïs produit au Cameroun se fait suivant ce système de culture. Elle se pratique généralement dans des exploitations individuelles en culture manuelle, sur des parcelles de petites dimensions en culture associée. Les autres plantes associées au maïs varient suivant les grandes zones de production. Les fumures minérales sont quasi nulles en zone forestière et très insuffisantes dans les autres régions (à l'Ouest notamment).

La culture se fait à chacune des deux saisons de culture dans la zone forestière (Est, Centre, Sud et Littoral) avec une importance plus grande des productions de première saison. La culture vient chaque année sur défriche ou jachère de longue durée.

Dans le Nord-Ouest et l'Ouest, l'essentiel de la production provient de semis de première saison plus ou moins étalés. Une seconde période de culture est possible dans certaines situations (bas-fonds, très bonnes terres à bonne rétention de l'eau, etc...). Il y a très peu de jachères et les cultures sont pratiquement continues.

Dans les provinces septentrionales, il n'est possible de pratiquer qu'une seule culture en raison de la pluviométrie limitée. Les trois principaux "itinéraires techniques" de production sont la culture manuelle intégrale, la culture attelée et la culture mixte, motorisée et attelée. Les rendements moyens obtenus en maïs sont respectivement de 1,5 - 2,5 et 3 t/ha.

Le tableau 8 donne une idée du nombre d'exploitations cultivant du maïs. Près de 800.000 exploitants cultivent du maïs sur l'ensemble du pays.

Le tableau 9 précise le niveau de la production commercialisable (production après déduction des pertes) qui se situe autour de 370.000 tonnes dans le secteur traditionnel.

Le tableau 10 récapitule les données caractéristiques sur la production et la commercialisation des céréales (maïs et sorgho au Cameroun).

La carte n° 2 indique les principaux pôles de production et le sens des flux d'échange du maïs. Les provinces du Nord-Ouest, Ouest et Adamaoua se distinguent actuellement comme les plus importantes zones de production. Les principaux flux d'échanges partent naturellement de ces régions.

**TABLEAU 8 : EVOLUTION DU NOMBRE DES EXPLOITATIONS AYANT CULTIVE DU MAIS SELON LE MODE TRADITIONNEL.**

	1984	1985	1986	1987	1988	1989
National	787 844	786 737	813 439	769 969	783 871	816 417
Extrê/Nord	42 070	33 781	39 925	16 019	27 704	41 084
Est	58 073	46 919	60 121	55 964	49 717	45 982
Centre	150 340	148 409	147 431	144 451	141 790	130 415
Littoral	59 044	62 546	58 932	67 370	78 325	78 086
Sud-ouest	65 423	73 797	60 766	72 467	62 656	61 158
Ouest	156 532	168 474	177 533	163 382	176 845	182 993
Nord-ouest	131 720	125 594	126 669	125 584	124 799	131 720
Nord	42 795	49 882	54 873	42 370	40 743	63 531
Adamaoua	36 035	30 892	38 235	33 968	34 900	38 028
Sud	47 085	46 442	48 951	48 392	46 355	43 419

Source : Agricultural Surveys 1985 - 1989. MINAGRIDEAPA/CAPP 1991.

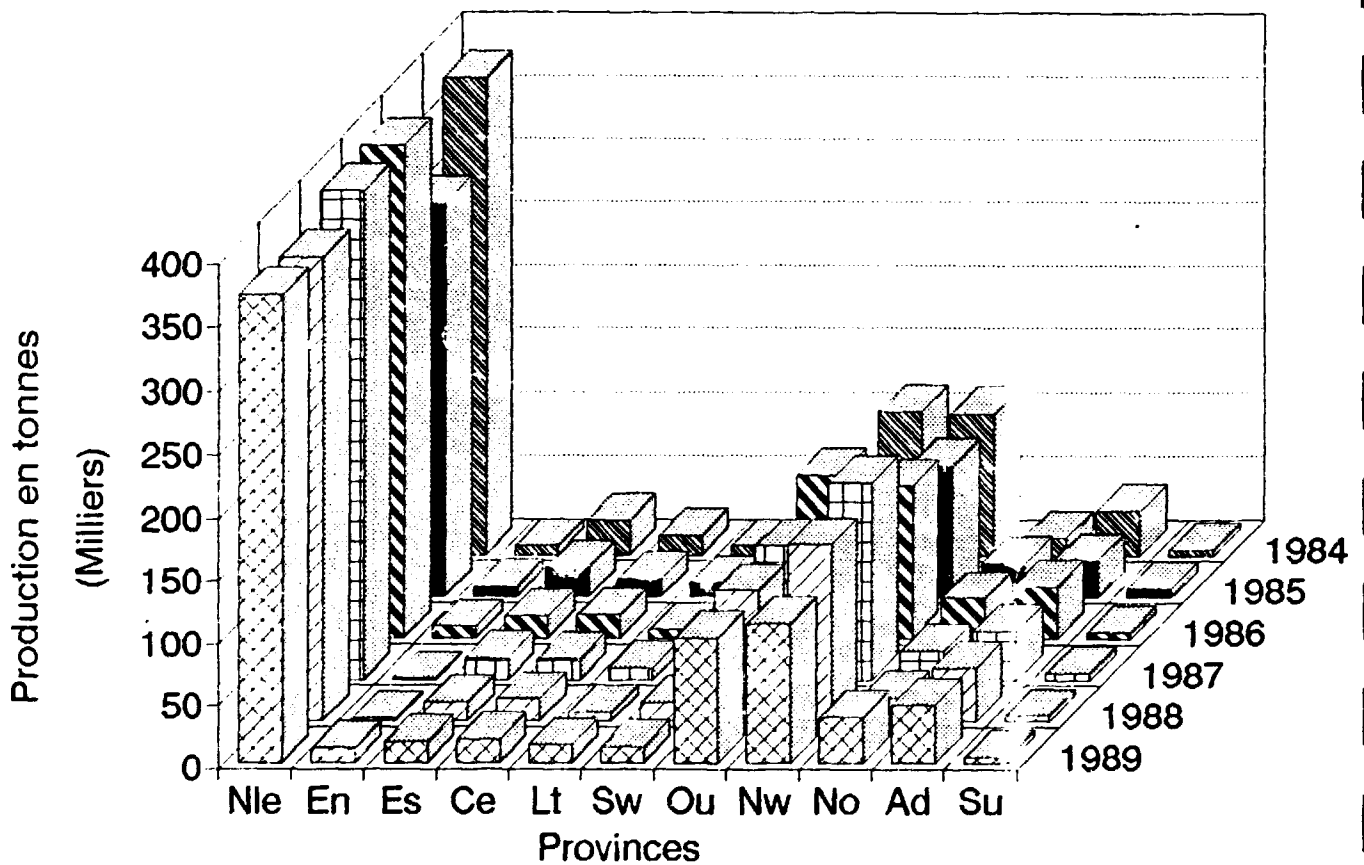
**TABLEAU 9 : REPARTITION ET EVOLUTION DE LA PRODUCTION COMMERCIALISABLE DU MAIS SUIVANT LE MODE TRADITIONNEL (EN TONNES).**

	1984	1985	1986	1987	1988	1989
National	375 063	309 752	389 269	386 887	366 735	370 874
Extrê/Nord	6 719	7 418	9 004	1 124	2 363	11 598
Est	26 422	23 516	16 680	16 777	14 682	15 824
Centre	15 387	14 128	18 926	16 106	17 212	18 780
Littoral	6 901	11 409	6 631	9 235	6 153	13 141
Sud-ouest	11 217	13 528	10 562	13 579	14 900	12 895
Ouest	112 760	73 160	128 762	107 095	103 900	99 560
Nord-ouest	110 830	104 735	120 991	156 071	141 383	110 830
Nord	13 129	27 020	31 704	22 806	18 791	36 016
Adamaoua	35 084	28 668	41 318	39 104	42 783	45 946
Sud	3 805	6 171	4 691	5 221	4 296	4 114

Source : Agricultural Surveys 1985 - 1989. MINAGRIDEAPA/CAPP 1991.

# Production du maïs

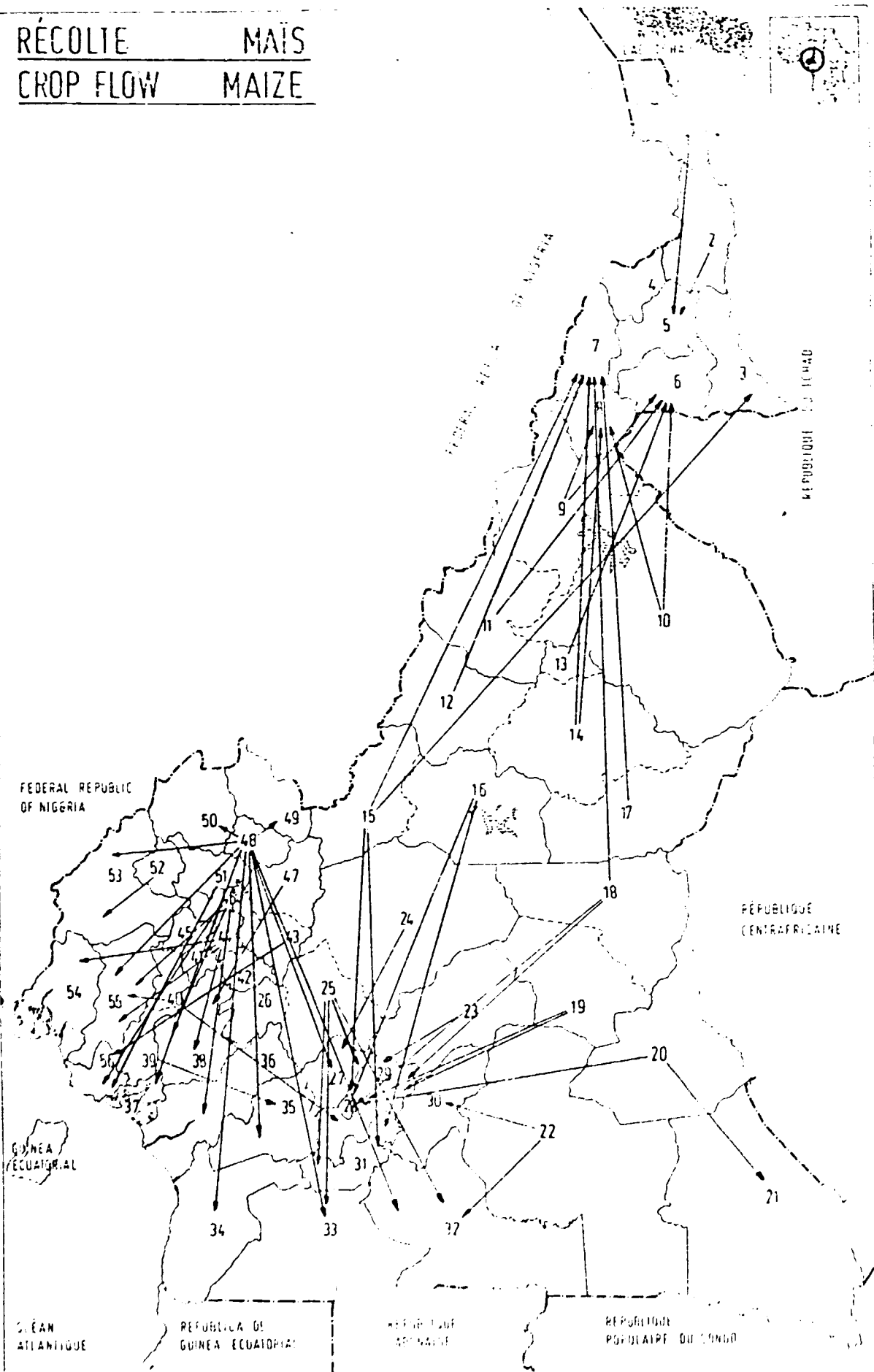
## Répartition par province et évolution





CARTE 2

RÉCOLTE      MAIS  
CROP FLOW    MAIZE



**TABLEAU 10 : DONNEES CARACTERISTIQUES SUR LA PRODUCTION ET LA COMMERCIALISATION DES CEREALES AU CAMEROUN.**

			Nbre exploit <sup>r</sup>	Superficies plantées (ha)	Exploit <sup>r</sup> ayant récolté	Superficies récoltées	Qtés produites (tonnes)	Exploit <sup>r</sup> ayant vendus	Qtés vendues (t)
National	Mais	1e cycle	793854	190113	764501	185146	351113	191137	26295
	Mais	2e cycle	218310	13199	194672	12258	19761	29096	2637
	Mais	Annuel	816417	203312	788406	199798	370874	202277	28932
	Sorg./ml	1e cycle	310933	256622	294461	248522	199290	52360	4367
	Sorg./ml	2e cycle	174598	259332	169809	250719	143856	43657	6684
	Sorg./ml	Annuel	339450	515954	334963	512574	343146	82072	11051
	Mais	1e cycle	41084	10912	38623	9880	11598	3995	759
	Mais	2e cycle	-	-	-	-	-	-	-
	Mais	Annuel	41084	10912	38623	9880	11598	3995	759
ESTREME NORD	Sorg./ml	1e cycle	210599	193398	206686	191459	135256	28224	3242
	Sorg./ml	2e cycle	140591	247589	136138	232116	124310	38689	5700
	Sorg./ml	Annuel	231350	433987	229455	431330	259566	53694	8942
	Mais	1e cycle	44936	7290	43080	6998	13856	17829	1029
EST	Mais	2e cycle	14086	184	12997	168	1968	3328	180
	Mais	Annuel	45982	7474	43757	7185	15824	18513	1209
	Sorg./ml	1e cycle	-	-	-	-	-	-	-
	Sorg./ml	2e cycle	-	-	-	-	-	-	-
	Sorg./ml	Annuel	-	-	-	-	-	-	-
	Mais	1e cycle	126427	9180	124927	6078	15386	22281	2292
	Mais	2e cycle	79796	2874	72235	2734	3394	11259	742
	Mais	Annuel	130415	12055	128706	1951	18760	27830	3034
	Sorg./ml	1e cycle	-	-	-	-	-	-	-
CENTRE	Sorg./ml	2e cycle	-	-	-	-	-	-	-
	Sorg./ml	Annuel	-	-	-	-	-	-	-
	Mais	1e cycle	69697	5628	64904	5513	11877	13584	3895
	Mais	2e cycle	25677	2774	23281	2720	1263	1650	34
	Mais	Annuel	78086	8402	73213	8287	13141	13584	3929
	Sorg./ml	1e cycle	-	-	-	-	-	-	-
	Sorg./ml	2e cycle	-	-	-	-	-	-	-
	Sorg./ml	Annuel	-	-	-	-	-	-	-
	Mais	1e cycle	54825	4194	50840	3924	10461	22151	2321
LITTOREAL	Mais	2e cycle	20820	1721	17810	1671	2435	5909	606
	Mais	Annuel	61158	5915	58165	5803	12895	25918	2927
	Sorg./ml	1e cycle	-	-	-	-	-	-	-
	Sorg./ml	2e cycle	-	-	-	-	-	-	-
	Sorg./ml	Annuel	-	-	-	-	-	-	-
	Mais	1e cycle	182699	69160	178256	68663	98535	39720	7425
	Mais	2e cycle	15493	478	11771	354	1025	2344	569
	Mais	Annuel	182893	69638	178550	69141	99560	39720	7993
	Sorg./ml	1e cycle	-	-	-	-	-	-	-
SUD OUEST	Sorg./ml	2e cycle	-	-	-	-	-	-	-
	Sorg./ml	Annuel	-	-	-	-	-	-	-
	Mais	1e cycle	131667	34441	130187	34394	104681	35393	1846
	Mais	2e cycle	30494	4189	25199	3727	6149	3225	467
	Mais	Annuel	131720	38630	130240	38583	110830	36064	2313
	Sorg./ml	1e cycle	124	15	-	-	-	-	-
	Sorg./ml	2e cycle	-	-	-	-	-	-	-
	Sorg./ml	Annuel	124	15	-	-	-	-	-
	Mais	1e cycle	63531	24560	58282	23553	36016	17273	5508
NORD	Mais	2e cycle	-	-	-	-	-	-	-
	Mais	Annuel	63531	24560	58282	23553	36016	17273	5508
	Sorg./ml	1e cycle	92569	57963	87775	57462	64034	24136	1125
	Sorg./ml	2e cycle	26669	18485	26458	18359	14423	1775	787
	Sorg./ml	Annuel	99904	76448	98234	75978	78457	25184	1912
	Mais	1e cycle	38028	22532	35581	20949	45946	12259	870
	Mais	2e cycle	1552	-	1319	-	2170	919	-
	Mais	Annuel	38028	22616	36600	22326	48117	12879	970
	Sorg./ml	1e cycle	7714	5259	-	-	-	-	-
ADAMAOUA	Sorg./ml	2e cycle	7273	243	7213	243	5123	3194	197
	Sorg./ml	Annuel	8020	5503	7213	5266	5123	3194	197
	Mais	1e cycle	40970	2213	39870	2195	2758	6652	250
	Mais	2e cycle	30593	890	30062	884	1357	1063	39
	Mais	Annuel	43419	3109	42270	3088	4114	7002	289
	Sorg./ml	1e cycle	52	1	-	-	-	-	-
	Sorg./ml	2e cycle	-	-	-	-	-	-	-
	Sorg./ml	Annuel	52	1	-	-	-	-	-

## 1.4.2 LA PRODUCTION MODERNE DE MAÏS

A l'heure actuelle, il existe très peu d'exploitations modernes de production de maïs. Seules la MAISCAM, l'exploitation GRANDS GRENIERS DU CAMEROUN à BATCHENGA et l'exploitation BOOTO A NGON à GOURA, continuent à fonctionner tant bien que mal. Des tentatives d'exploitations modernes de production de maïs ont abouti à des fiascos : la SODEBLE, WEST CORN, etc... Seule la MAISCAM offre aujourd'hui un aspect de réussite dans la production moderne de maïs.

### 1.4.2.1 LA MAISCAM

MAISCAM dispose de deux unités industrielles installées (Ngaoundéré et Foubot). Elles sont toutes deux l'oeuvre du même promoteur également principal actionnaire de la minoterie SGMC. La mairerie de l'Adamaoua est intégrée dans un ensemble productif (5.500 ha dont 50 % ensemencés en maïs et soja permettant de couvrir 50 % de ses besoins en maïs estimés à 35.000 tonnes/an) tandis que celle de l'Ouest (Foubot) est polyvalente (blé/maïs) et triture présentement du blé acheminé depuis l'Europe ou l'Amérique via Douala.

La capacité d'écrasement est de 180 t/jour, soit près de 45000 tonnes de maïs écrasé annuellement soit près de 20.000 tonnes de gritz et 6 à 700.000 litres d'huile/an ( 9 à 14 litres/tonne de grain).

Maïscam approvisionne deux brasseurs qui contractent volume et prix des approvisionnements à l'année.

Les commerçants et distributeurs enlèvent les farines de maïs (20 à 25 % des productions en tonnage) pour la consommation ménagère. Ce créneau d'écoulement est le principal frein à la production (marché incertain et dépendant des pénuries en produits alimentaires).

Les germes sont exploitées pour une production d'huile raffinée (désodorisation, décoloration, dégommeage, ...) qui est embouteillée en petits conditionnements (1 litre) pour être distribué sur le marché local à un prix assez voisin de celui de l'huile de coton (impossibilité de valoriser la qualité de l'huile maïs à son juste niveau).

Les issues (sons) et tourteaux (résidus du pressage encore très gras : 5 à 6 % de matière grasse) sont cédés aux usines d'aliments du bétail.

MAISCAM offre un grand potentiel d'intégration dans le tissu économique du pays :

- en aval, l'entreprise constitue d'une part un bon terrain d'expérience (culture), un modèle pour les cultivateurs de la région, et d'autre part un débouché pour les producteurs de maïs de la région.
- en amont, MAISCAM approvisionne 70 % des gritz consommées par les brasseries camerounaises ; les issues de tourteaux sont une matière première peu onéreuse pour l'alimentation animale ; l'huile de maïs est réputée d'excellente qualité diététique ; le créneau des farines ménagères ou infantiles est encore insuffisamment défriché.

Quoique la société MAISCAM ait l'infrastructure industrielle idéale pour développer la production de maïs et résoudre dans une certaine mesure les problèmes d'approvisionnement en farine de maïs panifiable, la logique industrielle du groupe ne semble pas compatible aux objectifs d'un programme

de farine composée au Cameroun. Deux raisons essentielles motivent cette réserve :

- la forte dépendance de la société du maïs importé (les importations représenteraient environ 50 % de ses besoins);
- MAISCAM fait partie d'un groupe industriel qui contrôle une part importante du marché national de farine de blé (la SGMC, minoterie installée à Douala) : un programme de farine composée basée sur les céréales locales serait inévitablement perçu par le groupe comme une menace.

Il va s'en dire que MAISCAM avec son potentiel industriel pourrait créer une dynamique très positive tant en amont qu'en aval de la filière maïs au Cameroun, à condition qu'elle intègre réellement l'amont agricole.

#### **1.4.2.2 ETUDE D'UN CAS DE PRODUCTION MECANISEE DU MAIS DANS LA PROVINCE DU CENTRE (ZONE DE TRANSITION SAVANE-FORET : L'EXPLOITATION GRANDS GRENIERS DU CAMEROUN DE BASCHENGA.**

- Superficie cultivée : 300 ha dont 120 ha en premier cycle et 180 lors du 2ème cycle;
- Rendements :
  - Premier cycle : 5 à 6 tonnes/ha
  - Deuxième cycle : 4 à 5 tonnes/ha ( déficit hydrique exceptionnel)
- Variété cultivée : CMS-8806.
- Durée du cycle : 90 jours.
- Coûts de production : 258.000 F/ha (frais stockage non compris).
  - \* Coûts fixes : 80.000 F/ha/an.
    - Amortissement défrichement : 25.000 F/ha/an;
    - Amortissement matériel agricole : 20.000 F/ha/an;
    - Amortissement des locaux : 10.000 F/ha/an;
    - Location terrain : 20.000 F/ha/an.
    - Autres : 5.000 F/ha/an.
  - \* Coûts variables : 178.250 F/ha.
    - Main d'oeuvre : 90.000 F/ha.
    - Carburants et lubrifiants : 20.000 F/ha.
    - Pièces de rechange : 10.000 F/ha.
    - Herbicides : 15.000 F/ha.

Semences : 6.250 F/ha.

Autres(locations diverses): 5.000 F CFA/ha.

**Coûts de production :**

Premier cycle : 43-52 F/kg de maïs

Deuxième cycle : 52-65 F/kg de maïs

**Prix de vente maïs sec :**

Premier cycle : 60-80 F/kg de maïs

Deuxième cycle : 70-90 F/kg de maïs

**Prix de vente maïs frais sur le marché de Yaoundé (en gros) .**

Premier cycle : 20 F épis moyen soit avec 20.000 épis/ha 400.000F /ha

Deuxième cycle : 25 F épis moyen soit avec 15.000 épis/ha 375.000F /ha.

Cette étude de cas montre que malgré des rendements assez intéressants, les exploitations modernes auraient du mal à produire du maïs à des prix capables de concurrencer le maïs importé qui revient rendu port de Douala à 40 F/kg en moyenne. Ceci est tout à fait compréhensible dans la mesure où le maïs importé bénéficie en général des subventions d'exportation dans les pays d'origine.

La mise en oeuvre d'un système de péréquation serait nécessaire pour soutenir la production locale et améliorer sa compétitivité.

### **1.5 LES METHODES DE CONSERVATION POST-RECOLTE.**

Le séchage au niveau des exploitations traditionnelles ne concerne que des quantités limitées et est généralement réalisé en spathes, par formation de guirlandes d'épis non despathés pendus à l'extérieur des habitations sous le rebord des toits. C'est aussi un mode de stockage temporaire quand il est sec ; le maïs est rentré dans les habitations où il est conservé en épis avec ou sans spathes. La fumée des feux de cuisine assure une certaine protection contre les insectes parasites des grains.

L'ensemble des activités de la culture, du séchage, du stockage et du battage du maïs sont réalisées presque exclusivement par les femmes.

Dans les exploitations modernes, le séchage et la conservation du maïs préalablement despathé se fait dans des cribs. Les séchoirs électriques peuvent être utilisés dans certaines exploitations (cas Office Céréalière).

### **1.6 LES POTENTIALITES REGIONALES DE PRODUCTION DES VARIETES DE MAIS LES PLUS APTES A LA PANIFICATION.**

La plupart des variétés de maïs sont aptes à la panification, mais les plus prisées sont celles de couleur de grain blanche comme la CMS 8501. Les résultats de la recherche sur la maïsiculture dans les différentes zones agro-

écologiques du Cameroun, permettent de situer des ordres de grandeur des rendements potentiels actuels.

Dans les hauts-plateaux de l'Ouest et du Nord-Ouest, on signale des rendements potentiels de l'ordre de 6 à 7 tonnes/ha.

Les rendements actuels en culture associée ou intercalaire se situent autour d'une tonne/ha en moyenne dans ces deux provinces, pour des densités moyennes de 7.000 à 16.000 plants/ha la marge de progrès reste considérable, puisque dans ces mêmes conditions, les rendements obtenus peuvent être doublés, voire triplés ou davantage.

La diffusion d'améliorations simples (fumure légère, variété composite, densité, date de semis) est susceptible au moins de doubler les rendements en paysannat dans ces deux provinces. La mise en oeuvre de telles améliorations au niveau seulement du quart des exploitations serait susceptible d'accroître de 25% au moins la production de ces deux régions et de près de 20% au moins la production nationale. En culture pure des rendements de 3 à 4 tonnes/ha peuvent être obtenus en grandes parcelles dans le paysannat.

La province de l'Adamaoua et la province du Nord présentent également des potentialités intéressantes. Des rendements de 8 t/ha peuvent y être enregistrés. En apportant des fumures minérales et organiques suffisantes, la culture du maïs peut être étendue dans toute la zone cotonnière. En culture pure, des rendements supérieurs à 4 tonnes/ha peuvent être obtenus en grandes parcelles dans le paysannat (en culture attelée).

Les provinces de la zone forestière (Centre, Sud et Est) présentent également des potentialités non négligeables d'autant plus que deux cycles de culture y sont possibles. Le premier cycle donne de meilleurs résultats et doit permettre en culture pure paysannale d'atteindre voire dépasser 3 t/ha.

En définitive, les niveaux moyens de rendement sont très éloignés du potentiel et ne présentent qu'environ 20% de ce potentiel compte tenu : des associations de culture qui abaissent la densité ; des conditions médiocres de fertilité ou/et de travail du sol ; et de l'utilisation de variétés non améliorées.

## 1.7 LES OFFRES CONCURRENTES DE MAIS.

Le développement du maïs camerounais est limité par les offres concurrentes. Du fait de la situation excédentaire du marché mondial et des politiques de subventions pratiquées, le maïs en provenance de la CEE et des USA et importé par Douala est très concurrentiel (environ 40 F CFA/kg rendu Douala).

L'importation constitue une source d'approvisionnement en produits céréaliers bon marché, garantie et de qualité constante qui limite, dans les conditions actuelles, la demande du maïs local.

## **II- LA PRODUCTION ET LE POTENTIEL DE PRODUCTION DU SORGHO AU CAMEROUN.**

Le sorgho (*sorghum vulgare*) est une céréale tropicale qui pousse au Nord Cameroun entre le 7ème et le 12ème parallèle, c'est-à-dire dans les zones marquées par une longue saison sèche et une saison des pluies unique : Cette zone s'étend du sud de l'Adamaoua (région de Tibati) jusqu'au bord du Lac Tchad.

Cette zone recouvre en fait une grande diversité : diversité physique, climatique et même ethnique qui explique la grande diversité des sorghos cultivés au Nord-Cameroun. De trois cent à quatre cents types différents auraient été recensés.

Ainsi schématiquement et brièvement , le Nord-Cameroun peut être divisé en trois grands ensembles de relief : le haut plateau volcanique de l'Adamaoua qui s'incline progressivement vers le sud et s'arrête brutalement au nord par la "falaise"; la cuvette de la Bénoué qui est un vaste bassin sédimentaire crétacé ; limité au Nord par les massifs cristallins des Monts Mandara ; et enfin la vaste pénéplaine du bassin du Tchad.

L'étirement du Nord Cameroun entre le 6ème et le 13ème degré Nord accentue ses différences physiques par une large amplitude de précipitation : plus de 1500 mm en moyenne annuelle sur les hautes terres de l'Adamaoua, moins de 500 mm sur les rives du Tchad. Le dessèchement progressif vers le Nord s'accompagne d'une augmentation sensible des amplitudes thermiques ; contraste encore accentué par l'effet thermique.

Le facteur humain est aussi un facteur important de diversité, le Nord-Cameroun totalisant une soixantaine de groupe ethniques très inégaux en nombre et très dissemblables dans leur religion et leur culture. Pour simplifier, l'ethnie la plus influente, à savoir les Foulbés, sont musulmans éleveurs ou commerçants, occupent les plaines alors que les païens se sont réfugiés dans les montagnes.

Qui s'intéresse au sorgho, doit donc tenir compte de cette multiplicité, ou tout au moins des principaux écotypes cultivés.

### **2.1 LES VARIETES DES MILS/SORGHOS PRODUITS AU CAMEROUN : LES PRINCIPAUX ECOTYPES.**

La distinction entre les différents types de sorgho est essentiellement culturelle et morphologique (aspect et couleur). On distingue ainsi classiquement les sorghos de saison des pluies et les sorghos de saison sèche (ou de contre saison).

#### **2.1.1 LES SORGHOS DE SAISON DES PLUIES.**

Ces sorghos sont cultivés partout sur l'ensemble du Nord-Cameroun pendant la saison des pluies, et la multiplicité est de règle.

D'après l'inventaire des ressources du Nord-Cameroun effectué par le FAC et l'USAID en 1978, On distingue 7 familles principales récapitulées dans le tableau 11 ci-dessous :

**TABLEAU 11 : PRINCIPALES FAMILLES DE SORGHOS DE SAISON DES PLUIES CULTIVES AU CAMEROUN.**

Famille	Couleur	Poids en g de 1000 grains	Translucidité
Djgari	rouge	20 à 30 g	laiteuse
Danawgari	rouge	30 à 40 g	laiteuse
Malakari	rouge	30 à 40 g	laiteuse
Angon	gris	20 à 40 g	assez translucide
Walaganari	Blanc/ivoire	30 à 40 g	assez translucide
Tchergue	jaune	40 à 50 g	assez translucide
Tolobri	Blanc/ivoire	30 à 40 g	translucide



A ces écotypes traditionnels il faudrait ajouter les nouvelles variétés de sorgho de saison des pluies développées depuis quelques années par le programme "céréales" ( NCRE ) de l'IRA (l'Institut de la Recherche Agronomique) tant à Maroua qu'à Garoua :

- le S 34 pour la région de Maroua .
- le S 35 pour la région de Garoua .

Ces sorghos de saison des pluies sont semés au début de la saison des pluies, leur cycle végétatif couvre toute la saison pluvieuse. Le calendrier agricole va donc dépendre de chaque écotype cultivé et de sa zone de culture.

Ce calendrier agricole explique en partie le recul de la culture du sorgho de saison des pluies au profit du maïs dans l'Adamaoua et la Bénoué : le cycle végétatif du maïs étant plus court, le maïs est moins assujéti à une mauvaise année pluvieuse (moins longue). Culture vivrière, le sorgho de saison des pluies est aussi concurrencé dans le bassin de la Bénoué et de l'Extrême-Nord par la culture du coton : culture de rente qui se fait à la même époque.

Ce n'est pas le cas du sorgho de saison sèche qui occupe une place tout à fait particulière dans le calendrier agricole, ainsi que dans l'occupation des sols.

### **2.1.2 LES SORGHOS DE SAISON SECHE OU SORGHO REPIQUE.**

Cette culture consiste à utiliser les ressources hydriques des sols argileux, généralement les vertisols, inexploitable en saison des pluies. D'autre part la généralisation des cultures cotonnières dans les plaines comprises entre le 9<sup>e</sup> et le 11<sup>e</sup> parallèle ont favorisé son essor en imposant des contraintes nouvelles sur le calendrier agricole, déjà chargé en saison des pluies.

Les sorghos repiqués se répartissent en deux groupes principaux: les mouskouari et les babouris.

Les babouris sont les moins répandus et uniquement cultivés par les Toupouris. D'autre part leur farine est colorée : on distingue deux types, le Wale-Mansan dont le grain est de couleur blanche et le Madesse de couleur rouge.

D'après les travaux réalisés par l'IRAT, on distingue chez les mouskouari plus de 7 types.

**TABLEAU 12 : PRINCIPALES FAMILLES DE SORGHOS DE SAISON SECHE CULTIVES AU CAMEROUN.**

Appellation Diamaré	Appellation Bénoué	Couleur grain	Poids en g de 1000 grains	couleur farine
Safrari	Mourel	Jaune	35 - 60	Blanche
Madjeri	Tallari	Blanc	40 - 50	Blanche
Bourgouri	Pourdi	Rouge	35 - 55	Colorée
Adjagamari	Dalassi	Ivoire	35 - 60	Blanche
Soukatari	Dalassi	Rouge	45 - 55	Blanche
Mandouweiri	Dalassi	Marron	40 - 50	Blanche
Soulkeiri	Dalassi	blanc.rouge	40 - 50	Blanche

## 2.2 LES ZONES DE CULTURES.

Globalement, on peut dire que les sorghos sont cultivés sur l'ensemble des trois provinces septentrionales, le sorgho constituant l'essentiel de la nourriture des populations de ces régions. Pourtant, il suffit de comparer les principaux types de sorgho présents sur les marchés urbains de Ngaoundéré, Garoua ou Maroua, pour s'apercevoir que cette homogénéité cache une régionalisation nette des zones de cultures des principaux types de sorghos précédemment évoqués. Les disparités physiques, géographiques, et ethniques du Nord-Cameroun expliquent cette répartition, qui malheureusement n'a jamais été établie nettement ni par le MINAGRI (qui généralement considère les sorghos dans leur ensemble, y intégrant même les mils pénicillaires (*Penisetum typhoides*)), ni par l'IRA.

La carte des zones de culture par type de sorgho a été dressée essentiellement par les renseignements recueillis sur le terrain, et surtout au niveau de l'Office céréalière qui mène depuis 1975 une action d'achat et de stockage du sorgho sur l'ensemble des trois provinces septentrionales. Elle demanderait à être précisée par des enquêtes auprès des producteurs.

### 2.2.1 LES SORGHOS DE SAISON DES PLUIES.

Cultivés sur l'ensemble des trois provinces septentrionales, la force des habitudes alimentaires dans la consommation de sorgho, aliment de base, a fortement régionalisé la culture des différents types.

Seul le Djigari (auquel on peut assimiler le Damougari et la Malakari, que seule une différence de la taille des grains peut distinguer) est cultivé sur l'ensemble de la zone, de l'Adamaoua à l'Extrême-Nord. Le "mil rouge" ("djigari" en Foufouldé) est en effet le plus fréquemment utilisé pour la fabrication du "bilbil" (bière de mil).

L'Angon est quand à lui uniquement cultivé dans l'Adamaoua, seuls les camerounais originaires de cette région le consomment quelque soit leur religion ou ethnie), dans la zone comprise entre Ngaoundéré, Ngaoundal et Meiganga.

Le Mbayeri ou encore appelé Tolobri est aussi un sorgho de saison des pluies essentiellement cultivé sur les plateaux de l'Adamaoua, avec deux zones de cultures principales : la région de Bélel et dans la Plaine Koutine autour de Mayo Baléo. La région de Mbé, au pied de la "Falaise" constitue une région traditionnellement productrice de Mbayeri ainsi que celle de Poli dans le département du FARO.

Le Walangari et le Tchergue sont quant à eux typiquement des sorghos des Monts Mandara, les Mafa de la région de Mora cultivant le Walaganari, ceux des Kapsiki le Tchergue.

Angon, Mbayeri, Walaganari, sont contrairement au Djigari consommés surtout sous forme de boule de couscous, malgré la couleur grise de leur farine qui en outre noircit à la cuisson bien souvent.

### 2.2.2 LES SORGHOS DE SAISON SECHE OU DE CONTRE SAISON.

Traditionnellement cultivés par les tribus islamisées du Nord et de l'Extrême-Nord, qui apprécient leur farine blanche, la zone de culture des

sorghos de saison sèche est strictement limitée aux terrains argileux inondables en saison des pluies. Ces zones ne sont donc pas extensibles.

Deux régions sont productrices de Mouskouari : la grande plaine du Diamaré entre Maroua et Kaélé, et la vallée supérieure de la Bénoué (en amont de Garoua, zone de Pitoa).

Dans la plaine du Diamaré est surtout cultivé le Safrari, dans une moindre mesure le Madjeri, puis le Bourgouri et le Dalassi.

La vallée supérieure de la Bénoué était quant à elle une zone productrice de Dalassi avant la construction du barrage de Lagdo en 1982. La construction de diguettes retenant l'eau de ruissellement des pluies dans toute cette zone par la Mission d'Etude et d'Aménagement de la Vallée Supérieure de la Bénoué (MEAVSB) a permis de perpétuer cette culture.

En pays Toupouri, autour de Guider, se situe la zone de culture des Babouris.

### **2.3 CONCLUSION SUR LES VARIETES DES SORGHOS DISPONIBLES.**

Pour conclure sur les variétés de sorgho des trois provinces septentrionales du Cameroun, il ne peut être souligné que leur extrême hétérogénéité, notamment l'hétérogénéité des nombreux écotypes accentuée par une atomisation de la production par une multitude de petits producteurs traditionnels et privés.

Une unité agro-industrielle ne disposera donc pas de la même qualité de sorgho selon son implantation.

A Ngaoundéré, elle disposerait de l'Angon, de Djigari et de Mbayeri si son rayon de collecte est suffisamment large, c'est-à-dire uniquement des sorghos de saison des pluies.

A Garoua, de Djigari et de Mouskouari type Dalassi comme sorgho de saison sèche.

A Maroua, elle disposerait d'un éventail beaucoup plus large : Djigari, Tchergue, Walaganari comme sorghos de saison des pluies et Mouskouari type Safrari ou Madjeri ainsi que du Babouri comme sorgho de saison sèche.

Dans l'optique d'une transformation à large échelle des sorghos, une étude systématique des aptitudes technologiques de ces principaux types devra être entreprise, afin de sélectionner la meilleure matière première et d'homogénéiser ainsi cette production.

### **2.4 ETAT DE LA PRODUCTION ET DU POTENTIEL DE PRODUCTION DU SORGHO.**

Les chiffres données par les enquêtes menées de 1984 à 1989 par le MINAGRI/DEAPA donnent une indication du nombre d'exploitants et du niveau de la production de toute espèce de sorghos et mils confondus (la distinction mil et sorgho apparaît très rarement, celle de sorgho de saison des pluies et de saison sèche encore moins).

