

5

PD-ABA-965
965 50271
213603

TRANSFORMATION DU NIEBE

PROJET 685 - 0281

Rec 11 July 89.
PROPERTY OF USAID DAKAR
Documentation Center

FIN DU PROJET

OCTOBRE 1986 à JUIN 1989

REALISE POUR :

U.S.A.I.D

SENEGAL

PAR : M^R **HAMDY**, Ph.D.

SUR

CONTRAT : 685-0281-5-00-7080-11

JUIN 1989

Le Japon est une nation pauvre en ressources naturelles. Nous n'avons pas de pétrole ; notre seule richesse c'est notre ardeur au travail. Tout ce qu'entreprend le peuple japonais est empreint de cette ardeur".

Soshitsu SEN

Ce projet a été réalisé avec le soutien sans faille de Madame Sara Jane LITTLEFIELD, Directrice de l'USAID à Dakar.

La réussite de ce projet a été assurée grâce à la collaboration de :

ITA	:	Monsieur Mouhamadou DIOP	Directeur du projet
		Docteur Ababacar NDOYE	Directeur Adjoint du projet
PDO	:	Monsieur D. MYERS	Chef PDO
		Monsieur William HAMMINK	Superviseur du projet, PDO
		Monsieur Mamadou KANE	Chargé de la supervision du projet, PDO
		Docteur M. HAMDY	Consillier-résident PDO/ITA

.../...

T A B L E D E M A T I E R E S

	<u>Pages</u>
Résumé et conclusions	2
I : Introduction	10
II : Données de base	12
III : Objectifs de l'étude	15
IV : Plan de travail	15
A. Stratégies	15
A.1. Etudes socio-économiques	16
A.2. Etudes techniques	17
V : Résultats et analyses des études socio-économiques	23
V.1. Perceptions et comportements des producteurs/ consommateurs de niébé dans les régions de Louga et Saint-Louis	23
V.1.1. Profil démographique de l'échantillon	26
V.1.2. Aspects de la production et du stockage pendant les campagnes 1986 et 1987	26
V.1.3. Variétés de niébés produits dans les régions de Louga et Saint-Louis	29
V.1.4. Distribution de la production	30
V.1.5. Les problèmes rencontrés par les producteurs de niébé lors de la commercialisation	33
V.1.6. Prix au producteur du niébé lors des campagnes agricoles de 1986 et 1987	33
V.1.7. Consommation de niébé dans les régions de Louga et Saint-Louis	35
V.1.8. Les sources de revenu et leur répartition	40

.../...

V.2. Enquête sur les conditions socio-économiques des consommateurs urbains et leurs comportements psycho-culturels face au niébé	44
V.2.1. Choix de l'échantillon de population	45
V.2.2. Le profil socio-démographique de l'échantillon de population	45
V.2.3. Quelques aspects de la consommation de niébé	46
V.2.4. Evaluation de la consommation mensuelle de niébé	48
V.2.5. Sources d'approvisionnement en niébé	50
V.2.6. Variétés de niébé préférées	50
V.2.7. Utilisation du niébé dans les ménages	50
V.2.8. Les aspects les plus favorables et les plus défavorables exprimés par les consommateurs de niébé	53
V.2.9. Prix au marché ou au producteur du niébé	54
V.2.10 Revenu mensuel par ménage et par habitant dans Dakar et sa banlieue	55
V.2.11 Evaluation des dépenses maximales journalières des ménages en produits alimentaires	56
V.2.12 Comparaison des revenus et des dépenses, et évaluation du pouvoir d'achat des ménages	59
V.2.13 L'acceptation de concepts de produits à base de niébé par les ménages	62
V.2.14 Conclusion	63
V.3. Tests d'acceptabilité des produits à base de niébé préparés et servis dans les restaurants et gargotes de Dakar	66
V.3.1. Connaissance des produits à base de niébé	69
V.3.2. Appréciation des produits à base de niébé par les consommateurs	70

	<u>Pages</u>
V.4. Tests aux ménages des produits à base de niébé	74
V.4.1. Répartition de l'échantillon de population	75
V.4.2. Ordre de préférence des produits à base de niébé	76
V.4.3. A quel plat (goûter) chaque produit a-t-il été utilisé ?	77
V.4.4. La place du niébé dans les plats servis	77
V.4.5. Préparation des repas à base de produit de niébé	81
V.4.6. Nombre de personnes ayant consommé les produits à base de niébé	84
V.4.7. Acceptation et évaluation des produits	87
V.4.8. Prix des produits à base de niébé selon les ménages	90
V.4.9. Intention des ménages d'acheter des produits à base de niébé	92
V.4.10 Choix des ménages sur le type d'emballage pour les produits à base de niébé	93
V.4.11 Suggestions des ménages pour l'amélioration des produits à base de niébé	93
V.4.12 Conclusions	96
V.5. Transfert de techniques et information sur le grillage, le stockage et le mode d'utilisation	96
V.5.1. Choix des villages pour tester la méthode de diffusion	97
V.5.2. Conservation du niébé dans un mélange d'oxyde de calcium et de cendre	98
V.5.3. Stockage des grains grillés	101
V.5.4. Transformation des grains grillés en sanxal et farine	102
V.5.5. Introduction du repas à base de niébé dans le menu de 7 jours destiné aux zones rurales	103

.../...

	<u>Pages</u>
V.5.6. Evaluation de l'acceptation et de l'adoption de la technologie par les villageois	104
V.6. Transfert de technologie de transformation du niébé auprès du secteur privé	106
V.6.1. Cocktail de la presse	107
V.6.2. Présentation des produits à base de niébé aux promoteurs, aux producteurs et aux constructeurs d'équipements	107
VI. Etudes techniques	110
VI.1. Sélection des variétés de niébé	110
VI.2. Méthodes de lutte contre l'infestation par la bruche pendant le stockage	111
VI.2.1. Les effets de quelques produits chimiques sur la bruche pendant le stockage	113
VI.3. Cuisson-extrusion de la CB-5	118
VI.4. Développement du prototype de niébé sec précuit	119
VI.5. Développement des prototypes de farine de niébé grillé, de sanxal de niébé grillé et de niébé grillé	122
VI.6. Développement du prototype de la farine de niébé fermenté	125
VI.7. Développement du prototype de grains et/ou gousses marinés	127
VI.8. Développement du prototype de niébé germé	130
VI.9. Développement du prototype de concentré de protéines de niébé	130
VI.10 Développement du prototype de pâte à tartiner à base de farine grillée	132
VII. Recettes pour produits à base de niébé et produits élaborés	132

.../...

	<u>Pages</u>
VIII. Etudes nutritionnelles des produits à base de niébé	136
VIII.1. Composition chimique des produits à base de niébé	136
VIII.2. Facteurs anti-nutritionnels	137
VIII.3. Qualité des protéines et profil des AAE	138
VIII.4. Profil des acides gras	143
VIII.5. Vitamines	
VIII.6. Les minéraux	146
VIII.7. Oligosides et facteurs de flatulence	146
IX. Durée de conservation et stabilité des produits transformés	150
V. Fiches techniques et spécifications des produits	151

L I S T E D E S T A B L E A U X

	<u>Pages</u>
<u>Tableau 1</u> : Quantité et valeur estimative du niébé produit de 1983 à 1988	11
<u>Tableau 2</u> : Conservation journalière de protéine par habitant dans quelques pays africains	13
<u>Tableau 3</u> : Prix du gramme de protéines de différentes denrées alimentaires riches en protéine	14
<u>Tableau 4</u> : Profil ethnique de l'échantillon de population dans les régions de Louga et de Saint-Louis	25
<u>Tableau 5</u> : Répartition de l'échantillon par groupe d'âge et par région	25
<u>Tableau 6</u> : Production d'arachide et de niébé dans les régions de Louga et Saint-Louis pour les campagnes de 1986 et 1987	28
<u>Tableau 7</u> : Problèmes rencontrés par les producteurs de niébé et leur proportion dans les régions de Louga et Saint-Louis	28
<u>Tableau 8</u> : Variétés de niébé et leur importance relative dans les régions de Louga et Saint-Louis	31
<u>Tableau 9</u> : Distribution de la production de niébé de la campagne de 1987 par l'échantillon de population des régions de Louga et Saint-Louis	31
<u>Tableau 10</u> : Problèmes rencontrés par les producteurs de niébé dans les régions de Louga et Saint-Louis lors des campagnes de 1986 et 1987	32
<u>Tableau 11</u> : Prix au producteur de niébé dans les régions de Louga et Saint-Louis pour les campagnes de 1986 et 1987	34
<u>Tableau 12</u> : Consommation de niébé des échantillons choisis dans les régions de Louga et Saint-Louis pour les campagnes de 1986 et 1987	37
<u>Tableau 13</u> : Connaissances et appréciations de l'action du niébé sur l'organisme	37

.../...

	Pages
<u>Tableau 14</u> : Sources de protéines dans le régime de l'échantillon des régions de Louga et Saint-Louis	38
<u>Tableau 15</u> : Rappel des quatre derniers principaux repas préparés par l'échantillon (Mars-Avril 1988)	39
<u>Tableau 16</u> : Tableau des revenus en 1987 et le pourcentage des carrés par région	41
<u>Tableau 17</u> : Distribution des revenus agricoles de l'échantillon des régions de Louga et Saint-Louis	42
<u>Tableau 18</u> : Répartition par quartier et par groupe d'âge de la population de l'échantillon	47
<u>Tableau 19</u> : Consommation et fréquence des préparations à base de niébé dans Dakar et sa banlieue	47
<u>Tableau 20</u> : Consommation mensuelle de niébé par ménage (kg)	49
<u>Tableau 21</u> : Variétés de niébé préférées des consommateurs	51
<u>Tableau 22</u> : Tableau des préférences par catégorie et par plat traditionnel bien connu	52
<u>Tableau 23</u> : Aspects favorables et défavorables exprimés par les consommateurs de niébé	53
<u>Tableau 24</u> : Prix de vente du niébé à Dakar	55
<u>Tableau 25</u> : Revenu mensuel par ménage et par habitant à Dakar et sa banlieue (en 1 000 F CFA)	57
<u>Tableau 26</u> : Distribution des dépenses maximales journalières des ménages en produits alimentaires (en F CFA)	58
<u>Tableau 27</u> : Evaluation des dépenses maximales journalières des ménages en produits alimentaires (en F CFA)	60
<u>Tableau 28</u> : Rapport entre les dépenses alimentaires journalières et les revenus journaliers par tête d'habitant dans la région de Dakar et banlieues	60
<u>Tableau 29</u> : Acceptation des concepts de produit au sein de l'échantillon de population	61
<u>Tableau 30</u> : Pourcentage d'erreur dans l'évaluation de l'acceptation des concepts par des échantillons de populations de 500 et 400 ménages	63
<u>Tableau 32</u> : Répartition de la clientèle selon le lieu de résidence	68
<u>Tableau 33</u> : Nombres et pourcentages respectifs des clients familiaux/non familiaux avec les plats consommés	69

<u>Tableau 34</u>	: Nombres et pourcentages respectifs des clients connaissant (ou ne connaissant pas) la base du produit consommé.	70
<u>Tableau 35</u>	: Appréciation des produits à base de niébé par les consommateurs	72
<u>Tableau 36</u>	: Attitude des clients après consommation des plats à base de produit de niébé	73
<u>Tableau 37</u>	: Menu de 3 jours pour les ménages urbains tel qu'il a été présenté lors des tests aux ménages	75
<u>Tableau 38</u>	: Répartition de l'échantillon par quartier	76
<u>Tableau 39</u>	: Préférence des ménages dans la préparation des produits à base de niébé	78
<u>Tableau 40</u>	: Nombre de ménages par quartier ayant préparé chaque jour des repas à base de produits de niébé	79
<u>Tableau 41</u>	: Nombre de ménages ayant servi des plats à base de produits de niébé avec ou sans céréales	80
<u>Tableau 42</u>	: Nombre de ménages par quartier ayant utilisé des recettes à base de niébé pour chaque produit	82
<u>Tableau 43</u>	: Nombre de personnes par quartier ayant consommé les produits à base de niébé	85
<u>Tableau 44</u>	: Quantité de produits à base de niébé consommée par quartier, par ménage et par personne durant les tests aux ménages	86
<u>Tableau 45</u>	: Appréciation des ménages pour les produits à base de niébé	
<u>Tableau 46</u>	: L'intention des ménages de préparer des repas à partir des produits de niébé identiques à ceux qu'ils ont reçus	89
<u>Tableau 47</u>	: Répartition des ménages par quartier selon leurs intentions d'acheter des produits à base de niébé	91
<u>Tableau 48</u>	: Répartition des ménages par quartier selon leurs intentions d'acheter des produits à base de niébé	
<u>Tableau 49</u>	: Suggestions des ménages pour l'amélioration de la qualité du niébé	95
<u>Tableau 50</u>	: Tableau récapitulatif des activités menées dans les villages de la région de Louga pour le transfert de technologie portant sur le stockage et la transformation du niébé	98

	<u>Pages</u>
<u>Tableau 51</u> : Taux d'humidité et d'infestation des échantillons de niébé conservés pendant 7 à 9 semaines avec ou sans traitement par le mélange de CaO/cendre	100
<u>Tableau 52</u> : Menu de 3 jours pour les villageois de la région de Louga	103
<u>Tableau 53</u> : Liste des promoteurs et producteurs ayant assisté à la présentation sur les potentialités du niébé au Sénégal	109
<u>Tableau 1</u> : Pourcentage d'infestation des variétés de niébé stockés par les carrés dans des fûts hermétiques pendant trois mois	113
<u>Tableau 2</u> : Pourcentage de perte de poids et d'infestation des variétés de niébé stockés dans des boîtes de pétri pendant deux mois avec ou sans mélanges chimiques	117
<u>Tableau 3</u> : Résultats d'analyses de quelques variétés de niébé et de quelques produits à base de niébé	139
<u>Tableau 4</u> : Inhibiteur trypsique dans les produits à base de CB-5	140
<u>Tableau 5</u> : Pourcentage d'acide phytique, de cellulose de stachyose et de CEP dans les produits à base de niébé	140
<u>Tableau 6</u> : profils d'Acide Aminés Essentiels (AAE) et CEP de quelques variétés de niébé et de leurs produits dérivés	141
<u>Tableau 7</u> : Concentration et profil d'acides gras dans les échantillons de produits transformés à base de niébé	144
<u>Tableau 8</u> : Teneurs des vitamines présentes dans les produits dérivés de variétés de niébé	145
<u>Tableau 9</u> : Micro et macro-éléments minéraux dans quelques variétés de niébé transformé	148
<u>Tableau 10</u> : Oligosides présents dans les variétés de niébé et leurs produits dérivés, mg/100 gr	149
<u>Tableau 11</u> : Fiche technique du niébé (Bambey 21) sec précuit	152
<u>Tableau 12</u> : Fiche technique des produits à base de niébé (58/57) grillé	153
<u>Tableau 13</u> : Fiche technique de la farine de niébé (58/57) fermentée	154

.../...