Le tableau 13 ci-dessous donne une idée du nombre d'exploitations cultivant du sorgho : près de 400.000 exploitants cultivent du sorgho sur l'ensemble du pays.

La carte n° 3 indique la part de la superficie portant du sorgho sur la superficie développée totale.

Le tableau 14 précise le niveau de la production commercialisable (production après déduction des pertes) qui se situe autour de 400.000 tonnes dans le secteur traditionnel par an.

La carte n° 4 indique les principaux pôles de production et le sens des flux d'échange du sorgho.

**TABLEAU 13 : EVOLUTION DU NOMBRE DES EXPLOITATIONS SORGHO.**

	1984	1985	1986	1987	1988	1989
National	368113	353073	367046	344419	331179	339450
Extré Nord	256202	232015	245417	238721	230201	231350
Est	-	-	-	207	190	-
Centre	1933	-	-	-	-	-
Littoral	-	-	-	-	-	-
Sud-Ouest	-	-	-	-	-	-
Est	859	205	-	-	73	-
Sud-ouest	124	1812	2194	4882	179	124
Nord	89285	105482	105727	90642	89780	99904
Adamaoua	14316	13559	13708	9967	10527	8020
Sud	1657	-	-	-	-	52

**Tableau 14 : Répartition et évolution de la production du sorgho**

	1984	1985	1986	1987	1988	1989
National	203232	338525	541472	236264	418175	343146
Extré Nord	142279	260145	435236	173126	326115	259566
Est	216	-	-	-	-	-
Centre	7	-	-	-	-	-
Littoral	-	-	-	-	-	-
Sud-Ouest	-	-	-	-	-	-
Ouest	-	-	-	-	1	-
Nord-ouest	-	631	250	145	-	-
Nord	40953	70255	95850	55283	85644	78457
Adamaoua	19278	7493	10135	7710	6415	5123
Sud	121	-	-	-	-	-



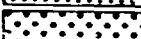
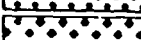

<sup>9</sup> Source : Agricultural survey 1985-1989, MINAGRI/DEAPA/CAPP. Publié en juin 1991.

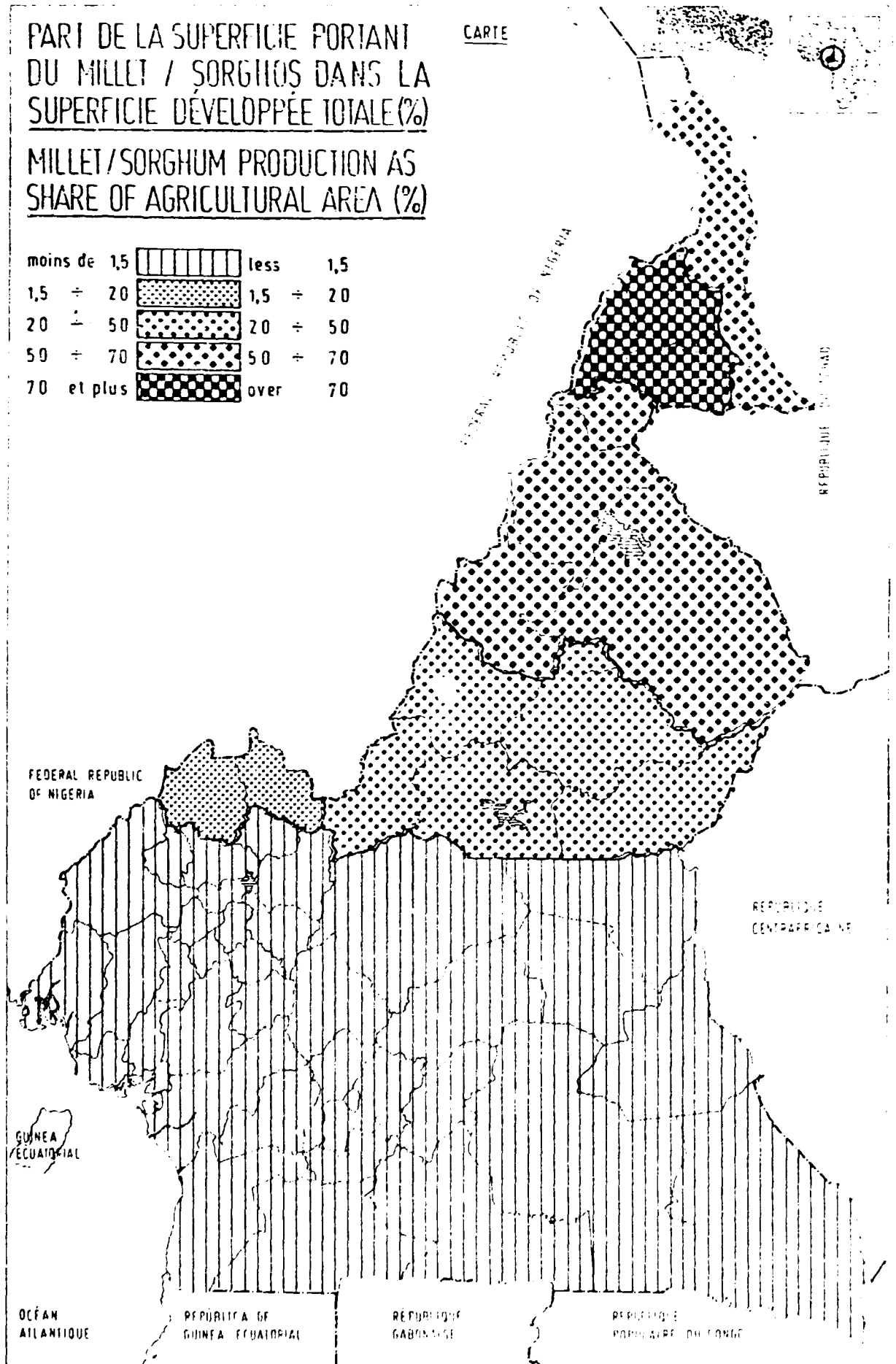
CARTE 3

PARTI DE LA SUPERFICIE PORTANT  
DU MILLET / SORGHOS DANS LA  
SUPERFICIE DÉVELOPPÉE TOTALE (%)

CARTE

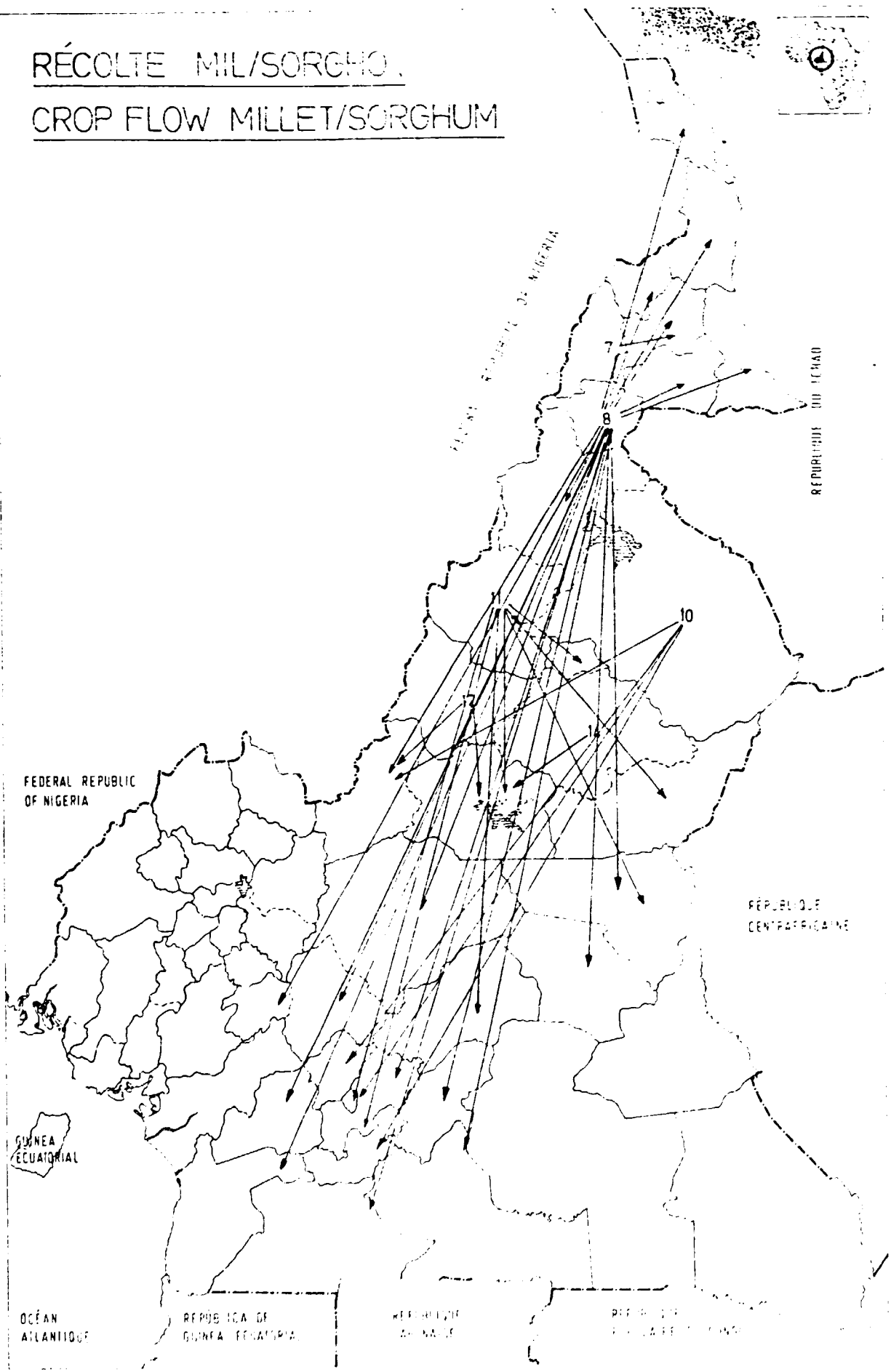
MILLET/SORGHUM PRODUCTION AS  
SHARE OF AGRICULTURAL AREA (%)

moins de 1,5		less	1,5
1,5 ÷ 20		1,5 ÷ 20	
20 ÷ 50		20 ÷ 50	
50 ÷ 70		50 ÷ 70	
70 et plus		over	70



CARTE N° 4

RÉCOLTE MIL/SORGHO  
CROP FLOW MILLET/SORGHUM





## 2.4.1 ETAT DES PRINCIPALES ZONES DE PRODUCTION.

### PROVINCE DE L'EXTREME-NORD.

L'état de la production dans cette région peut être appréhendé à travers les résultats des enquêtes menées au cours des campagnes 1984/1985 et 1985/1986 qui représentaient les situations les plus courantes (année de sécheresse qui alterne avec une bonne année agricole) dans la région du Centre-Nord, grande zone de production céréalière située à proximité de Maroua, par le Projet de développement agricole Centre Nord.

#### EN 84/85 (ANNEE DE SECHERESSE).

	Sorgho pluvial	Mouskouari
Surface cultivée	176.740 ha	105.500 ha
Rendements	691 kg/ha	608 kg/ha
Production	122.127 t	64.144 t

#### EN 85/86 (BONNE ANNEE AGRICOLE).

	Sorgho pluvial	Mouskouari
Surface cultivée	181.840 ha	150.740 ha
Rendements	1.260 kg/ha	1.120 kg/ha
Production	229.118 t	168.830 t

On remarque que la culture du Mouskouari est d'autant plus sensible à la pluviométrie que les surfaces pouvant recevoir cette culture dépendent de leur taux de rétention en eau.

### PROVINCE DU NORD.

Dans la province du Nord, les enquêtes effectuées par la MEAVSB (Mission d'Etude et d'Aménagement de la Vallée Supérieure de la Bénoué) concluent à la même irrégularité, due à une mauvaise maîtrise des conditions de production, même si dans la vallée de la Bénoué, des diguettes ont été construites pour retenir l'eau des pluies, à la suite de la construction du barrage de Lagdo qui a privé cette vallée des flux annuels de crue et de décrue de la Bénoué (et qui condamnait donc la culture du mouskouari).

## PROVINCE DE L'ADAMAOUA

Dans la province de l'Adamaoua, les pluies étant beaucoup plus régulières, la production de sorgho de saison des pluies devrait être plus stable. Le sorgho de saison sèche n'est pas cultivé car les terrains ne s'y prêtent pas. Cette province, traditionnellement considérée comme zone d'élevage et n'étant suivi par aucun projet agricole, est caractérisée par l'absence de données fiables sur les zones de production, les surfaces cultivées et les rendements.

### 2.4.2 CALENDRIER AGRICOLE

Le tableau ci-après donne un aperçu du calendrier agricole dans les zones de production. On distingue ainsi trois périodes de récolte :

- pour le sorgho de saison sèche : Juin début Juillet;
- pour le sorgho de saison de pluie : Novembre-Décembre
- et pour le sorgho pluvial dans la province de l'Adamaoua : Octobre - Début Novembre.

### 2.4.3 CONCLUSION SUR LA PRODUCTION DES SORGHOS APTES A LA PANIFICATION

La production de sorgho est marquée par son caractère traditionnel et d'autosubsistance. Elle est en outre largement irrégulière car sensible aux aléas pluviométriques. Ainsi, la sécheresse soumet régulièrement la population des trois provinces septentrionales en situation de disette. On voit mal dans ces conditions comment l'on pourrait envisager une transformation industrielle du sorgho pour faire du pain, des pâtes ou des biscuits.

Les agronomes doivent avant toute chose maîtriser la production en proposant peut-être des cultures irriguées qui permettront chaque année d'avoir des rendements de 2500 kg/ha de mouskouari et des autres variétés de sorghos blanc de saison sèche qui sont les plus aptes à la panification.

### Calendrier agricole pour la culture du mil/sorgho.

Opérations culturales		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
	Pépinière									-----			
SSS	Préparation terrain									-----			
	Semis										-----		
	Entretiens <sup>11</sup>											---	
	Récolte	-----											
SSP	Préparation du terrain				-----								
	Semis					-----							
	Entretiens						-----						
	Récolte											-----	
SP/ AD	Préparation du terrain			-----									
	Semis				-----								
	Entretiens						-----						
	Récolte										-----		

SSS = sorghos de saison sèche ; SSP = sorghos de saison des pluies ; SP/AD = sorghos pluvial dans la province de l'Adamaoua.

<sup>10</sup> La préparation du terrain englobe le défrichage, le dessouchage et le labour.

<sup>11</sup> L'entretien comprend le désherbage sarclage, le binage/buttage, l'épandage d'engrais, les traitements phytosanitaires.

### III. LE SYSTEME DE STOCKAGE

Le rôle du stockage dans la régulation de la filière céréale est classique et bien connu.

Dans toutes les zones de production les ventes sont massives au moment de la récolte avec des prix au producteur généralement très bas. Les commerçants-stockeurs et les agro-industries font le plein de leurs capacités de stockage dès la récolte, les seconds en vue de fabrications ultérieures, les premiers en vue d'une commercialisation plus tardive, aux consommateurs ou aux agro-industries, pour bénéficier des hausses de prix liées à la rémunération du stockage et à la conjoncture du marché selon que la récolte se révèle excédentaire ou déficitaire par rapport à la demande. Cette situation pénalise le producteur qui, au moment des récoltes fait face à une forte pression financière (relative à l'obligation de récupération des frais engagés dans le cycle de production depuis le semis jusqu'à la récolte) et à des contraintes techniques telles que celles relatives au séchage qui, mal maîtrisé, entraîne des difficultés de conservation uniquement évitables par une vente précoce.

#### 3.1. LES METHODES DE CONSERVATION.

En général deux méthodes de conservation des céréales coexistent actuellement :

- la méthode traditionnelle ;
- la méthode moderne ;

##### 3.1.1. LA METHODE MODERNE DE STOCKAGE.

La méthode moderne de stockage des céréales est surtout utilisée :

- d'une part par les grandes entreprises agro-industrielles intervenant à différents niveaux de la filière : les provenderies qui disposent d'une capacité installée de plus de 60.000 tonnes ; la MAISCAM qui intervient dans la production et la commercialisation ; l'Office Céréalière qui s'occupe de la commercialisation ;
- et d'autre part par les commerçants grossistes.

Les infrastructures des agro-industries comprennent invariablement des séchoirs, des silos pour le stockage en vrac et des magasins appropriés pour le stockage en sacs.

Les sacs, qui ont en moyenne un poids de 100 Kg, sont généralement en jute et sont gerbés sur des palettes posées à même le sol qui en principe devrait avoir une barrière pare-vapeur et une chape très lisse. En général il faut prévoir 1,5 à 1,8 m<sup>3</sup> par tonne de maïs ou de mil/sorgho stockés en sacs.

Les silos existant actuellement dans les sociétés agro-industrielles de la place ont des capacités variables et sont tous construits avec des matériaux importés (tôles ondulées boulonnées, tôles soudées, cellules en tôle sertie, cellules rigides en polyester armé de fibres de verres, etc ...).

Le tableau 15 ci-dessous indiquent les capacités existantes et les potentialités de stockage des principales agro-industries actuellement en activité dans le sous-secteur des céréales.

Les provenderies et la société MAISCAM ont leurs infrastructures dimensionnées à leurs besoins. Malgré le fait que seulement 40 % des capacités existantes sont effectivement utilisées, seul l'Office Céréaliier, qui est un organisme parapublic disposant des magasins disséminés dans plusieurs localités des provinces septentrionales, peut offrir des services de stockages à des tiers notamment les éventuelles unités de production de farines composées.

**TABLEAU 15 : CAPACITE DE STOCKAGE DES AGRO-INDUSTRIES.**

Agro-industrie	Type d'activité	Production	Capacité	Stockage en
		actuelle	potentielle	silos
SPC (AGROCAM)	Provenderie	15 600	30 000	2500
ASE	Provenderie	4000	6 000	630
ETA (AZANGUE)	Provenderie	10 400	12 000	
NUTRICAM (ADER)	Provenderie	6 000	14 000	
ONDAPB Yaoundé	Provenderie	300	10 000	4000
ONDAPB Douala	Provenderie	868	10 000	4000
ONDAPB Muyuka	Provenderie	305	4 000	2000
ONDAPB Kounden	Provenderie	341	4 000	1500
CACIR Yaoundé	Provenderie		3 000	
Divers	Provenderie	26 000		
PEE	Provenderie		2 000	
DAZICAM	Provenderie		10 000	
Monastere Mbengwi	Provenderie	1300	4500	
RTC	Provenderie	900	1400	
LAPINIERE	Provenderie			
MAISCAM	Maiserie	20000	50000	25000
OFFICE CEREAALIER	Commercialisation	10.000	11450	150
<b>T O T A U X</b>		<b>66.000</b>	<b>172.350</b>	<b>40.000</b>

### 3.1.2. LA METHODE TRADITIONNELLE DE STOCKAGE .

C'est celle qui intéresse le plus grand nombre de producteurs qui en général sont de petite taille. Elle comprend deux variantes :

- le système traditionnel de stockage sur claies ;
- le système amélioré de séchage dans des cribs .

#### 3.1.2.1. LE SYSTEME TRADITIONNEL DE STOCKAGE SUR CLAIES.

Ce mode de séchage/stockage au niveau des exploitations villageoises ne concerne que des quantités limitées de production. Un séchage préliminaire est généralement réalisé par formation de guirlandes d'épis non despathés pendus à l'extérieur des habitations sous le rebord des toits. Lorsque le maïs est sec, il est rentré dans les habitations où il est conservé en épis avec ou sans spathes sur des claies étendues à l'intérieur du plafond qui généralement tient lieu de grenier. La fumée des feux de cuisine assure une certaine protection contre les insectes parasites des grains. Lorsque le maïs est suffisamment sec, il est égrainé et conservé, selon les régions, dans des greniers en bambous ou en banco .

Plus le délai de réduction du taux d'humidité du grain de maïs jusqu'à 12 % est court plus grande sera la durée d'un stockage sans infestations.

Il n'est pas toujours aisé d'estimer les coûts de ce stockage traditionnel : les paysans qui ne vendent pas leur production à la récolte le réalise surtout pour la partie destinée à l'autoconsommation et il est difficile d'estimer les charges incluses dans cette activité. L'on sait néanmoins que cette variante de stockage sous claie consomme de grandes quantités de bois : on estime à près de 50 kg par jour en moyenne la consommation de bois pour sécher le maïs dans une exploitation pendant la saison humide.

Par ailleurs la vulgarisation des séchoirs à bois qui avec 1,8 m<sup>3</sup> de bois peuvent réduire le taux d'humidité de 33 % à 11 % en 2 jours n'est pas recommandée à cause de son impact sur l'accélération du processus néfaste de déforestation.

En ce qui concerne les mils sorghos, deux méthodes traditionnelles de stockage sont pratiqués :

- un stockage préliminaire en plein champ sur une plate forme de paille surélevée par quatre pieux d'environ deux mètres. Les panicules sont séchés à l'air libre à la merci des oiseaux et des insectes. La surélévation met la récolte hors de la portée des animaux.
- Après le battage et le vannage, les semences de mil/sorgho sont conservés dans des pots en argile bien fermés et disposés au-dessus des pierres. Le stockage s'effectue également dans une fosse, les graines étant recouvertes d'une couche de paille et d'un papier imperméable.

L'ensemble des activités de la culture, du séchage, du stockage et du battage du maïs sont réalisées presque exclusivement par les femmes.

Le problème avec le système de séchage traditionnel pour ramener le taux d'humidité à 12% est qu'il n'est approprié que pour de petites quantités. Avec l'accroissement de la production à la suite de l'utilisation de variétés à haut rendement, le séchage traditionnel à forte consommation de bois n'est plus très adéquat.

### 3.1.2.2. LE SYSTEME AMELIORE DE STOCKAGE DANS LES CRIBS.

La construction des cribes fait largement appel à des matériaux disponibles localement (bambous, piquets) et demande environ 1,5 jours de travail d'un charpentier. Le coût de revient de deux cribes d'adoption (c'est-à-dire entièrement financés par les bénéficiaires) a été estimé dans un cas à 22.250 FCFA environ pour 3,5 m<sup>3</sup> de volume de stockage : dans un autre cas à 33.950 FCFA pour 4,3 m<sup>3</sup>.

Les performances techniques de séchage des cribes n'apparaissent pas systématiquement meilleures que celle du séchage traditionnel. Tant le séchage en cribes que la méthode traditionnelle aboutissent à un abaissement de la teneur en humidité du grain à 11-12 % en 4 mois. En septembre 1992, dans la région de Dschang, suite à la saison des pluies prolongées, des agriculteurs se sont plaints de la réhumidification des grains stockés dans les cribes.

Les avantages de la ventilation à l'air libre en cribes par rapport au séchage-fumage dans les greniers sont les suivants :

- l'économie de bois de feu : près de 50 kg par jour en moyenne pendant la période humide.
- la protection vis-à-vis des rongeurs.

- la possibilité d'appliquer un insecticide de contact, grâce au déspathage préalable au séchage en cribs, ce qui réduit les pertes dues aux charançons. 120 ml de poudre d'actellique permettent de traiter plus d'une tonne de grains pour moins de 1.000 FCFA par an. L'actellique liquide peut être répandu avec une pompe manuelle ne coûtant que 1.000 FCFA. La rentabilité de cette application semble garantie au vu des taux de perte de 10 à 20 % dûs aux charançons. L'usage du malathion semble un peu plus coûteux: environ 400 FCFA/T par traitement, traitements espacés de 30 à 60 jours. Mais cet insecticide est plus facilement disponible sur le marché.
- surtout, une capacité de stockage plus importante, permettant de mieux profiter des variations de prix saisonnières. Le maïs sec est généralement mis en vente à partir de septembre, deux mois après la récolte ; les prix les plus bas sont atteints entre octobre et décembre. Le différentiel de prix observé entre septembre et mai est, selon les lieux, de 30 à 60 FCFA/kg.

D'après les exemples cités plus haut, la construction du crib coûte de 10 à 15.000 FCFA par tonne stockée. La rentabilité d'un crib de 4 mètres linéaires, d'environ deux tonnes de capacité, construit au coût de 30.000 FCFA, et amorti sur 5 ans, serait assurée à partir de 200 kg/an vendus sur le marché à la meilleure saison, soit 10 % de la capacité de stockage (en supposant un différentiel de prix limité à 30 FCFA).

La diffusion de cette technologie de séchage sous crib reste malgré tout limitée :

- Le crib est adopté par des producteurs qui produisent des quantités importantes de maïs, ou qui ont décidé de développer cette production dans un but commercial ou pour l'élevage de volailles.
- D'une façon générale, le séchage sous cribs se diffuse en complément et non en substitution, du séchage traditionnel sur les claies. Il semblerait que le maïs séché sur les claies soit le plus souvent "le maïs des femmes" et destiné seulement à la consommation familiale, tandis que le maïs des cribs provient souvent du champ des hommes et est pour partie vendu. Ceci est peut être lié à ce que les cribs sont construits par les hommes, et que leur diffusion est encore récente.
- la pratique du séchage en crib apparaît liée à d'autres innovations qui constituent un "paquet technologique" : i) le séchage en crib devient plus nécessaire lorsque les producteurs adoptent les semences de maïs améliorées, en raison de leur productivité et parce que leur spathes recouvrent moins bien l'épi qui est donc plus vulnérable aux attaques aux champs et sera déprécié par la fumée par un séchage sur claies ; ii) les résultats des cribs sont optimisés en utilisant des insecticides de contact.
- Les cribs, qui sont parfois construits en plein champ sont exposés à des vols ou tout simplement à la jalousie des passants, ce qui pour les esprits superstitieux porterait malchance.

### **3.2. ESTIMATION DES PERTES .**

#### **3.2.1. ESTIMATION DES PERTES ANTERIEURES A LA RECOLTE.**

Les pertes antérieures à la récolte, sont plus élevées que celles des pertes post-récolte et peuvent être estimées entre 20 et 25 % pour les mils/sorghos et entre 10 et 15 % pour le maïs.

Selon une étude réalisée par la FAO en 1982 au Cameroun<sup>1</sup>, les insectes foreurs de tiges tels que *Buseola fresca*, *Mussidia Nirgirvenella* et *Sesamia* peuvent endommager jusqu'à 50% des parcelles lorsqu'ils ne sont pas jugulés. Le tableau 16 ci-dessous reprend les résultats d'une autre enquête menée toujours par la FAO en 1981<sup>2</sup> et qui avait montré sur deux échantillonnages que le pourcentage moyen d'attaque des épis par les insectes était supérieur à 30 %. Au moins 9 à 12 % d'épis de maïs attaqués par les ces borers font l'objet d'attaques tout autant dévastatrices d'autres déprédateurs tels que les champignons, les moisissures et les mildious.

**TABLEAU 16: INFESTATION DES BORERS DES TIGES AVANT LE STOCKAGE.**

Localités	Epis de maïs	Epis de maïs testés	Pourcentage d'attaques
NDOP	500	181	36,2%
WUM	496	150	30,2%

### 3.2.2. ESTIMATION DES PERTES POST-RECOLTE.

La disponibilité nette de maïs est en général de 70 % en supposant à 15 % les pertes pour le séchage, 4 % pour le transport à la ferme, 2 % pour le transport de la ferme jusqu'à la première main acquéreuse, 4 % pour le stockage et 5 % pour les besoins en semences.

La disponibilité nette des mils/sorghos est chiffrée de 80 à 82 %, en supposant 6 % de pertes pour le transport du champ à la ferme et pour le traitement, par exemple le battage, 4 % pour le transport de la ferme à la première main acquéreuse (ainsi que le nettoyage), 5 % le stockage et 3 à 4 % pour les besoins en semences.

Les tableaux 17, 18 et 19 ci-dessous issus de l'enquête FAO de 1981<sup>3</sup> montrent que les pertes post-récoltes les plus sévères sont surtout dues aux attaques conjuguées des moisissures (plus de 22 % après 9 mois) : les pertes causées par les insectes seuls sont peu significatives, dépassant rarement 3 % après 9 mois.

<sup>1</sup>Programme d'action pour la prévention des pertes de céréales et de tubercules après récolte au Cameroun. FAO, POME, 1982.

<sup>2</sup> Report on traditional maize storage and recommendations for improvement in the North-Western Province of Cameroon. FAO, 1981.

<sup>3</sup>op.cit.



**TABLEAU 17 : PERTES DUES AUX INSECTES DANS SIX LOCALITES DU NORD-OUEST SUR UN ECHANTILLON D'UNE TONNE DE MAIS**

Localités	Pertes après six mois (kg)	% pertes	Pertes après 9 mois (kg)	% pertes
NDOP	20	2	24,7	2,47
WUM	21,9	2,19	25,2	2,52
MBENGWI	45,2	4,52	52,5	5,25
BAMENDA	20,7	2,07	23,8	2,38
BAMBILI	10,1	1,01	11,8	1,18
NKAMBE	9,4	0,94	9,9	0,99
KUMBO	8,6	0,86	11,4	1,14

**TABLEAU 18 : PERTES DUES AUX INSECTES ET AUX MOISSURES DANS SIX LOCALITES DU NORD-OUEST APRES 6 MOIS DE STOCKAGE TRADITIONNEL SUR UN ECHANTILLON D'1 TONNE DE MAIS**

Localités	Pertes après six mois (kg)	Pertes financières Prix du maïs 45 F/kg	Pertes après 9 mois (kg)	Pertes financières Prix du maïs 65 F/kg
NDOP	84	3780	135	8775
WUM	155	6975	172	11180
MBENGWI	240	10800	274	17810
BAMENDA	46	2070	61	3965
BAMBILI	104	4680	112	7280
NKAMBE	126	5670	129	8385
KUMBO	49	2205	61	3965

**TABLEAU 19 : PERTES CONJUGUEES DES INSECTES ET DES MOISSURES DANS SIX LOCALITES DU NORD-OUEST APRES 6 MOIS DE STOCKAGE TRADITIONNEL SUR UN ECHANTILLON D'1 TONNE DE MAIS**

Localités	Pertes après six mois (kg)	% pertes	Pertes après 9 mois (kg)	% pertes
NDOP	71	7,1	76	7,6
WUM	144	14,4	148	14,8
MBENGWI	216	21,6	223	22,3
BAMENDA	36	3,6	49	4,9
BAMBILI	98	9,8	100	10
NKAMBE	124	12,4	125	12,5
KUMBO	43	4,3	45	4,5

**Source :** Report on traditional maize storage and recommendations for improvement in the North-Western Province of Cameroon, October 1981

Le maïs est généralement récolté avec un taux d'humidité variant entre 30 et 33 %. La grande partie s'effectue pendant les mois de juillet à septembre. Les épis de maïs sont séchés en vrac. Le maïs doit atteindre un taux d'humidité entre 12 et 14 % pour pouvoir être conservé dans de bonnes conditions.

Le processus de dégradation du maïs stocké est graduel et n'atteint le niveau de 10 à 20 % qu'après environ 8 mois.

Les pertes post-récoltes sur les mils/sorgho sont moins prononcées que sur le maïs en raison de leurs caractéristiques et de leurs propriétés physiques.

En plus l'aire de culture du mil et du sorgho a un taux d'humidité ambiante de l'air propice à la conservation des grains. Par ailleurs dans leurs zones de culture, les mils/sorghos ont presque une signification religieuse et font l'objet de soins très particuliers tant à la récolte que lors de la conservation, diminuant ainsi le niveau des pertes.

### 3.3. LES COUTS DU STOCKAGE.

Les coûts sont fonction de la méthode de stockage qui elle-même dépend des moyens et de la place de l'opérateur dans la filière.

Ces coûts varient avec la durée de stockage qui économiquement excède rarement six mois.

Ce qui renchérit l'activité de stockage est le coût de financement des stocks proprement dits. Le niveau de fonds de roulement nécessaire pour un volume substantiel dépasse très vite les possibilités des opérateurs privés de moyenne importance.

La moyenne des coûts intrinsèques de stockage observés le long de la filière varie de 2 à 5 F CFA/KG/mois.

Le stockage est généralement bien rémunéré car les prix de vente après 6 mois de stockage varie du simple au triple voire plus.

### 3.4. OPPORTUNITE D'UN PROGRAMME SPECIFIQUE DE STOCKAGE.

L'objectif de tout programme de stockage serait normalement de supprimer les pertes post-récolte qui sont généralement supérieures à 20% et atteignent parfois 50 % de la production. L'incidence d'un tel programme sur l'offre des céréales est évidente d'autant plus qu'un bon système de stockage régule automatiquement les variations saisonnières et interannuelles des cours des denrées, créant ainsi des conditions favorables à l'éclosion et au développement des éventuelles unités de productions de farines composées.

Compte tenu :

- a. des capacités de stockage existantes ;
- b. du fait que les facteurs de réussite d'un programme de stockage sont la maîtrise de la technologie de stockage et l'accès aux ressources monétaires pour financer le stock de grains ;
- c. du contexte actuel de libéralisation économique,

la promotion du stockage des céréales ne peut se faire qu'à travers une série d'action dont les plus significatives sont :

1. le développement d'un programme soutenu de formation aux techniques modernes de stockage des opérateurs privés intervenant dans la filière céréale (du producteur à l'industriel en passant par les intermédiaires-commerçants grossistes ou détaillants) ;
2. la mise en place de mesures facilitant l'acquisition des facteurs de production indispensables pour soutenir un programme adéquat de stockage, notamment l'accès aux crédits indispensables pour financer à des conditions acceptables les stocks.

3. la diffusion du système de stockage traditionnel amélioré dans les cribs au niveau des groupements de producteurs à la base

Les effets escomptés de telles actions sont multiples :

- diminution des pertes post-recoltes et accroissement conséquente de la disponibilité des céréales ;
- éviter l'inondation des marchés au moment des récoltes et contribuer à stabiliser les prix des céréales ;
- baisse des coûts d'investissements des unités de transformation suite à l'ajustement des immobilisations de stockage.

Le séchage et le stockage des grains, sont de véritables métiers à promouvoir dans tout programme de promotion de la filière céréale : d'où leur importance et leur intérêt dans le contexte actuel de récession économique et de chômage .

## IV- LES CIRCUITS DE COMMERCIALISATION DES CÉRÉALES

### 4.1 LA COMMERCIALISATION DU MAÏS ET DU SORGHO

La commercialisation n'est pas formellement organisée mais des quantités importantes de maïs-grain font l'objet de diverses transactions. La spéculation est notable sur le maïs-grain et les cours du marché très fluctuants le long de l'année. La demande nationale, notamment la consommation humaine, absorbe la quasi-totalité de la production nationale. Les provendiers et les brasseurs satisfont une bonne partie de leurs besoins en maïs par des importations en raison de la qualité homogène et surtout des prix compétitifs du marché mondial.

En matière de céréales, le comportement économique des producteurs au Cameroun ne répond pas à une logique de maximisation du revenu. A l'issue de la récolte, les agriculteurs vendent les quantités excédant les capacités de stockage familial. Tout au long de l'année, ensuite, les céréales en stock sont considérées comme des valeurs réalisables permettant de se procurer l'argent nécessaire aux dépenses familiales.

L'action de commercialisation du maïs menée par certains organismes dans certaines régions, à l'instar de la SODECOTON a renforcé le caractère de culture de rente du maïs par rapport aux autres cultures.

En ce qui concerne le sorgho, il est actuellement impossible d'avoir une idée précise de la quantité de sorgho commercialisée chaque année.

Dans les trois provinces septentrionales, toute la production serait autoconsommée. Par suite d'imprévis, le producteur sans le vouloir peut disposer d'un excédent de récolte qu'il sera alors disposé à vendre. Le producteur ne produit pas volontairement une quantité de mil destinée aux échanges. Les quantités disponibles d'une année à l'autre seront donc très variables : surabondance en bonne année comme en 88/89 ou disette comme en 83/84.

En 1985/86 qui fut une bonne année agricole, le projet CENTRE NORD du MINAGRI entreprit des enquêtes de consommation et de commercialisation de sorgho qui donnèrent les résultats suivants:

	Production	Part commercialisée	%
Sorgho pluvial	229.118 t	16.496 t	7,2 %
Mouskouari	168.830 t	20.970 t	12,4 %

On remarque que la part commercialisée est autour de 7 %. Le mouskouari apparaît davantage comme une source de revenus pour l'exploitant que le sorgho pluvial qui est avant tout autoconsommé.

Dans l'ensemble seule une infime partie de la production des céréales fait l'objet d'échange commerciale : 17 % pour le maïs et 7 % pour le mil/sorgho (Cf tableau 20).

En raison des difficultés de commercialisation dues à une précarité des moyens de stockage et à l'absence des prix garantis et incitatif, la production reste largement motivée par les besoins d'auto-consommation. C'est pour pallier

à entre autres ces difficultés que le gouvernement a créé l'office céréalier qui a pour principales missions :

- d'acheter les céréales à un prix incitatif ;
- de mettre en place un système de transport pour les trois provinces du Nord ;
- de protéger le consommateur en fournissant une offre de céréales à un prix raisonnable ;
- de former les producteurs à l'utilisation de matériel et d'équipements.

Malgré sa capacité de stockage de 11.570 tonnes de grains les résultats obtenus depuis sa création sont plutôt mitigés. Elle traverse aujourd'hui une crise sans précédent et sa restructuration est envisagée.

**TABLEAU 20 : PRODUCTION, AUTOCONSOMMATION ET VENTE DES CEREALES.**

	Production		Auto-consommation			Ventes		
	Quantité	Indice	Quantité	Indice	% prod <sup>1</sup>	quantité	indice	% prod <sup>2</sup>
<b>Mais</b>								
1984/85	408.740	100	313.280	100	77	95.460	100	23
1985/86	313.400	77	261.190	83	83	52.210	55	17
1986/87	367.230	90	304.480	97	83	62.750	66	17
1987/88	461.480	113	403.110	129	87	58.370	51	13
<b>Moyenne</b>	<b>387.712</b>		<b>320.515</b>		<b>83</b>	<b>67.197</b>		<b>17</b>
<b>Mil sorgh</b>								
1984/85	207.660	100	193.210	100	93	14.450	100	7
1985/86	369.800	178	349.810	181	95	19.990	138	5
1986/87	562.740	271	517.380	268	22	45.360	314	8
1987/88	252.510	122	234.230	121	93	18.280	127	7
<b>Moyenne</b>	<b>348.177</b>		<b>323.657</b>		<b>93</b>	<b>24.520</b>		<b>7</b>

## 4.2 LES CIRCUITS DE COMMERCIALISATION

### 4.2.1 LES OPERATEURS

Les principaux opérateurs du circuit actuel de commercialisation sont principalement des privés et se sont structurés de la manière suivante :

1. les collecteurs-groupeurs qui assurent la collecte dans les villages et revendent au plus vite ;
2. les grossistes-stockeurs installés à demeure dans les villes, qui constituent une voie de passage obligée, du fait qu'ils assurent l'essentiel du stockage et du commerce de gros mais aussi une partie de la vente directe aux consommateurs ;
3. les détaillantes constituent le dernier maillon de la chaîne de distribution et ce sont elles qui vendent directement les céréales au consommateur .