LISTE DES DIAGRAMMES

	<u>Pages</u>
<u>Diagramme 1</u> : Plan de travail comportant les stratégies et les études	18
<u>Diagramme 2</u> : Carte géographique de la région de Louga où sont indiquées les communautés retenues pour les questionnaires	23'
<u>Diagramme 2'</u> : Carte géographique de la région de Saint-louis où sont indiquées les communautés retenues pour les questionnaires	23"
<u>Diagramme 3</u> : Méthode de laboratoire (ou artisanale) pour produire 3,5 kg de niébé sec précuit	120
<u>Diagramme 4</u> : Schéma pour la transformation semi-industrielle du niébé avec une capacité de 50 à 60 kg/heure de produits finis	121
<u>Diagramme 5</u> : Plan de transformation de niébé grillé à l'échelle semi-industrielle pour une production journalière de 150 kg (pour 8 h de travail)	124
<u>Diagramme 6</u> : Ligne semi-industrielle de production de 200 à 250 kg/jour de farine de niébé fermenté	129
<u>Diagramme 7</u> : Menu de 3 jours pour les ménages de la région de Dakar et pour les villageois de la région de Louga	135

A N N E X E

N° 1 & 2 : Les annexes 1 & 2 renseignent sur les informations recueillies au sujet des communautés rurales qui étaient choisies pour constituer l'échantillon de population des régions de Louga et Saint-Louis.

N° 3 : Recettes et menus à base de niébé proposés aux consommateurs des zones urbaines et rurales du Sénégal.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Requirements for vitamins A, thianine, riboflavine and niacine, FAO/WHO joint report, Rome 1965.
2. Phillips, R.D., Chlinnan, M.S, Mendoza, L.C., effect of temperature and moisture content on the kinetics of trypsin Inhibitor activity, protein In vitro digestability and nitrogen solubility of cowpea flour ; J. Food Science vol. 48 (1983) p. 1863 - 1987.
3. L'approvisionnement en céréales de la population rurale dans l'Ouest et le Nord du Sénégal. Rapport préliminaire - Université agronomique à Wageningen - Section de commercialisation des produits et analyse des marchés, Hollandseneg 1, 6706 - KN Wageningen, Pays-Bas.

RESUME ET CONCLUSIONS

En 1988, année où la pluviométrie était moyenne, la production de mil des villageois des régions au Nord du Bassin Arachidier (Louga et Fleuve) ne couvrait que 50 % de leurs besoins annuels. Ils furent contraints d'acheter encore 40 % sur les marchés locaux. Dans ces régions déficitaires le carré (1) dépensait en moyenne 40 000 francs CFA/an pour acheter du mil et 75 000 francs CFA pour acheter du riz (3).

Les années de sécheresse comme 1983, 1984 étaient évidemment bien pires. Pourtant le niébé est une plante qui supporte les conditions rigoureuses de la sécheresse et en 1985, il s'est avéré bien plus indiqué pour ces régions que le mil ou l'arachide. En outre il a une qualité nutritionnelle supérieure à celle du mil ou de l'arachide, ce qui devrait réduire le déséquilibre en nutriments dans le régime alimentaire des populations rurales.

La production de niébé a cependant été freinée par le manque de données permettant une bonne appréciation du marché, et par la vulnérabilité face à l'infestation. En 1986 l'USAID a accepté d'apporter son aide pour la mise en oeuvre d'un projet d'étude visant à résoudre ces problèmes.

Le projet était axé sur l'étude des comportements des consommateurs de niébé des zones urbaines et rurales, sur l'étude de stratégies d'augmentation de la consommation de niébé, sur l'étude de méthodes pratiques de stockage des grains au niveau des petits producteurs et sur l'étude des transferts de technologies et d'informations auprès des villageois de Louga ou des transférateurs potentiels de Dakar.

.../....

(1) le carré correspond à une concession en zone rurale sénégalaise où habitent le chef de famille, sa (ses femme(s), ses enfants et ses proches.

Des enquêtes menées dans les régions de Saint-louis et de Louga ont indiqué une consommation annuelle de niébé de 2,5 kg per capita. A Dakar et banlieues la ration moyenne per capita était de 0,86 kg. La majorité de la population rurale utilise le niébé pour préparer du couscous et du neukheul, alors qu'à Dakar on l'utilise pour préparer un goûter (akara) et/ou comme garniture dans les sauces viande.

Les villageois avaient une meilleure connaissance des qualités nutritionnelles du niébé que les ménages urbains de Dakar. Soixante quinze pour cent de l'échantillon (555 carrés) de Louga et Saint-Louis ont confirmé sa bonne qualité nutritive contre 9% pour l'échantillon de Dakar (500 ménages). Pour le côté négatif, 91 % des carrés ont eu des problèmes gastriques après avoir mangé du niébé et 7 % de l'échantillon de Dakar ont relevé ce problème alors que 72 % n'ont fait état d'aucun effet indésirable.

La consommation de niébé n'était pas nécessairement liée au niveau des revenus. Douze pour cent des carrés ayant un revenu mensuel inférieur ou égal à 10 000 francs CFA mangeaient du niébé, tout comme 15 % des carrés ayant un revenu mensuel égal ou supérieur à 100 000 francs CFA mangeaient du niébé.

Les dépenses mensuelles des ménages en denrées alimentaires au niveau de l'échantillon de Dakar avoisinaient 87 % de leurs revenus. Cinq quartiers de l'échantillon sur dix présentaient des ménages consacrant 105 % à 129 % de leurs revenus mensuels déclarés à l'achat des denrées alimentaires. Du fait de leur pouvoir d'achat très limité ces quartiers ont été éliminés des tests aux ménages sur les produits dérivés du niébé.

Sur dix concepts de produits à base de niébé sept ont été acceptés par l'échantillon de Dakar. Les concepts suivants, donnés par ordre d'acceptation décroissant, ont satisfait plus de 70 % de l'échantillon : farine pâtissière, conserves de niébé, niébé sec précuit, farine de niébé précuit, farine de niébé fermenté, grains

.../...

et gousses marinés et sanxal de niébé grillé. Les quatre produits soulignés ont été élaborés à l'ITA et fabriqués lors d'opérations expérimentales pour être ensuite testés dans 300 ménages et chez des restaurateurs/gargotières des quartiers de Dakar. Tous les produits ont été bien appréciés par les consommateurs, surtout les grains secs précuits et la farine fermentée. Dans chaque cas l'intention d'acheter et/ou de faire de nouvelles commandes de ces produits a dépassé les deux tiers de l'échantillon.

L'appréciation des consommateurs (ménages) pour les produits testés a été mise en évidence par les prix de vente suggérés pour ces produits : le kilogramme de farine ou de sanxal de niébé grillé à 200 - 250 francs CFA et celui de la farine fermentée ou du grain sec précuit à plus de 250 francs CFA.

Les résultats des tests menés chez les restaurateurs/gargotières de Dakar ont eux aussi confirmés ce qu'avaient révélé les tests aux ménages. Leurs clients étaient prêts à renouveler le menu commandé à base de produits de niébé, soit tous les jours ou plus de 3 fois par semaine. Les gargotières se sont révélées plus expérimentées dans la préparation des produits à base de niébé que les cuisiniers des restaurants, lesquels auront besoin de plusieurs démonstrations pour obtenir les résultats souhaités.

Les diagrammes pour l'obtention des grains secs précuits, du sanxal et de la farine de niébé grillé, et de la farine fermentée ont été établis pour une production à l'échelle artisanale et semi-industrielle. Les prototypes des grains et gousses marinés et de la pâte à tartiner ont été préparés à l'échelle de laboratoire.

Pour conserver les produits pendant un an à la température ambiante, sans risque d'altération, il faut des sachets en polyéthylène de 100 - 125 μ d'épaisseur.

.../...

Dix huit recettes prenant en compte l'aspect économique la simplicité et l'attachement aux méthodes traditionnelles de la cuisine sénégalaise ont été élaborées et insérées dans des menus de 3 jours à l'usage des ménages urbains et ruraux.

Le problème de l'infestation des grains et de la perte qualitative survenant lors du stockage chez les petits producteurs a été résolu grâce à deux approches. En grillant les grains destinés à l'autoconsommation ou éventuellement à la vente on élimine le besoin d'utiliser des insecticides ou des produits chimiques pour lutter contre l'infestation. La deuxième approche concerne l'addition d'un mélange de cendres et d'oxyde de calcium aux graines de niébé contenues dans des sachets en plastique. Ce traitement ne présente aucun effet nuisible sur la qualité de la graine ou sur la viabilité de la graine en tant que semence. D'autres produits chimiques assurant la même, sinon une meilleure protection ont été testés, c'est le cas du carbure de calcium et des mélanges soufre/oxyde de calcium.

Les produits à base de niébé ont été analysés pour la détermination de leurs caractéristiques nutritionnelles, fonctionnelles et chimiques. Globalement le grain précuit (variété Bambeï 21) était de meilleure qualité, surtout du point de vue nutritionnel. La cuisson a amélioré la digestibilité des protéines et a pratiquement éliminé les facteurs anti-nutritionnels naturels tels que l'acide phytique et les inhibiteurs tryptiques. Elle a aussi diminué les effets des oligo-saccharides, surtout du stachyose responsable de la flatulence. Les produits grillés et la farine fermentée n'avaient pas beaucoup changé dans leur contenu en ces derniers éléments ; par contre après cuisson leur qualité nutritionnelle augmente considérablement.

.../...

Finalement tous les résultats escomptés et figurant dans le plan de travail ont été atteints, à savoir :

- 1/- Des technologies de transformation et de stockage du niébé ont été transférées auprès des villageois dans la région de Louga.
 - 2/- Le stockage des grains de niébé dans des mélanges de cendre et d'oxyde de calcium a été efficace, dans la lutte contre l'infestation par la bruche, comme l'indique l'expérience des deux villages de la région de Louga.
 - 3/- Différentes technologies ont été développées à l'ITA à l'échelle pilote, il s'agit notamment de technologies pour la production de grains grillés de niébé, de sanxal et de farine de niébé grillé, de farine de niébé fermenté, et de niébés secs précuits.
 - 4/- Des produits à base de niébé ont été testés dans les ménages et dans les restaurants/gargotes et se sont avérés potentiellement viables et réalisables pour une exploitation commerciale.
 - 5/- Les villageois et les citadins ont été encouragés à apprécier les avantages économiques et nutritionnels liés à la production et à la consommation du niébé.
 - 6/- Il y a un promoteur qui est en train de préparer un "dossier" pour l'exploitation des résultats du projet ; il est prêt à investir plus de 40 millions de francs CFA pour la production et la commercialisation des produits à base de niébé.
- Deux autres entrepreneurs sont intéressés par la transformation des produits à base de niébé avec des investissements allant de un à vingt millions de francs CFA. L'ITA suit de près ces différents promoteurs et tiendra le PDO informé de l'avancement des dossiers.

.../...

RECOMMANDATIONS POUR UN TRANSFERT DE TECHNOLOGIE
'ET D'INFORMATION AUPRES DES COMMUNAUTES RURALES DU SENEGAL

Sur la base des résultats des tests faits sur le transfert de technologie et d'information auprès de deux villages de la région de Louga, les recommandations suivantes ont été faites pour vulgariser les méthodes de stockage et de transformation du niébé à travers des communautés rurales du Sénégal :

- 1/- Elaborer un plan bien pensé qui soit en harmonie avec celui portant sur la production afin de permettre aux communautés rurales de le mettre en oeuvre une fois la récolte achevée. Afin d'obtenir un impact maximum il est nécessaire de "raffaichir la mémoire" des producteurs avec les informations disponibles. L'ITA peut assurer la formation des équipes des Volontaires du Corps de la Paix (PCV) et de celles des Organisations de Volontaires non gouvernementales (PVO) dans le domaine des techniques et/ou technologies de stockage et de transformation.
- 2/- Les Volontaires du Corps de la Paix sont très efficaces pour motiver et guider les villageois dans diverses activités de production, de stockage et de consommation du niébé, comme on a pu le constater au village de Mayaye II. La formation devrait comporter un volet sur l'introduction à la nutrition et les avantages du niébé par rapport aux autres céréales et légumineuses.
- 3/- Il faudrait donner la priorité, dans l'ordre suivant, aux régions de Louga, Saint-Louis (Fleuve), Thiès et le Nord du Sine Saloum. Dans chacune de ces régions, il faudrait aussi donner la priorité à certains départements sur la base de leur production de niébé et de leur densité de population.

.../...

- 4/- Choisir le Secours Catholique Américain (CRS) ou World Vision comme Centre de Formation et d'Assistance Technique couvrant la production, le stockage, la transformation et la commercialisation du niébé. Ce centre sera l'organe central de collecte d'information et de prestation de services d'entretien pour les producteurs et les transformateurs.
- 5/- Soutenir l'ITA ou l'organisme responsable dans l'approvisionnement en oxyde de calcium destiné au stockage des grains.

.../...

RECOMMANDATIONS POUR UN TRANSFERT DE TECHNOLOGIE
ET D'INFORMATION AUPRES DES TRANSFORMATEURS DE NIEBE

Les résultats de l'étude sur l'acceptation par les consommateurs urbains des produits dérivés du niébé ont été encourageants et méritent le soutien continu de l'USAID afin d'atteindre la phase de commercialisation de ces produits. Les recommandations suivantes peuvent aider à augmenter la consommation de niébé :

- 1/- Apporter à l'ITA l'aide nécessaire pour réaliser les études indispensables telles que les études financières, l'organisation et l'installation d'une ligne semi-industrielle pour fabriquer les produits à base de niébé qui ont été testés.
- 2/- Soutenir la campagne d'information et de sensibilisation sur les valeurs nutritionnelles et globales du niébé.
- 3/- Chercher ou créer une société financière dotée de capitaux à risque pour aider à l'exploitation de la technologie de transformation du niébé initiée par l'ITA et à la commercialisation. Une telle "société" aura une assise financière et une technique de gestion lui permettant de guider les promoteurs dans la création de nouvelles entreprises qui tiennent compte de la condition économique du Sénégal.
Il y a deux "projets" à l'USAID qui peuvent être intéressés par cet aspect, notamment : "Private Entreprise of Kaolack" et "Financial Management of Sahel Countries" (SRFMP).
- 4/- Amener le "Fonds Commun" à soutenir les études nécessaires portant sur le volume et les contraintes du marché national et international.

.../...

"Travaille au vingtième siècle
pour te reposer au vingt-et-unième
siècle".

Donald E. WALKER

" La vertu c'est le savoir".

SOCRATE

I.- INTRODUCTION

La menace de la désertification du bassin arachidier du Sénégal hante désormais l'esprit de ceux qui s'intéressent au destin des populations et à la perte des terres arables dans ce pays, phénomène assez limité pour ainsi dire. L'échec des cultures de mil et d'arachide dans la zone nord du bassin arachidier où, dans les années 1980, il est tombé une moyenne annuelle de pluie inférieure à 250 mm, a poussé à la recherche d'une culture de substitution capable de pousser dans un contexte de sécheresse.

Le niébé, plus particulièrement la variété "California Black-eye" (CB-5), fut recommandé par le Ministère du Développement rural en 1985 du fait de sa précocité (57 jours) et de la bonne qualité de ses grains.

La production de niébé a augmenté de 22,5 % de 1984 à 1985 et de 31,8 % de 1985 à 1986 pour atteindre un total de 66 000 tonnes. Le tableau 1 indique les productions de niébé et les valeurs estimatives entre 1983 et 1988. En 1985, la valeur du niébé équivalait approximativement à 21 % de la valeur de la récolte arachidière. En 1986 elle tomba à 16 %. Les problèmes rencontrés lors des campagnes

.../....

agricoles de 1986 et 1987 ont découragé les paysans à tel point que la production totale de la campagne 1988 est descendue jusqu'à 29 000 tonnes. Ces problèmes se situaient à deux niveaux : les difficultés de producteurs à vendre leur récolte au prix plancher de 110 F CFA/kg fixé par le gouvernement et les pertes économiques enregistrées à cause d'une infestation qui ne peut être évitée.