Dans la Province du Nord, la SODECOTON avait longtemps intervenu dans la commercialisation du maïs, dans le cadre de son programme de diversification ; cependant cette intervention est appelée à prendre fin à terme avec sa restructuration en cours et la politique de responsabilisation des opérateurs privés.

Les transporteurs ne sont en général que des prestataires de services pour les opérateurs commerciaux.

L'existence de "prêteurs" privés à taux très élevés met en évidence les difficultés de financement rencontrés par les commerçants.

Quelques organismes parapublics interviennent dans la commercialisation des céréales notamment :

- l'Office Céréalière qui, dans les provinces septentrionales a la mission d'assurer la stabilisation des prix et la garantie d'écoulement aux producteurs ;
- la SODECOTON qui a un programme de commercialisation de maïs appuyé sur les groupements villageois de producteurs cotonniers.

### 4.2.2 LE TRANSPORT DES CEREALES

Le transport des céréales destinés à l'approvisionnement des centres urbains s'opère à partir d'une multitude de moyens depuis le portage jusqu'au semi-remorque ou au chemin de fer. En fait les moyens de transport diffèrent selon les opérateurs dans la chaîne des intermédiaires. Les pick-up sont le moyen le plus utilisé pour la collecte dans les villages (bord champ) et l'acheminement vers les marchés de concentration des centres urbains. A partir de ces marchés de collecte, grossistes et semi-grossistes affrètent des camions et des remorques pour desservir les grands centres de consommation ou les principales provenderies.

Il ressort du tableau du barème officiel de tarification des marchandises que la rubrique "farine, céréales, ciment, sucre" coûte 34,5 FCFA/t km. Cependant, dans la pratique le prix de transport des céréales ne se calcule pas en fonction du tonnage, mais le plus souvent par unité transportée qui généralement est le sac de 100 kg. Par exemple, dans un rayon de 10 à 40 km

autour de Yaoundé le prix de transport d'un sac de maïs dans une pick-up varie de 400 à 500 F.

Le transport d'un sac de maïs de 100 kg de Bafoussam à Yaoundé dans un camion de 12 tonnes de charge utile à plein chargement est payé 1500 F CFA ; ce qui correspond à un prix de 40 F la T/km.

#### 4.2.3 LES FLUX DE COMMERCIALISATION

Les cartes n° 2 et N° 4 décrivent respectivement les flux de commercialisation du maïs et du mil/sorgho dans le pays.

Pour le maïs les mouvements de commercialisation suivent deux grandes orientations :

- le mouvement Ouest vers le Littoral et le Centre : avec pour origine les grandes zones de production des provinces de l'Ouest et du Nord-Ouest. Ce flux représente à peu près 53 % des ventes.
- le mouvement Adamaoua-vers le Nord et le Centre partant du bassin de production de la province de l'Adamaoua. Ce flux représente environ 24,3 % des ventes globales.

En ce qui concerne le mil/sorgho : les flux de commercialisation se confinent dans les provinces septentrionales et n'atteignent que de manière marginale, le Sud du pays.

Comme on le verra au tableau 16 les prix augmentent au fur et à mesure que l'on s'éloigne des zones de production. Ceci procède des coûts de transport et de la multiplicité des intermédiaires.

En considérant le flux global des échanges inter-régions:

- le grand Nord (Adamaoua, Nord et Extrême-Nord) est considéré comme une zone de déficit net en céréales;
- les provinces du Centre, du Sud, de l'Est et du Sud-Ouest étant des zones d'autosuffisance ;
- et les provinces de l'Ouest et du Nord-Ouest considérées comme une zone d'excédent net.

#### 4.2.4 LES PRIX SUR LE MARCHÉ

##### A) LES PRIX DU MAIS

Les variations saisonnières des prix sont importantes pour le maïs. Les ordres de grandeur se présentent de la manière suivante :

Provinces	périodes de récolte	Période hors récolte
Nord-Ouest + Ouest	30/50 F/kg	80/120 F/kg
Adamaoua+ Nord+ Extrême-Nord	30/50 F/kg	70/180 F/kg



Les minima correspondent aux prix pratiqués au cours des années excédentaires et les maxima à ceux des années déficitaires.

Les marges de commercialisation sont élevées, avec des différences notables suivant qu'il s'agit du commerce local ou interprovincial. Par exemple pour le commerce du maïs dans le Nord-Ouest (voir tableau 21 ci-dessous), on s'aperçoit que le prix de vente représente 2,8 fois le prix d'achat au producteur dans le cas du commerce local, et 3,7 dans le cas du commerce destiné à Douala, cependant les marges du grossiste qui ne représentent plus que 75 % du prix d'achat dans le premier cas, n'en représentent que 43 % dans le second.

La tendance des prix dans les grands centres de consommation et de production est plutôt à la baisse depuis ces dernières années (Cf graphique ci-après). Ce mouvement à la baisse procéderait d'un regain d'intérêt pour la production, consécutive à la chute des prix des produits de rente (café, coton...).

**TABLEAU 21 : COUT ET MARGE DE COMMERCIALISATION DU MAIS DANS LA PROVINCE DE NORD-OUEST (EN F CFA)**

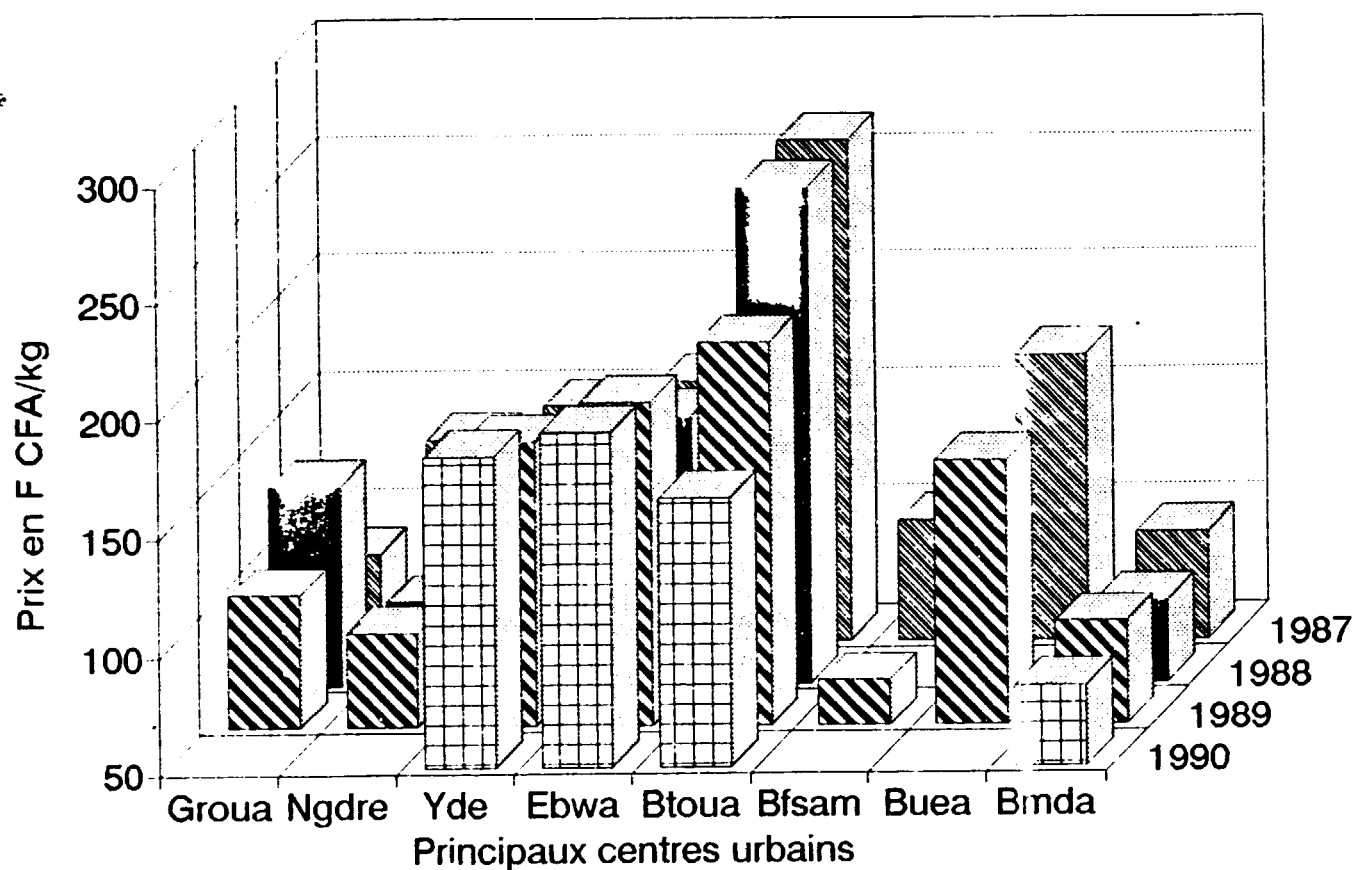
Maïs à courte distance		Maïs à longue distance	
Prix au producteur	27,0	Prix au producteur	30
Taxe de marché	1,3	Transport Kumbo (produit)	5
Transport Bamenda	7,5	Transport Kumbo (personne)	1
Déchargement et transport au magasin	1,25	Chargement	1
Stockage (1mois)	2,0	Taxe communale	1
Patente et autres frais	0,5	Marge de l'intermédiaire	5
Marge du grossiste	20,5	Prix d'achat du grossiste (Kumbo)	44
Prix de vente au détaillant	60,0	Déchargement et transport en magasin	1
Taxe de marché	1,0	Taxe communale	1
Marge du détaillant	15,0	Stockage	1
Prix de vente au consommateur	75,0	Chargement	1
		Transport Douala	12
		Marge du grossiste de Kumbo	7
		Prix d'achat du grossiste (Douala)	67
		Stockage et autres frais	2
		Marge du grossiste (Douala)	6
		Prix d'achat du détaillant (Douala)	75
		Transport au marché central	5
		Taxe du marché	1
		Marge du détaillant	29
		Prix de vente au consommateur (Douala)	110

Source : Marketing of food crops in the North West Province of Cameroon, PAFSAT, GTZ.

## GRAPHIQUE

# Prix au détail du maïs

## dans les centres urbains



## B) LE PRIX DU SORGHO SUR LE MARCHÉ

Le prix du sorgho sur le marché dépend de l'offre et de la demande. D'une année à l'autre, il va donc varier suivant le volume de la récolte. Au cours d'une même année, on assiste aussi à des variations de prix correspondant aux périodes de récolte (novembre - décembre pour le sorgho de contre saison) et aux périodes de soudure (juillet - août en bonne année, jusqu'à six mois en période de sécheresse)!

Il est difficile de parler d'un prix moyen d'autant plus que les prix varient d'une variété de sorgho à l'autre, le sorgho rouge étant moins cher que le sorgho blanc (de saison sèche ou de saison des pluies), et d'un marché à l'autre.

Les prix relevés sur le marché d'Adoumri par la MEAVSB, village situé à 35 km de Garoua, et repris dans le tableau ci-dessous montre l'importance de ces variations.

Ainsi pour le mouskouari l'on peut noter :

en 85 : Prix minima : 140 F CFA/Kg.

Prix maxima : 170 F CFA/Kg.

en 87 : Prix minima : 40 F CFA/Kg.

Prix maxima : 69 F CFA/Kg.

**Tableau 22 : Evolution des prix (en F CFA/100 kg = 1 sac) de vente de maïs et du sorgho à l'Office céréalier de 1976 à 1992.**

Années	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	
Mil et sorgho	3330	3970	5183	6303	5265	6148	7231	10191	
Maïs		5029	4637	4712	9568	7565	7942		
Années	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
Mil et sorgho	9203	11466	13356	6509	5301	6807	7333	9074	10535
Maïs	8989	10287	8853	8197	8103	7417	9206	9227	11111

Source : Office céréalier

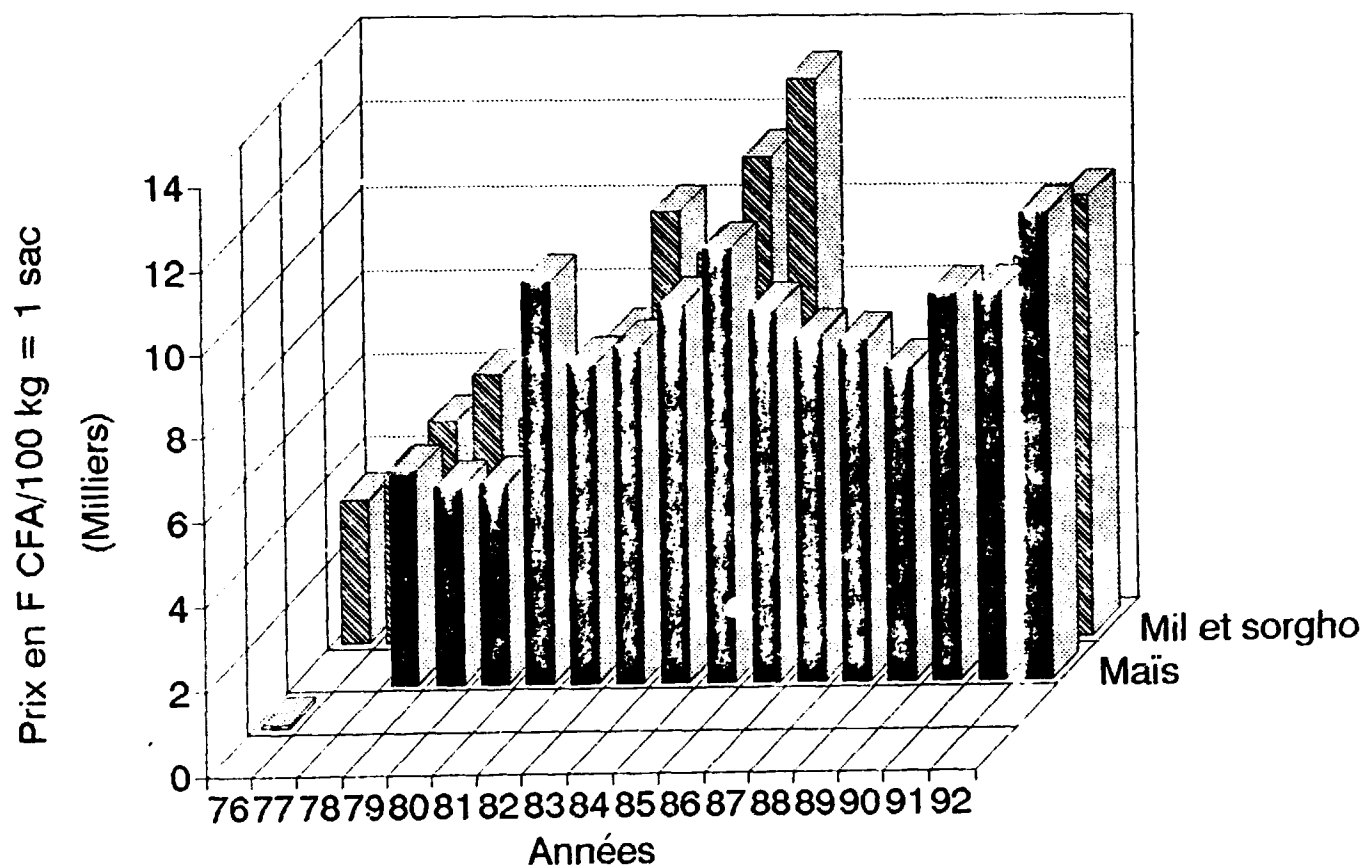
**Tableau 23 : Fourchette des prix (en F CFA/KG) de vente producteur du sorgho.**

	Prix minimum de vente producteur		Prix maximum de vente producteur	
	Bonne saison	Mauvaise saison	Bonne saison	Mauvaise saison
Sorgho blanc des pluies	40	70	50	120
sorgho rouge	30	50	35	75
Mouskouari	40	140	70	170

## GRAPHIQUE

# Prix au détail du maïs et du sorgho.

Evolution au cours dernière décade



L'importance de ces variations est amplifiée par le jeu des revendeurs et des commerçants qui tirent leur profit de cette spéculation.

Les rapports de campagne de l'Office Céréalière nous permettent d'avoir une idée du prix d'achat direct au producteur en période de récolte, ce qui correspond au prix minimum d'achat :

En 83/84 pour le sorgho rouge 5.000 à 7.500 CFA/100 Kg ;

pour le sorgho blanc 7.000 à 12.000 CFA/100 Kg ;

En 86/87 pour le sorgho rouge 3.000 à 3.500 CFA/100Kg ;

pour le sorgho blanc 4.000 à 5.000 CFA/100 Kg.

Ces achats ont été effectués dans le Diamaré, zone de production de sorgho aux alentours de Maroua.

Les prix du sorgho, même dégagés du jeu de la spéculation, varient beaucoup d'une année à l'autre, suivant la qualité de la récolte.

D'après les relevés de l'Office céréalière, les prix d'achat au producteur de sorgho de saison sèche varient entre 4.000 CFA et 12.000 CFA/100 Kg.

En ce qui concerne le sorgho rouge (de saison des pluies), la fourchette d'achat au producteur s'étale de 3.000 CFA et 8.000 CFA/100 Kg.

En conclusion, il apparaît que les prix des céréales sont largement variables dans le temps et dans l'espace (du simple au triple). Ils dépendent des quantités disponibles donc de la pluviométrie annuelle, et sont en fait caractéristiques d'une production d'autosubsistance atomisée, dégageant occasionnellement des excédents, dont le commerce est aux mains des spéculateurs. Le rôle régulateur des prix que devait jouer l'Office Céréalière n'a jamais été rempli, et il n'est pas sûr qu'il améliore son efficacité pour changer cette situation. Dans de telles conditions, il paraît très audacieux de produire une farine de sorgho ou de maïs concurrentielle à la farine de blé sans prévoir un mécanisme de stabilisation des prix à un niveau acceptable pour les minoteries et les producteurs. Un fonds de péréquation des céréales alimenté par les taxes à l'importation des céréales pourrait soutenir un tel programme.

### 4.3 LES DEBOUCHES DU MAIS

#### 4.3.1 LES DEBOUCHES INDUSTRIELS

Tous les produits et sous-produits dérivés du maïs ne trouvent pas de débouchés au Cameroun, et pour un bon nombre, les installations correspondantes de traitement (plus particulièrement celles de la plante et des rafles) entraîneraient des investissements qui ne se justifieraient ni sur le plan commercial, ni sur le plan économique.

La demande locale et régionale en amidon et glucose, principaux produits dérivés alimentaires ou industriels est très diversifiée, mais les quantités sont néanmoins modestes pour justifier l'implantation d'ateliers de fabrication.

En ce qui concerne l'amidon, les utilisateurs de l'industrie textile s'orientent le plus souvent vers des produits nouveaux de substitution aujourd'hui plus appréciés.

Les débouchés industriels ne pourraient s'en tenir donc qu'à des fabrications de base dont l'écoulement des produits paraît raisonnablement assuré. Aujourd'hui, on peut penser que la demande en produits dérivés et sous-produits portera à court et à moyen terme :

- sur des produits de mouture pour l'alimentation humaine;
- sur des sous-produits de mouture pour l'alimentation animale.

Les seuls débouchés industriels à prendre en considération dans l'immédiat, consistent dans les fournitures de :

- glucoses dérivés de l'amidon, utilisés par les chocolateries, confiseries et quelques autres industries alimentaires ;
- gritz ou semoules de maïs, employés en substitution partielle du malt pour les brasseries ;
- huile de germes de maïs ;
- aliments composés pour le bétail.

#### A) LES BRASSERIES

A ce jour, sur les cinq sociétés de brasserie en activité au Cameroun, trois, dont la plus importante, la Société Anonyme des Brasseries du Cameroun, avec ses quatre unités de production (Douala, Yaoundé, Bafoussam et Garoua) utilisent ou peuvent utiliser des gritz de maïs en substitution du malt.

Dans la pratique, on substitue de 10 à 25% du poids du malt. Les pourcentages varient en fonction de la qualité de la bière produite. Les bières supérieures sont en général fabriquées avec du malt pur. Les quantités de gritz intervenant dans la production de bière de qualité courante peuvent être portées à 30%.

Guinness Cameroun S.A. dont la production est de l'ordre de 600.000 hl de bière par an, s'interdit, dans le cadre de sa politique de production de bière de luxe, d'utiliser tout produit de substitution.



International Brasserie S.A. qui fait partie du groupe CASTEL qui contrôle également les Brasseries du Cameroun, préfèrent utiliser de l'amidon en substitution du malt. Ayant atteint ses limites de production, 450 000 hl par an, l'emploi d'amidon lui permet d'obtenir de meilleurs rendements et d'augmenter de ce fait sa capacité de production. En effet, en employant de l'amidon, la capacité de production d'une brasserie peut être augmentée de 10%. A noter cependant que l'amidon est généralement d'un prix de revient légèrement supérieur au gritz.

Union camerounaise de Brasserie (UCB) (1.000.000 hl) serait dans la même situation.

### ESTIMATION DES BESOINS NATIONAUX EN GRITZ DE MAÏS

Les chiffres ci-après concernent les seules brasseries susceptibles d'utiliser les gritz de maïs. Leur capacité de production installée se répartit comme suit en hectolitre :

SA des Brasseries du Cameroun (SABC)	Capacité installée
-Unité de Douala	2.000.000
-Unité de Yaoundé	1.500.000
-Unité de Bafoussam	1.000.000
-Unité de Garoua	500.000
Union camerounaise de Brasserie (UCB)	1.000.000
Canada Dry Cameroun	500.000
<b>Total (en hl)</b>	<b>6.500.000</b>

En utilisant 4 kg de gritz par hectolitre de bière produit, les besoins en gritz seraient d'environ 6 500 000 hl x 4 kg = 26 000 tonnes, nécessitant la mise en oeuvre annuelle d'une quantité de maïs en grains de l'ordre de 52 000 tonnes.

Les seules Brasseries du Cameroun pourraient utiliser entre 18 000 et 20 000 tonnes de gritz par an.

### B) LES PROVENDERIES (ALIMENTATION ANIMALE)

Le maïs entrant dans la composition des provendes est pour l'instant un maïs grain concassé tel quel, sans dégermage, qui est mélangé avec d'autres composants (sons, issues de meunerie, drêches de brasserie, tourteaux d'arachide et de coton, concentré, ...) sans autre transformation.

Les provendiers préfèrent actuellement le maïs jaune qui permet d'obtenir du poulet à chair coloré nettement plus appréciée par les consommateurs.

Actuellement trois grandes provenderies approvisionnent le marché:

SPC (Société des Provenderies du Cameroun), est l'une des parties importantes du groupe qui comprend AGROCAM et CAMATIC, la SCP est située à Bafoussam.

EPA (Elevage Promotion Afrique), est aussi l'une des deux parties importantes du groupe créé par Monsieur AZANGUE, l'usine est située à Douala.

NUTRICAM est la filiale camerounaise du groupe français GUYOMARC'H qui est le premier fabricant de provende. L'usine est située à Douala.

ONDAPB constituait avant sa privatisation le deuxième producteur potentiel de provende avec une capacité de 28 000 t réparties dans ses 4 usines situées dans ses stations de Douala, Yaoundé, Koundien et Muyuka.

Le tableau 24 : ci-après résume l'évolution récente de leur production.

Les besoins actuels des provenderies en maïs se situeraient entre 35.000 et 40.000 tonnes par an. Ces besoins seraient couverts en grande partie par les importations.

Au total les besoins actuels des brasseries et provenderies principaux débouchés industriels, pourrait s'estimer à 92.000 tonnes de maïs par an. La demande pourrait augmenter considérablement si des mesures étaient prises pour stimuler l'utilisation des céréales locales.

TABLEAU 24 : EVOLUTION DE LA PRODUCTION DES PROVENDERIES.

	88 89	89 90	90 91	capacité
SPC (AGROCAM)	19 540	15 654	15 600	30 000
SADE	1 747	425		6 000
EPA (AZANGUE)	9 000	10 000	10 400	12 000
NUTRICAM (ADER)	2 400	2 400	6 000	14 000
ONDAPB Yaoundé	340	507	30	10 000
ONDAPB Douala	1 588	1 244	868	10 000
ONDAAPB Muyuka	661	169	305	4 000
ONDAPB Kounden	896	491	341	4 000
CACIR Yaoundé				3 000
Divers	13 000	19 000	26 000	
Nouvelles installations:				
PEE				2 000
DAZICAM				10 000
Monastere Mbengwi			1300	4500
RTC			900	1400
LAPINIERE				
<b>T O T A U X</b>	<b>49 172</b>	<b>49 890</b>	<b>61 744</b>	<b>111 300</b>

#### 4.4 BILAN DES UTILISATIONS ACTUELLES DES CEREALES AU CAMEROUN : LA CONSOMMATION HUMAINE, LES ZONES DE SURPLUS, D'AUTOSUFFISANCE ET DE DEFICIT

A partir des statistiques de population par province données par le recensement de 1987 et des normes de consommation du maïs et du sorgho retenue dans le VI<sup>e</sup> Plan et le Plan Alimentaire à Long terme, la demande pour la consommation humaine du maïs/sorgho par province a été déterminée en multipliant la population totale avec la consommation par habitant.

L'équation de la demande du maïs/sorgho est la suivante :

$$D = (Pu * Cu) + (Pr * Cr), \text{ où}$$

$P_u$  = Taille de la population urbaine.

$P_r$  = Taille de la population rurale.

$C_u$  = Consommation par habitant des zones urbaines.

$C_r$  = Consommation par habitant des zones rurales.

En rapprochant cette consommation humaine des quantités nécessaires pour approvisionner les provenderies et les brasseries existantes, on obtient les besoins totaux en céréales diverses.

La comparaison de ces besoins totaux en céréales avec les niveaux de production par provinces donne les zones de surplus et de déficit.

Il apparaît ainsi que les seules zones effectives de surplus de production du maïs correspondent aux deux provinces de l'Ouest et du Nord-Ouest. Ces deux provinces offrent les meilleures conditions d'approvisionnement pour une unité de transformation.

Les provinces de l'Est, du Centre du Sud et du Sud-Ouest correspondent à des zones d'autosuffisance en céréales en raison du fait que leur base alimentaire est essentiellement constituée de féculents.

Les trois provinces septentrionales, de par leurs habitudes alimentaires basées essentiellement sur les céréales, sont des zones à déficit chronique.

Le tableau 25 récapitule le bilan des utilisations actuelles des céréales au Cameroun : la consommation humaine, les zones de surplus, d'autosuffisance et de déficit.

Il ressort de ce tableau que le pays couvre un déficit céréalier global d'environ 370.000 tonnes dont 62 % en maïs.

Ce déficit est compensé par les importations. Les différents besoins se répartissent ainsi qu'il suit :

- Consommation humaine : 1.079.971 t

- alimentation animale (provenderie) : 40.100 t
- brasseries (50 % des besoins) : 26.000 t

---

Total des besoins 1.146.071 t

Les besoins sont appelés à croître du fait des effets combinés de la croissance démographique, du développement de la production animale et de l'expansion de la consommation de la bière dans le pays.

Un programme énergique de développement de la production céréalière s'avère donc indispensable pour juguler les importations. Parallèlement la généralisation de la péréquation sur les importations des céréales devrait être envisagée pour dégager une partie des ressources nécessaires.

TABLEAU 25 : BILAN DES UTILISATIONS ACTUELLES DES CEREALES AU CAMEROUN (EN 1992) :  
LA CONSOMMATION HUMAINE, LES ZONES DE SURPLUS, D'AUTOSUFFISANCE ET DE DEFICIT.

PROVINCE	Effectif population (1992)			Normes alimentaires		Utilisations de céréales						Niveaux des		Niveaux de la		Zones de		
	Urbain	Rural	Total	Besoins mil/sorgho		Besoins en maïs		Consom <sup>n</sup> humaine		Provenderies		Brasseries	Besoins totaux en		Production commercialisable		Surplus/déficit	
				Kg/hab/an		Kg/hab/an		sorgho	maïs	Production	Capacité		Maïs	Sorgho	Maïs	Sorgho	Maïs	Sorgho
Adamaoua	207014	364333	571407	116	147	67	82	77 579	43 750	0	0	0	43 750	77 579	50 060	5 582	6 310	-71 998
Centre	1069020	829257	1898287	3	0	52	45	3 207	92 906	7 500	19 000	6 000	106 406	3 207	20 462	0	-85 944	-3 207
Est	176749	420031	596830	0	0	15	45	0	21 555	0	0	0	21 555	0	17 241	0	-4 314	0
Ext-à Nord	423713	1716643	2140356	116	147	67	82	301 497	169 153	0	0	0	169 153	301 497	12 637	282 809	-156 517	-18 688
Littoral	1292929	268755	1561684	0	0	15	45	0	31 488	16 000	50 000	17 000	64 488	0	14 318	0	-50 170	0
Nord	271176	688636	960012	116	147	67	82	132 715	74 653	0	0	0	74 653	132 715	39 241	85 483	-35 412	-47 233
Nord-ouest	313548	1113750	1427308	0	0	15	35	0	43 685	1 200	4 500	1 000	45 885	0	120 755	0	74 870	0
Ouest	198771	1047176	1545947	0	0	15	35	0	44 133	14 000	34 000	2 000	60 133	0	108 475	0	48 343	0
Sud	121051	311126	432187	0	0	15	45	0	15 817	0	0	0	15 817	0	4 482	0	-11 334	0
Sud-Ouest	299020	667045	966065	0	0	15	35	0	27 832	1 400	4 000	0	29 232	0	14 050	0	-15 182	0
Total	4573001	7427082	12100083					514 999	564 972	40 100	111 500	26 000	631 072	514 999	401 720	373 874	-229 351	-141 125

## V- POTENTIEL DE DEVELOPPEMENT DE LA CULTURE DES VARIETES ADAPTEES A LA PANIFICATION

Le potentiel de développement de la culture des variétés adaptées à la panification est substantiel ne serait-ce qu'au niveau des rendements actuels en comparaison avec les standards internationaux.

L'appropriation de technologies simples (variétés sélectionnées, fumures, systèmes de culture adéquates) peut faire doubler le niveau des rendements plus de 95 % des exploitations de maïs et pratiquement 100 % des exploitations de sorgho tenues par des petits exploitants ; d'où la nécessité de cibler sur eux tout programme de développement des cultures des variétés adaptés à la panification.

Une amélioration du système de stockage/conservation permettrait de réduire considérablement les pertes post-récolte dont le niveau atteint 20 à 30% (mil/sorgho et maïs respectivement) et accroître d'autant la production commercialisable.

Dans les provinces présentant les meilleurs aptitudes à la céréaliculture, un programme de facilitation de l'accès aux facteurs de production des paysans en général et des jeunes sans emplois en particulier peut efficacement déclencher et soutenir un processus de développement. Parmi les facteurs essentiels au développement de la culture des variétés adaptés à la panification, la terre et le crédit semblent les plus déterminants.

## PERSPECTIVE DE LA PRODUCTION CEREALIERE AU CAMEROUN

Avec la baisse des cours des principales cultures de rente, la Nouvelle Politique Agricole a opté pour une large diversification des productions.

Dans le cadre de cette diversification, la production céréalière et notamment celle du maïs tient une place de choix.

Avec une garantie des débouchés à l'instar des projets de transformation des céréales, l'on peut être certain qu'à terme pourra se développer une production compétitive et suffisante de maïs.

Déjà presque toutes les sociétés de développement du monde rural (SODECOTON, PROJET NORD-EST BENOUE, UCCAO, UCAL etc...) ont engagé des programmes de développement de maïs

Au rythme actuel de croissance de la production (2,8 % par an) la production pourrait atteindre respectivement 491.000 t et 454.000 t pour le maïs et le mil/sorgho d'ici l'an 2000 (Cf tableau ci-après).

## VI- CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS SUR LES CONDITIONS DE DEVELOPPEMENT DE LA PRODUCTION AVEC L'IMPLICATION ENTRE AUTRES DES JEUNES DIPLOMES

Au terme de cette étude il apparaît, en ce qui concerne le maïs que :

- plus de 80 % de la production nationale du maïs se situent dans le Nord-Ouest et l'Ouest et les rendements y sont relativement plus élevés par rapport à la moyenne nationale.
- malgré cette part importante de la production nationale ces deux provinces ne vendent que 53 % des quantités vendues au niveau national.
- par contre l'Adamaoua qui ne produit que 10,6 % de la production nationale vend 24,3 % des ventes nationales.
- les surfaces cultivées par exploitation sont réellement très petites (0,3 ha en deux cycles).
- les quantités vendues sont relativement faibles (23,4 %) mais intéressent un nombre relativement important d'agriculteurs (36,9 %).
- avec 816.000 exploitations cultivant le maïs c'est le produit qui concerne le plus d'agriculteurs au Cameroun;

La consommation du maïs est particulièrement forte dans les principales régions de production. L'approvisionnement des brasseries est un débouché assez récent pour le maïs produit au Cameroun : MAISCAM est le principal fournisseur des brasseries.

Les caractéristiques principales des mils/sorghos cultivés au Cameroun sont :

- localisation géographique de la production dans les trois provinces septentrionales.
- l'exiguïté des surfaces moyennes par exploitation : un hectare;
- la part extrêmement faible des quantités vendues (7%) par un nombre très réduit également d'agriculteurs (12,9 %) ayant cultivé, la production des mils sorghos étant essentiellement autoconsommée par les producteurs eux-mêmes.

La consommation du sorgho/mil est très caractéristique de la région de production puisqu'elle représente dans les trois provinces plus de 52 % de la consommation humaine de l'ensemble des céréales.

La commercialisation est laissée entièrement à l'initiative privée, ce qui favorise la spéculation et provoque des fluctuations importantes des cours le long de l'année. La fluctuation saisonnière peut faire varier les prix du simple (de août à février) au double. Les prix se situaient dans les fourchettes de 40 F CFA/kg à 100 F CFA/kg pour le maïs et de 45 F CFA/kg à 110 F CFA/kg pour les mil/sorgho.

Les flux d'importation notables concernent le maïs grain pour les provenderies et les gritz des brasseries.



Le bilan des utilisations actuelles des céréales au Cameroun montre que :

- le pays connaît un déficit céréalier global d'environ 370.000 t/an ;
- les provinces de l'Est, du Centre du Sud et du Sud-Ouest correspondent à des zones d'autosuffisance en céréales en raison du fait que leur base alimentaire est essentiellement constituée de féculents ;
- les trois provinces septentrionales, de par leurs habitudes alimentaires basées essentiellement sur les céréales, sont des zones à déficit chronique ;
- les provinces de l'Ouest et Nord-Ouest offrent les meilleures conditions d'approvisionnement pour une unité de transformation de céréales (maïs).

Bien qu'on ait noté ces dernières années une relative stagnation de la production des céréales au Cameroun, la conjugaison des facteurs ci-après augurent de la perspective d'une nette reprise de la production :

- augmentation de la consommation humaine et animale du fait de l'accroissement démographique élevé (2 à 3 % par an) et de la promotion de l'aviculture et de l'élevage porcin.
- la seule adoption par les paysans des nouveaux itinéraires techniques (semences sélectionnées, fumure systématique) pourraient faire doubler voire tripler les rendements actuels, anormalement bas, même jusqu'au niveau des exploitations paysannes, la recherche agronomique ayant déjà mis au point des variétés et des techniques de production de céréales adaptées aux principales zones de production du pays.

En définitive cette analyse de la situation de la production des céréales au Cameroun montre :

- que la structure actuelle de la production à dominance traditionnelle des céréales ne favorise pas toujours les exigences optimales de qualité homogène nécessaires pour l'implantation de certaines unités industrielles de transformation de grande taille (20.000 tonnes/an) ;
- que la production dans son ensemble n'est pas entièrement maîtrisée, car largement sujette à la pluviométrie et autres aléas naturels ;
- que la mise en oeuvre de tout projet de transformation devrait prévoir des infrastructures de stockage afin de garantir la régularité des approvisionnements ;
- que la qualité reste variable d'une zone de production à l'autre ;
- que les prix des céréales sont soumis à de trop larges fluctuations d'une année à l'autre pour concurrencer durablement et efficacement le blé importé.
- que le système de stockage est défaillant, ce qui occasionne d'importantes pertes au cours de la conservation: 20 % pour le mil/sorgo contre 30% pour le maïs.

Dès lors les conditions de développement de la production avec l'implication entre autres des jeunes diplômés passent par l'adoption d'une

politique volontariste comprenant une série de mesures destinées à lever les diverses contraintes qui entravent le développement de la filière notamment au niveau de la production, de la réduction des pertes à travers le stockage/transformation, de la garantie des débouchés par l'organisation de la commercialisation et de la transformation et la garantie des prix.

Une telle politique devra nécessairement et prioritairement comporter des programmes de facilitation de l'accès des opérateurs privés en général et des jeunes en particulier, aux facteurs de production, tels que le crédit à des taux d'intérêt compatibles avec l'activité agricole, les terres dans les régions à fort potentiel de développement de la céréaliculture telles que la vallée supérieure de la Bénoué en aval du barrage de LAGDO, la province de l'Adamaoua et le département du Noun.

Contrairement aux anciennes pratiques d'interventionnisme tout azimut de l'Etat qui ont jusqu'ici prévalu, le rôle primordial du secteur privé à tous les niveaux d'un tel programme de développement des céréales doit être souligné. Le rôle de l'Etat devant se limiter à la définition du cadre réglementaire et à la régulation du marché.

**CHAPITRE II :**  
**TECHNOLOGIES DE TRANSFORMATION DES CEREALES**  
**LOCALES**  
**(MAIS, MIL, SORGHO) EN FARINE PANIFIABLE**

## INTRODUCTION

La consommation des produits de boulangerie (et principalement du pain) et l'importation de blé (sous forme de grains ou de farine) qui en découle constituent de nos jours une menace pour l'économie des pays africains et la sécurité alimentaire de leur population.

Sur le plan alimentaire, le déplacement massif des populations des campagnes vers les villes se traduit par un changement rapide des habitudes de consommation. On observe ainsi, en ce qui concerne les céréales, un remplacement de la consommation de céréales tropicales (mil, sorgho, maïs, riz) par un produit devenu quasiment universel : le pain fabriqué à partir de farine de froment. Ceci s'explique par la faible compétitivité des produits céréaliers traditionnels sur les marchés urbains.

Sur le plan économique on observe une augmentation incontrôlée de la demande de blé importée induisant ainsi un important déséquilibre de la balance commerciale. Parallèlement, la demande intérieure en céréales locales (mil, sorgho, maïs, etc...) ne cesse de décroître, entraînant à son tour diminution et irrégularité des revenus paysans, avec pour corollaire l'accentuation de l'exode rural et de la désertification des campagnes.

Le bilan global fait donc apparaître un accroissement de la dépendance alimentaire extérieure des pays africains en général. Face à une telle situation, deux voies ont été empruntées pour tenter de valoriser les céréales locales en vue d'une consommation urbaine de masse : la voie agronomique et la voie technologique

La première voie a consisté à adapter la culture de blé à certaines terres du continent africain. Cette solution qui est déjà largement mise en oeuvre au Maghreb, en Afrique de l'Est et du Sud a révélé une productivité faible due à la fois aux aléas climatiques et au type de culture. Cette voie demeure cependant prometteuse. Il n'en est pas de même en Afrique subsaharienne où les expériences tentées (Sénégal, Cameroun, Zaïre, Zambie) se soldent actuellement par des échecs.

Dans l'Adamaoua au Cameroun par exemple, la SODEBLE, créée en 1975 avec un objectif de 10.000 t de blé s'est vu obligée de l'abandonner et de redéployer son activité sur le maïs.

La deuxième voie -technologique cette fois- vise la substitution partielle des céréales locales au blé, dans un produit suffisamment peu modifié pour conserver le même créneau de marché. De nombreux pays africains y ont également consacré d'importants efforts de recherche et de développement. La FAO, dès 1964, développe dans le cadre de ses activités un programme sur la farine composée. Les résultats auxquels ont abouti les recherches depuis 1970 sont globalement satisfaisants même si ceux-ci n'ont pas toujours fait l'objet de vulgarisation et d'application industrielles et même s'il subsiste des problèmes de rentabilité économique des solutions technologiques préconisées.

Ce chapitre de l'étude propose une analyse de la seconde voie. Il dresse un profil de l'état actuel de la recherche par l'analyse des expériences conduites sur l'incorporation des farines des céréales locales dans la farine de blé. Les travaux débouchent ainsi aisément sur le paramétrage d'une configuration technologique recommandable dans le cadre d'un projet "Farine-Composée" au Cameroun.

## I- ETAT DE LA RECHERCHE

### 1.1 INVENTAIRE DES TECHNOLOGIES DE TRANSFORMATION ACTUELLES POUR LA FARINE COMPOSEE

Ces techniques peuvent être classées en deux groupes (artisanaux et industriels).

#### 1.1.1 DOMAINE ARTISANAL

Il y a quelques années dans les ménages, la transformation des céréales tropicales en farines se réalisait traditionnellement au pilon et au mortier, manuellement sur la meule en pierre ou avec un moulin mécanique manuel. Mais ces techniques ont progressivement cédé la place aux petits moulins mécaniques à meules ou à marteaux entraînés par un moteur électrique ou diesel. Actuellement, on les retrouve partout : dans les villages et quartiers des villes et dans les marchés. Ces moulins travaillent généralement à la tâche, la mouture de grain étant réalisée individuellement pour chaque client contre une rétribution.

Voici les procédés de transformation des différentes céréales-cibles.

#### A) LE MAIS

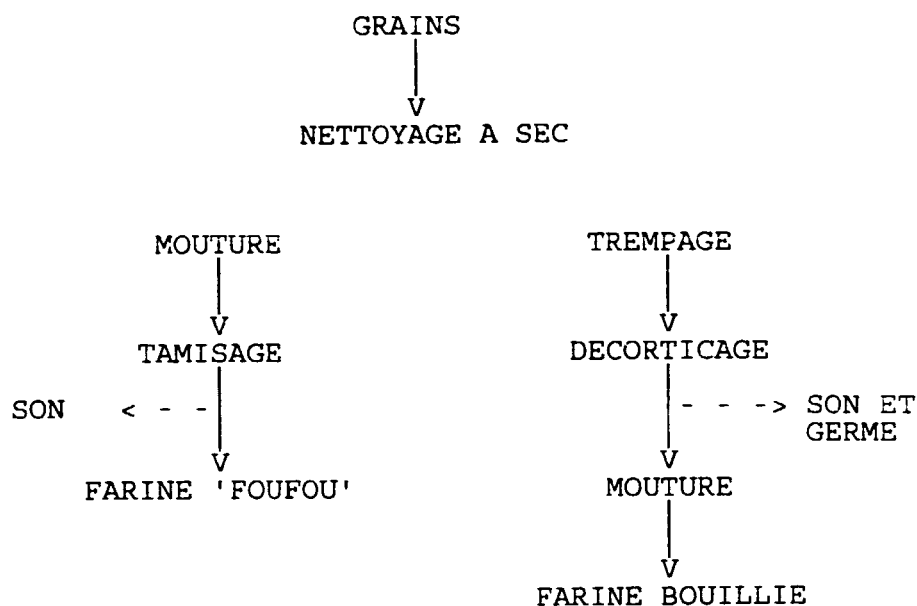
Le diagramme de production des farines à partir de cette céréale est présenté en figure 1.

Les grains secs sont nettoyés à la main pour enlever les pierres, grains abîmés, parasites et autres saletés. Ils sont ensuite broyés en farine complète destinées à la préparation de "foufou" (une pâte épaisse obtenue par cuisson de farine dans l'eau, et consommée avec une sauce), après tamisage.

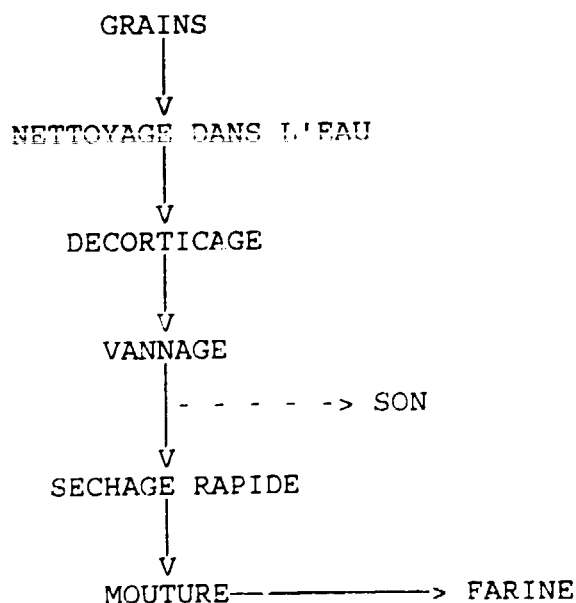
En ce qui concerne la transformation en farine utilisée pour préparer des bouillies, les grains de maïs sont soumis, avant la mouture, à un trempage de courte durée dans l'eau et à un décortiquage. Le trempage court facilite le détachement de l'épiderme ou son (contenant la cellulose et les tannins de faible valeur nutritive) lors du décortiquage, tout en conservant une partie du germe (riche en nutriments). Un trempage long conduit à un dégermage complet et une farine de valeur nutritionnelle significativement réduite par rapport à la farine entière ou partiellement dégermée.

#### B) LE MIL ET LE SORGHO

Le mil et le sorgho doivent être systématiquement décortiqués avant la mouture en farine. Ceci est dû au fait que le son de ces céréales est très friable et se pulvérise en poudre fine lors de la mouture, rendant ainsi difficile leur séparation de la farine par tamisage. Elles sont le contraire du blé dont le son tend à demeurer intact et peut être éliminé par tamisage.



**FIGURE 1 : TRANSFORMATION ARTISANALE DE MAIS EN FARINE**



**FIGURE 2 : TRANSFORMATION ARTISANALE DU MIL ET DU SORGHO EN FARINE**

Malgré l'existence des décortiqueuses sur le marché, le décortilage se fait encore en grande partie, surtout dans les zones rurales, par la technique traditionnelle, à cause des pertes importantes de matière occasionnées par les machines. Les grains de sorgho ou de mil sont rapidement lavés à l'eau pour les débarrasser de diverses impuretés, essorés et pilonnés modérément dans un grand mortier en bois pour détacher les épidermes ; ils sont ensuite vannés (pour séparer les épidermes des grains décortiqués), lavés à grande eau pour

éliminer les dernières traces de son, et exposés au soleil pendant une courte durée (environ une demi-heure) pour un séchage grossier avant la mouture. Le procédé est schématisé en figure 2.

### 1.1.2 DOMAINE INDUSTRIEL

La transformation industrielle est une amélioration des méthodes artisanales traditionnelles de mouture des céréales qui permet d'obtenir en continue et en quantité importante un meilleur rendement en farines de qualité constante.

#### A) LE MAÏS

La technologie de mouture industrielle de maïs est bien connue. Elle est basée sur l'utilisation des appareils à cylindres. La figure 3 expose la séquence dans une installation de mouture à cylindres. Ces opérations sont décrites succinctement ci-dessous :

##### - NETTOYAGE

Cette opération a pour but de séparer du maïs, par criblage et aspiration, les corps étrangers d'origine végétale, animale ou minérale. Un aimant incorporé dans le crible assure la séparation magnétique des fragments métalliques. Un dispositif d'épierrage (humide ou sec) est offert en option par certains constructeurs.

##### - CONDITIONNEMENT :

En général, il est réalisé dans un mélangeur-transporteur par apport de vapeur ou d'eau chaude afin de donner au grain une teneur en eau de 14 à 22 % environ. On peut également tremper le grain dans l'eau froide, comme c'est fréquemment pratiqué dans les pays en voie de développement où la mise en place et l'exploitation d'installations de production de vapeur coûtent cher. Cette opération rend le germe et l'enveloppe pliables et résistants et permet de les séparer plus facilement de l'albumen.

##### - DEGERMAGE :

Cette opération inclut le décorticage. Il se fait en général par passage dans un moulin à cylindres cannelés. Le son est obtenu par frottement, le germe détaché ou excisé et le grain cassé en deux ou plusieurs morceaux.

##### - BLUTAGE :

Les fragments d'albumen, le son et le germe sont séparés par passage au travers d'un tamis ou blutoir. Le son est retiré par aspiration.

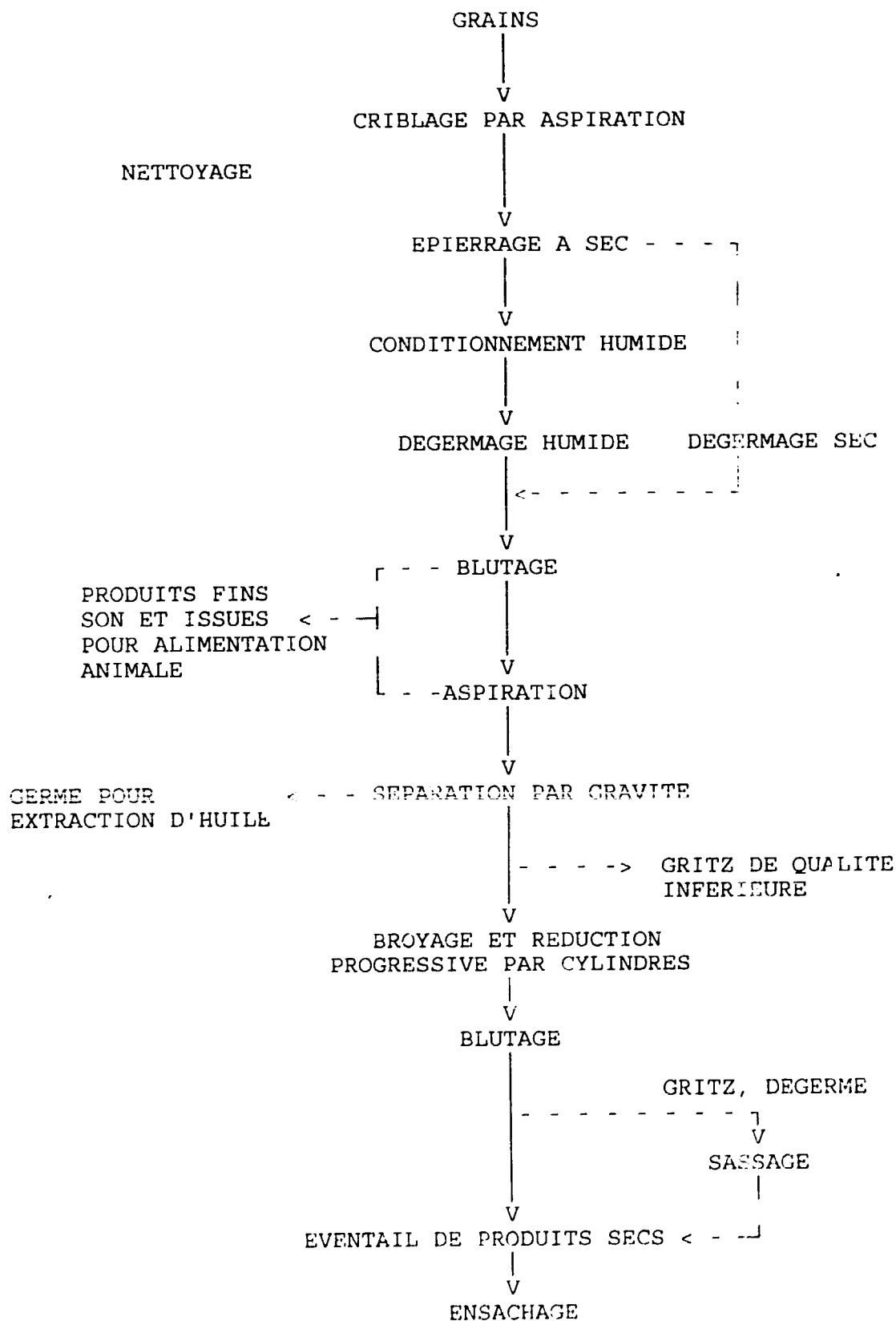


FIGURE 3 : SEQUENCE DES OPERATIONS DANS UNE INSTALLATION DE MOUTURE A CYLINDRES



#### - MOUTURE :

Les morceaux d'albumen sont broyés dans un convertisseur à cylindres pour donner des farines dégermées de première qualité. Les restes de germe ou de son adhérant à l'albumen sont aspirés lors du passage au convertisseur. Par blutage et purification, les fragments d'albumen dégermés et moulus sont triés en divers produits pour répondre aux goûts des consommateurs.

#### - ENSACHAGE :

Les appareils à cylindres offrent une plus grande souplesse lorsqu'il s'agit de choisir entre un procédé manuel, semi-automatique ou automatique. Dans l'ensachage manuel tout se fait manuellement : la pesée du produit, l'ouverture du sac et son remplissage, le tassement du contenu, la mise en forme et la fermeture du sac. Dans l'ensachage automatique tout est réalisé sans l'intervention de l'homme. Dans le procédé semi-automatique le sac est présenté à la main sous la goulotte de remplissage et le reste se fait automatiquement.

Au Cameroun, la production industrielle de farines de maïs se fait dans la structure agro-industrielle de MAISCAM à Ngaoundéré.

### B) LE MIL ET LE SORGHO

Le procédé de mouture industrielle du sorgho a été mis au point dans l'installation pilote du Centre de Recherche Alimentaire de Khartoum (Soudan) en 1977. Il est fondé sur des essais réalisés par des laboratoires internationaux et par des fabricants de matériel, à la demande de la FAO.

Le diagramme de mouture de l'installation pilote (figure 4) comprend trois sections : le nettoyage, le décorticage et la mouture proprement dite. Le décorticage est effectué dans une décortiqueuse à abrasion (DECOMATIC) et la mouture dans un moulin à meules (asima progress).

La transformation industrielle du mil a été mis au point à l'Institut de Technologie Alimentaire (ITA) de Dakar, Sénégal. L'unité est équipée d'une décortiqueuse à meules (SISCOMA M164) et d'un moulin à marteaux mobiles (JET 13).

Il n'existe pas encore au Cameroun une unité de production industrielle de farines de mil et de sorgho.

#### 1.1.3 EQUIPEMENTS UTILISES POUR LA TRANSFORMATION

Rappelons que la transformation des céréales au Cameroun se fait dans le but d'obtenir des farines pour "foufou" et bouillie et non pour la panification.

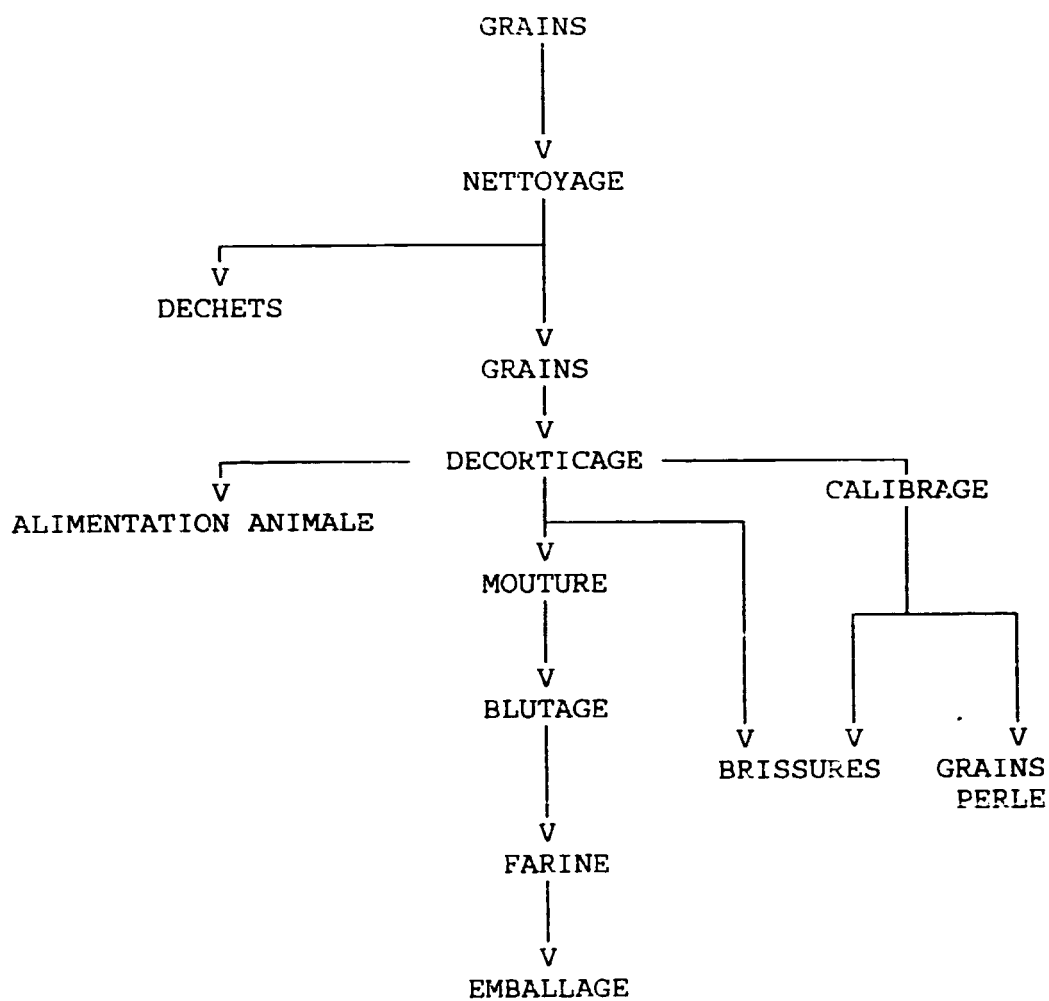


FIGURE 4 : DIAGRAMME SIMPLIFIE DE MOUTURE INDUSTRIELLE DE SORGHO

## A) EQUIPEMENTS DE TRANSFORMATION ARTISANALE

Pour la mouture l'on utilise deux types de moulins : moulin à marteaux mobiles et moulin à meules. Le moulin à marteaux est préféré au moulin à meules, car il est muni d'un tamis (logé dans la chambre de mouture) et donne des farines plus fines. Les modèles de ces moulins souvent rencontrés sont présentés au tableau 2, ainsi que leurs caractéristiques. Ils sont tous de fabrication étrangère. Cependant, certains moulins à marteaux mobiles sont fabriqués sur place (avec moteurs importés) et vendus à moitié prix par rapport aux modèles correspondants importés. Pour la même marque et même puissance, le moulin à moteur diesel coûte deux fois plus cher que celui à moteur électrique.

Pour le décorticage (préparation de farine à bouillie), on trouve sur le marché camerounais des décortiqueuses à abrasion actionnées par moteur électrique ou diesel. Conçues pour décortiquer le maïs et le riz, elles sont également utilisées pour décortiquer le sorgho et le mil. Ceci est réalisé dans la partie destinée au traitement de riz, après un réglage approprié. Le décorticage est précédé par un calibrage à l'aide d'une tôle perforée qui permet d'obtenir des grains de taille homogène. Les modèles les plus populaires utilisés au Cameroun sont présentés au tableau 2 (n° 7 et 8). Ils sont tous de marques étrangères, la fabrication par quelques ateliers locaux étant encore au stade expérimental.

TABLEAU 2 : EQUIPEMENTS DE TRANSFORMATION DE CEREALES

MODELE (FABRICATION)	PUISSANCE REQUISE	DEBIT HORAIRE	OBSERVATIONS
<b>I- MOULINS</b>			
1) Monto (française)	4,6 - 7,5CV Mot. élect.	100-200 kg	Moulin à marteaux mobiles
2) Premier Hitannique	5,8-7,5CV Mot. élect. Mot. diesel	100-200 kg	Moulin à meules Prix de vente au Cameroun
3) ABI Sté d'Ivoire	4 - 5,5CV 7,5 - 10CV Mot. élect.	250-450 kg 400-600 kg	Moulin à marteaux à haute performan- ce, pour céréales & tubercules. Prix en Côte d'Ivoire
4) Manik Tanzanie	4,5 -33,7CV Mot. élect.	90-1100 kg	Moulin à marteaux avec tamis changea- ble. Muni d'un cy- clone et trémie d'ensachage.
5) Ndume (Kenya)	6,7-14,2CV Mot. élect.	200-950 kg	Moulin à marteaux avec tamis changea- ble. Muni d'un cy- clone et trémie d'ensachage
6) Jet 13	5 - 10CV	50-300 kg	Moulin à marteaux. Permet d'obtenir farine très fine
<b>II- DECORTI- QUEUSE</b>			
7) Mills Inde	7,5 CV Mot. élect.	30 kg	Décortiqueuse blutoire à abrasion
8) Albert Belge	7,5 CV Mot. élect.	30 kg	
9) Décomatique (Suisse)	20 CV	300-400 kg	Décortiqueuse à abrasion
10) Bühler (allemande)		500-900 kg	Décortiqueuse à abrasion en version horizontale ou ver- ticale. Munie de tamis

**TABLEAU 2 : EQUIPEMENTS DE TRANSFORMATION DE CEREALES (suite)**

MODELE (FABRICATION)	PUISSANCE REQUISE	DEBIT HORAIRE	OBSERVATIONS
11) ABI (Côte d'Ivoire)	7,5 CV mot. élect.	50-110 kg	Décortiqueuse- bluteur à abrasion muni d'un tamis. Pour riz, mil et sorgho.
12) UMS type DVA (Danemark)	30 CV	2000 kg	Décortiqueuse à abrasion pour tou- tes sortes de grains. Elimina- tion de son par courant d'air.

**B) EQUIPEMENTS DE TRANSFORMATION INDUSTRIELLE**

Les équipements de cette catégorie sont à base de moulins à cylindres. Cependant, le tableau 2 présente quelques modèles de moulins à marteaux (n° 3, 4, 5 et 6) et de décortiqueuses à abrasion (n° 9, 10, 11 et 12) en service dans de petites unités de transformation de certains pays africains.

**1.2 RESULTATS OBTENUS AU NIVEAU DES ESSAIS-PILOTES**

La recherche sur les farines composées panifiables en Afrique a pris de l'importance en 1964 avec le lancement par la FAO de son programme de farines composées pour étudier les meilleures conditions technico-économiques d'incorporation de farine de mil, sorgho, maïs et manioc à la farine de blé dans les formules de fabrication de pains et autres produits initialement à 100 % de blé. Depuis cette date, des essais de panification ont été effectués dans des pays africains, européens et au Cameroun.

Les résultats de ces essais sont résumés au tableau 3. L'on constate que les essais ont porté beaucoup plus sur les farines composées à base de maïs et sorgho que sur celle à base de mil. De même, le pain a été beaucoup plus étudié que le gâteau et le biscuit. Il y a une absence d'essais sur le riz, ceci est dû au fait que la demande en riz dans ces pays excède largement la production nationale et il est donc inutile, bien que techniquement faisable, d'envisager l'utilisation de cette céréale en farine composée.

Les tendances générales de ces résultats peuvent être résumées comme suit :

- les pains restent parfaitement tolérables pour les consommateurs jusqu'à un taux d'incorporation de 20 % de farine de maïs, de mil ou de sorgho à celle de blé. Il est possible d'aller jusqu'à 30 %, surtout avec les farines de mil et de sorgho. Les pains en boule et les pains cuits en moules tolèrent beaucoup mieux l'incorporation de la farine locale que les baguettes dites

"françaises". En revanche, les pains au lait et les pains de mie sont les plus sensibles à l'incorporation des farines étrangères.

- Les gâteaux supportent sans problème l'incorporation jusqu'à 50 % des farines locales.
- Les biscuits secs sont parfaitement réalisables jusqu'à 85 % d'incorporation des farines locales.

TABLEAU 3 : ESSAIS DE PANIFICATION A BASE DES CEREALES LOCALES

PAYS	% FARINE LOCALE INCORPOREE			OBSERVATIONS
	MAIS	MIL	SORGHO	
<b>PAIN</b>				
Guinée	10-15			Réalisation avec succès
Burkina Faso			5-30	Meilleure hydratation de la farine composée et fermentation plus rapide.
Niger		15-30		
Sénégal (ITA)	25	15-30	15-30	Acceptabilité satisfaisante et bonnes propriétés organoleptiques  Pain de maïs savoureux. La croûte, l'épaisseur, l'aspect de la mie sont satisfaisants
Soudan (CRA)			15-30	Pain composé acceptable et commercialisé tous les jours
Zaire	15			Caractéristiques organoleptiques semblables à celles du pain 100 % blé.
10 Wageningen			25	Farine blanche très acceptable, pain tout à fait acceptable
01 Londres		20		
Université de Lowain, Belgique	70 + 30 farine manioc + pentosan		100 + pentosan	Farine à 100 % d'extraction. Pain très bon.  Pain d'une qualité exceptionnelle

TABLEAU 3 : ESSAIS DE PANIFICATION A BASE DES CEREALES LOCALES

## PAIN (suite)

PAYS	% FARINE LOCALE INCORPOREE			OBSERVATIONS
	MAIS	MIL	SORGHO	
Cameroun (ENSIAAC)	20		20	Pains ont tous un aspect acceptable. Supportent mieux la congélation. Incorporation du sorgho améliore les qualités dégustatives des pains.  Mélanges ternaires possèdent les meilleures acceptabilités
	10		5	
	13		7	

## GATEAU

Sénégal (ITA)	50	50	50	Bonnes propriétés organoleptiques et acceptabilité satisfaisante
Cameroun (ENSIAAC)	50		50	

## BISCUIT

Soudan (CRA)			50-80	Biscuits d'excellente qualité même à 85 % d'incorporation
Sénégal	50-80	50-80	50-80	
			50-85	
Cameroun (ENSIAAC)	50-85		50-85	



Les essais menés à l'Université de Louvain en Belgique ont montré qu'il est possible de panifier les farines locales seules et d'obtenir des pains de très bonne (et même excellente) qualité en y ajoutant du pentosan. Mais il convient de signaler que l'utilisation de cet améliorant en panification n'est pas encore autorisée par la législation de presque tous les pays.

Les institutions leaders dans ces essais en Afrique sont l'Institut de Technologie Alimentaire (ITA) de Dakar, Sénégal et le Centre de Recherche Alimentaire (CRA) de Khartoum, Soudan. Les résultats obtenus par ces deux institutions ont fait l'objet d'une large diffusion et vulgarisation dans leurs pays respectifs. Les nombreux essais enregistrés pour le Cameroun ont été obtenus par l'Ecole Nationale Supérieure des Industries Agro-Alimentaires (ENSIAAC) de Ngaoundéré, et les tests d'acceptabilité des produits ont été limités à la ville de Ngaoundéré.

### **1.3 PROBLEMES LIES A L'UTILISATION DES FARINES COMPOSEES**

Sur 91 programmes de farines composées examinés en Afrique, Amérique Centrale et Amérique du Sud, Asie et Moyen-Orient, aucun n'avait été appliqué de façon définitive à l'échelon d'un pays. 63 de ces programmes ont été arrêtés, alors que pour le reste la commercialisation des produits étant soit temporaire, soit partielle. La farine composée a été utilisée plus souvent dans les pâtes alimentaires et les farines ménagères que dans le pain.

Les raisons de cette mauvaise performance des programmes de farines composées sont multiples : elles ont trait au prix et à la qualité des farines ; à la disponibilité des matières premières ; on avance également des raisons professionnelles et techniques, les réactions des consommateurs, les raisons financières, structurelles et politiques.

#### **1.3.1 PRIX DES FARINES**

Le facteur prix est déterminant pour la réussite d'un programme. L'expérience a montré que les farines locales sans gluten doivent être moins chères que la farine de blé du commerce local pour que les boulangers puissent accepter de l'incorporer. Ce qui n'est pas le cas actuellement. Il y va de l'intérêt des boulangers de maximiser leur marge de bénéfice.

#### **1.3.2 QUALITÉ DES FARINES**

Toujours les unités de production ne sont pas en mesure de fournir régulièrement des quantités suffisantes de farines locales de bonne qualité, avec la finesse granulométrique nécessaire à la panification, de bonne conservation pendant la durée nécessaire à la panification à une commercialisation sans aléas. Les farines obtenues à partir des moulins des villages ne conviennent absolument pas à la panification.

#### **1.3.3 DISPONIBILITE DES MATIERES PREMIERES**

On s'est rendu compte qu'il était nécessaire de susciter préalablement la production d'excédents de matières premières locales nécessaires au programme des farines composées. Un achat massif de céréales sur les marchés locaux pour les besoins du programme conduirait à des pressions sur les prix au détriment de la ménagère, qui achète ces mêmes produits pour sa ration quotidienne.

Parfois, il peut s'agir d'une insuffisance des matières premières produites ou de leur détérioration par les prédateurs ou le climat.

#### **1.3.4 RAISONS PROFESSIONNELLES ET TECHNIQUES**

Il s'agit essentiellement de l'adhésion des boulangers au programme. Les boulangers peuvent avoir peur d'un changement de leurs habitudes de travail ou craindre un abaissement de la qualité du pain entraînant une certaine mévente. Il peuvent manquer de technicité liée à une formation insuffisante aux nouvelles techniques de panification.

#### **1.3.5 REACTION DES CONSOMMATEURS**

Il s'agit de l'inacceptabilité du pain à base de farine composée par le consommateur. Ce dernier est très attaché à la qualité du pain auquel il est habitué et réagit mal au changement de couleur, de consistance, de volume, et du goût. Il réagit très mal s'il juge que le rapport prix/qualité n'est plus attractif : augmentation du prix conjointement à un abaissement de la qualité.

#### **1.3.6 RAISONS FINANCIERES, STRUCTURELLES ET POLITIQUES**

Il s'agit d'un manque de financement du projet dans sa phase préparatoire ou d'interruption répétées du financement au gré des disponibilités budgétaires. Il s'est avéré en outre un manque de coordination entre les différents ministères et groupes impliqués dans le programme pour dissiper les frictions, conflits d'intérêts ou malentendus qui peuvent surgir lors de la mise en oeuvre du projet.

Il peut s'agir d'une inadéquation du lieu d'implantation des unités de transformation des matières premières (trop loin des producteurs par exemple) ou d'une inadéquation de la structure de commercialisation mise en place (frais trop élevés entraînant un prix de revient prohibitif).

## **II- DEFINITION D'UN CADRE DE REFERENCE POUR LA PRODUCTION DE FARINES COMPOSEES A PARTIR DE CEREALES LOCALES**

### **2.1 CARACTERISTIQUES DES MATIERES PREMIERES UTILISABLES**

#### **2.1.1 VARIETES**

##### **A) LE MAIS**

La production est dominée par des variétés locales aux grains durs de couleur blanche (préférée pour la préparation de farine) et jaune. Ces variétés sont très hétérogènes sur le plan génétique. De nouvelles variétés à haut rendement et de bonnes qualités culinaires sont en cours d'introduction par l'Institut de la Recherche Agronomique (IRA). On peut citer les variétés coca, kassai et ekona white... (couleur blanche), appréciées pour la préparation de farines.

##### **B) MIL ET SORGHO**

Il existe une grande diversité de sorgho cultivé au Cameroun, la distinction entre les différents types étant essentiellement d'ordre cultural et

morphologique. De 300 à 400 types différents auraient été recensés. On distingue classiquement deux écotypes : les sorgho de saison des pluies et les sorgho de saison sèche (ou de contre saison). Les sorgho de saison des pluies sont dominés par la variété djigari (de couleur rouge), le plus fréquemment utilisé pour la fabrication du "bilbil" (bière de mil). Ceux de la saison sèche sont dominés par la variété mouskouari (couleur blanche), très appréciée pour sa farine blanche.

### 2.1.2 QUALITES HYGIENIQUES

Les lots de céréales sur le marché camerounais laissent beaucoup à désirer pour ce qui est de leurs qualités hygiéniques. Les conditions de récolte et de stockage pour le moins artisanales conduisent à une contamination importante des grains à la fois par de la latérite, par des corps étrangers, par des insectes (charançons), par des microorganismes etc... Cela oblige à faire un nettoyage soigneux qui n'est pas évident avec la préparation artisanale des farines.

### 2.1.3 VALEUR NUTRITIONNELLE

Les produits qui peuvent être obtenus à partir des céréales sont étroitement liés à leur composition. Les compositions chimiques du maïs, mil et sorgho sont comparées à celle de blé (tableau 4). Les nutriments sont répartis inégalement entre les trois parties principales du grain, à savoir : l'enveloppe corticale ou péricarpe ; le germe ou l'embryon ; l'endoplasme ou l'albumen. Les pourcentages de ces différentes parties dans les grains sont présentés au tableau 4.

#### A) LE MAIS

En ce qui concerne la quantité de matières nutritives, digestibles (81,9 % environ) et le total énergétique net, le maïs occupe une place de choix parmi les grains. Mais les protéines du maïs sont inférieures à celles du blé et contiennent peu des deux acides aminés essentiels, la lysine et le tryptophane. Ces acides aminés doivent être apportés dans les aliments, car l'homme n'en synthétise pas.

L'albumen contient 77 % des protéines du grain de maïs (tableau 5) et la totalité des glucides digestibles (96,8 %). Le germe renferme 21 % des protéines, 60 % des sucres solubles, 86,2 % des lipides et 79 % des minéraux. Le péricarpe est composé essentiellement de fibres qui constituent 2,2 % du grain entier.

Le maïs est pauvre en calcium mais riche en potassium, phosphore, fer et zinc. Comparativement au blé, le maïs est très riche en vitamine C. Sa teneur en thiamine et riboflavine est parmi les plus élevées rencontrées dans les céréales.

**TABLEAU 4 : COMPOSITION DES CÉRÉALES (G/100 DE MATIÈRE SECHÉ)**

	BLE	MAIS	MIL	SORGHO
Protéines	14,3	9,4	10,4	10,3
Lipides	2,0	4,5	4,5	3,1
Glucides totaux	67,8	84,5	82,4	83,4
Fibres	12,1	2,2	2,3	2,7
Cendre		1,4	1,8	1,9

**TABLEAU 5 : STRUCTURE DES GRAINS DE CÉRÉALES (EN % DU GRAIN ENTIER)**

	BLE	MAIS	MIL	SORGHO
Albumen	82	83	60	82
Germe	3	11	35	10
Péricarpe	15	6	5	8

**TABLEAU 6 : COMPOSITION DES DIFFÉRENTES PARTIES DU GRAIN DE MAÏS (% TENEUR GRAIN ENTIER)**

	PROTEINES	LIPIDES	GLUCIDES TOTAUX	CENDRE
Albumen	77	13,7	96,8	14,3
Germe	21	86,2	2,8	86,6
Péricarpe	2	1,2	0,6	3,4

**B) MIL ET SORGHO**

Comme pour le maïs, les éléments nutritifs du mil et du sorgho sont répartis inégalement entre le péricarpe, l'albumen et le germe, mais dans des proportions qui caractérisent chaque céréale. Il est à noter que chez le mil, le germe constitue entre 30 et 40 % du grain (tableau 5). De ce fait, il renfermerait une part plus importante des nutriments du grain que le germe du maïs, surtout les protéines et les minéraux.

Le mil et le sorgho ont beaucoup d'autres similitudes avec le maïs : teneur appréciable en thiamine, et en fer ; faibles teneurs en lysine et en calcium. Ils sont également riches en niacine.

## 2.1.4 CONCLUSIONS SUR LES QUALITES ATTENDUES DES CEREALES LOCALES

Les céréales locales destinées à la fabrication des farines composées devraient respecter les critères de qualité suivants :

- les grains devraient être propres et débarrassés autant que possible de la latérite, des cailloux, des pièces métalliques, des morceaux de paille, des insectes (charançons) et tout corps étranger ;
- les grains devraient être suffisamment secs (humidité moins de 13 %) pour réduire au minimum les risques d'altération et les dégradations par moisissures et assurer une bonne conservation. Toutefois, les grains trop secs se brisent plus facilement et deviennent vulnérables aux attaques d'insectes et aux moisissures et ne se prêtent pas facilement à l'opération de conditionnement (hydratation) avant le décorticage. Pour les grains de maïs (plus gros) la limite inférieure d'humidité, pour éviter des brisures, devrait être de 12 %, alors que pour ceux de mil et de sorgho (plus petits), elle serait plus courte ;
- il faudrait éviter la germination des grains qui conduit à la production de l'amylase. Cette enzyme hydrolyse l'amidon du grain et conduit à une farine de faible pouvoir de gonflement ;
- les variétés de céréales à utiliser seraient de couleur blanche (de préférence) ou devraient avoir une teneur très réduite en tannin, afin d'obtenir des farines blanches ;

### LES VARIETES RECOMMANDEES SONT :

- \* Pour le maïs : Coca, Kassai, Ekona, CMS - 9015, CMS, CMS - 8710, CMS - 8503, CMS - 8501, CMS - 8507 et TSPB - SR (Cf tableau 4 étude filière céréale).
- \* Pour le sorgho : Le SAFRARI.
- la teneur en protéines des variétés devrait être au-dessus de la moyenne et aussi élevée que possible : plus de 9,5 % pour le maïs, 10,5 % pour le mil et le sorgho (tableau 4) ;
- les variétés devraient être relativement riches en lysine (normalement en quantités limitées dans les céréales). La lysine est un des huit acides aminés essentiels que l'homme ne synthétise pas. Elle doit lui être apportée par les aliments.