Ce dernier problème peut être résolu en traitant les gosses au champs avec des insecticides et en ayant recours à des techniques de stockage élaborées par l'ITA et certaines organisations de volontaires ; il reste cependant qu'au niveau du petit producteur ce problème persiste et n'a toujours pas été résolu.

Lorsque Monsieur HAMDY, conseiller résident de l'USAID auprès de l'ITA pour le Projet Transformation du Mil a pris conscience de ces problèmes en Septembre 1985, il a suggéré à l'ITA de préparer un projet pour résoudre ces problèmes.

En 1986, l'ITA par le biais du Ministère du Développement Industriel et de celui du Plan et de la Coopération, demanda à l'USAID de financer un projet sur la transformation du niébé.

Tableau 1 : Quantité et valeur estimative du niébé produit de 1983 à 1988 (1)

Année de la récolte	Production (en millier de tonnes)	Valeur(en million F CFA)	Valeur (en F CFA/tonne)
1983	12,6	541,8	43 000
1984	12,6	554,7	43 000
1985	15,8	947,52	59 969,6
1986	66,0	8 769,75	(132 875,0)
1987	54,9	6 039,0	110 000,0 (2)
1988	28,6	3 146,0	110 000,0 (2)

(1) Source, Direction de l'Agriculture, Ministère du Développement rural

(2) Sur la base du prix plancher au producteur fixé à 110 000 F CFA/tonne.

.../...

En Octobre 1986, l'USAID donna son accord pour la réalisation de ce projet par l'ITA. Les lenteurs de la procédure administrative sont à l'origine de la prolongation du projet, de neuf mois, d'Octobre 1988 à Juin 1989, pour terminer les travaux avec un financement total de 735 000 dollars US, soit 185 625 000 F CFA.

II.- DONNEES DE BASE

Le niébé (*Vigna Unquiculata*) qui appartient à la famille des légumineuses, est une culture assez répandue. Il présente les avantages d'être plus riche en protéine et de meilleure qualité que les céréales et les inconvénients dus à la présence des antimétabolites tels que les inhibiteurs tryptiques (IT) et les phytates qui fixent les éléments libres tels que le calcium, le zinc et le fer. Les I.T. sont inactivés avec la cuisson mais les deux autres antimétabolites ne sont pas réduits de manière significative avec la cuisson. Les glucides responsables de la flatulence et les autres facteurs antinutritionnels n'entraînent aucun effet néfaste à l'exception du gaz qui incommoder certaines personnes et de la diminution de la capacité d'absorption du fer puisqu'il est fixé par les molécules d'acide phytique ou de phytate.

Dans une étude portant sur la consommation journalière de protéine per capita dans les pays d'Afrique francophones et publiée en 1976/77 par le Bureau Régional Africain de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), le Sénégal émergeait du lot avec une consommation de protéine d'origine animale (viande, poisson, lait et oeufs) au dessus de la moyenne. Le tableau 2 montre que les protéines animales constituent 72 % de la consommation totale journalière de protéine au Sénégal par rapport à la moyenne de 67 % des pays sahéliens, de 39 %, de 21 %, de 35 % en Côte d'Ivoire, au Nigéria, et au Zaïre respectivement.

.../...

Tableau 2 : Consommation journalière de protéine par habitant dans quelques pays africains (1).

Source protéique	Sénégal mg	Pays (2) Sahéliens mg	Côte d'Ivoire mg	Nigéria mg	Zaïre mg	Moyenne mg
Viande	7,1	7,1	6,5	2,6	5,0	5,3
Poisson	9,8	5,4	5,6	1,4	3,5	5,1
Lait	4,0	6,3	0,4	0,8	6,3	1,4
Oeuf	0,2	0,25	0,3	0,1	0,1	0,2
Légumi- neuses(3)	1,3	0,5	14,8	10,4	9,4	9,0
Autres	6,8	8,7	5,0	8,7	6,8	6,8
Total	29,7	28,25	32,6	24,2	25	-
% des pro- téines animales du total	72	67	39	21	35	-

(1) Bureau Régional Africain, Brazzaville, vol. 2 - Nutr./Afr./77

(2) Moyenne de : Sénégal, Mauritanie, Mali, Niger, Tchad et B. Fasso

(3) Y compris le niébé.

Il ne fait pas de doute que ce scénario a changé en 1988, surtout avec la baisse du PIB par habitant. Ce qui retient le plus l'attention du lecteur c'est la consommation de protéines de légumineuses, niébé inclus pour laquelle le Sénégal et les pays sahé-liens sont très en dessous de la consommation moyenne journalière qui était estimée à 9,0 grammes. Ce qui équivaut à une consommation moyenne en graine de 45 à 50 grs/jour comparativement aux 6,5 - 7,2 grs au Sénégal.

.../...

L'avantage économique de la consommation du niébé peut être illustré en comparant les prix d'un gramme de protéines de différentes denrées alimentaires comme l'indique le tableau 3 . Avec 19 F CFA/le gramme de protéine, le niébé se place juste après la source de protéine la moins chère. Ce coût serait diminué de moitié si le prix au marché du niébé était de 100 F CFA/kg au lieu des 200 F CFA/kg utilisés comme base de calcul.

Dans les chapitres suivants nous analyserons les objectifs, les stratégies et le plan de travail du projet ; tout comme nous analyserons les résultats des études techniques et socio-économiques et les conclusions.

Tableau 3 : Prix du gramme de protéines de différentes denrées alimentaires riches en protéine.

Denrées alimentaires	% de protéine	Prix du produit brut (en F CFA par kg)	prix du gramme de protéine (en F CFA/kg)	Coefficient pour la valeur d'équivalence	prix corrigé du gramme de protéine (en F CFA/g)
Viande	18,2	1 000	55	0,9	49,5
Poisson frais	18,8	800	42,5	0,8	34
Poisson fumé	40,0	750	18,7	0,9	16,9
Volaille	20,5	1 000	48,8	0,9	43,9
Lait en poudre	26,3	600	23	1,0	21
Arachide	20,5	250	17,2	2,1	25,6
Niébé	22,5	200	9	2,1	19

.../...

III.- OBJECTIFS DE L'ETUDE

Cette étude vise à encourager la consommation locale du niébé dans les zones urbaines et rurales afin de stimuler sa production. Le déséquilibre entre l'offre et la demande en niébé pendant ces deux dernières années et l'incapacité d'exporter la récolte vers de grands marchés de consommation d'Afrique subsaharienne ou occidentale n'incitent pas les petits producteurs à cultiver le niébé sur de grandes superficies.

Le sous-objectif ou deuxième but à viser, lié à la réussite de l'objectif principal ci-dessus mentionné, est d'aboutir à une amélioration de l'état nutritionnel des populations qui sont au seuil de la pauvreté ou en dessous, notamment celles dont le régime alimentaire est essentiellement à base de céréales.

IV.- LE PLAN DE TRAVAIL

A./- Stratégies

Les régions de Louga et de Saint-Louis (Fleuve) ont été choisies simplement à cause d'éléments qui leur sont défavorables (climats, éco-systèmes, etc...) et de leur position de première ligne face à la désertification. Pour les producteurs de ces deux régions il est plus avantageux de cultiver les variétés de niébé telles que la 58/57 et la CB-5 car elles sont plus précoces et tolèrent mieux la sécheresse que le mil et l'arachide. Ainsi, les populations de ces régions représentent l'échantillon de producteurs et de consommateurs desquels il serait intéressant d'obtenir des informations factuelles sur leurs comportements et problèmes concernant la production et/ou la consommation du niébé. Le problème fondamental dont les responsables de la SONACOS, Société désignée par le gouvernement du Sénégal pour l'achat du niébé aux producteurs, s'étaient fait l'écho était et reste la perte de la qualité du grain suite à l'infestation par les bruches. Donc la première stratégie était d'élaborer

.../...

des méthodes économiques de stockage du niébé qui soient à la portée des producteurs et des transformateurs. Les résultats devraient permettre à ces derniers de conserver les graines sans perte en valeur marchande ni en qualité, en d'autres termes de vendre le niébé à un prix équitable toute l'année.