## 2.2 CARACTERISTIQUES DES FARINES A PRODUIRE

### 2.2.1 QUALITE SANITAIRE

Les lots de céréales sur le marché camerounais sont très hétérogènes, ce qui ne permet pas d'avoir des farines ayant des caractéristiques bien définies. Leur stockage pour le moins artisanal conduit à une contamination importante à la fois par de la latérite, par des corps étrangers par des insectes (charançons) par des microorganismes. Cela implique un nettoyage soigneux au cours de la préparation. Dans le cas contraire, les farines obtenues sont

d'emblée exposées à toutes sortes d'attaque par des parasites, même dans de bonnes conditions de stockage.

### 2.2.2 APTITUDE A LA CONSERVATION

La plupart des farines de maïs, mil et sorgho disponibles sur le marché sont des farines complètes ou partiellement dégermées ayant une forte teneur en lipides. Leur conservation serait difficile à cause du phénomène de rancissement occasionné par une hydrolyse lente des lipides en acides gras par certaines enzymes naturelles contenues dans les farines. Le rancissement confère à une farine un goût désagréable dû aux acides gras.

La conservation des farines est rendue encore plus difficile par leur teneur en eau élevée due à la mouture des grains mal stockés et insuffisamment secs (tableau 7). Cela favorise une fermentation rapide. Il est actuellement de règle au Cameroun de moudre les grains juste avant la consommation : ainsi la durée de conservation est très courte.

### 2.2.3 GRANULOMETRIE

Les farines obtenues par transformation artisanale sont de granulométrie très grossière, et ne conviennent que pour la préparation de "foufou". Elles sont composées presque entièrement par des particules de tailles variant de 200 à 500 microns et ne peuvent par conséquent être utilisés en panification.

En revanche, la structure agro-industrielle de MAISCAM propose une production tout à fait intéressante de farine de maïs constituée pour 50 % de particules dont la taille est inférieure à 160 microns (granulométrie acceptable en panification).

### 2.2.4 VALEUR NUTRITIONNELLE

Les farines de maïs sur le marché camerounais sont pour la plupart des farines complètes obtenues par broyage des grains sans décortilage. Elles ont un taux d'extraction d'environ 98 % et sont utilisées pour la préparation de "foufou". Des farines partiellement dégermées sont également produites (sur demande) pour la préparation des bouillies.

Quant aux farines de mil et de sorgho, elles sont décortiquées, le décortilage manuel étant plus courant que le décortilage mécanique. Le taux d'extraction de ces farines est de 76-78 %. Les compositions chimiques de ces produits sont présentées au tableau 7.

Par rapport au grain entier, la farine de maïs complète a pratiquement les mêmes teneurs en nutriments que le grain entier, alors que la farine partiellement dégermée accuse une baisse en lipides et fibres de l'ordre de 51 % et 65 %, respectivement.

La farine de mil manuellement décortiquée a une composition en protéines et glucides presque semblable à celles des grains, et des valeurs en lipides, fibres et cendres plus faibles (moins 40 %, 15 % et 13 %). La farine mécaniquement décortiquée enregistre une baisse en protéines (moins 9 %) et en lipides, fibres et cendres (moins 13 %, 32 % et 5 %).

Les farines de sorgho ont pratiquement les mêmes compositions que le grain en ce qui concerne les protéines, lipides et glucides. La teneur en protéines de la farine manuellement dégermée est un peu plus faible. Les deux

farines ont une teneur basse en fibres, alors que seule la farine mécaniquement dégermée accuse une teneur significativement plus faible en cendres (minéraux).

TABLEAU 7 : COMPOSITION CHIMIQUE DES FARINES DE CEREALES LOCALES

	HUMIDITE	PROTEINES	LIPIDES	GLUCIDES TOTAUX	FIBRES	CENDRES
	% MB	g/100	g de	à 10 %	d'humidité	
<b>MAIS</b>						
1. F. complète (ext. 98 %)	12,5	9,40	4,15	73,4	2,45	1,30
2. F. partiellement dégermée (ext. 88 %)	12,5	9,30	>2,0	>74,0	0,85	n.a.
3. F. entièrement dégermée (ext 68%)	12,5	8,10	1,6	78,4	0,65	0,50
<b>MIL</b>						
4. Grain entier	9,9	9,44	4,10	74,9	2,05	1,67
5. F. manuellement décort. (ext 78%)	30,5	9,39	2,46	76,7	1,70	1,45
6. F. mécaniquement décort. (ext 84%)	9,5	8,55	3,58	76,3	1,39	1,59
<b>SORGHO</b>						
7. Grain entier	10,3	9,42	2,81	75,8	2,41	1,69
8. F; manuellement décort. (ext 78%)	29,1	9,90	2,79	75,9	1,14	1,69
9. F. mécaniquement décort (ext 76%)	10,6	9,45	2,48	77,0	1,11	1,11

MB = Matière Brute.



En conclusion, les farines de maïs, mil et sorgho trouvées sur nos marchés peuvent être considérées toutes comme des farines complètes. Les farines de maïs gardent toutes leurs propriétés par rapport aux grains entiers, alors que les farines de mil et sorgho gardent l'essentiel, à savoir, les protéines et les glucides (source énergétique).

### 2.2.5 APTITUDE A LA PANIFICATION

Des études ont été faites par l'ENSIAAC de Ngzoundéré sur des caractéristiques relatives à la panification de certaines farines locales spécialement préparées à cette fin. Ont été étudiés, entre autres, les deux caractéristiques suivantes :

#### LUMINANCE :

Déterminée directement sur les farines à l'aide d'un colorimètre Tristimulus NEOTEC (système I, a, b, racine cubique). La clarté du produit est exprimée entre 0 (noir) et 100 (blanc).

#### APTITUDE A LA PANIFICATION :

Déterminée par microcuisson dans les conditions ci-après:

- formation de pâte contenant 1,5 g de sel, 1,5 g de sucre, 0,005 g de bromate et 2 g de levure pour 100 g de farine ;
- pétrissage pendant 9 minutes ;
- première fermentation pendant 30 mn à 30°C et 80 % d'humidité, suivie d'une deuxième fermentation de 150 minutes après façonnage ;
- cuisson à 250°C pendant 20 minutes.

Les résultats obtenus sont présentés au tableau 8. Les farines issues du maïs Z-290 et du sorgho de saison sèche SAFRARI sont très claires (couleur blanche). Cette dernière étant de surcroît la plus tolérante en panification. Les sorgho de saison des pluies et le mil fournissent des farines généralement plus grises que les sorghos Mouskouari. La variété Djigari donne des produits roses tout à fait inacceptables en panification.

**TABLEAU 8 : LUMINANCE ET APTITUDE A LA PANIFICATION DES FARINES LOCALES**

ECHANTILLON	LUMINANCE L (0-100)	APTITUDE A LA PANIFICATION		
		Hydrata- tion %	Volume ml/100g	OBSERVATIONS
Farine de blé témoin (T55 - France)	100	57	600	
Maïs Z290	87,6	54	375	Bonne couleur, mauvais déve- loppement
Mil Iadiri	80,0	54	375	
<b>SORGHO SAISON DES PLUIES</b>				
Djigari	76,1	54	375	Mauvaise cou- leur, manque de tolérance
Iolobri	84,0	54	435	Bonne couleur Manque de tolérance
Tchergue	84,2	54	435	
<b>SORGO SAISON SECHE</b>				
Dalassi	85,0	54	435	Bonne couleur manque de tolé- rance
Safirari	87,5	54	425	Bonne couleur légèrement plus tolérante

Ces résultats indiquent que si un programme de farines composées devait commencer dans les provinces du grand Nord, les matières premières de substitution privilégiées devraient provenir du sorgho de saison sèche SAFRARI. A défaut, on pourrait utiliser les autres sorgho Mouskouari ou le maïs.

Les mélanges de farines retenus à l'issue de ces essais ont été présentés au tableau 3, en comparaison avec des résultats obtenus dans d'autres pays africains.

## 2.2.6 CONCLUSION SUR LES CRITERES RETENUS POUR LA PRODUCTION DES FARINES LOCALES INCORPORABLES A LA FARINE DE BLE

### A) CRITERES NUTRITIONNELS

Pour le projet de panification, les farines de mil et sorgho seront entièrement décortiquées ceci est indispensable compte tenu de la proportion de germe et de fibre contenu dans le grain entier. En ce qui concerne le maïs, il ne convient pas d'insister sur la production de farines entièrement dégermées, car leurs pauvres valeurs nutritionnelles (voir tableau 7) risquent d'affecter le régime alimentaire des groupes de notre population à faible revenu "qui sont déjà sujets sensibles à la malnutrition. D'ailleurs cela ne se justifierait pas étant donné que la chaîne de distribution des farines locales n'exigera pas de durée de conservation aussi longue que celle de la farine de blé importée. Les farines partiellement dégermées de durée de conservation acceptable pourrait convenir parfaitement en raison de leurs valeurs nutritionnelles proches de celles des farines complètes.

Par ailleurs, on pourrait enrichir la farine dégermée par une partie des nutriments du germe, après avoir traité ce dernier pour l'extraction de l'huile. Il faudrait voir dans quelle mesure les farines de céréales locales pourraient être enrichies. Il est également possible d'enrichir les farines de céréales locales en y incorporant des farines de graines protéagineuses qui, bien qu'étant pauvres en acides aminés soufrés, sont riches en lysine tandis que les céréales sont pauvres en lysine et riches en acides aminés soufrés : le mélange des deux farines rééquilibre la balance des acides aminés et accroît donc la qualité protéique de la farine composée.

### B) CRITERES DE CONSERVATION

Des études menées dans certains pays d'Afrique au Sud du Sahara (Kenya et Zambie, notamment) sur la durée de conservation des farines de maïs stockées dans des conditions humides et chaudes ont montré qu'elle peut varier de deux jours à huit semaines pour la farine complète et de trois mois à deux ans pour la farine dégermée. Dans certains cas, on a trouvé qu'il y avait peu de différence entre la durée de conservation des deux farines.

Ces estimations très divergentes de la durée de conservation ne peuvent pas être imputées totalement à la teneur en lipides des deux farines. Ces différences peuvent sans doute s'expliquer par les conditions présidant à la mouture des grains en farines, à savoir : séchage inadéquat de maïs égrené destiné à la transformation (teneur en eau excédant 13 %) ; stockage prolongé dans de mauvaises conditions ; transport par des moyens inadéquats, ou présence de grains attaqués par les insectes.

En contrôlant ces facteurs, il devrait être possible d'obtenir des farines partiellement dégermées ayant des durées de conservation suffisamment longues (jusqu'à trois mois ou plus) pour permettre leur écoulement sur le marché et leur utilisation sera garantie quant à la qualité.

### C) CRITERES SANITAIRES

En l'absence des normes de qualité microbiologique pour les farines locales, celles-ci devraient respecter autant que possible les mêmes normes que la farine de blé, à la sortie de l'unité de production :

- germes aérobieux totaux : moins de 100.000 germes/g de farine ;
- Escherichia coli : moins de 10 germes/g de farine ;
- moisissures : moins de 1000 germes/g de farine.

Bien que ces critères aient été établis dans les pays développés avec des climats moins chauds et humides que les nôtres, il est possible de les approcher en suivant un bon code de conduite de fabrication des farines, à savoir :

- bon séchage, stockage, transport et choix de matières premières ;
- utilisation de l'eau potable pour le nettoyage et le conditionnement des grains ;
- séchage adéquat des grains entre le décorticage et la mouture afin d'obtenir des farines bien sèches (teneur en eau inférieure à 10 %) ;
- bon stockage des farines dans des sacs en polyéthylène ou récipients hermétiquement fermés maintenus dans un lieu sec ;
- maintien de la propreté dans l'unité de production toujours et surtout pendant la production ;
- élimination systématique de produits charançonnés ou avariés.

Le respect strict d'un bon code de conduite de fabrication garantira davantage une longue conservation des farines et évitera surtout la croissance des moisissures dont certaines sont productrices des substances toxiques (mycotoxines) et résistantes à la chaleur et à la cuisson.

#### D) CRITERES DE PANIFICATION

Pour bien servir à la confection de pain, gâteaux, biscuits, beignets etc..., les farines devront répondre aux caractéristiques physico-chimiques suivantes :

- granulométrie uniforme et très fine, voisine de celle de la farine de blé (de préférence inférieure à 130 microns), de façon à permettre un mélange facile avec cette dernière et conférer au pain un meilleur goût et une texture moins sablonneuse et moins friable ;
- luminance de la farine assurée : couleur de préférence blanche, surtout pour les farines à pain ;
- faible teneur en fibres, moins de 1 % ;
- faible teneur en matières minérales (cendres) si l'on veut obtenir du pain ayant une mie de belle couleur et d'un goût agréable ;
- un taux de matières grasses aussi bas que possible dans les farines utilisées, pour la production de biscuits (pour éviter le rancissement) ;
- faible teneur en humidité (moins de 10 %) pour assurer une bonne conservation ;
- faible acidité, inférieure à 1% (équivalent acide lactique) ;

- absence d'odeur anormale ;
- bon pouvoir d'hydratation et développement de pâte par rapport à ceux de la farine de blé ;
- teneur suffisante en pentosanes qui sont nécessaires pour l'absorption d'eau et le gonflement de la pâte ;
- teneur en tannins très réduite afin de garantir une bonne digestibilité des protéines ;
- farines tolérantes en panification : se prête facilement aux opérations de pétrissage.

## 2.3 CARACTERISTIQUES TECHNOLOGIQUES PRECONISEES

### 2.3.1 CHOIX TECHNOLOGIQUE

Au regard des objectifs visés par le présent projet, il convient d'envisager une production de farines à petite échelle ; pour une telle production, les installations actuellement en service ailleurs utilisent soit des moulins à meules (de pierre ou métallique), des broyeurs à marteaux ou de petits appareils à cylindres, tel celui mis au point par le Central Food Technological Research Institute, en Inde, pour le traitement de maïs (300-400 kg/h). De ces trois types de moulins, les broyeurs à marteaux présentent le plus d'avantages.

Ils sont mieux adaptés à la mouture fine que les moulins à meules. Ce-derniers consomment davantage d'énergie que les broyeurs à marteaux lorsqu'on veut obtenir une mouture fine, en particulier lorsque les grains ont une forte teneur en eau.

Par rapport aux appareils à cylindres, les moulins à marteaux présentent les avantages suivants :

- a) Ils peuvent être fabriqués, sur place (à l'exception des moteurs), créant ainsi de nombreux emplois directs et indirects liés à leur fabrication et maintenance. Les moulins à cylindres doivent être importés.
- b) Ils sont d'un emploi assez souple et peuvent être utilisés, sous réserve de quelques réglages, pour la mouture de différentes céréales, ce qui n'est pas le cas avec les appareils à cylindres qui sont utilisés exclusivement pour la transformation d'une seule céréale.
- c) Ils sont bon marché. Par exemple, au Royaume-Uni, un appareil à cylindres avec un débit horaire de 2000 kg coûte 25 fois plus qu'un moulin à marteaux ayant la moitié de sa capacité.
- d) Le montant de l'investissement par travailleur est trois à sept fois plus important pour les appareils à cylindres que pour les broyeurs à marteaux.
- e) La marche des moulins à marteaux exige beaucoup moins de personnel qualifié que celle des appareils à cylindres. Deux à trois semaines de formation sur le tas suffisent largement.

- f) Les moulins à marteaux permettent d'obtenir des farines complètes et dégermées, alors que seules les farines dégermées peuvent être produites par les appareils à cylindres.

Il convient en conséquence d'adopter dans le cadre du présent projet une ligne technologique basée sur l'emploi des broyeurs à marteaux.

Par ailleurs, pour la phase de décortilage, il est recommandé une technique d'usinage du grain par frottement et non par abrasion comme c'est le cas des décortiqueuses à cône abrasif ou à meules en carboundum (PRL ou CIS fabriqué au Sénégal). Ainsi seul le péricarpe du grain est enlevé lors du décortilage, le tégument, la couche aleurone et l'albumen amyliifère restant intacte. Ceci permet de conserver une bonne partie des nutriments lors de l'usinage des grains.

### 2.3.2 PROCEDE ET TYPE DE MATERIEL PRECONISE

Le broyeur à marteaux mobiles sera accompagné, bien entendu, d'autres équipements pour les opérations pré et post-mouture de l'unité, qui sont :

#### A) CALIBRAGE/NETTOYAGE

L'obtention de grains de taille uniforme (calibrage) est importante pour un décortilage efficace. Cela pourrait se réaliser à l'aide de deux tôles perforées dont l'ouverture des mailles permettent d'éliminer les grains plus gros et plus petits que ceux recherchés. Cette opération permettra d'éliminer en même temps une partie de poussière, morceaux de pailles, insectes, pierres, etc... Le nettoyage complet pourrait s'effectuer par le passage sur une dépierreuse munie d'un aimant, suivi d'un passage à l'eau.

#### B) DECORTICAGE

Cette opération consiste à détacher le péricarpe et le germe (tout ou une partie) de l'albumen. Le décortiqueur usinera le grain par frottement.

Le décortiqueur pourrait être simple ou polyvalent selon qu'on l'utilisera dans les zones de production de maïs (provinces de l'Ouest et de Nord-Ouest) ou de production de mil, de sorgho et de maïs (provinces du Grand Nord). Il sera entraîné par un moteur électrique ou diesel selon le lieu d'implantation, et sera muni de bluteur et de tamis pour la séparation du son et du germe de l'albumen.

Le décortilage doit être poussé pour éliminer les aflatoxines des grains contaminés.

#### C) SECHAGE

Cette étape est indispensable après le décortilage humide, afin d'obtenir des farines bien sèches de longue conservation et sans risque de détérioration. Pour cela, l'unité pourrait se doter d'un équipement de séchage qui servira également à sécher les grains (mal séchés à la réception) avant leur stockage (au cas où il sera long).

#### D) MOUTURE

Elle sera assurée par un moulin à marteau mobiles réglables (pour la transformation de plusieurs céréales) et entraîné par un moteur électrique ou

diesel. Le moulin sera muni de tamis changeables et d'un cyclone et trémie d'ensachage. Le nombre de marteaux et leur vitesse de rotation seront tels que le moulin puisse produire des farines très fines (granulométrie inférieure à 130 microns) à un taux d'extraction supérieur à 75 %.

## **2.4 CONDITIONS GENERALES DE MISE EN PLACE ET DE RENTABILISATION DES UNITES PRECONISEES**

### **2.4.1 VALORISATION DES SOUS-PRODUITS**

Elle constitue une des conditions essentielles de rentabilisation des unités à créer. Les activités concernées sont :

- l'extraction de l'huile contenu dans le germe, par adjonction d'une petite presse dans la ligne de production ;
- la vente du son et tourteaux produits aux éleveurs et pisciculteurs ;
- la production de semoule et de gritz destinés à la consommation humaine.

### **2.4.2 LOCALISATION OPTIMALE DES UNITES**

#### **A) CHOIX DES ZONES D'IMPLANTATION**

Les zones de prédilection des unités de production des farines correspondent naturellement aux provinces de culture des céréales.

**Farines de maïs** : Provinces de l'Ouest, du Nord-Ouest, du Littoral (département de Moungo) et de l'Adamaoua (région de Ngaoundéré) et le bassin de Lagdo dans le Nord.

**Farines de mil et de sorgho** : Provinces de l'Extrême Nord, de l'Adamaoua et du Nord.

#### **B)- CHOIX DES SITES D'IMPLANTATION**

Les sites de l'implantation seront déterminés le moment venu suivant certains critères, à savoir :

- proximité des champs et plantations de matières premières et des marchés des produits finis ;
- existence d'infrastructures de transport pour l'approvisionnement en matières premières à moindre coût et pour la distribution des produits finis ;
- existence de main-d'oeuvre qualifiée, surtout pour l'entretien et la réparation des équipements de l'unité ;
- possibilité d'alimenter l'unité en énergie et en eau potable sans difficulté ;
- possibilité de faire des champs propres à l'unité pour assurer l'approvisionnement d'une partie de ses besoins en matières premières.
- proximité du marché pour minimiser les frais de distribution.

### 2.4.3 MESURE FINANCIERE

Compte tenu de l'importance du projet pour la sécurité alimentaire et le développement économique du pays, sa mise en place devrait être accompagnée de quelques mesures d'incitation financière.

Il faut citer notamment le financement de la phase pilote (unités-témoins, formation, appui technique) au titre de l'aide au développement. La mise en place d'unités de transformation par le biais d'opérateurs privés devrait être encouragée par une politique d'accès sûr et facile aux crédits bancaires, à des conditions souples et à des taux d'intérêt raisonnables.

### 2.4.4 FORMATION ET APPUI TECHNIQUE

Elles porteront sur :

- l'initiation du personnel des unités industrielles aux techniques de fabrication par les chercheurs et technologues ayant expérimenté l'unité-témoin ;
- la formation sur les pratiques d'égrenage, de séchage et de stockage des grains, les critères de sélection, de matières premières et de mesure de l'humidité ;
- l'organisation de stages sur l'emploi des farines composées en boulangerie, la maintenance des équipements et la gestion des unités.

Un appui particulier devrait être apporté aux structures locales construisant les équipements de fabrication de farine.

Enfin la recherche mériterait d'être soutenue dans ses efforts de sélection et de vulgarisation des variétés à hauts rendements, offrant les meilleurs résultats pour la panification.

### 2.4.5 PROGRAMMATION DU PROJET

Il est préconisé un déploiement en deux phases :

#### A) PHASE PILOTE

Cette phase verrait la mise en place des unités-témoins soit au sein d'une institution universitaire de recherche (cas de l'ENSIAAC ou du Centre de Nutrition) soit ailleurs avec la collaboration de ces structures spécialisées. Cette unité serait également dotée d'une boulangerie-pâtisserie, d'une cuisine expérimentale et d'une salle de dégustation pour la mise au point des divers produits.

Ces unités pourraient disposer d'un délai de 12 à 15 mois pour la mise au point du process industriel et des recettes, la caractérisation physico-chimique microbiologique des farines et les tests d'acceptabilité des produits de boulangerie en vraie grandeur.

#### B) PHASE INDUSTRIELLE

L'installation des unités de production des farines se fera suivant les essais en unités pilotes. Ces recommandations devant porter sur le choix



définitif des infrastructures, équipements et procédés de production, et sur les qualités attendues des farines et produits de panification.

Chaque unité sera suivie par les experts du projet dès son installation et jusqu'à ce qu'elle soit jugée apte à fournir des farines de bonne qualité. En plus des farines panifiables (entièrement ou partiellement dégermées), chaque unité pourrait également valoriser ses sous-produits (sons, tourteaux, huiles, semoules...) afin de rentabiliser ses activités.

Les unités seront installées à un rythme permettant un meilleur suivi de leurs activités et évolutions.

## 2.5 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

### CONCLUSIONS

- 1- La transformation des céréales camerounaises se fait à l'aide d'un équipement de type artisanal dont la performance est assez limitée. Les farines obtenues ont une granulométrie grossière et ne conviennent pas pour la panification. Elles sont utilisées pour confectionner des plats typiquement locaux (foufou, couscous, beignets, etc...).
- 2- Cependant, des essais de panification ont été menés avec des farines de mil/sorgho spécialement préparées en laboratoire et de la farine de maïs produite par MAISCAM. Les résultats obtenus ont montré qu'il est techniquement possible de substituer la farine de blé par les farines locales dans la confection des produits boulangers. Le taux de substitution varie avec la nature du produit. Il peut atteindre 20 % dans la fabrication de "pain français" 50 % dans la fabrication de gâteau et 85% dans la fabrication des biscuits.
- 3- La production des farines locales panifiables au Cameroun est tout à fait indiquée vue l'impact économique qu'elle aura sur l'économie de devises (destinées à l'importation de la farine de blé) et sur la création d'emploi. Cette production pourra se réaliser dans de petites unités industrielles dont la ligne technologique est basée sur la technique d'usinage des grains par frottement (au niveau du décorticage) et sur l'emploi des broyeurs à marteaux. La valorisation des sous-produits est une options à privilégier pour rentabiliser les unités à créer.
- 4- La préparation des farines composées à partir de la farine de blé et des farines locales ne se fera pas dans l'unité de production, mais plutôt dans les boulangeries/pâtisseries. Ceci évitera des dépenses supplémentaires (coût de transport et de procédé) pouvant renchérir les farines composées et laissera une marge de manoeuvre aux boulangers/pâtisseries à qui revient en fin de compte, la responsabilité d'utiliser les mélanges de farines qui donnent une meilleure satisfaction aux consommateurs.

### RECOMMANDATIONS

La principale recommandation à relever ici porte sur la stratégie de déploiement d'un Programme "Farines composées" au Cameroun ; elle préconise un déploiement en deux phases -phase pilote et phase industrielle- dont la finalité est d'aboutir à une parfaite maîtrise de la technologie de transformation par les opérateurs, grâce à l'appui multiforme qu'ils pourront

recevoir de la part des Institutions universitaires et de recherche à ces diverses étapes.

**DEUXIEME PARTIE :**  
**ETUDE DE PREFAISABILITE DES UNITES**  
**DE TRANSFORMATION DE CEREALES LOCALES**

## INTRODUCTION

S'il est communément admis aujourd'hui que la fabrication des farines composées par substitution partielle de céréales locales au blé en vue de la mise au point des produits de boulangerie ne pose plus de problème technique non soluble, la question cruciale qui est au centre des débats est celle de la faisabilité économique des solutions technologiques qui sont souvent proposées.

En fait, le point d'achoppement sur lequel bute l'ensemble des études menées dans presque tous les pays est celui du coût de revient de la farine composée et sa compétitivité par rapport au prix moyen de la farine importée. En d'autres termes, est-il possible de rentabiliser aujourd'hui une unité de production de farine composée rendue à un prix inférieur ou égal à celui de la farine importée.

Là réside semble-t-il la clé de voûte du succès d'un programme "FARINE COMPOSEE" une fois résolu l'ensemble des problèmes techniques de formulation et d'acceptabilité des produits envisagés.

La présente étude s'est attachée à examiner cette question. Elle se fonde sur les résultats et directives des études d'amont (filière céréale et problèmes technologiques) pour paramétrer de manière précise la configuration technique de l'unité-échantillon possible et d'en mesurer les conditions de viabilité.

La démarche méthodologique s'est développée ici en trois points :

- une estimation du marché assise sur les principaux indicateurs macro-économiques déterminés au cours de l'enquête sur le secteur des boulangeries. Elle aboutit au dimensionnement optimal des unités à créer ;
- une étude d'ingénierie prenant en compte les contraintes technico-économiques identifiées dans la première partie. Cette étude est menée avec le concours d'une entreprise locale spécialisée dans la conception et la fabrication des équipements de transformation de petite dimension (AGRIT)<sup>(1)</sup>.
- une évaluation financière des principales variantes retenues, sur la base de la méthodologie de l'ONUDI. Les simulations effectuées utilisent un outil de planification financière, PROPSPIN, mis au point par l'ONUDI.

---

1. AGRO-INDUSTRIAL TRANSFORMATION BP 8249 DOUALA.

**CHAPITRE III**  
**CAPACITE DU MARCHE ET DIMENSIONNEMENT DE**  
**L'UNITE**

## I- CAPACITE DU MARCHÉ

### 1.1 TYPES DE PRODUITS

Au regard des objectifs de valorisation des sous-produits pour assurer la rentabilité des unités, l'étude a opté pour des unités polyvalentes produisant trois groupes de produits résumés dans le tableau ci-après :

DENOMINATION		OBSERVATION
I- FARINE FINE (Sorgho ou maïs)	} >70 %	d < 150 $\mu$ . le classement des farines est fonction de leur granulométrie. Celle-ci sera réglable lors du broyage pour tenir compte de la flexibilité de la demande des divers produits.
II- FARINE POUR CONSOMMATION HUMAINE * Gritz de maïs * Semoules (Sorgho ou maïs)		
III- SOUS-PRODUITS		
* Sons	23 %	
* Huile de maïs	3 %	
* Tourteaux de ferme	4 %	

L'extraction de l'huile de germe n'est pas envisageable dans le cas du sorgho. Dans ce cas, le rendement d'extraction des tourteaux de germe passe de 4 à 7 %.

### 1.2 CAPACITE DU MARCHÉ

Les études<sup>(2)</sup> menées dans le cadre du présent programme notamment sur le secteur de boulangerie permettent de dégager les principaux indicateurs macro-économiques.

Ainsi les importations de farine de froment et de blé (blé dur ou tendre) ont-elles progressé au rythme de 14,33 % sur la période 1972 - 1992 passant ainsi de 75 400 T à 287 888 T.

La consommation du pain a subi également une croissance importante sur la période passant de 40 500 T en 1972 à 148 230 T en 1992 soit un taux de croissance moyen de 6,7 % par an.

De l'avis des opérateurs du secteur, les chiffres officiels ne reflètent aucunement la réalité, les importations frauduleuses et les fausses déclarations étant trop importantes. Les estimations les plus réalistes situent le chiffre actuel des importations autour de 320 000 T de farine soit 400 000 T d'équivalent blé (au taux d'extraction de 80%).

Ce chiffre se décompose en une demande intérieur évaluée à 195 000 T et une valeur de 125 000 T représentant la réexportation vers le marché nigérian. Cette réexportation qui emprunte les circuits informels en raison de la forte perméabilité des frontières (1 500 km de long) résulte des mesures de

2. AGRO-PME : Rapport d'enquête sur le secteur boulangerie, Décembre 1992.

contingentement des importations prises par les autorités nigérianes ces dernières années.

S'agissant de la consommation intérieure, elle se répartit en 1992 ainsi qu'il suit :

Rubrique	Volume T	%
Produits boulangerie/pâtisserie	117 640	60,33 %
Beignets ménagers	61 840	31,7 %
Autres produits à base de farine de froment	15 520	7,97 %
<b>TOTAL</b>	<b>195 000</b>	<b>100 %</b>

Le projet ayant pour objectif la substitution partielle de la farine de froment par la farine de céréale locale, la demande en farine locale sera forcément liée à la demande en farine panifiable.

Si l'on prend en compte les résultats des essais, les seuils de substitution pour les différents produits qui se situent à 10 à 20 % pour le pain français, on aboutit à des hypothèses de substitution variant entre 11 % (Hypothèse basse ou pessimiste) et 17 % (hypothèse haute : optimiste).

En conséquence, les estimations retiendront 3 hypothèses de calcul : H1 : 11 % (hypothèse pessimiste), H2 = 14 % : hypothèse réaliste et H3 = 17 % hypothèse optimiste.

Ces estimations sont résumées dans le tableau ci-après :

	H1 = 11 %	H2 = 14 %	H3 = 17 %
Marché potentiel	12 940 T	16 470	19 999
Potentiel pour farine locale (1992)	6 470	8 235	9 999
Potentiel de substitution à l'horizon 2 000	21 740 T	27 669	33 598
Céréale locale	10 870	13 835	16 799

Les estimations à l'horizon 2 000 sont obtenues en appliquant le taux de croissance de 6,7 % établi pour la demande de pain. La part de marché pour les céréales locales est calculée au taux de 50 %, le reste étant réservé aux autres types de farine locale : farine de tubercule et de féculent divers.

Il faut souligner l'extrême prudence qui caractérise ces diverses estimations en raison de la réticence que l'on rencontrera pour l'adoption d'un produit nouveau tel que la farine composée.

Les données produites ne font d'ailleurs pas état du potentiel de substitution qui existe pour les beignets ménagers faits par les femmes. Cette catégorie de produit étant moins exigeante au niveau de la qualité de la farine, le taux de substitution peut dépasser les 50 % soit un potentiel de substitution de 30 920 T pour la farine locale, dont environ 15 460 T pour les céréales locales.

## **II- CAPACITE DU PROJET**

### **2.1 TAILLE DES UNITES PRECONISEES**

Ainsi qu'il a été démontré au cours des analyses de filière, la structure actuelle de production à dominance traditionnelle des céréales ne cadre pas toujours avec les exigences optimales de qualité homogène et de régularité de l'approvisionnement nécessaires pour l'implantation des unités industrielles de grande capacité. Il convient par conséquent d'opter pour des unités de taille modeste, dont l'implantation est justifiée par la proximité d'une zone de culture permettant un approvisionnement dans des conditions de sécurité, de prix et de transport acceptable.

Par ailleurs, l'ONUDI ayant assigné à ce programme des objectifs tels que la valorisation de la production agricole du secteur traditionnel et la création d'emplois notamment pour les jeunes diplômés et déflatés, un tel choix semble plus réaliste.

L'unité type conçu dans le cadre du projet a une capacité de traitement des grains de 2 500 kg/j, soit 750 T de céréale/an en pleine charge. De conception simple et flexible, elle permet d'obtenir des farines de granulométrie réglable en fonction de la demande, et assure de manière optimale la valorisation des sous-produits.

#### **2.1.1 OBJECTIFS DE PRODUCTION EN PLEIN REGIME**

La répartition de la production entre les différents types de farine est réglable et sera fonction de la demande. Il semble raisonnable d'envisager au début une plus grande proportion de farine destinée à la consommation humaine et ceci en suivant l'évolution de l'attitude des boulangers vis-à-vis des farines composées. La taille de l'installation étant définie, un accroissement rapide de la demande en farine fine de mélange devra être suivi par une accélération du rythme d'installation des unités.

### **2.2 NOMBRE D'UNITES ET LOCALISATION**

#### **A)- POTENTIEL DE CREATION DES UNITES DE TRANSFORMATION**

Connaissant le potentiel de substitution en céréale locale, et la taille de l'unité, il est aisé de faire une estimation du nombre d'unités potentielles à créer suivant les trois hypothèses de substitution. Il en résulte le tableau ci-après.



Rubrique	H1 = 11 %	H2 = 14 %	H3 = 17 %
Potentiel de substitution en céréales locales (tonnes)	6 470	8 235	9 999
Nombre d'unités de transformation correspondantes (1)	12	16	19

(1) Ce nombre est calculé pour une unité ayant une capacité de transformation de 2 500 kg de grains/j avec un taux d'extraction de 70 % en farine.

En appliquant le même principe, le nombre supplémentaire d'unités pour couvrir la demande de farine de céréale locale pour les beignets ménagers est de 29 unités.

### B)- LES OPTIONS POSSIBLES DE LOCALISATION

Deux principaux facteurs devront être pris en compte pour choisir les zones d'implantation des unités

Le facteur de sécurité de l'approvisionnement qui est déterminé par la carte céréalière établie au cours de l'étude de filière (Cf carte n° 2 et n°4). Elle établit notamment que les provinces du Nord-ouest et de l'Ouest (zone Hauts plateaux) constituent les seules zones de surplus de production de maïs, et les provinces de l'Est, du Centre, du Sud et du Sud-Ouest correspondent à des zones d'autosuffisance. Les trois provinces septentrionales (zone savane), avec une alimentation basée essentiellement sur les céréales sont des zones à déficit chronique. Toutefois, il existe un fort potentiel de développement dans l'Adamoua et dans la vallée supérieure de la Bénoué en aval du barrage de LAGDO en raison des possibilités de production irriguée.

En second lieu, le facteur de proximité des centres de consommation est déterminé par la carte boulangère(3) du Cameroun. On y observe que le Cameroun compte environ 472 boulangeries (dont 35 unités artisanales) et révèle une situation globale de surcapacité des équipements. Cependant, ce constat cache une grande diversité régionale :

- la saturation est limitée aux grandes métropoles que sont Douala et Yaoundé et la zone forêt : avec 53 % des effectifs soit 250 boulangeries, ces deux cités constituent les principaux centres de consommation du pays ; la zone forêt connaît en plus des difficultés d'approvisionnement en farine et pourrait de ce fait être très sensible au facteur de proximité pour autant que la farine locale serait distribuée à un prix compétitif.
- la zone des hauts plateaux, bien que ayant le second parc d'équipements (112 boulangeries) demeure légèrement sous-exploitée avec une boulangerie pour 12 041 habitants urbains.
- la zone savane est la plus sous-équipée avec un effectif de 45 unités et une boulangerie pour 20 042 habitants urbains. Cette zone paraît actuellement la plus exposée à une éventuelle concurrence du marché nigérian, au cas où le prix de la farine y est à nouveau libéralisé.

En tenant compte de ces éléments et de divers autres paramètres tels que la disponibilité des facteurs de production (ressources humaines, services publics, matériaux de construction) et la praticabilité du réseau routier, on pourrait imaginer quatre réseaux d'implantation possibles :

- le réseau Littoral (y compris Douala) et Sud-Ouest;
- le réseau Centre (y compris Yaoundé) - Sud et Est ;
- la zone Hauts plateaux ;
- la zone savane avec principalement l'Adamaoua et la Benoué

Le tableau ci-après présente les divers regroupements avec les options de localisation possibles.

Regroupements	Nombre d'unités		
	H1 = 11%	H2 = 14%	H3 = 17%
Littoral & Sud-Ouest	2	3	3
	1	1	2
	1	1	1
Centre, Sud Est	2	3	3
	1	1	2
	1	1	1
Haut-plateaux	3	4	5
Savane	1 -	1 1	1 1
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>16</b>	<b>19</b>

### III- COMMERCIALISATION DES PRODUITS

Au-delà de difficultés classiques liées à la promotion et à l'introduction d'un nouveau produit, le prix sera le facteur le plus déterminant pour les boulangers, une fois résolus les problèmes de qualité. Une étude menée à l'ENSIAC dans le cadre d'un programme similaire montre que le poste "farine" constitue le poste le plus important des charges d'une boulangerie (52 %). Ainsi une diminution de 10 % du coût de la farine augmente la marge nette du boulanger de 30 %.

Enfin, l'étude indique que le prix objectif de vente d'une farine locale attractive doit être tel qu'il entraîne dans le cas le plus défavorable une baisse de 2,25 % du coût de revient de la farine composée.

Pour le reste, les unités utiliseront le réseau habituel de distribution de la farine de froment qui est constitué de grossistes et détaillants.

**CHAPITRE IV**  
**CONCEPTION TECHNIQUE DE L'UNITE (INGENIERIE)**

## I- CARACTERISTIQUES GENERALES DE L'INSTALLATION

En accord avec les principales options des études précédentes et des objectifs généraux du projet, le choix a porté sur la conception d'une installation simple et polyvalente, pouvant s'adapter dans un environnement, caractérisé par une pénurie de main-d'oeuvre qualifiée. L'installation mise au point présente les caractéristiques et avantages ci-après :

### \* Rusticité :

Elle permet l'implantation dans des zones n'exigeant pas de main-d'oeuvres qualifiées pour l'entretien ou la mise en oeuvre.

L'unité peut être fabriquée entièrement dans la plupart des pays sous-développés possédant un petit atelier équipé d'un minimum de machines-outils comme les tours, fraiseuses, rouleuses, et des postes de soudure à l'arc. Seul le matériel électrique comme les moteurs et leur commande, les appareils de mesures comme les mesureurs de températures, d'humidité devront être importés.

### \* Polyvalence

L'unité permet de traiter indifféremment le maïs, le mil ou le sorgho par simple changement des grilles de la décortiqueuse et du séparateur.

On obtient des farines de qualité, respectant les principales normes dimensionnelles, nutritionnelles et conservation.

L'unité est conçue dès le départ pour fournir aux clients toute une gamme de produits : gritz de maïs, semoules, farines fines par simple réglage de la vitesse de rotation de la décortiqueuse et du broyeur et le changement des grilles de calibrage.

\* Le taux de décortilage est réglable en continue de 10 % à 98 %..

\* Le taux de dégermage est réglable de 10 % à 90 %.

\* L'unité est livrée en option avec un pressoir à vis à haut rendement permettant de récupérer l'huile contenue dans les germes de maïs.

\* Pas de nécessité de faire le calibrage des grains.

\* Le décortilage se fait par frottement et non par abrasion comme c'est le cas des décortiqueuses à cône abrasif ou à meules en carborundum (PRI ou CIS fabriqué au Sénégal). Ainsi seul le péricarpe du grain est enlevé lors du décortilage, le tégument, la couche à aleurone et l'albumen amylicifère restent intacts. Ceci permet de conserver une bonne partie des nutriments lors de l'usinage des grains.

\* L'équipement de fermentation lactique avec régulateur de température incorporé, permet une préhydrolyse du maïs ou sorgho, transformant en partie les protéines et l'amidon contenus dans les graines en acides aminés libres et en disaccharides, ceci permet une incorporation plus importante dans la farine de blé que si la farine n'était pas fermentée. Cependant, c'est l'inverse qui se produit pour le manioc si la farine est fermentée, l'amidon du manioc perdant alors son élasticité. La fermentation rend la farine plus blanche et plus élastique.

\* La filtration de l'eau de nettoyage et de fermentation permet la réutilisation pendant cinq jours, d'où une grande économie.

Le degré d'humidité de la farine est à chaque instant indiqué sur le déshydrateur garantissant l'humidité constante des produits finis.

\* Durant l'usinage, les grains ne sont touchés par l'opérateur que lors de l'ouverture des sacs pour le déversement dans la trémie de nettoyage. Ceci évite la contamination des produits lors de l'usinage.

\* Pesage pondéral des produits finis diminuant le coût d'investissement pour l'achat d'une bascule.

\* Consommation électrique très inférieure à la consommation des décortiqueuses à cylindre à meules.

\* Doseur à complémentaires avec variation électronique des vitesses, pour l'incorporation des sons, tourteaux, autres céréales etc..., simultanément avec le broyage.

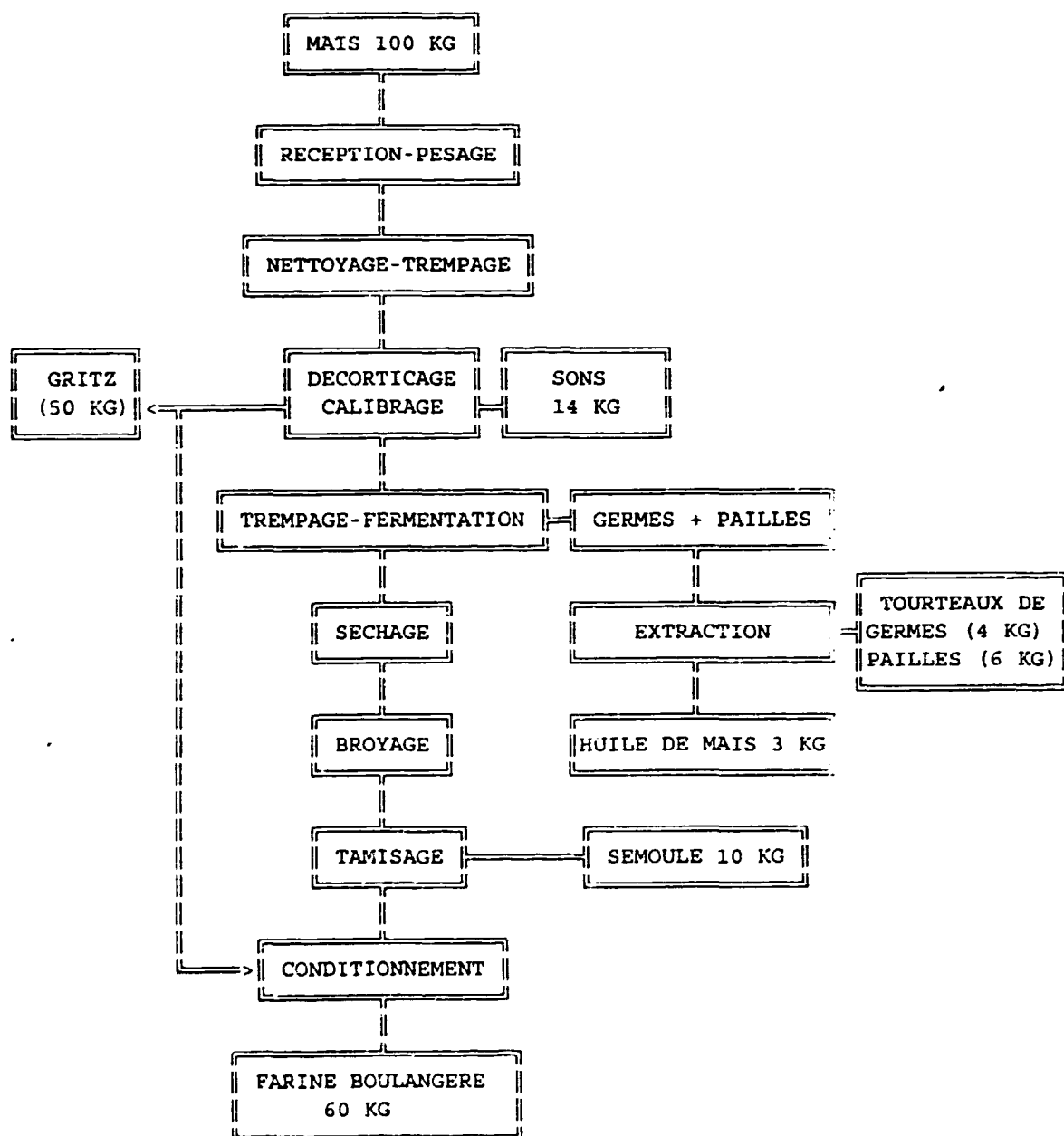
\* Faible coût d'entretien.

\* Peu de pièces détachées à gérer. Les seules à être changées régulièrement étant les marteaux et les grilles du broyeur.

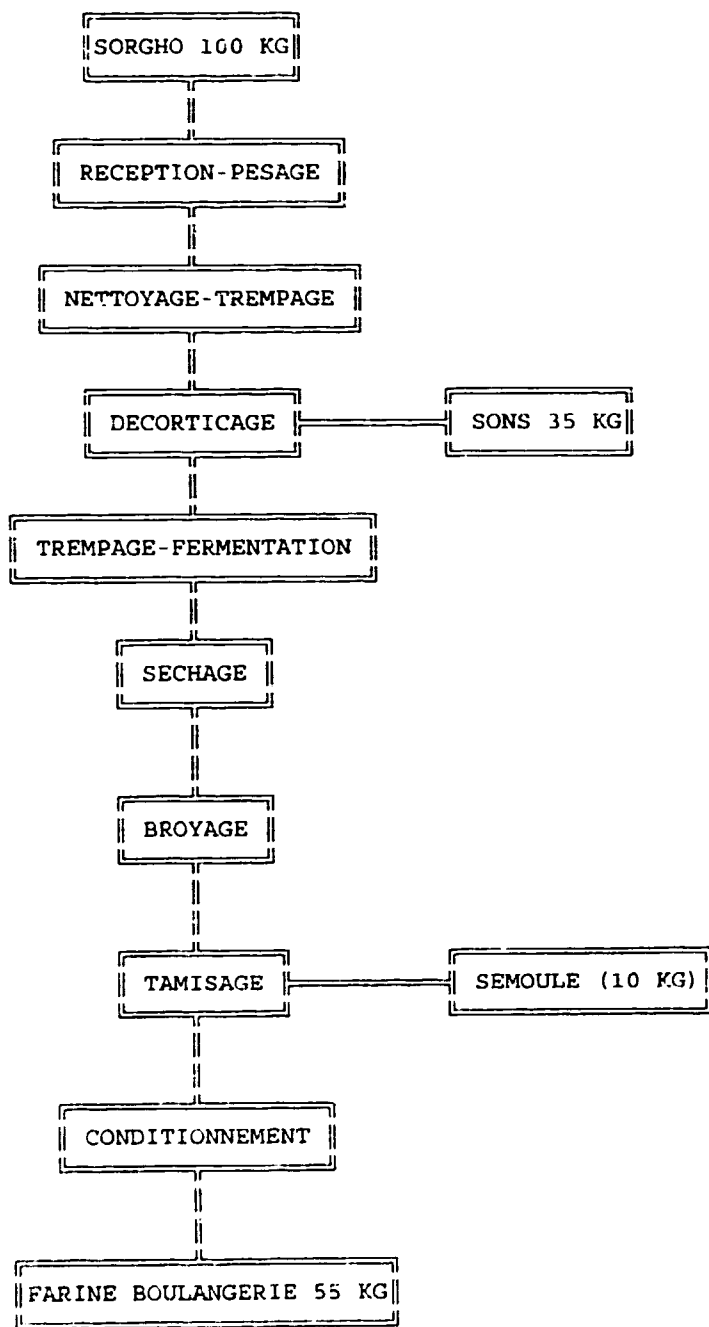
## II- DESCRIPTION GENERALE DU PROCEDE

### 2.1 LES FLOW-SHEET

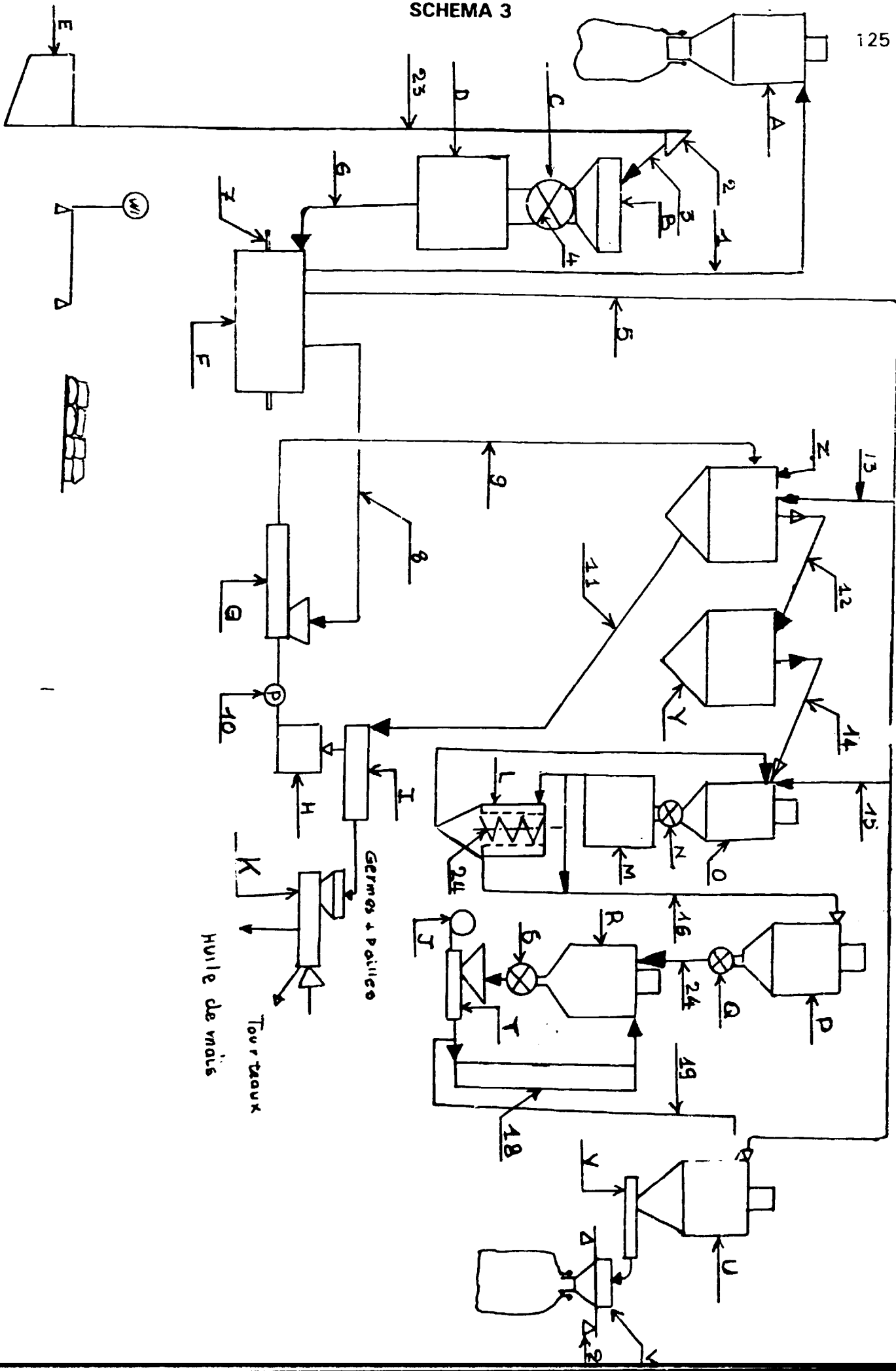
#### 2.1.1 USINAGE DU MAIS (SCHEMA 1)



## 2.1.2 USINAGE DU SORGHO (SCHEMA 2)



SCHEMA 3





## 2.2 DESCRIPTION DES OPERATIONS (SCHEMA 3)

### 2.2.1 NETTOYAGE

Après pesage le contenu du sac est vidé dans le nettoyeur E contenant de l'eau potable. Les particules grossières de diamètre supérieur à 8 mm pour le maïs et 4 mm pour le sorgho et le mil sont arrêtées par une grille. Les particules légères surnagent dans le bac. Les particules lourdes comme les cailloux et objets métalliques descendent au fond du bac. Le transporteur à godets 23 fait monter le maïs ou le sorgho vers la décortiqueuse D. Les grains contenus dans les godets (60 Kg) sont essorés durant le transport de sorte que seul le péricarpe est mouillé. L'opération se fait de manière continue. Le débit est réglé en fonction de chaque produit.

### 2.2.2 DECORTICAGE

Les grains 3 tombent de 2 dans la trémie B. L'écluse rotative C à vitesse de rotation réglable envoie ensuite les grains dans la décortiqueuse D. Les grains décortiqués passent alors dans la trieuse F. Les sons sont envoyés par la conduite vers le cyclone A pour ensachage.

Pour le maïs, les gritz de calibre inférieur au diamètre 5 mm sont envoyés par la canalisation 8, mélangés aux germes vers la cuve de lavage Z.

Les gritz de calibre supérieur au diamètre 5 mm sont envoyés dans la trémie Z si on désire une pré-fermentation ou directement vers le broyeur M par la canalisation 15. Si on désire commercialiser directement le gritz de maïs, on envoie directement les grains vers la trémie de conditionnement U.

### 2.2.3 LAVAGE-FERMENTATION

Le mélange gritz + pailles + germes provenant de la trieuse F est envoyé par le système de transport par fluide G dans la cuve de lavage Z. Les sons, germes et pailles sont séparés du gritz vers l'essoreuse I. L'eau contenue dans le mélange est filtrée et envoyée dans la cuve H puis est aspirée par la pompe P 10 pour être renvoyée dans la cuve Z. Les germes et pailles sont envoyés dans le presseur K pour extraction de l'huile de maïs.

Après lavage, il ne reste dans la cuve que le gritz qui y séjourne pendant 24 heures à 32 °C ou alors est directement envoyé dans le séchoir Y.

#### 2.2.4 SECHOIR

Après lavage ou fermentation le griz de maïs ou le sorgho est envoyé dans le séchoir Y. La durée de séchage est d'environ 30 mm à une température de 45° jusqu'au degré d'humidité de 25 %. Les grains sont envoyés encore humides pour le broyage dans le but d'augmenter leur friabilité.

#### 2.2.5 BROYAGE

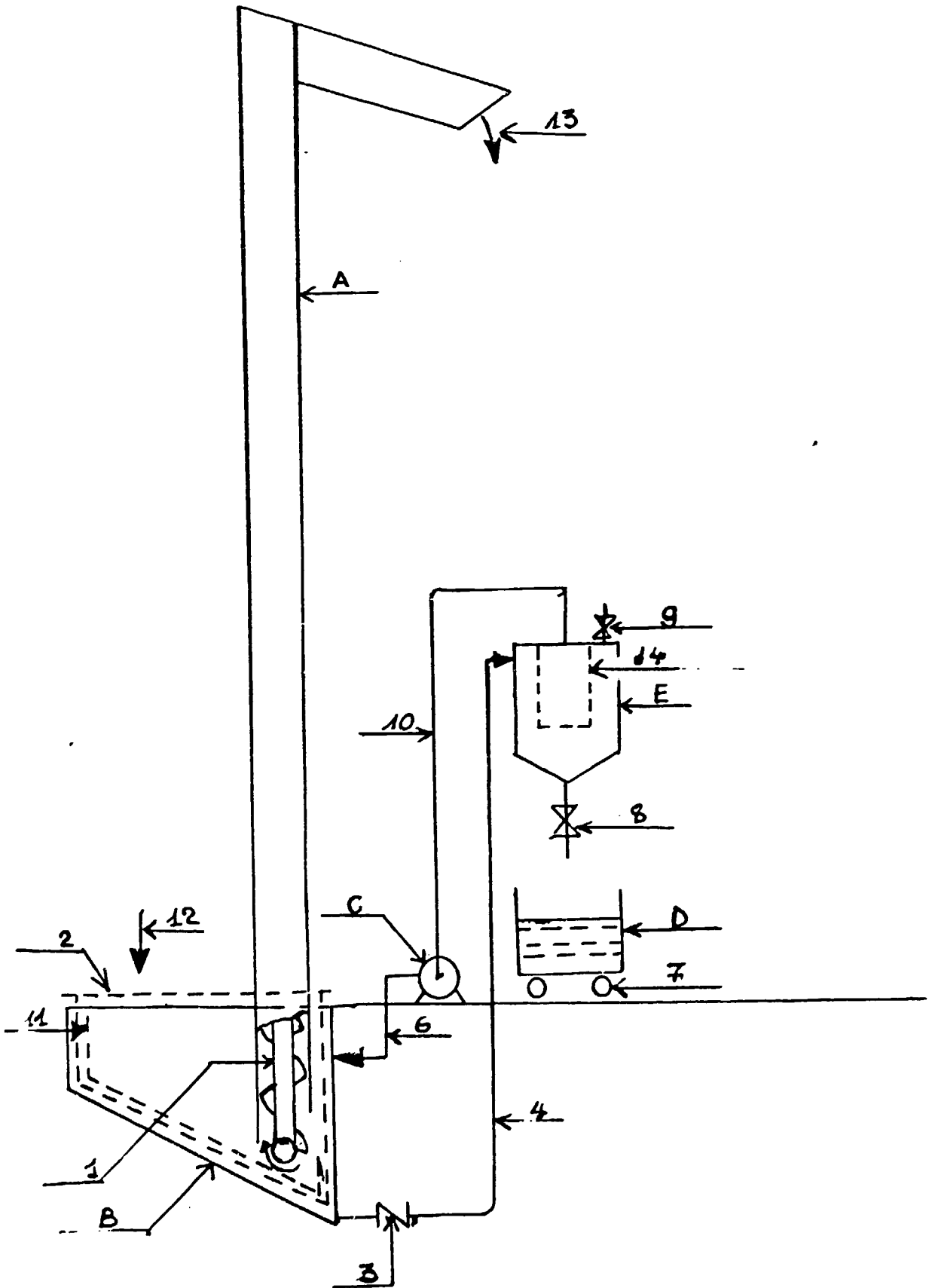
Le grain quitte le séchoir par 14 pour la trémie de stockage O. L'écluse rotative N à vitesse réglable envoie le grain dans le broyeur M à vitesse constante. Le broyeur M est un broyeur à marteaux muni d'une grille de diamètre de maille de 0,3 mm. La farine broyée est envoyée dans le calibre L muni d'une toile métallique de diamètre de maille égale à 150 microns. Après blutage la farine de finesse inférieure à 150 microns est envoyée dans la trémie P pour attente avant séchage.

La farine de finesse supérieure à 150 microns est renvoyée dans la trémie O pour rebroyage. Après un certain temps on envoie directement la semoule de finesse supérieure à 150 microns vers la trémie de séchage P. Cette farine sera conditionnée pour faire les beignets ou le couscous.

#### 2.2.6 SECHAGE DE LA FARINE

La farine sortant du moulin a une humidité d'environ 20%. Il convient donc de la sécher avant conditionnement. La trémie P reçoit la farine provenant du broyeur. Quand elle est pleine, son contenu est entièrement vidé dans la trémie R. L'écluse rotative S envoie alors régulièrement la farine dans le transport pneumatique T. La farine est envoyée dans un tube de "Ranguin" où sa température est portée à 40°C. L'air entraîne donc l'humidité contenue dans la farine par les filtres toiles retenant la farine et laissant passer l'air humide. L'opération se poursuit en continu. Quand l'humidité descend à 12 %, la farine est envoyée dans la trémie de conditionnement V. L'écluse rotative Q envoie de nouveau le contenu de la trémie P dans la trémie R pour séchage.

SCHEMA 4



### III- DESCRIPTION TECHNIQUE DU MATERIEL

#### 3.1 SCHEMA TECHNIQUE GENERAL DE LA PRODUCTION (SCHEMA 3)

#### 3.2 CARACTERISTIQUES DES EQUIPEMENTS

##### 3.2.1 NETTOYAGE (SCHEMA 4)

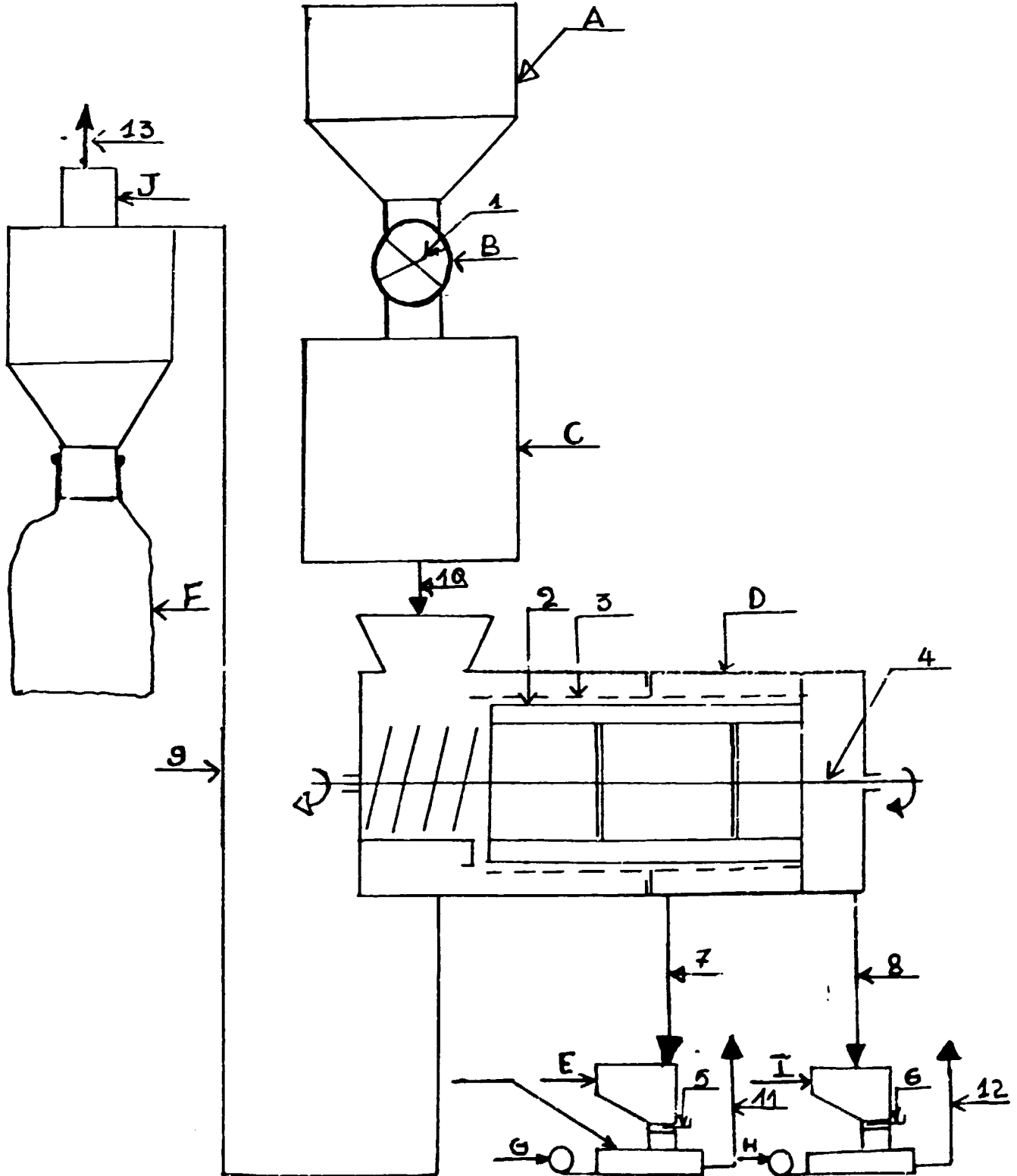
###### A)- TRANSPORTEUR A GODETS :

Permet le transport des grains du bac de nettoyage à la trémie de décortique. Les godets sont fabriqués en inox perforé pour laisser passer de l'eau durant la montée.

###### B)- CUVE DE NETTOYAGE

La cuve est placée au-dessous du niveau du sol pour diminuer les manutentions. La grille 2 arrête les grosses impuretés supérieures à  $d = 8$  mm pour le maïs et  $d = 4$  mm pour le mil et le sorgho. La grille 11 retient les particules lourdes comme des pierres ou les métaux. On peut la nettoyer après chaque versement.

SCHEMA 5



**C)- POMPE DE CIRCULATION D'EAU**

La pompe de circulation d'eau permet l'agitation des grains et accélère la séparation des grains des particules lourdes comme les cailloux.

**D)- CUVE DE VIDANGE DE L'EAU CHARGÉE DE BOUES ET SABLES:****E)- FILTRE :**

Le filtre permet de maintenir l'eau du bac de nettoyage toujours propre. Les boues et petites particules de sables par la crépine 3 sont arrêtées par le filtre 14. Le filtre est facilement démontable et peut être nettoyé à tout moment. Les boues sont vidées dans D par la vanne 8.

**3.2.2 DECORTICAGE (SCHEMA 5)****A)- TREMIE :**

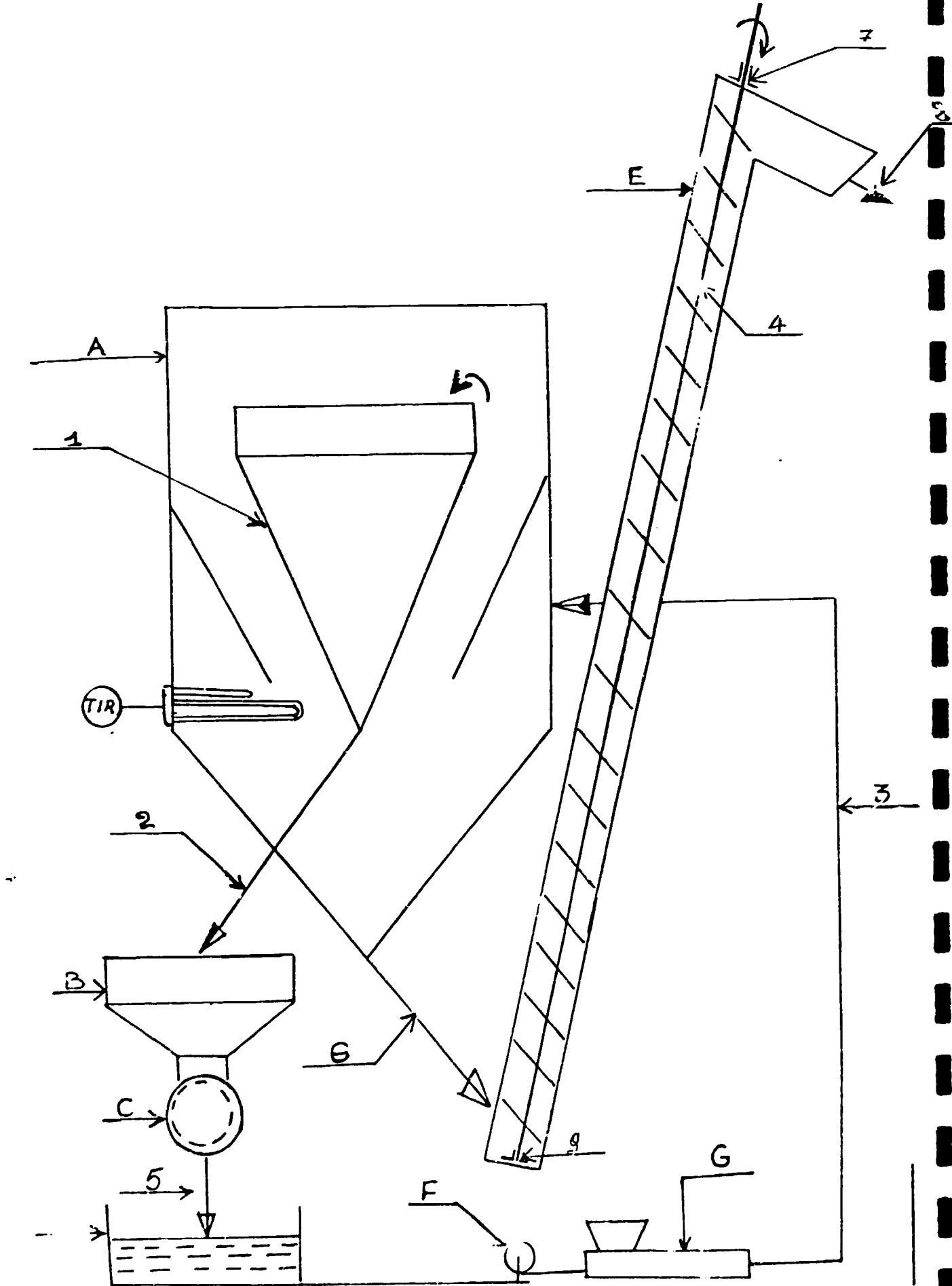
Reçoit les grains trempés provenant du transporteur à godets.

b)- Ecluse rotative munie d'un moteur électrique avec variation électronique de vitesse pour la régulation précise de la quantité de grain à envoyer au broyeur.

c)- Décortiqueuse polyvalente pouvant traiter indifféremment les grains non calibrés de maïs, mil, sorgho. Les grains décortiqués partent de 10 pour tomber dans le séparateur D.

d)- Séparateur muni d'une grille 3 de diamètre  $d = 8$  mm pour le passage du gritz, d'une grille de diamètre  $d = 5$  mm pour le passage des germes et brisures, d'une grille de diamètre 1,5 mm pour le passage du son. Le son sort en premier par 9 pour être conditionnée dans les sacs E. Ensuite les crissures et germes tombent dans le transport pneumatique E pour être envoyés dans le laveur par la canalisation 11. Enfin le gritz passe par 8 pour être collecté dans le transporteur pneumatique I pour être envoyé soit au broyage, soit à la fermentation, soit à l'ensachage.

SCHEMA 6



### 3.2.3 LAVAGE - FERMENTATION (SCHEMA 6)

#### A)- BAC DE LAVAGE ET DE FERMENTATION :

Les brisures et germes arrivent de G dans le bac dans un mouvement de tourbillonnement. Les particules légères comme les sons, germes, ou pailles sont entraînées vers le haut et tombent dans la trémie 1 puis passent par 2 pour l'essorage. Les particules lourdes, grains brisés, mil, sorgho, tombent et passent par 6 où elles sont entraînées par la vis 4 vers la sécheuse.

#### b)- Trémie de réception des germes et pailles

c)- Essoreuse centrifuge munie d'un filtre en métal fritté inoxydable ayant un pouvoir de filtration de 20 microns. L'eau filtrée descend par 5 vers le bac D pour réutilisation. La centrifugeuse dispose d'un système de vis sans fin pour l'évacuation automatique des tourteaux vers la presse à huile.

Si on désire une légère fermentation des grains pour une phéhydrolyse avec régulation de la température de  $30^{\circ}\text{C}$  à  $40^{\circ}\text{C} + 1^{\circ}\text{C}$ .

#### D- BAC D'EAU FILTRÉE

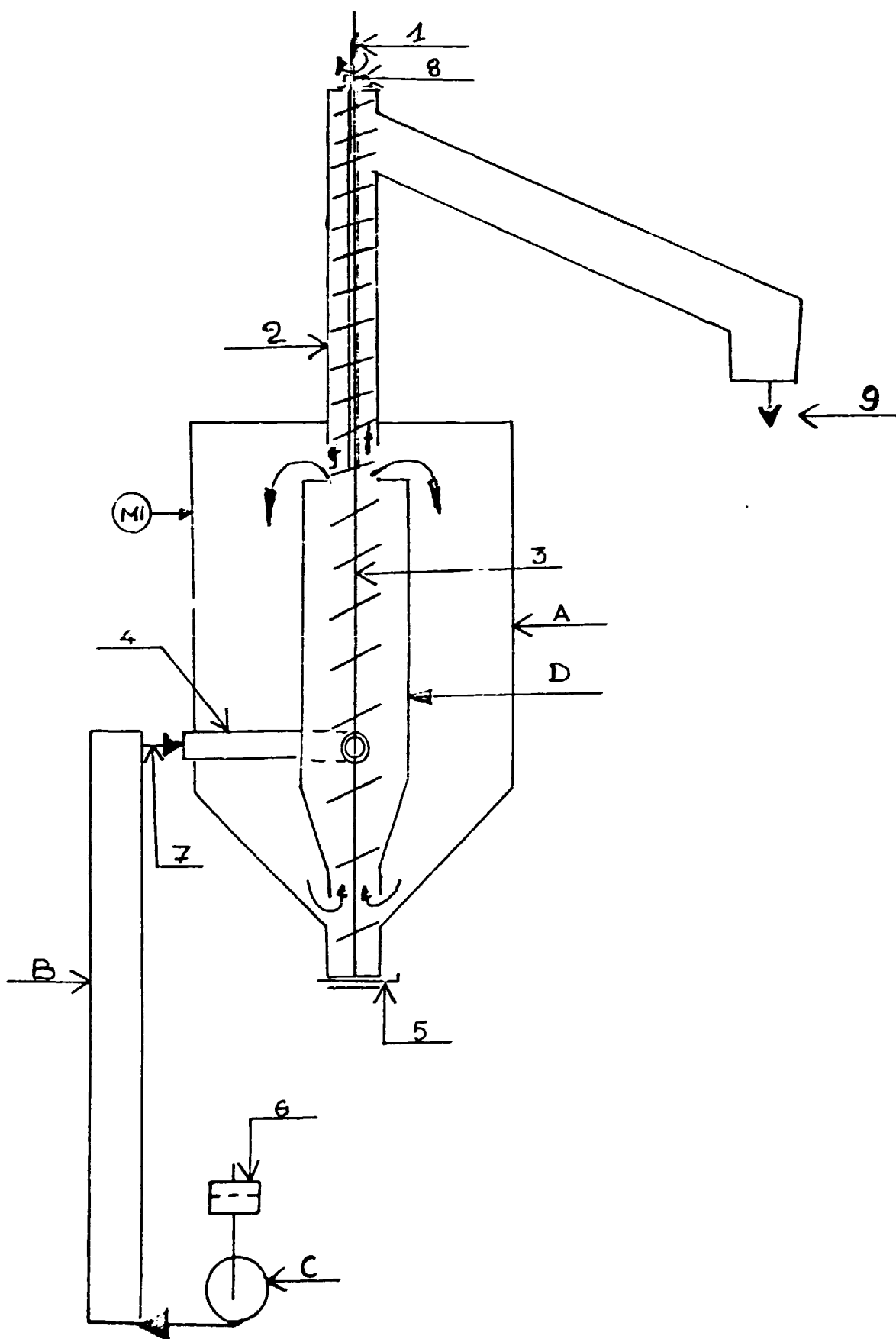
#### E- VIS DE TRANSPORT DU GRAIN DE LA LAVEUSE AU SECHOIR

#### F- POMPE CENTRIFUGE

#### G- SYSTEME DE TRANSPORT HYDROLIQUE



SCHEMA 7



### 3.2.4 SECHAGE (SCHEMA 7)

#### A)- CUVE DE SECHAGE

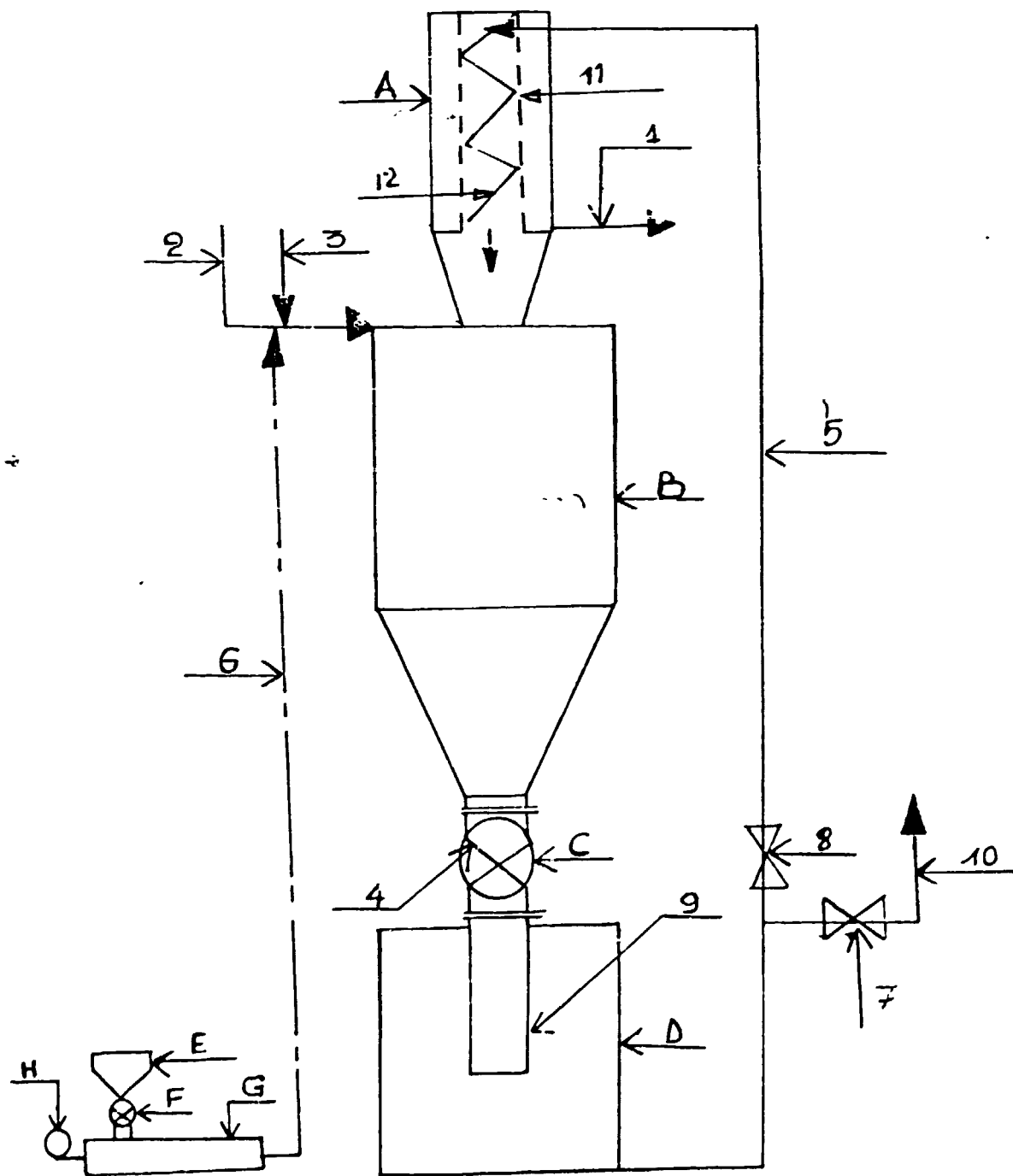
Les grains décortiqués arrivent dans A provenant de la laveuse. Pendant la durée du séchage la vis 3 tourne et fait le brassage du produit qui reste dans la cuve A. Lorsque le séchage au degré d'humidité voulu est atteint, on déclenche l'embrayage reliant les vis 1 et 3. Le produit dont le degré d'humidité a diminué est envoyé par 9 dans la trémie d'attente P pour le broyage.