La deuxième approche devait stimuler la demande en niébé en présentant aux consommateurs des zones rurales et urbaines une gamme de produits acceptables. La réussite d'une telle approche devrait engendrer une dynamique qui permettra d'absorber l'offre.

La troisième stratégie repose sur le transfert des technologies de stockage et de transformation du niébé auprès des producteurs et des transformateurs potentiels. Les avantages de la consommation du niébé seront aussi communiqués à un échantillon de producteurs de la région de Louga et à quelques restaurateurs et gargotiers de la région de Dakar.

L'ITA a consenti à mener les études qui figurent au diagramme n° 1. On peut diviser ces études en deux grandes parties : une étude socio-économique et une étude technique.

A.1./- Etudes socio-économiques

Les cinq études à mener dans cette rubrique, sont les suivantes :

- 1.- Perceptions et comportements des consommateurs/producteurs de niébé dans les régions de Louga et Saint-Louis.
- 2.- Perceptions et comportements des ménages de Dakar et banlieues face à la consommation de niébé.
- 3.- tests d'acceptabilité de produits à base de niébé préparés et servis par des restaurants et gargotes de Dakar.

.../...

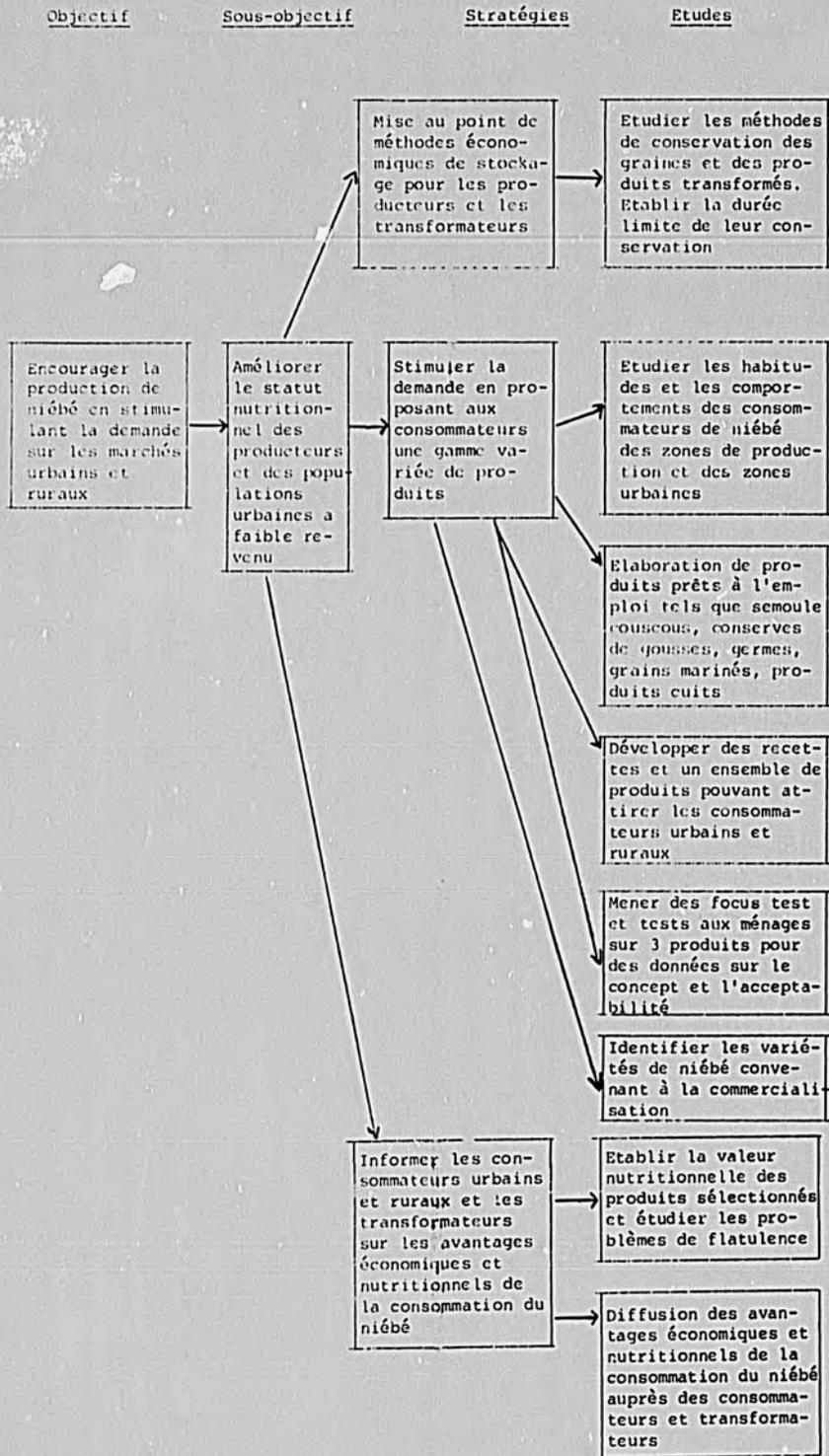
- 4.- Tests d'acceptabilité de quatre produits à base de niébé effectués auprès d'un échantillon de ménages choisis dans six quartiers de Dakar.
- 5.- Evaluation des méthodes de transfert de techniques et d'informations utilisées pour les préparations du niébé dans deux villages de la région de Louga.

A.2.- Etudes techniques

- 1.- Sélection des variétés de niébé destinées à la transformation.
- 2.- Méthodes de lutte contre l'infestation des stocks par les bruches.
- 3.- Cuisson - extrusion du niébé pour la fabrication de la farine précuite.
- 4.- Méthodes de fabrication de farine de niébé riche en protéine (concentré).
- 5.- Développement d'un prototype de niébé sec précuit.
- 6.- Développement d'un prototype de farine et de sanxal de niébé grillé.
- 7.- Développement d'un prototype de farine de niébé fermenté.
- 8.- Développement des gousses et grains de niébé marinés.
- 9.- Développement de graines de niébé germées.
- 10.- Mise au point de techniques de conserves de gousses ou de grains de niébé.
- 11.- Mise au point de techniques de préparation de pâte à tartiner à base de niébé.
- 12.- Recettes à base de niébé et de produits précuits.
 - A.- Menu pour les villageois
 - B.- Menu pour les urbains.

.../...

Diagramme n° 1 : Plan de travail comportant les stratégies et les études



L'approche du menu est utilisée pour introduire les produits à base de niébé dans les habitudes alimentaires des consommateurs urbains et ruraux. Cette approche montre aux ménages ou aux carrés comment les recettes de niébé peuvent être insérées dans leur cuisine quotidienne. L'objectif est de préparer un menu de trois jours pour les deux catégories de consommateurs, lequel menu peut être repris ou diversifié avec l'introduction d'autres recettes à base de niébé.

Il sera élaboré des brochures en français renfermant différentes recettes que l'on peut préparer pour les déjeuners et les diners. Les recettes pour les diners seront basées sur les grains de niébé grillés, le niébé sec précuit, le sanxal de niébé grillé, la farine de niébé grillé et la farine de niébé fermenté. Pour ce qui concerne les tests au niveau des restaurants et cafétaria de l'Université de Dakar l'on insistera sur des recettes basées sur le niébé sec précuit parce qu'offrant une facilité et une rapidité de préparation.

13.- Etudes nutritionnelles

13.A.- Valeur protéique et profil des amino-acides essentiels

Il est important que ceux qui s'occupent de l'aspect nutritionnel des aliments sachent les changements qualitatifs et/ou quantitatifs de la protéine qui surviennent après transformation. Nous savons que le grillage et le rotissage conduisent à la perte d'un amino-acide essentiel, la lysine. Nous savons aussi que les processus de fermentation ou de cuisson de la graine sont à l'origine d'une réduction des substances nutritives ; mais dans quelle proportion ? Seules des études poussées permettront de répondre à cette question.

.../....

Nous effectuerons deux tests afin de déterminer l'effet qu'ont diverses méthodes de traitement sur la qualité de la protéine : (1) détermination du coefficient d'efficacité protéique (CEP) et (2) du profil d'acide aminé essentiel (AAE). La première éclairera sur la qualité de la protéine du niébé par rapport à celle du lait, et la deuxième sera comparée au besoin minimum quotidien en chaque A.A.E.

13.B.- Vitamines

Le niébé n'est pas une importante source de vitamines néanmoins un rapport co-édité par la FAO et l'OMS (1) a montré que des échantillons de niébé contenaient d'importantes quantités de vitamines B1, B2 et B6. Pour une meilleure compréhension de la valeur nutritionnelle des variétés de niébé utilisées dans ce projet, il est nécessaire de disposer de données récentes sur ces variétés, parmi lesquelles la Bamboy 21, la 59/57 et la CB-5. Les vitamines suivantes seront mises en évidence : A, B1, B2, B6, C, Niacine et l'acide pantothénique.

13.C.- Oligo-éléments minéraux

Les macro-éléments tels que le calcium, le phosphore, le magnésium, le potassium et le sodium sont des composantes importantes de l'alimentation. Il était nécessaire d'établir les différences entre les variétés et l'impact des méthodes de traitement telles que la cuisson/séchage, le grillage et la fermentation des grains de niébé. Les micro-éléments tels que le zinc, le fer, l'iode, le manganèse, le cuivre et le bore jouent un rôle important dans les processus métaboliques, d'où l'importance de savoir comment ils varient dans les échantillons et variétés traités.

.../....

Les métaux lourds tels que le plomb, le strontium et le cadmium ont un effet cumulatif dangereux surtout sur les tissus osseux dans la mesure où ils sont en compétition avec le métabolisme du calcium. Généralement la forte présence de ces éléments dans des grains comme le niébé résulte d'une pollution industrielle qui contamine le sol et les sources d'approvisionnement en eau.

13.D.- Les glucides responsables de la flatulence

Le niébé comme toutes les graines de la famille des légumineuses contient des quantités relativement élevées d'oligo-saccharides que l'organisme humain ne peut ni digérer ni transformer par métabolisme. Les deux glucides responsables de la formation de gaz dans le gros intestin et le colon sont le raffinose et le stachyose. Ces deux glucides sont digérés par la microflore intestinale avec production de CO_2 et de CH_4 .

La sensibilité au problème de dégagement de gaz diffère selon les individus, c'est ainsi que ceux dont la microflore n'est pas importante excrète les glucides indigestes sans effets nuisibles contrairement à ceux qui ont une microflore active abondante. Dans le monde musulman le problème de flatulence est particulièrement gênant puisque lorsqu'il survient avant une prière il oblige celui-ci à refaire ses ablutions.

Dès lors il est très important de trouver des technologies de transformation du niébé et des aspects cultureaux (variétés) ayant un effet sur le niveau de ces glucides responsables de la flatulence.

13.E.- Les antimétabolites : acide phytique et inhibiteurs tryptiques

Les antimétabolites sont des composés naturellement présents dans les aliments et qui diminuent leur digestibilité ou affectent les cycles métaboliques, ce qui entraîne une diminution de leurs valeurs nutritives. Le niébé contient de l'acide

phytique qui fixe les éléments tels que le fer, le calcium, le zinc et les rend non-absorbables par l'organisme humain. Il y a aussi des composés protéiques qui inhibent la trypsine intervenant dans la digestion des protéines ; cependant la cuisson les inactive en les ramenant à un niveau faible. L'importance des inhibiteurs tryptiques varie avec les variétés, les conditions locales et saisonnières, par exemple la variété "Mississippi Silver hull" contient 12,4 TIU/mg (2) alors que la CB-5 contient 9,8 TIU/mg. Ces niveaux sont bas si on les compare à la farine de soja qui contient entre 81 et 88 TIU/mg.

13.F.- Teneur en matières cellulosiques et valeur nutritionnelle

Le rôle des substances cellulosiques dans la ration comme substances qui régularisent le transit du bol alimentaire est maintenant bien établi. Les matières cellulosiques totales jouent aussi un rôle dans l'absorption du cholestérol ingéré et/ou synthétisé par l'organisme. Il est donc important d'en doser les quantités de contenus dans les variétés de niébé et dans les produits dérivés émanant de cette étude.

L'énergie totale ou la valeur calorique est calculée à partir des taux de matière grasse, de protéine et de glucides transformables par métabolisme. En général, le niébé a une faible teneur en matière grasse, entre 1,5 et 2,5 %, un taux moyen de protéine entre 20,0 % et 26,0 % et le reste est constitué de minéraux et de glucides. Ces derniers sont constitués de 10 % ou moins de sucres et cellulose brute, et entre 30 et 40 % d'amidon.

14.- Durée de conservation et stabilité des produits dérivés du niébé

Les tests de stabilité ont été effectués sur des produits à base de niébé stockés dans les conditions ambiantes de température et d'hygrométrie du laboratoire qui se situent respectivement entre 30 et 42 °C et entre 40 et 80 %.

Quelques produits ont été choisis et conditionnés dans des sachets en polyéthylène de 80 - 100 μ et dans un double emballage sachet en polyéthylène de 80 μ /boîte en carton. Chaque quinzaine il a été procédé à une évaluation de l'évolution des valeurs physiques et organoleptiques des échantillons en faisant la comparaison avec des échantillons témoins stockés dans des bocaux en verre à une température de 0°C.

On estime qu'une stabilité de stockage de six mois est la durée minimale acceptable pour la vente des produits industriels.

La prédisposition à l'infestation a été évaluée en même temps que les tests sur l'emballage polyéthylène pour le conditionnement des produits dérivés du niébé.

15.- Caractéristiques des produits à base de niébé

Les caractéristiques du grain sec précuit, de la farine et du sanxal de niébé grillé, et de la farine de niébé fermenté ont été déterminées.