#### B)- GENERATEUR D'AIR CHAUD

Le générateur d'air chaud pour le séchage est un tube de "RANQUIN". L'air froid est aspiré dans l'atmosphère, à travers la filtre G par une turbine C. L'air s'échauffe dans le tube et est envoyé dans l'enceinte D contenant les grains. Cet air se charge d'humidité et est évacué par 2.

La cuve A comporte un indicateur du degré d'humidité MI des grains contenus dans l'enceinte. Quand le degré d'humidité voulu est atteint, on évacue les grains vers le broyeur.

SCHEMA 8



### **3.2.5 BROYAGE (SCHEMA 8)**

#### **A)- CYCLONE DE BLUTAGE**

Pour le broyage, on ferme la vanne 7 et on ouvre la vanne 8. La farine sort du broyeur D et entre dans le cyclone. Le cyclone A est muni d'une toile métallique 11 de maille  $d = 150$  microns et d'une vis hélicoïdale. Les particules supérieures à 150 microns retombent dans la trémie B, tandis que les particules inférieures à 150 microns traversent la toile et passent par 1 pour la trémie de conditionnement. Après un certain temps, on ouvre la vanne 7 pour envoyer la semoule restante dans la trémie pour le conditionnement.

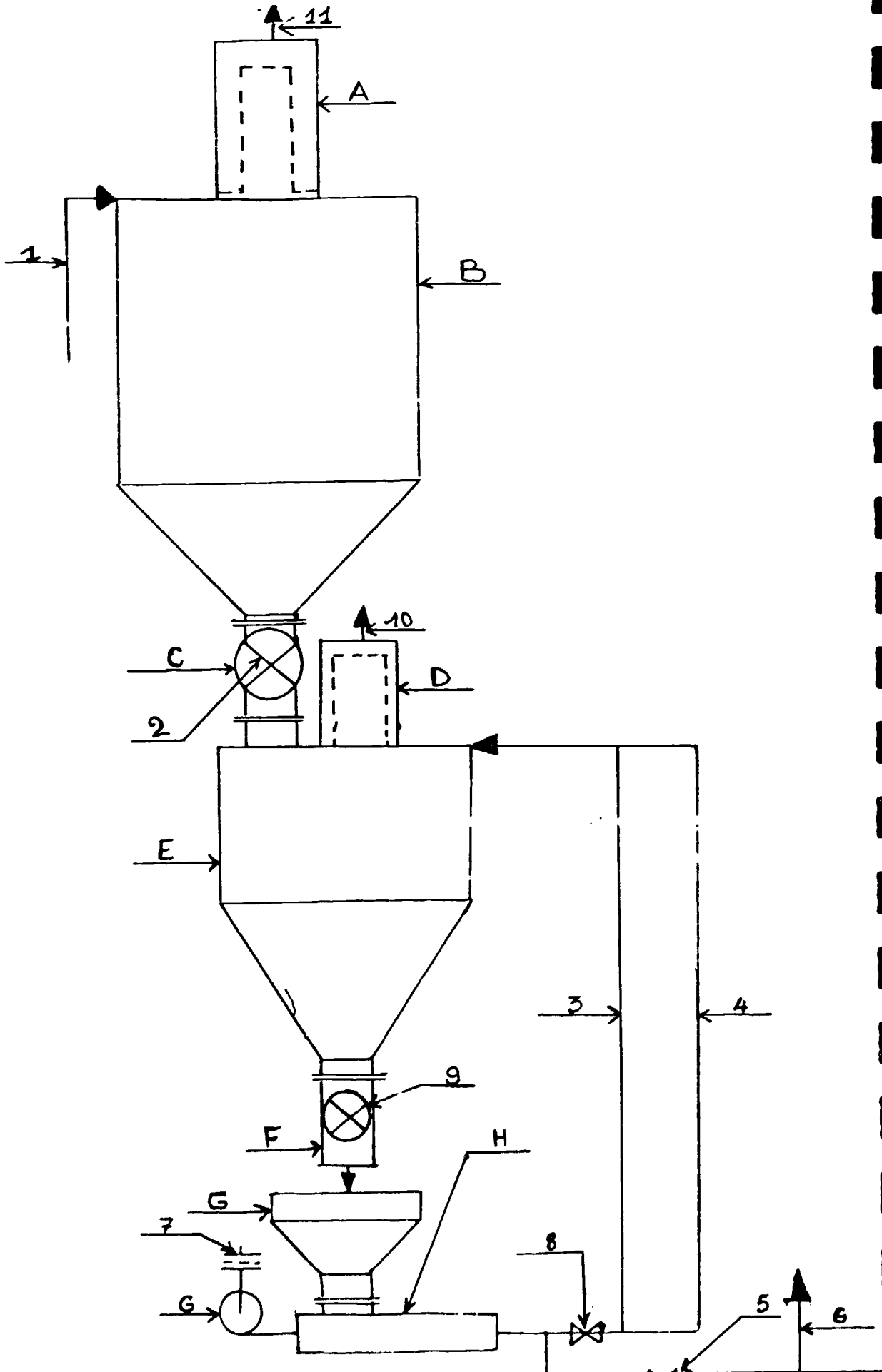
#### **B)- TREMIE**

c)- Ecluse rotative munie d'un moteur à variation électronique de vitesse pour le réglage du débit à envoyer dans le broyeur.

d)- Broyeur à marteaux mini d'une grille de maille  $d = 0,35$  mm.

e)- Canalisation auxiliaire dans le cas où on veut mélanger 2 céréales pour le mélange.

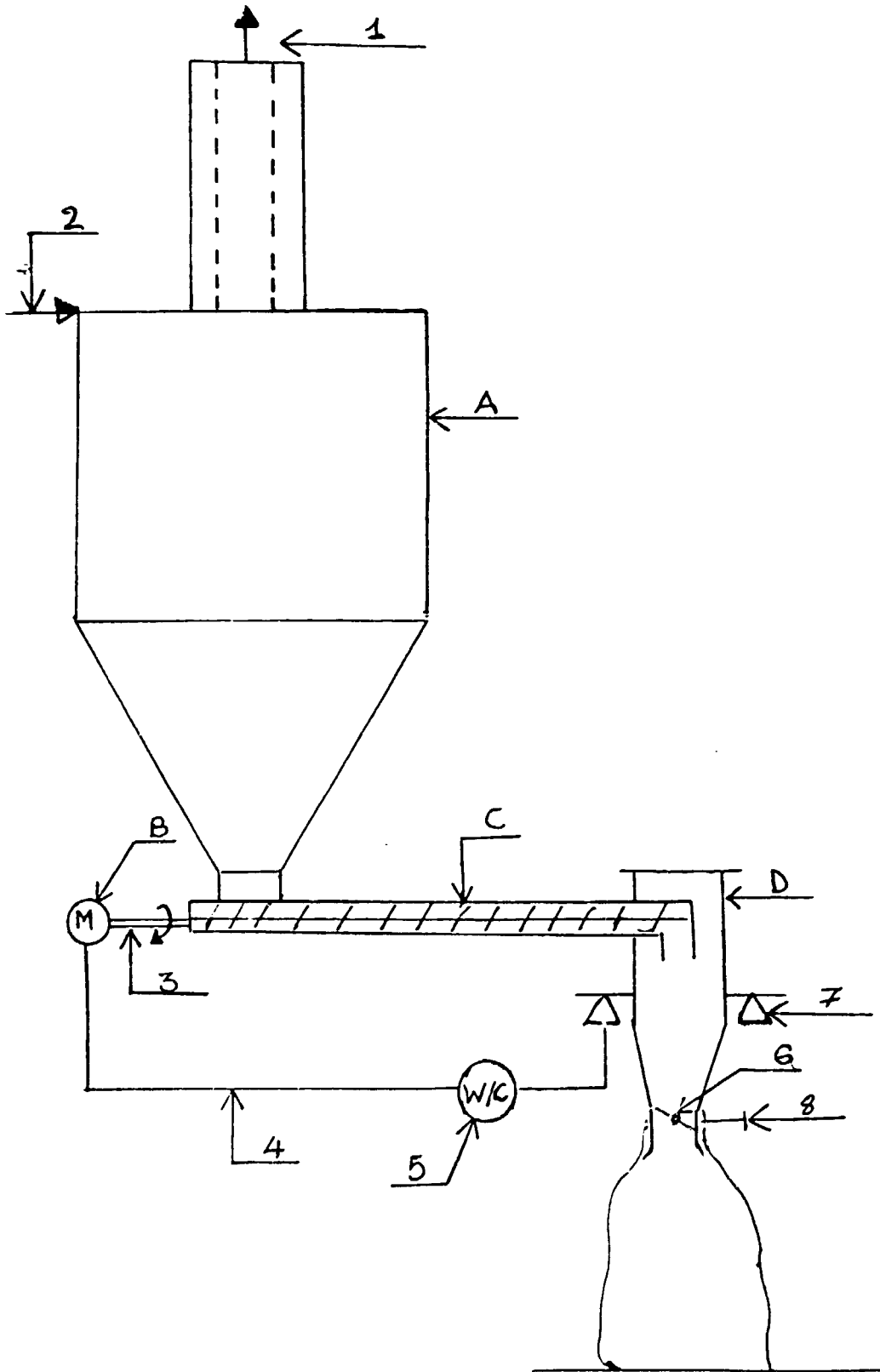
SCHEMA 9



### 3.2.6 SECHAGE DE LA FARINE (SCHEMA 9)

La farine sortant du moulin a une humidité d'environ 20%. Il convient donc de la sécher avant conditionnement la trémie P reçoit la farine provenant du broyeur quand elle est pleine, son contenu est entièrement vidé dans la trémie R. L'écluse rotative S envoie alors régulièrement la farine dans le transport pneumatique T. La farine est envoyée dans un tube de "Ranquin" où sa température est portée à 40° C. L'air entraîne donc l'humidité contenue dans la farine par les filtres toiles retenant la farine et laissant passer l'air humide. L'opération se poursuit en continu. Quand l'humidité descend à 12 %, la farine est envoyée dans la trémie de conditionnement U. L'écluse rotative Q envoie de nouveau le contenu de la trémie P dans la trémie R pour séchage.

SCHEMA 10



### 3.2.7 PESAGE - CONDITIONNEMENT (SCHEMA 10)

#### A)- TREMIE DE STOCKAGE DE PRODUITS FINIS

#### B)- MOTEUR A VITESSE CONSTANTE

Le moteur B tourne, entraînant 3 qui envoie la farine dans la trémie de pesage D, la trappe 6 étant fermée. Quand le poids indiqué WIC est atteint, la trappe 6 s'ouvre et le moteur B s'arrête. La trappe 6 s'ouvre et le contenu de la trémie D se vide dans le sac. Deux pesages sont possibles : 50 et 25 KG.

#### C)- VIS D'ENTRAINEMENT DE LA FARINE

#### D)- TREMIE DE PESAGE

### 3.3- TABLEAU RECAPITULATIF DES CARACTERISTIQUES

Equipements	Débit	Puissance	Encombrement (l, e, h)
Nettoyeur	1 t/h maïs sorgho	1,5 kw	1 x 1 x 4 m
Décortiqueuse- calibreuse	300 kg/h maïs ou sorgho	15 kw	3,8 x 1 x 3 m
Séchoir	1 t/h	6 kw	1,25 x 3,75 m
Laveuse- fermentateur	300 kg/h	2 kw	1,25 x 3,75 m
Broyeur	500 kg/h	8 kw	0,90 x 3 m
Pressoir	100 kg/h de germes	7,5 kw	1,50 x 0,9 x 1 m
Ensacheuse	20 sacs de 50 kg/h	1 kw	2,5 x 0,9 x 3 m

#### CONDITIONNEMENT

- Sacs de fibres de polyéthylène + sacs étanchés en papier.
- Machine portative à coudre les sacs.



**SERVICES PUBLICS**

- Puissance électrique installée                    55 kva
- Puissance consommée                                49 kva
- Consommation d'eau                                    2 m<sup>3</sup>/j

Main-d'oeuvre    :            5

Hauteur maximum des machines                        :            5 m

Surface d'implantation des machines                :            42 m

**CONTENANCE DES TREMIES**

- Trémie de fermentation                                :            3 m<sup>3</sup>
- Trémie de séchage                                        :            3 m<sup>3</sup>
- Trémie décortiqueuse                                    :            0,5 m<sup>3</sup>
- Trémie déshydrateur                                    :            0,5 m<sup>3</sup>
- Trémie ensacheuse                                        :            0,5 m<sup>3</sup>

**IV- LES OPTIONS POSSIBLES DE PRODUCTION DE LA FARINE-COMPOSEE**

Poser le problème de mélange des farines (céréales locales et blé) au sein des unités envisagées revient à poser celui du stockage. En effet, une telle solution suppose l'aménagement d'une capacité de stockage pour la matière première et les produits semi-finis (farine de froment) qui est incompatible avec la taille des unités préconisées.

Le facteur de multiplication peut en effet passer de 1 à 10 dans l'hypothèse d'un taux d'incorporation de 10 %.

Cette solution engendre bien évidemment des coûts importants non seulement au niveau des investissements immobilisés (magasins de stockage ou silos, machines de mélange et de conditionnement) mais également au niveau des capitaux de roulement (stock d'intrants et de produits finis). On observe également un accroissement des risques liés à la gestion d'importants stocks en cas de sinistre : incendie, vol, tornade, contamination chimique ou biologique, arrêt prolongé des activités...

En définitive, une telle hypothèse semble poser des problèmes de rentabilité pour les petites unités comme celles préconisées dans la présente étude. Dans ce contexte, les options de mélange soit au sein des minoteries existantes (SGMC-SCM) soit par les boulangers eux-mêmes semblent plus attrayantes.

**4.1 MELANGES DANS LES MINOTERIES**

Dans ce cas, les unités, principalement celles des régions où sont installées des minoteries, fourniraient à ces dernières de la farine de céréale même grossièrement broyée, qui sera alors moulue en même temps que la farine de blé. La farine composée obtenue est intimement mélangée et aussi fine qu'on le désire.

Toutefois, la mise en oeuvre de cette solution pourrait se heurter à d'autres difficultés liées à l'approvisionnement des minoteries en quantité suffisante de farine locale et la réticence des minoteries pour l'introduction de ces nouveaux produits.

## 4.2 MELANGE DANS LES BOULANGERIES

Cette option semble être la plus réaliste. Elle laisse la latitude au boulanger de retenir le taux de mélange qui lui convient. Tout laisse croire que celui-ci serait porté à opérer à la limite du seuil de tolérance pour autant que cela lui permettrait de gagner de l'argent sur le coût des intrants.

Par ailleurs, l'investissement supplémentaire à envisager est assez modeste. Il consiste en un mélangeur manuel construit localement. Son coût serait vite amorti par les économies réalisées sur la farine de céréale locale au cas où celle-ci est compétitive par rapport à la farine de froment. Dans tous les cas cet équipement serait utile dans la mesure où le boulanger a intérêt à mélanger les farines de plusieurs origines pour améliorer la qualité de sa pâte.

## V- DEFINITION DES INTRANTS

### 5.1 LES INTRANTS AGRICOLES

Les études précédentes ont montré que l'implantation d'une unité n'a de sens que s'il existe, dans l'environnement proche du lieu d'implantation, une zone de culture permettant de l'alimenter dans des conditions de sécurité, de prix et de transport acceptables.

Le marché des céréales locales au Cameroun est caractérisé par des zones à fort potentiel où l'on observe d'importants excédents dans le cas du maïs et des zones d'auto-consommation pour le sorgho.

Dans le cas particulier du sorgho, la production est soumise à divers types d'aléas climatiques qui influenceront l'approvisionnement de l'unité. On peut relever :

- l'auto-consommation importante due à une absence de motivation à la commercialisation ;
- l'approche très intuitive de la vente, la quantité mise en vente dépendant du besoin du moment : l'écolage par exemple.
- la spéculation générale sur les prix de la part des revendeurs, en particulier en jouant sur le stockage.

Il convient dans ces conditions de prévoir une capacité de stockage des grains sous forme de silos permettant de couvrir 3 à 4 mois d'inter-saison.

Le tableau ci-après récapitule les principales données sur l'approvisionnement : zone de production, type de céréales, prix d'achat/producteur, coût de revient usine.

Zones de production/ Type céréales	Prix d'achat au producteur			Prix vendu usine		
	P1=période récolte	P2=période moyen	P3=période hors récolte	P1	P2	P3
Nord-Ouest et Ouest (maïs)	50	65	80	50	65	80
Littoral + Sud-Ouest (maïs)	50	65	80	55	70	85
Centre-Sud-Est (maïs)	50	65	80	55	70	85
Adamaoua-Nord Extrême-Nord						
maïs	50	60	70	50	60	70
sorgho	40	55	70	40	55	70

## 5.2 LES FOURNITURES - EMBALLAGES

La matière première sera livrée dans son emballage traditionnel : sac de jute de contenance 100 kg que l'on trouve aisément sur le marché.

La farine pourra être conditionnée en emballage de 50 kg de caractéristique similaire à l'emballage de la farine de froment : sacs à double paroi composé de papier à l'intérieur et polyéthylène à l'extérieur.

Les données relatives à l'approvisionnement en emballage sont résumées dans le tableau ci-après :

Nature emballage/ Type de produit	Contenance	Fabricant par ville	Coût de revient unitaire
Sac pour farine son ou tourteaux dégermé	50 kg	SCS DOUALA	150 F
Jerrican pour huile de maïs	20 litres	PLASTICAM DOUALA	1.500 F

## 5.3 LES SERVICES PUBLICS

L'installation préconisée fonctionne essentiellement au courant électrique. Les unités étant implantées dans des localités desservies par le réseau électrique national, le branchement au réseau ne devrait pas poser de problèmes particuliers. Les coûts d'installations et de liaison au réseau sont prévus dans les coûts d'investissements. La puissance préconisée (à installer), est de 55 kw. La puissance utilisée par les machines a été estimée à 49 kw répartie comme suit :

Equipements	Puissance consommée	Temps de fonctionnement/jour	Coût du jour
Décortiqueuse-calibreuse	15 kw	6,5 h	4 875 F
Broyeur	8 kw	4,5 h	1 800 F
Séchoir	6 kw	3 h	900 F
Déshydrateur	3 kw	3 h	450 F
Pressoir	7,5 kw	2 h	750 F
Autres équipements	5 kw	6 h	1 500 F
Eclairage et divers	4,5	10 h	2 250 F
<b>TOTAL</b>	<b>49,0 kw</b>	<b>-</b>	<b>12 525 F</b>

Le coût de fonctionnement sera calculé sur la base d'un prix moyen de 45 F/ kwh pour une telle unité. La puissance destinée à l'éclairage est évaluée sur la base de 10 % de la puissance totale pour les équipements.

Pour ce qui concerne l'approvisionnement en eau, l'installation est prévue pour une consommation journalière de 2 m<sup>3</sup> au coût moyen de 268 F/m<sup>3</sup>. Les frais de branchement au réseau sont prévus dans le coût d'investissement. L'installation permet une forte économie dans la consommation en raison des diverses techniques de recyclage incorporées, une citerne trempon de 10 m<sup>3</sup> peut être prévue pour faire face à des coupures imprévisibles sur le réseau.

## VI- LES EFFECTIFS

### 6.1 PERSONNEL DE PRODUCTION

La marche de l'unité est assurée par 4 ouvriers : 3 non qualifiés et 1 semi-qualifié. La répartition des tâches implique l'ouverture des sacs, le chargement du nettoyeur, le conditionnement des produits et la surveillance générale de l'installation. Cette équipe est coordonnée par un technicien qualifié, niveau Technicien électro-mécanique ENSIAAC qui coordonne les activités de production et assure la maintenance de l'installation.

### 6.2 LE PERSONNEL DE GESTION

Il se compose de 4 personnes :

- le Directeur qui assure les activités d'achat, de vente et de gestion.
- un secrétaire-comptable : niveau CAP
- un chauffeur
- un gardien

## **VII- CONDITIONS GENERALES D'ACQUISITION ET DE FONCTIONNEMENT DE L'UNITE**

### **7.1 CONTROLE DE FABRICATION**

Chaque installation est livrée avec des documents contenant les instructions détaillées de contrôle de fabrication. Les points de contrôle de fabrication se trouvent au niveau du nettoyage, décorticage-calibrage, broyage, séchage, conditionnement. Le choix des points de contrôle a fait l'objet d'une étude particulière pour permettre l'auto-contrôle en cours de fabrication avec ou sans prélèvement des lots témoins de fabrication.

### **7.2 MAINTENANCE**

Les documents fournis renseignent sur les instructions détaillées de maintenance préventive et curative. La garantie offerte par le fabricant met à l'abri l'unité de toute panne ou défaut de fabrication au cours de la première année d'exploitation. Cette année sert de période de rodage pour le technicien de l'unité qui par la suite prendrait en charge les problèmes usuels de fonctionnement et ne recourir au constructeur qu'en cas de panne sérieuse.

Compte tenu de la robustesse et de la simplicité de l'installation, celle-ci n'engendrerait que des coûts d'entretien assez faibles et un nombre limité de pièces détachées à gérer ; il s'agit essentiellement des marteaux et des grilles du broyeur qui devront être périodiquement remplacés.

### **7.3 APPUI AU DEMARRAGE ET FORMATION**

Le constructeur apportera tout son savoir-faire au démarrage pour :

- l'installation, la mise en route et la définition des documents de fabrication ;
- la formation du personnel utilisateur ;
- la définition d'une politique de maintenance.

Pour la suite, la proximité des ateliers du fabricant met l'unité à l'abri de toute rupture en pièces détachées qui entraînerait un arrêt prolongé de l'installation.

**CHAPITRE V :  
EVALUATION FINANCIERE DU PROJET**

## I- LES BASES D'ANALYSE

Les simulations sont effectuées sur la base des paramètres et variantes ci-après :

### 1.1 PARAMETRES GENERAUX

- Durée de vie : 10 ans ; phase de construction : 1 an;
- Taux d'intérêt : 23 % ;
- Taux d'impôt : 20 % Régime PME ,
- Nombre de jours de travail/an : 300.

### 1.2 VARIANTES

- V1 : Projet localisé à Douala ou à Yaoundé, les coûts de facteurs y étant similaires ;
- V2 : Projet localisé dans la zone des Hauts-Plateaux ;
- V3 : Projet localisé dans la zone Savane, transformation du sorgho.

### 1.3 LES HYPOTHESES

Pour chaque variante, trois hypothèses sont examinées:

- H1 : Hypothèse optimiste de prix d'achat de la matière première. Répartition de la production : farine panifiable (40 %) et farine de consommation (60 %) ;
- H2 : Hypothèse médiane (réaliste) de prix d'achat de matière première. Répartition de la production : farine panifiable (40 %) et farine de consommation ménagère (60 %) ;
- H4 : Hypothèse pessimiste de prix d'achat matière première. Répartition de la production : farine panifiable (40 %) et farine de consommation ménagère (60 %).

L'analyse financière est menée à deux niveaux :

- sans prise en compte du schéma de financement pour déterminer les besoins de financement et justifier la décision d'investir (en s'assurant notamment que la rentabilité du projet est supérieure au coût des capitaux) ;

Deux critères sont pris en compte à ce niveau : le délai de récupération et TRI en intrinsèque.

- avec prise en compte du schéma de financement pour juger de l'équilibre financier et affiner l'analyse (cette dernière analyse, effectuée dans le cas d'un prix médian de la matière 1ère constitue l'hypothèse H3). Dans ce cas, la structure financière retenue est de 40/60 exigée généralement par les banques. Les emprunts sont calculés au taux de 23 % en vigueur pour une durée moyenne de 7 ans. Les ratios tels que, le taux de rentabilité des fonds propres, le seuil de rentabilité sont alors calculés.

La combinaison des variantes et hypothèses permet de dégager le tableau de nomenclature ci-après :

VARIANTES	HYPOTHESES			
	H 1	H 2	H 4	H3=H2 avec schéma de financement
<b>V1: Implantation à Douala ou à Yaoundé</b>	<u>V1-H1</u> <u>ACHATS</u> Maïs : 55 F/KG <u>VENTES</u> Farine boul. : 101 F/KG Farine ménag. : 127,5 F/KG Prix Moyen : 116,9 F/KG	<u>V1-H2</u> <u>ACHATS</u> 70 F/KG <u>VENTES</u> 101 F/KG 127,5 F/KG 116,9 F/KG	<u>V1-H4</u> <u>ACHATS</u> 85 F/KG <u>VENTES</u> 101 F/KG 127,5 F/KG 116,9 F/KG	<u>V1-H3</u> <u>ACHATS</u> 70 F/KG <u>VENTES</u> 101 F/KG 127,5 F/KG 116,9 F/KG
<b>V2: Implantation dans la Zone HAUTS-PLATEAUX</b>	<u>V2-H1</u> <u>ACHATS</u> Maïs : 50 F/KG <u>VENTES</u> Farine boul. : 105 F/KG Farine ménag. : 127,5 F/KG Prix Moyen : 118,5 F/KG	<u>V2-H2</u> <u>ACHATS</u> 65 F/KG <u>VENTES</u> 105 F/KG 127,5 F/KG 118,5 F/KG	<u>V2-H4</u> <u>ACHATS</u> 80 F/KG <u>VENTES</u> 105 F/KG 127,5 F/KG 118,5 F/KG	<u>V2-H3</u> <u>ACHATS</u> 65 F/KG <u>VENTES</u> 105 F/KG 127,5 F/KG 118,5 F/KG
<b>V3: Implantation dans la Zone SAVANE</b>	<u>V3-H1</u> <u>ACHATS</u> Sorgho : 40 F/KG <u>VENTES</u> Farine boul. : 116 F/KG Farine ménag. : 127,5 F/KG Prix Moyen : 122,9 F/KG	<u>V3-H2</u> <u>ACHATS</u> 55 F/KG <u>VENTES</u> 116 F/KG 127,5 F/KG 122,9 F/KG	<u>V3-H4</u> <u>ACHATS</u> 70 F/KG <u>VENTES</u> 116 F/KG 127,5 F/KG 122,9 F/KG	<u>V3-H3</u> <u>ACHATS</u> 55 F/KG <u>VENTES</u> 116 F/KG 127,5 F/KG 122,9 F/KG

boul. = boulangerie  
ménag. = ménagère.



## II- INVESTISSEMENT ET AMORTISSEMENT

### 2.1 TERRAIN ET AMENAGEMENT

Les unités étant destinées prioritairement aux centres urbains secondaires, il ne devrait pas se poser de problèmes particuliers d'acquisition de terrain ne nécessitant pas de travaux d'aménagement coûteux.

Dans certaines localités les services de la MAGZI pourront mettre à la disposition du projet des lots déjà aménagés avec voies d'accès et connexion aux services publics. La superficie nécessaire est de l'ordre de 500 m<sup>2</sup> en tenant compte des besoins de stockage et des prévisions d'extension. Coût du terrain : 2.000 FCFA/m<sup>2</sup>, à Douala et Yaoundé et 1.500 FCFA/m<sup>2</sup> dans les autres localités.

### 2.2 CONSTRUCTIONS

Le plan de masse de l'unité de production fait ressortir une surface bâtie de 120 m<sup>2</sup> répartie comme suit :

- un hall de production de 100 m<sup>2</sup> comportant outre la chaîne de fabrication, la zone de dépôt des céréales à usiner, une zone de stockage des produits finis (farine, son et tourteaux, huile) ;
- une zone de bureau de 20 m<sup>2</sup> comprenant le bureau du Directeur et son secrétariat, un magasin de pièces détachées, des vestiaires.

A ces valeurs, il convient d'ajouter la surface qu'occuperait un entrepôt de stockage des matières premières soit environ 100 m<sup>2</sup> pouvant recevoir jusqu'à 3 mois de stock de céréales. L'entrepôt est construit pour abriter soit un magasin de stockage en palettes, soit des silos. Dans l'hypothèse d'un stockage en silos, l'entrepôt serait dimensionné pour recevoir des silos d'environ 15 T chacun, ayant une surface de base de 4 m<sup>2</sup> et une hauteur de 6 m. Chaque silos est construit en bois traité avec une trémie en acier inox. Le nombre maximum de silos est de 12, évalué sur la base de 1000.000 F/silos. L'entrepôt et le hall de fabrication étant des constructions intermédiaires leur coût est calculé sur la base de 40.000 F/m<sup>2</sup>.

### 2.3 LES EQUIPEMENTS DE PRODUCTION

La ligne complète est fournie par un fabricant local installé à Douala. Elle comporte entre autre une décortiqueuse-calibreuse, un broyeur, une sécheuse, un déshydrateur de farine, une ensacheuse etc... Pour le coût de 12,5 millions.

### 2.4 EQUIPEMENT DE SERVICE

On y dénombre le matériel et mobilier de bureau, le matériel téléphonique, le matériel informatique, le matériel de sécurité incendie, de nettoyage et de maintenance légère. Coût de l'ensemble : 2,5 millions.

## 2.5 MATERIEL DE TRANSPORT

L'unité pourra acquérir un véhicule pick-up pour l'approvisionnement et la distribution, sur la base de 100 km de déplacement par jour. Coût d'acquisition 5 millions.

## 2.6 EQUIPEMENTS DIVERS

Évalués à 2 millions, ils comportent les coûts de branchement au réseau (électricité, eau) et d'acquisition d'un poste de transformation éventuellement et du petit matériel de contrôle (hygromètre, balance, bascules, mètre, tamis...).

## 2.7 DEPENSES PREALABLES

1,5 millions, représentant les frais de montage, de mise en service et de formation.

## 2.8 IMPREVUS

5 % du coût des investissements fixes.

## 2.9 AMORTISSEMENT

Les taux ci-après ont été appliqués :

- constructions :	5 %
- équipements de production :	10 %
- équipements de service :	20 %
- véhicule :	25 %
- équipements divers :	10 %
- dépenses préalables :	33 %
- imprévus :	20 %.

## III- LE BESOIN EN FONDS DE ROULEMENT

Les bases de calcul sont les suivantes :

### 3.1 STOCK DE MATIERES PREMIERES

La non concordance des périodes de récolte et consommation nécessite une gestion correcte des stocks. Dans le cas particulier du sorgho où le stockage paysan pose de gros problèmes, le stockage risque de constituer une charge dont le poids sera déterminant pour la rentabilité de l'unité. Un stock optimum de trois mois devrait être constitué pendant la période de récolte. Cependant l'unité continuerait à s'approvisionner sur le marché (auprès des stockeurs-groupeurs), tant que la remontée des prix n'aura pas franchi un prix seuil équivalent par exemple au prix moyen sur la saison.

En tout état de cause, le développement de la filière passe par la mise en place d'une infrastructure de stockage d'envergure, capable de réguler l'offre et de stabiliser les prix sur une saison. Le projet d'entrepôt vivrier en cours de réalisation au Cameroun avec l'aide de la coopération nipponne semble s'inscrire

dans cette logique. Un entrepôt d'environ 2500 t est déjà construit à Foumbot. D'autres sont en construction à Edéa et Ngaoundéré.

### 3.2 STOCK DE PRODUITS FINIS

Un stock maximum de 10 jours devrait couvrir sans problème les arrêts éventuels de l'installation.

### 3.3 CREDITS CLIENTS

La gestion de l'unité devrait veiller à ce que ce poste n'excède pas 30 jours.

### 3.4 CREDITS FOURNISSEURS

En négociant auprès des producteurs, l'unité pourra obtenir aisément un délai de paiement d'au moins 30 jours.

### 3.5 DISPONIBILITES

Par mesure de sécurité, l'unité devra conserver en permanence une encaisse couvrant 10 jours de production.

## IV- L'EXPLOITATION

### 4.1 LES VENTES

#### 4.1.1 FARINE PANIFIABLE

Comme indiqué précédemment, le prix objectif de vente d'une farine locale attractive doit être tel qu'il entraîne dans le cas le plus défavorable une baisse de 2,25 % du coût de revient de la farine composée. en partant sur l'hypothèse d'un minimum de 10 % d'incorporation le prix objectif connaissant le prix de la farine du blé est donné par l'équation ci-après:

$$0,9 \times P_b + 0,1 \times P_0 = 0,9775 P_b$$

====>

$P_0 = 0,775 P_b$
-------------------

$P_b$  = Prix farine de blé.

$P_0$  = Prix objectif farine locale attractive.

En appliquant cette équation aux diverses zones d'implantation, on obtient le tableau de prix ci-après :

ZONE D'IMPLANTATION	Prix farine <sup>1</sup> de blé/kg	Prix objectif céréale/locale/kg
Douala et Yaoundé	130 F	101 F
Zone Forêt	150 F	116 F
Savane	150 F	116 F
Hauts-Plateaux	135 F	105 F

#### 4.1.2 FARINE DE CONSOMMATION MENAGERE

Il sera vendu 127,5 F/kg ce qui laisse une marge de 15 % par rapport au prix du marché.

#### 4.1.3 SOUS-PRODUITS

- Son : 20 F/kg
- Huile de germe : 600 F/litre
- Tourteaux : 30 F/kg.

Il convient de rappeler que les deux types de farines produites par l'unité sont deux gammes d'un même produit. Le passage d'une gamme à l'autre s'obtiendra par réglage de la granulométrie, (broyeur) en fonction de la demande. Ceci confère à l'unité une flexibilité importante au niveau de l'offre de ses produits. L'on a d'ailleurs adopté une attitude prudente pour la répartition des produits pour tenir compte du facteur "nouveau produit" de la farine de substitution et ce d'autant plus que cette dernière est vendue moins chère que la farine de consommation.

La répartition pour les différentes simulations est la suivante :

- farine panifiable : 40 %
- farine de consommation ménagère : 60 %.

#### 4.2 LES COÛTS DE FONCTIONNEMENT

L'ensemble des coûts directs a fait l'objet d'un paramétrage au cours des précédents chapitres.

---

1- Prix moyen 1992.

## 4.2.1 LES SALAIRES

POSTE	Nombre	Salaire mensuel brut	Total
<b>PERSONNEL DE PRODUCTION</b>			
. Ouvrier non qualifié	2	25.000	50.000
. Ouvrier semi-qualifié	2	35.000	70.000
. Agent technique maintenance	1	56.250	56.250
<b>PERSONNEL DE BUREAU</b>			
. Directeur	1	175.000	175.000
. Secrétaire-comptable	1	60.000	60.000
. Chauffeur	1	55.000	55.000
. Gardien de nuit	1	35.000	35.000
SOUS-TOTAL	9		501.250
CHARGE SOCIALE (25%)			125.313
TOTAL			626.563

## 4.2.2 FRAIS GENERAUX DIVERS

RUBRIQUES	DEPENSES ANNUELLES	OBSERVATIONS
Amortissement	5.173.000	Cf taux d'amortissement
Maintenance et assurance	1.915.000	Taux de 5 % sur le coût de bâtiment, véhicule et le matériel de production
Formation	100.000	
Transport (mission/déplacement)	500.000	
<b>FRAIS D'ADMINISTRATION</b>		
- Fourniture de bureau	240.000	
- Tél/PT	360.000	
- Promotion/publicité	1.000.000	
- Honoraires	500.000	
- Service bancaire	100.000	
- Impôt et taxe	150.000	
- Frais divers	650.000	

## V- SYNTHÈSE DES RESULTATS

Les résultats des différentes simulations effectuées sont rassemblés dans les tableaux ci-après:

### 5.1 VARIANTE V1 - TABLEAU DE SYNTHÈSE DES RESULTATS

RUBRIQUES	V1 - H1	V1 - H2	V1 - H4	V1 - H3
<b>1- VENTES TOTALES</b>	80.663.000	80.663.000	80.663.000	80.663.000
dont: - Farine boulangerie	21.210.000	21.210.000	21.210.000	21.210.000
- Farine ménagère	40.162.500	40.162.500	40.162.500	40.162.500
- Huile de maïs	14.940.000	14.940.000	14.940.000	14.940.000
<b>2- COUT TOTAL D'EXPLOITAT°</b>	66.617.000	77.866.000	89.115.000	77.866.000
dont: Coût du maïs	41.250.000	52.500.000	63.750.000	52.500.000
<b>3- Coût de revient farine</b> (1)	122,2 F/kg	143,6 F/kg	165 F/kg	143,6 F/kg
<b>4- INVESTISSEMENT INITIAL</b>	62.490.000	64.490.000	66.490.000	64.490.000
dont: Fonds de roulement	15.000.000	17.000.000	19.000.000	17.000.000
5- Investissement/salarié	6.943.000	7.166.000	7.388.000	7.166.000
<b>6- DELAI DE RECUPERATION</b>	6 ans	12 ans	16 ans	11 ans
<b>7- TAUX DE RENTABILITE INTERNE</b>	18,5 %	- 5,4 %	- 100 %	- 6,3 %
<b>8- SEUIL DE RENTABILITE</b> (année 7)	82,6 %	96,5 %	110,5 %	96,5 %
<b>9- RENDEMENT DES FONDS PROPRES</b>				- 12,1 %

(1) Le coût de revient calculé représente une moyenne pour la farine obtenue quelle que soit sa granulométrie. Il est obtenu par l'opération ci-après :

Coût total d'exploitation - Frais d'emballage des sous-produits  
Quantité totale de farine produite

## 5.2 VARIANTE V2 - TABLEAU DE SYNTHÈSE DES RESULTATS

RUBRIQUES	V2 - H1	V2 - H2	V2 - H4	V2 - H3
<b>1- VENTES TOTALES</b>	81.503.000	81.503.000	81.503.000	81.503.000
dont: - Farine boulangerie	22.050.000	22.050.000	22.050.000	22.050.000
- Farine ménagère	40.162.500	40.162.500	40.162.500	40.162.500
- Huile de maïs	14.940.000	14.940.000	14.940.000	14.940.000
<b>2- COUT TOTAL D'EXPLOITAT°</b>	62.868.000	74.116.000	85.365.000	74.116.000
dont: Coût du maïs	37.500.000	48.750.000	60.000.000	48.750.000
<b>3- Coût de revient farine (1)</b>	115 F/kg	136,5 F/kg	157,9F/kg	136,5 F/kg
<b>4- INVESTISSEMENT INITIAL</b>	61.428.000	63.428.000	65.328.000	63.428.000
dont: Fonds de roulement	14.200.000	16.200.000	18.100.000	16.200.000
5- Investissement/salarié	6.825.000	7.048.000	7.259.000	7.048.000
<b>6- DELAI DE RECUPERATION</b>	5 ans	8 ans	16 ans	7 ans
<b>7- TAUX DE RENTABILITE INTERNE</b>	26,3 %	4,2 %		6,7 %
<b>8- SEUIL DE RENTABILITE</b>	77,1 %	90,9 %	104,7 %	90,9 %
<b>9- RENDEMENT DES FONDS PROPRES</b>				- 1,2 %

## 5.3 VARIANTE V3 - TABLEAU DE SYNTHESE DES RESULTATS

RUBRIQUES	V3 - H1	V3 - H2	V3 - H4	V3 - H3
<b>1- VENTES TOTALES</b>	69.705.000	69.705.000	69.705.000	69.705.000
dont: - Farine boulangerie	24.360.000	24.360.000	24.360.000	24.360.000
- Farine ménagère	40.162.500	40.162.500	40.162.500	40.162.500
<b>2- COUT TOTAL D'EXPLOITAT°</b>	55.787.000	67.037.000	78.287.000	67.037.000
dont: Coût du sorgho	30.000.000	41.250.000	52.500.000	41.250.000
<b>3- Coût de revient farine</b> (1)	105 F/kg	126,4 F/kg	147,8F/kg	126,4 F/kg
<b>4- INVESTISSEMENT INITIAL</b>	58.928.000	60.878.000	62.838.000	60.878.000
dont: Fonds de roulement	11.700.000	13.650.000	15.610.000	13.650.000
5- Investissement/salarié	5.893.000	6.088.000	6.284.000	6.088.000
<b>6- DELAI DE RECUPERATION</b>	5 ans	11 ans	16 ans	11 ans
<b>7- TAUX DE RENTABILITE</b> <b>INTERNE</b>	19,4 %	-7,3 %	- 100 %	-5,5 %
<b>8- SEUIL DE RENTABILITE</b>	80 %	96,2 %	112,3 %	96,2 %
<b>9- RENDEMENT DES FONDS</b> <b>PROPRES</b>				-11,5 %



## 5.4 ANALYSE ET COMMENTAIRE

Les résultats rassemblés au niveau des divers tableaux suscitent les analyses ci-après :

### \* AU NIVEAU DES INVESTISSEMENTS

Les coûts des investissements initiaux (fonds de roulement compris) sont dans l'ensemble très élevés ; ils sont compris dans la fourchette de 59 millions pour la variante V3 et 66,5 millions environ pour la variante V1.

Les coûts d'investissements/salarié qui en découlent sont de ce fait disproportionnés pour la taille de telle unité<sup>(1)</sup>. On peut observer que cette situation résulte des coûts importants engloutis dans l'infrastructure de stockage. En effet, une réduction des stocks de matières premières de 50 % entraîne un gain de 30 % en moyenne (18,5 millions) sur les dépenses d'investissement et une diminution d'autant de l'investissement/salarié qui se situe alors entre 4,6 millions et 5,4 millions.

### \* AU NIVEAU DE L'EXPLOITATION

Les ventes : Celles-ci gardent un niveau comparable pour les variantes V1 et V2 (80,7 et 81,5 millions environ). La variante V3 enregistre cependant un niveau de vente relativement bas (moins 13,6 %) par rapport aux deux premières.

Cette diminution s'explique par le fait qu'il n'y a pas d'extraction d'huile de germe pour le sorgho. On comprend dès lors que la valorisation des sous-produits et notamment l'extraction d'huile de germe demeure un impératif pour la rentabilité de ces unités. Leur contribution au chiffre d'affaires se situe autour de 24 %.

Les coûts de production : Ceux-ci reflètent bien le niveau d'activité et confirment le fait que la matière première est l'un des facteurs les plus déterminants des résultats de l'exploitation. Celle-ci représente dans la meilleure des hypothèses (V3 - H1) 53,8 % des coûts d'exploitation et peut même atteindre dans le cas le plus défavorable (V1 - H4) le plafond de 71,5 %.

Dans ces conditions, le coût de revient de la farine produite est peu compétitif dans la plupart des cas. Dans les cas les plus favorables on observe les coûts ci-après :

. V3 - H1 : 105 F/kg, coût intéressant puisqu'il est largement en-dessous du prix de vente moyen de la farine qui est de 122,9 F/kg ;

. V2 - H1 : 115 F/kg, légèrement en-dessous du prix de vente moyen de la farine qui est de 118,5 F/kg ;

. V1 - H1 : 122,2 F/kg, supérieur de plus de 5 points au prix de vente moyen de la farine soit 116,9F/kg.

Dans les cas V2 - H1 et V1 - H1, les résultats d'exploitation sont largement tributaires de la capacité des unités à valoriser les sous-produits.

---

1- Le Code des Investissements au Cameroun préconise un coût d'investissement/salarié  $\leq$  5 Millions pour le régime des PME.

#### \* AU NIVEAU DES RATIOS :

Les principaux ratios calculés corroborent les constats précédents.

**Le délai de récupération :** Ce délai garde dans l'ensemble un niveau qui n'est pas compatible avec la taille des unités préconisées. Pénalisé d'emblée par le coût de l'investissement initial, l'indicateur n'est acceptable que dans les hypothèses les plus optimistes d'achat de matières premières, en l'occurrence : V3 - H1 (5 ans) V2 - H1 (5 ans) et V1 - H1 (6 ans).

C'est dans ces hypothèses que l'exploitation génère des flux de liquidité dont le niveau et la progression sont compatibles avec le niveau d'investissement du départ.

Une diminution du coût d'investissement de l'ordre de 30% (environ 18,5 millions) consécutive au redimensionnement de l'infrastructure de stockage améliore considérablement l'indicateur qui passe de 4 ans dans l'hypothèse la plus favorable à 6 ans pour les hypothèses les plus vraisemblables.

#### Taux de rentabilité interne :

Cet indicateur confirme l'ensemble des analyses précédentes. On observe en effet que ce ratio est toujours (exception faite des variantes V1 - H1, V2 - H1 et V3 - H1) inférieur au coût d'opportunité des capitaux qui est de 17,2 % compte tenu de la structure financière retenue pour l'analyse avec schéma de financement. Pour les apporteurs de capitaux, l'interprétation du TRI leur permet de juger de l'aptitude des excédents dégagés par le projet à récupérer le capital investi, et rémunérer les fonds à un taux au moins égal à 17,2%, sans dégager de surplus.

La diminution de 30 % environ du coût des investissements améliore le TRI de manière à permettre à plusieurs variantes de mieux supporter le coût de l'emprunt. On observe l'évolution ci-après :

- . V1 - H1 : 18,5 % à 27,8 % soit un gain de 9,3 points
- . V2 - H1 : 26,3 % à 37,7 % soit un gain de 11,4 points
- . V3 - H1 : 19,4 % à 29 % soit un gain de 9,6 points
- . V2 - H2 : 4,2 % à 12,4 % soit un gain de 8,2 points
- . V3 - H2 : -7,3 % à 2,9 % soit un gain de 10,2 points
- . V1 - H3 : -6,3 % à 1,5 % soit un gain de 7,8 points
- . V2 - H3 : 6,7 % à 15,6 % soit un gain de 8,9 points

#### Seuil de rentabilité :

Celui-ci est compatible avec l'importance des coûts de production. Le seuil de rentabilité demeure très élevé sur l'ensemble des variantes et on observe même des cas où il faudrait excéder la capacité de l'installation pour ne pas être déficitaire. Cet état de chose expose les unités, si les configurations analysées étaient retenues, à de nombreux aléas d'exploitation : mévente, accroissement du coût des facteurs de production, perte de stocks des suites d'une quelconque calamité.

## VI- CONCLUSION

Les résultats des simulations précédentes établissent que:

- la rentabilisation des unités préconisées est largement tributaire du coût des inputs agricoles et de la faculté qu'elles auront à transférer à d'autres structures spécialisées les coûts liés au stockage de ces inputs.
- la valorisation des sous-produits (sons, tourteaux, huile de germe) est une donnée essentielle pour la rentabilité de l'option technologique analysée.

En tout état de cause, les variantes les plus rentables sont celles situées dans les zones de surplus agricole : Nord-Ouest et Ouest. On y observe notamment qu'avec une baisse du coût d'investissement de l'ordre de 30 %, consécutive à un redimensionnement de l'infrastructure de stockage, l'unité affiche un TRI de 12,4 % pour l'hypothèse vraisemblable d'achat du maïs à un coût moyen de 65 F/kg sur l'ensemble de la saison.

**BIBLIOGRAPHIE.**

- 1- Yves PAGES, note sur la production et la commercialisation des mils et sorghos du Nord-Cameroun, FAO, nov.1975.
- 2- Marcel ROUSPARD, Nord Cameroun, ouverture et développement, impression et façonnage Claude BELLEC France, sept 87.
- 3- Inventaire des ressources du Nord Cameroun, Afrique, USDA, FAC et USAID.
- 4- Calendrier agricole du MINAGRI, oct.1984
- 5- J. Barrault, point des travaux de l'IRAT sur les sorghos repiqués du Nord Cameroun, Extrait du volume XXVII, n°8 de l'Agronomie Tropicale, août 1972.
- 6- J. ABECASSIS, Rapport de mission, Identification des possibilités d'un programme de farines composées dans la province du Nord-cameroun, Projet FAO CMR/78/013, ROME 1982.
- 7- DROMARD P., Projet Centre Nord, Rapport final. Bilan de trois campagnes agricoles dans le Centre Nord, juin 1987.
- 8- I DEWAELE, Mission d'études pour l'Aménagement de la Vallée Supérieure de la Bénoué : Périmètre Nord- Est Bénoué. Données de base Doc. 28.28 sept.88.
- 9- Enquête sur la sécheresse, MINAGRI, Mars 1984.
- 10- Rapport de campagne céréalière 1983-1984 et 1986 à 1987 -secteur commercial Extrême-Nord.
- 11- SEMA GROUP FED/MINDIC. L'amélioration de la commercialisation des produits vivriers, juin 1989.
- 12- SATEC/MINAGRI. Etude des perspectives de développement de la production et de la transformation du maïs, Décembre 1977.
- 13- MINAGRI/DNRA Recensement agricole 1984, Octobre 1987.
- 14- MINAGRI/DEAPA/CAPP Agricultural surveys 1985-89, juin 1991.
- 15- ASSELBERGS E.A. Report on the processing of wheat, rice, sorghum and millet in Cameroon, Tchad and Central African Republic. Rome, FAO 1974; 15 P.
- 16- O'KELLY E. and FORSTER R. H. Processing and storage of food grains by rural families. Rome, FAO, 1983, 129 P.
- 17- IDRC. Le projet Maiduguri - Mouture et utilisation des céréales et des légumineuses en Afrique de l'Ouest. Ottawa : Canada, 1977 15 P.
- 18- CEA/FAO. Rapport de l'atelier régional sur les farines composées. ITA, Dakar - Sénégal, 6-11 Décembre 1982.
- 19- ALEXANDER & BALDWIN AGRIBUSINESS. Etude de factibilité de la Maiserie de l'Ouest. Juillet 1976.

- 20- SATEC. Etudes des perspectives de développement de la reproduction de la production et de la transformation du maïs. Société d'Aide Technique et de Coopération, 1977.
- 21- BIT. Production de farine de maïs à petite échelle, Bureau International du Travail, Genève, série Technologie n° 7.
- 22- BIT. Le stockage du grain. Bureau International du Travail Genève, Série Technologie n° 11.
- 23- BIT. Le séchage solaire. Méthodes pratiques de conservation des aliments. Bureau International du Travail Genève, ISBN 92-2-205357-5.
- 24- FAO. Composite flour programme. Rome, FAO, Documentation Package, vol 1, 2nd edition, revised.
- 25- DE FRANCISCO A., SHEPHERD A.D., HOSENEY R.C. and VARRIANO MARSTON E. Decorticating pearl milling and grain sorghum in a laboratory abrasive mill, cereal chem. 59 (1) : 1-5.
- 26- PEPLINSKI A. J., ANDERSON R.A. and ALAKSIEWICZ. Corn dry- milling studies : shortened mill flow and reduced temperature and moisture. Cereal chem; 61 (1) : 60 - 62.
- 27- CEA. Précis technique sur les farines composées. Commission Economique pour l'Afrique. Addis-Abeba, 1985.
- 28- ENSIAAC. Rapport d'activité. Projet ENSIAAC/ATI sur les farines composées. Ecole Nationale Supérieure des Industries Agro-Alimentaires, 1/11/86 - 31/03/87.
- 29- ENSIAAC. Rapport d'activité annuel. Projet ATI/ENSAIAC sur les farines composées. Année 1988 - 1989.
- 30- FAO. Rapport de la mission pour un programme national sur les farines composées au Cameroun. Rome, Italy, Novembre 1984.
- 31- ABECASSIS J. Identification des possibilités d'un programme de farines composées dans la province du Nord Cameroun. Projet FAO CMR/78/013, Janvier 1982.
- 32- FAO. Year book on trade. Vol. 44, 1990. NCRE. Annual report, National Cereals Research and Extension Project, 1991.
- 33- FAVIER J.C. Valeur alimentaire de deux aliments de base africains: le manioc et le sorgho. Thèse de Doctorat d'Etat, 1973.
- 34- IRAT Note de synthèse sur les transformations industrielles et les principales utilisations du maïs. Institut de Recherches Agronomiques Tropicales et des cultures vivrières, Décembre 1971.
- 35- MINAGRI. Pré-étude de la commercialisation des produits vivriers au Cameroun - Diagnostic et projets de développement. Cameroon 1980.
- 36- MINAGRI. Annuaire de statistiques agricoles. République du Cameroun 1983-1984.

- 37- FAO. Manual of food quality control - microbiological analysis. FAO Food and Nutrition Paper 14/4, Rome 1979.
- 38- ONUDI. Terminal report : field diagnostic survey of the grain milling industry in Africa (DP/RAF/87/129) based on the work of team of experts: B. UN NGWE D. EKOKA, C.W AJAEGBU D. juge, P. BIKAN, I. Diarra, D. EKLUNatey (1992).
- 39- AGRO-PME, Rapport d'enquête sur le secteur boulangerie, Janvier 1993.
- 40- Syndicat Patronal des Boulangers du Cameroun, Utilisation des farines composées en panification, EICHLER, Septembre 1987.
- 41- ONUDI, Plan directeur d'industrialisation du Cameroun.
- 42- Banque Mondiale, stratégie de réforme fiscale pour le Cameroun, Décembre 1991.
- 43- GTZ, Symposium sur la transformation, stockage et séchage des céréales, Novembre 1986.
- 44- H.M. MBENGUE, Etude d'un décortiqueur adapté aux besoins de transformation artisanale des mils, maïs et sorgho au Sénégal. ISRA/CNRA, Bambey, Sénégal.
- 45- R. NJOUENKEU, C.M.F. MBOFUNG, F.X. ETOA, Etude comparative de quelque techniques de transformation du maïs en farine dans l'Adamaoua. ENSIAAC, Cameroun
- 46- F. DOMNGANG MBIAPO, A. TCHANA, P.F. MOUNDIPA, Les aflatoxines dans les céréales et les aliments prêts à la consommation au Cameroun. Université de Yaoundé, Cameroun.
- 47- G.M. HENAULT, la valorisation des produits alimentaires locaux. Quelques expériences et potentiel des stratégies de marketing appropriées à l'Afrique. IDIC, Université d'Ottawa, Canada.
- 48- P.CASAGRANDE, C. GUIBOURG, Rôle et importance d'une organisation de marché dans une politique de consommation et de transformation des céréales. ONG, Paris, France.
- 49- V. TRUCHETTO, G. IMBS, G.J. KAYEM, M. PARMENTIER, Valoriser les céréales locales en grande consommation, une nécessité pour l'économie des pays africains. ENSIAAC, Cameroun, ENSAIA, France.

## PERSONNES RENCONTREES

M. ILOGA Lazare, Chef de Service Commercial et Technique, Office Céréaliier  
Garoua.

M. EICHLER, Président du Syndicat Patronal des Boulangers du Cameroun.

M. TCHAMDJIO Daniel, Directeur de la Société AGRIT, Douala.

M. DIOP, CTP, Projet FAO, Pertes post-récolte.

M. MOHAMADOU BASSIROU, Directeur Général Adjoint MAISCAM,  
Ngaoundéré.

M. Jean Albert BOGONGUI, Directeur Commercial SCM, Douala.

M. DJIDJI YAYA ISSA, producteur de maïs à Ngaoundéré.

M. KUIMO Joseph, Secrétaire Général du Syndicat Patronal des Boulangers du  
Cameroun.

MM. MOUSSIO Ferdinand et PALAWAL de la Société PIONNER à Garoua.

M. TALLEYRAND chercheur station INRA de Garoua.

M. KOM, Chargé d'Etudes à la Direction des Etudes et Projets au MINAGRI  
Yaoundé.

M. FANDJIO Jean-Marie Projet NEB Garoua.

MM. MANA Louis et ASCOM Paul SODECOTON Garoua.

MM. DEUDJUI TEMA Alexis, TSAM Sébastien Délégation MINAGRI Garoua

M. EYOK Oscar Chef station INRA Garoua.

**ANNEXES**



**ANNEXE I**  
**ETATS FINANCIERS PREVISIONNELS DE LA**  
**VARIANTE V2-H2 AVEC REDIMENSIONNEMENT**  
**DE L'INFRASTRUCTURE DE STOCKAGE.**

ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR LE DEVELOPPEMENT INDU  
Système d'information pour le tri et l'évaluation  
préalable des profils de projets  
PROFIL DE PROJET PROPSPIN

Récapitulatif

IDENTIFICATION

Date: FEVRIER

No de sér V2

1. Titre du projet: PROGRAMME "FARINE COMPOSEE" - INPUTS CER  
2. Produit 1: FARINE PANIFIABLE  
3. Lieu: CAMEROUN  
4. Capacité: 210000 KG Promoteu ONUDI  
5. Phase de constr.: 12 mois Elaboré: AGRO - PME

RECAPITULATIF DES QUESTIONS FINANCIERES

MONNAIE: FCFA (Tous les montants en milliers)

6. Investissement total: 48128,5  
7. Taux de rentabilité interne: 15,77964 %  
8. Délai de récupération: 6 années  
9. Seuil de rentabilité: 62,45418 % utilisation de la capacité  
10. Ratio d'endettement (init.): ERR : ERR  
11. Rendement des fonds propres: ERR % en phase de pleine activité

RECAPITULATIF DE L'EXPLOITATION

	Année 1	Année 3	Année 5
12. Utilisation de la capacité (Prod. 1) %:	0	100	100
13. Total des Ventes:	0	81502,5	81502,5
14. dont total des exportations:	0	0	0
15. Nombre total de salariés:	0	9	9

ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR LE DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL  
 Système d'information pour le tri et l'évaluation  
 préalable des profils de projets  
 PROFIL DE PROJET PROSPIN

Récapitulatif

IDENTIFICATION

Date: FEVRIER 1  
 No de sér: V2

1. Titre du projet: PROGRAMME "FARINE COMPOSEE" - INPUTS CEREALIERES  
 2. Produit 1: FARINE PANIFIABLE  
 3. Lieu: CAMERCUN  
 Promoteur: ONUDI  
 4. Capacité: 210000 KG Elaboré: AGRO - PME  
 5. Phase de constr.: 12 mois

RECAPITULATIF DES QUESTIONS FINANCIERES

MONNAIE: FCFA (Tous les montants en milliers)

6. Investissement initial: 48128,5  
 7. Taux de rentabilité interne: 15,779641 %  
 8. Délai de récup.: 6 années  
 9. Seuil de rentabilité: 62,454179 % utilisation de la capacité  
 10. Ratio d'endettement: ERR : ERR  
 11. Rendement des investissements: ERR % en phase de pleine activité

RECAPITULATIF DE L'EXPLOITATION

	Année 1	Année 3	Année 5
12. Utilisation de la capacité (Prod. 1) %:	0	100	100
13. Total des Ventes:	0	81502,5	81502,5
14. dont total des exportations:	0	0	0
15. Nombre total de salariés:	0	9	9



DONNEES SUR L'EXPLOITATION

Annexure I, page 2

4. PRODUCTION/VENTES	Désignation des produits:						Unité de mesure:	
Produit 1:	.....	FARINE PANIFIABLE					KG	
Produit 2:	.....	FARINE DE CONSOMMATION					KG	
Produit 3:	.....	SON					KG	
Produit 4:	.....	HUILE DE MAIS					LITRE	
Produit 5:	.....	TOURTEAUX DE GERME					KG	
Produit 6:	.....							
		Prod.1	Prod.2	Prod.3	Prod.4	Prod.5	Prod.6	
Capacité/an (en unités)		210000	315000	172500	24900	30000	0	
Nombre de jours, an:		300	300	300	300	300	0	
Prix unitaires								
Prix intérieur		105	127,5	20	600	30	0	
(+) aides		0	0	0	0	0	0	
(-) taxes et droits		0	0	0	0	0	0	
		Tous les montants en: FCFA						
Prix export f.o.b.		101	127,5	20	600	30	0	
		0	0	0	0	0	0	
Prix import c.a.f.		0	0	0	0	0	0	
Utilisation annuelle de la capacité (%)	Année:	1	2	3	4	5	6	7 - 15
Produit 1:		0	90	100	100	100	100	100
Produit 2:		0	90	100	100	100	100	100
Produit 3:		0	90	100	100	100	100	100
Produit 4:		0	90	100	100	100	100	100
Produit 5:		0	90	100	100	100	100	100
Produit 6:		0	0	0	0	0	0	0
Proportion de la prod exportée (%)	Année:	1	2	3	4	5	6	7 - 15
Produit 1:		0	0	0	0	0	0	0
Produit 2:		0	0	0	0	0	0	0
Produit 3:		0	0	0	0	0	0	0
Produit 4:		0	0	0	0	0	0	0
Produit 5:		0	0	0	0	0	0	0
Produit 6:		0	0	0	0	0	0	0

## MATIERES CONSOMMEES:

	Désignation de matières:	Unité de mesure:
Matière 1:	MAIS	KG
Matière 2:	SAC 50 KG	.....
Matière 3:	JERRICAN 20 LITRE	.....
Matière 4:	.....	.....
Matière 5:	.....	.....
Matière 6:	.....	.....

Prix unitaires:	Matière 1	Matière 2	Matière 3	Matière 4	Matière 5	Matière 6
*** Matières premières ***	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Prix import c.a.f.	0	0	0	0	0	0
(+) taxes et droits	0	0	0	0	0	0
	Tous les montants en:			FCFA		
Prix d'achat local	65	150	1500	0	0	0
Prix total rendu-usine	65	150	1500	0	0	0

*** combustibles, etc ***	Unité	Prix	(% échangeable)
Electricité	1000 kw h	45	0
Combustibles liquides	1000 ltr	0	30
Diesel	1000 ltr	0	30
Eau	1000 ltr	268	0
Divers	LTRE	200	0

## Matières consommées par unité produite, par produit:

	Prod.1	Prod.2	Prod.3	Prod.4	Prod.5	Prod.6
Matières premières:	.....	.....	.....	.....	.....	.....
MAIS	1,00	1,00	1,00	0,90	1,00	0,00
SAC 50 KG	0,02	0,02	0,02	0,00	0,02	0,00
JERRICAN 20 LITRE	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00
Matière 4:	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Matière 5:	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Matière 6:	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Services publics:						
Electricité:	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,00
Combustibles liquid.:	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Diesel:	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Eau:	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Divers:	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00

MAIN-D'OEUVRE

Annexure I, page 4

par gamme de produits	Total	Prod.1	Prod.2	Prod.3	Prod.4	Prod.5	Prod.6
Non-qualifiée	2	1	1	0	0	0	0
Semi-qualifiée	2	1	1	0	0	0	0
Qualifiée et technique	1	0,5	0,5	0	0	0	0
Personnel de bureau	3						
Personnel de gestion	1						
Etrangers -1-	0						
Etrangers -2-	0						
Salaires:							
Non-qualifiée	1250	FCFA	par jour				
Semi-qualifiée	1750	FCFA	par jour				
Qualifiée et technique	2812,5	FCFA	par jour				
Personnel de bureau	62500	FCFA	par mois				
Personnel de gestion	218750	FCFA	par mois	Pourcentage rapatrié:			
Etrangers -1-	0	FCFA	par mois	50			
Etrangers -2-	0	FCFA	par mois	50			

FRAIS	NERAUX DIVERS:	Locaux	Etrangers	Total	FONDS DE ROULEMENT NECES	Nombre de jours
Tous montants en milliers de:						
Taxes, droits, etc		0	0	0	Disponibilités	10
Formation		100	0	100	Comptes débiteurs	30
Transport		500	0	500	Comptes créditeurs	30
Loyer bâtiments		0	0	0	Stocks:	
Divers		0	0	0	Matières premières	45
Frais d'administration		3000	0	3000	En cours de fabrication	0
					Produits finis	10
					Pièces de rechange	120









PROPSPIN - ETAT DES RECETTES NETTES

Objet	Periode >>>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Total VENTES		0	73352,25	81502,5	81502,5	81502,5	81502,5	81502,5	81502,5	81502,5	81502,5	81502,5	81502,5	81502,5	81502,5	81502,5
COUTS DIRECTS		0	53537,72	59486,36	59486,36	59486,36	59486,36	59486,36	59486,36	59486,36	59486,36	59486,36	59486,36	59486,36	59486,36	59486,36
Matières		0	47514,74	52794,15	52794,15	52794,15	52794,15	52794,15	52794,15	52794,15	52794,15	52794,15	52794,15	52794,15	52794,15	52794,15
Main d'oeuvre dir		0	2379,375	2643,75	2643,75	2643,75	2643,75	2643,75	2643,75	2643,75	2643,75	2643,75	2643,75	2643,75	2643,75	2643,75
Services publics		0	3643,613	4048,459	4048,459	4048,459	4048,459	4048,459	4048,459	4048,459	4048,459	4048,459	4048,459	4048,459	4048,459	4048,459
MARGE BENEFIC BRUTE		0	19814,53	22016,14	22016,14	22016,14	22016,14	22016,14	22016,14	22016,14	22016,14	22016,14	22016,14	22016,14	22016,14	22016,14
COUTS INDIRECTS		0	9950	9950	9950	9950	9950	9950	9950	9950	9950	9950	9950	9950	9950	9950
Adm & Commercial		0	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
Gestion et technologie		0	4875	4875	4875	4875	4875	4875	4875	4875	4875	4875	4875	4875	4875	4875
Frais généraux divers		0	2075	2075	2075	2075	2075	2075	2075	2075	2075	2075	2075	2075	2075	2075
AMORTISSEMENT		0	4642,5	4642,5	4642,5	4147,5	4147,5	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
BENEFICES D'EXPL		0	5222,027	7423,641	7423,641	7918,641	7918,641	8266,141	8266,141	8266,141	8266,141	8266,141	8266,141	8266,141	8266,141	8266,141
INTERETS DES EMPRUNTS		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BENEFICES AVANT IMPOT		0	5222,027	7423,641	7423,641	7918,641	7918,641	8266,141	8266,141	8266,141	8266,141	8266,141	8266,141	8266,141	8266,141	8266,141
IMPOT SUR LE REVENU		0	1044,405	1484,728	1484,728	1583,728	1583,728	1653,228	1653,228	1653,228	1653,228	1653,228	1653,228	1653,228	1653,228	1653,228
BENEFICES NETS		0	4177,621	5938,913	5938,913	6334,913	6334,913	6612,913	6612,913	6612,913	6612,913	6612,913	6612,913	6612,913	6612,913	6612,913
DIVIDENDES		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BENEFICES NON DISTRIBU		0	4177,621	5938,913	5938,913	6334,913	6334,913	6612,913	6612,913	6612,913	6612,913	6612,913	6612,913	6612,913	6612,913	6612,913
BENEF. CUM. NON DISTR		0	4177,621	10116,53	16055,45	22390,36	28725,27	35338,18	41951,1	48564,01	55176,92	61789,84	68402,75	75015,66	81628,57	88241,49

FROPSPIN - MOUVEMENTS DE TRESORERIE

Page 9

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
SOURCE DES DISPON.	0	9864,527	12066,14	12066,14	12066,14	12066,14	12066,14	12066,14	12066,14	12066,14	12066,14	12066,14	12066,14	12066,14	12066,14
FONDS PROPRES	0	0	0	0	0										
EMPRUNTS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BENEFICES D'EXPLOIT.	0	5222,027	7423,641	7423,641	7918,641	7918,641	8266,141	8266,141	8266,141	8266,141	8266,141	8266,141	8266,141	8266,141	8266,141
AMORTISSEMENT	0	4642,5	4642,5	4642,5	4147,5	4147,5	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
EMPLOI DES DISPON.	37987,5	11185,1	2522,738	1484,728	1583,728	6583,728	4153,228	1653,228	1653,228	6653,228	1653,228	18653,23	1653,228	6653,228	1653,228
INVEST. ET REMPLAC.	37987,5	0	0	0	0	5000	2500	0	0	5000	0	17000	0	5000	0
VAR. FONDS DE ROULEM.	0	10140,7	1038,01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SERVICE DE LA DETTE															
Interêts	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Principal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TAXES	0	1044,405	1484,728	1484,728	1583,728	1583,728	1653,228	1653,228	1353,228	1653,228	1653,228	1653,228	1653,228	1653,228	1653,228
DIVIDENDES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EXCEDENT/DEFICIT	-37987,5	-1320,58	9543,403	10581,41	10482,41	5482,413	7912,913	10412,91	10412,91	5412,913	10412,91	-6587,09	10412,91	5412,913	10412,91
MOUVEMENT DE															
TRESORERIE CUMULES	-37987,5	-39308,1	-29764,7	-19183,3	-8700,85	-3218,44	4694,477	15107,39	25520,3	30933,22	41346,13	34759,04	45171,95	50584,87	60997,78

Periode	FOH Coursi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>ACTIF</b>																
<b>ACTIF FINANCIER</b>																
<b>ACTIF FINANCIER A COURT TERME</b>																
Disponibilités		0	342 4826	349 8264	349 8264	349 8264	349 8264	5044,304	15457,22	25870,13	31283,04	41695,95	15108,87	45521,78	50834,89	81347,6
Comptes débiteurs	30	0	6112,688	6791,875	6791,875	6791,875	6791,875	6791,875	6791,875	6791,875	6791,875	6791,875	6791,875	6791,875	6791,875	6791,875
<b>ACTIF FINANCIER A LONG TERME</b>																
Titres		0	5939,342	6599,269	6599,269	6599,269	6599,269	6599,269	6599,269	6599,269	6599,269	6599,269	6599,269	6599,269	6599,269	6599,269
Matieres prem	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Financs de lab	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Productions	10	0	1763,548	1928,788	1928,788	1928,788	1928,788	1928,788	1928,788	1928,788	1928,788	1928,788	1928,788	1928,788	1928,788	1928,788
Pieces de rech	120	0	245,8333	245,8333	245,8333	245,8333	245,8333	245,8333	245,8333	245,8333	245,8333	245,8333	245,8333	245,8333	245,8333	245,8333
<b>ACTIF MOBILISER</b>																
Investissement cum		37987,5	37987,5	37987,5	37987,5	37987,5	42987,5	45487,5	45487,5	45487,5	50437,5	50437,5	67487,5	67487,5	72487,5	72487,5
Amortissement cum		0	4647,5	5185	13927,5	18075	22222,5	26022,5	29822,5	33622,5	37422,5	41222,5	45022,5	49822,5	52622,5	58422,5
Actifs mobilises net		37987,5	33340	28762,5	24060	19912,5	20765	19465	15665	11865	13065	8265	22465	16665	19865	16065
<b>TOTAL ACTIF</b>		<b>37987,5</b>	<b>47748,89</b>	<b>44618,09</b>	<b>39975,59</b>	<b>35828,09</b>	<b>36680,59</b>	<b>40075,07</b>	<b>46687,98</b>	<b>53300,89</b>	<b>59913,81</b>	<b>66526,72</b>	<b>73139,63</b>	<b>79752,54</b>	<b>86365,46</b>	<b>92978,37</b>
<b>PASSIF</b>																
<b>PASSIF A COURT TERME</b>																
Comptes créditeurs	30	0	4263,196	4736,884	4736,884	4736,884	4736,884	4736,884	1736,884	4736,884	4736,884	4736,884	4736,884	4736,884	4736,884	4736,884
Emplois à court terme		37987,5	39308,08	29764,67	19181,26	8700,848	3218,435	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>PASSIF A LONG TERME</b>																
Provisions MOYEN ET LONG TERME		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FONDS PROPRES		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RESERVES		0	0	4177,621	10116,53	16055,45	10390,36	28725,27	35338,18	41951,1	48564,01	55176,92	61789,84	68402,75	75015,86	81628,57
RESERVES NON CUMULEES		0	4177,621	5938,913	5938,913	6334,913	6334,913	6612,913	6612,913	6612,913	6612,913	6612,913	6612,913	6612,913	6612,913	6612,913
<b>TOTAL PASSIF</b>		<b>37987,5</b>	<b>47748,89</b>	<b>44618,09</b>	<b>39975,59</b>	<b>35828,09</b>	<b>36680,59</b>	<b>40075,07</b>	<b>46687,98</b>	<b>53300,89</b>	<b>59913,81</b>	<b>66526,72</b>	<b>73139,63</b>	<b>79752,54</b>	<b>86365,46</b>	<b>92978,37</b>

PROPSPIN - ANALYSE DES RATIOS

Page 11

Poste	Période >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
-Rendement invest. totaux (%)		0,0	8,7	12,3	12,3	13,2	13,2	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7
-Rendement fonds propres (%)		ERR	ERR	ERR	ERR	ERR	ERR	ERR	ERR	ERR	ERR	ERR	ERR	ERR	ERR	ERR
-Rendement des ventes (%)		0,0	5,7	7,3	7,3	7,3	7,8	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1
-Délai de récupération-Calc:																
Investissement initial	-48128,5															
M D T. annuels nets	-37987,5	-1320,58	9543,403	10581,41	10482,41	5482,413	7912,913	10412,91	10412,91	10412,91	5412,913	10412,91	-6587,09	10412,91	5412,913	10412,91
"Bénéfices"	0	8820,121	10581,41	10581,41	10482,41	10482,41	10412,91	10412,91	10412,91	10412,91	10412,91	10412,91	10412,91	10412,91	10412,91	10412,91
"Bénéfices" cumulés	0	8820,121	19401,53	29982,95	40465,36	50947,77	61360,68	71777,6	82186,51	92599,42	103012,3	113425,2	123838,2	134251,1	144664	
Période de recherche		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Délai de recup.	6 Years															
-Couverture service de la dette		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
-Invest. Chiffre d'affaires		0,0	2,2	2,8	3,4	4,1	3,9	4,2	5,2	6,9	6,2	8,8	3,6	4,4	4,1	5,1
-Ratio d'endettement		ERR	ERR	ERR	ERR	ERR	ERR	ERR	ERR	ERR	ERR	ERR	ERR	ERR	ERR	ERR
-Invest. Salaire	5347,611	Milliers de		FCFA												
-Taux de rentabilité interne			TRI:	15,8 %												
-Calcul du seuil de rentabilité			Année													
			7													
Ventes			81502,5													
Frais d'exploitation			73236,36													
Frais fixes			13750													
Frais variables			59486,36													
Seuil de rentabilité	62,45418	%														



**ANNEXE II**  
**LISTE DE FOURNISSEURS DE MATERIELS**  
**POUR LA TRANSFORMATION DES CEREALES**

N°	ADRESSES	MATERIELS
1	Abidjan Industries, 01 BP 343, Abidjan 01, Côte d'Ivoire	MM, DE
2	Ateliers Albert et Cie SA. 2, rue Rivière, 5750 Floreffe (Namur) Belgique	MM
3	Ndume Products LTD P.O. Box 62, Gilgil, Kenya	MM
4	Manik Engineers P.O. Box 1274, Arusha, Tanzanie	MM
5	Buhler Frères S.A. CH. 9240 Uzwil, Suisse	DE, SC
6	SISMAR, B.P. 3214, Dakar, Sénégal	MM
7	United Milling Systems, Gamle Carlsberg Vej8, DK 2500 - Valby, Copenhague, Danemark	MM, DE
8	Société COMIA-FAO SA, 27, Blvd de Chateaubriant 35502, Vitré Cedex	MM DE, SC
9	Alvan Branch Development Co, Ltd Cheiworth Malmesbury, Wiltshire SN16 956 Royaume-Uni	MM, DE SC, VS
10	Bental Simplex Ltd Normanby Park Industrial State Scunthorpe, South Humberside Royaume-Uni	SC, VS
11	R.A. Lister Farm Equipment Ltd Gosditch street Cirencester, Gloucestershire GL7 2AG Royaume-Uni	VS
12	Milliers Machines Peejay Industries PVT LTD Bombay - Delhi, India	MM, DE
13	Monto Campsas 82370 Labastide St-Pierre France	MM

MM : Moulin à Marteaux

DE : Décortiqueuse

SC : Séchoir

VS : Ventilateur de Séchage.