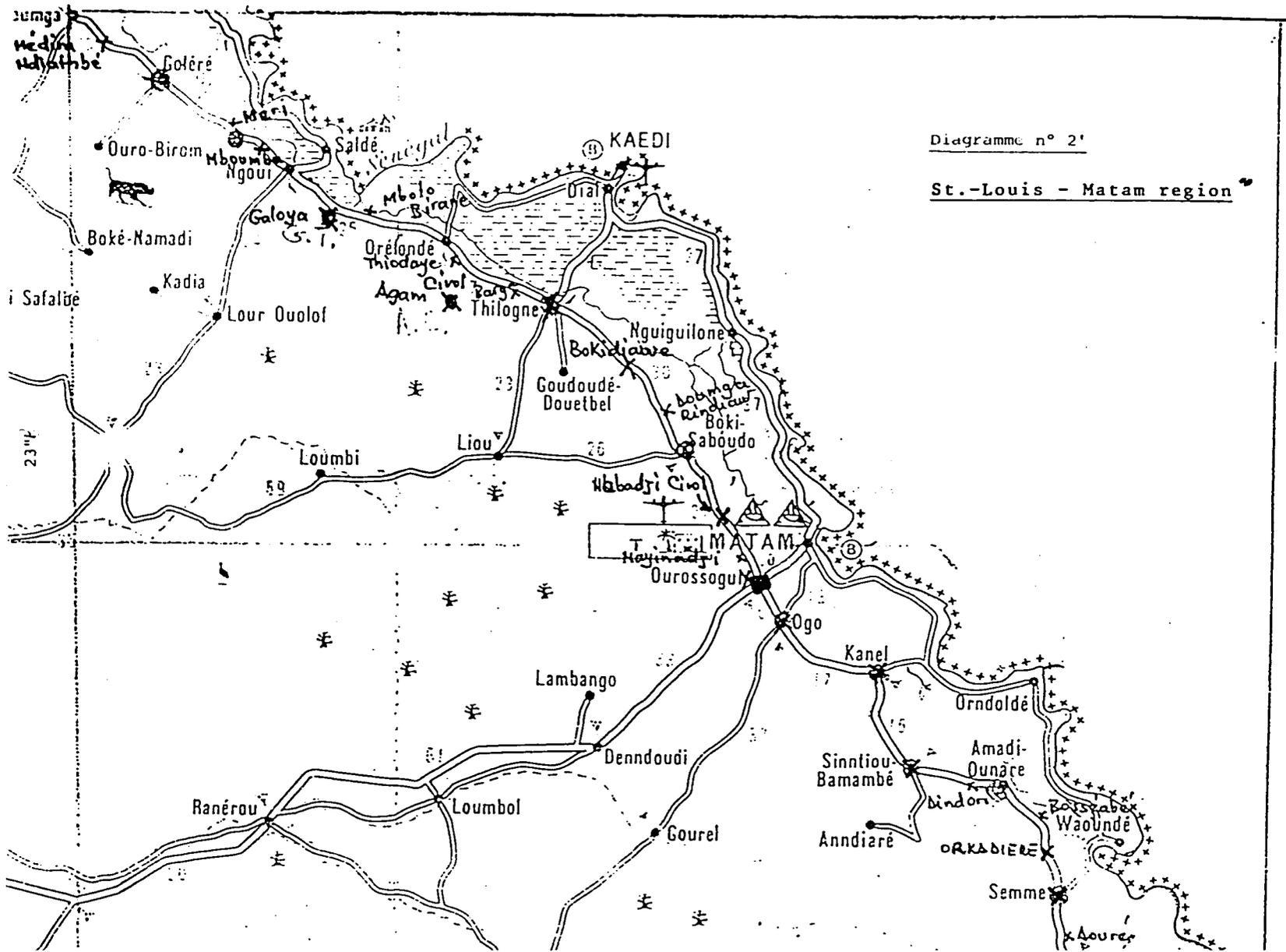
V.- RESULTATS ET ANALYSES DES ETUDES SOCIO-ECONOMIQUES

V.1.- Perceptions et comportements des producteurs/consommateurs de niébé dans les régions de Louga et Saint-Louis

Il est important de définir les problèmes tels qu'ils sont perçus par un échantillon représentatif de ces 2 régions avant de se lancer dans la recherche de solution du (des) problème(s) de consommation et de production du niébé dans les 2 régions. Les cartes 1 et 2 montrent les communautés rurales qui ont été choisies et qui sont au nombre de 22 et 13 respectivement (1) dans les régions de Louga et Saint-Louis - Matam. Deux villages ont été choisis par communauté rurale de sorte qu'on avait 44 et 26 villages dans les 2 régions.

.../...

(1) Pour les détails, voir annexe 1, tableaux 1 et 2.



En moyenne huit (8) carrés ont été choisis au hasard dans chaque village pour avoir un échantillon total de 560 carrés. Cinq questionnaires ont été écartés de telle sorte qu'on s'est retrouvé avec un échantillon final de 555 ainsi distribué : 347 dans la région de Louga et 208 dans la région de Saint-Louis.

Le questionnaire touchait les aspects suivants de l'échantillon de la population : un profil démographique, la production et le stockage du niébé pour les saisons 1986 et 1987, les variétés cultivées par les producteurs, la distribution de la production, les problèmes rencontrés par les producteurs lors de la commercialisation, le prix au producteur en 1986 et 1987, la consommation de niébé, les sources de revenu et leur utilisation.

.../...

Tableau 4 : Profil ethnique de l'échantillon de population
dans les régions de Louga et Saint-Louis - Matam.

Ethnie	Nombre et pourcentage par région			
	Louga		Saint-Louis - Matam	
	Nombre	%	Nombre	%
Ouolof	4 725	85,1	445	10,7
Toucouleur	22	0,4	3 288	79,3
Peulh	211	3,8	163	3,9
Maure	177	3,2	6	0,1
Sérére	133	2,4	38	0,9
Sarakholó	16	0,3	177	4,3
Bambara	0,0	0,0	31	0,7
Non déclaré	261	4,7	0,0	0,0
Total	5 548	99,9	4 148	99,9

Tableau 5 : Répartition de l'échantillon par groupe d'âge
et par région.

Groupe d'âge Région	Groupe d'âge				Total
	1 - 5 ans	6 - 13 ans	14 - 55 ans	plus de 55 ans	
Louga	1 142	1 350	2 542	514	5 548
Saint-Louis Matam	1 029	984	1 911	114	4 148
Total	2 171	2 334	4 453	738	9 696

V.1.1.- Profil démographique de l'échantillon

L'échantillon était composé de 9696 personnes dont respectivement 57,2 % et 42,8 % dans les régions de Louga et Saint-Louis - Matam. le profil ethnique apparait sur le tableau 4. La répartition ethnique est normale dans chaque région sauf que dans la région de Louga il y a une importante partie de chefs de carrés qui n'ont pas déclaré leurs origines. Les données indiquent que le nombre moyen de personnes par carré est de 16 à 20 à Louga et Saint-Louis, respectivement. Le rapport homme/femme dans l'échantillon de Louga était de 55/45 alors que celui de Saint-Louis - Matam était de 41/59. Ce déséquilibre entre hommes et femmes de la région de Saint-Louis - Matam est dû à l'absence des hommes partis travailler ailleurs au Sénégal ou à l'étranger.

Lorsque l'échantillon est divisé en 4 groupes d'âge comme le montre le tableau 5 on remarque que le pourcentage des tranches d'âge actif (14 - 55 ans) est de 46 % dans les régions de Louga et Saint-Louis - Matam.

Le rapport de l'échantillon dans la tranche 6 - 13 ans est de 24 % ce qui laisse 30 % pour les personnes à charges de la tranche 1 - 5 ans et les plus de 55 ans. En supposant que les adultes et la population active reçoivent de l'aide de la part de la tranche des 6 - 13 ans qui peuvent s'acquitter de certaines tâches manuelles dans les champs et les carrés on en déduit que l'échantillon de population est bien équilibré.

V.1.2.- Aspects de la production et du stockage pendant les campagnes 1986 et 1987

Dans la région de Louga la production de niébé est revenue en 1987 à son niveau de 1983 alors que la production arachidière a augmenté de 176 %. En 1983 la production de niébé était de 9 982 tonnes produits sur une surface de 27 145 hectares tandis qu'en 1987 elle était de 11 403 tonnes sur une superficie de 35 112 hectares. L'année de plein rendement a été celle de 1985 pendant

laquelle la récolte record de 33 098 tonnes sur une superficie de 55 815 hectares a été enregistrée. La production d'arachide et de niébé dans les deux régions en 1986 et 1987 est indiquée au tableau 6. La production moyenne par carré dans la région de Louga était réduite de moitié en 1987, et était bien plus réduite dans la région de Saint-Louis - Matam. Par contre l'arachide avait plus que doublé. Ces chiffres reflètent les problèmes (ou la situation) qui ont gêné l'évolution et l'essor de la production de niébé. Ainsi une partie du questionnaire était conçue pour déceler les problèmes rencontrés par les producteurs de niébé. c'est au tableau 7 qu'il faut se référer pour distinguer les problèmes et les pourcentages de carrés qui ont rencontrés des problèmes en 1986 et 1987. Le problème de l'infestation fut cité en premier lieu dans les deux régions. On l'indiquent les deux tiers de l'échantillon de Saint-Louis - Matam. Au niveau de Saint-Louis - Matam cela peut s'expliquer par le très faible niveau de la production vite épuisée au bout de deux mois et n'ayant pas amené les producteurs à enregistrer des pertes importantes (1).

Le deuxième problème sérieux était constitué par l'incapacité d'acheter les intrants nécessaires à la production. Le défaut de liquidité permettant d'acheter les semences et les insecticides fut un réel problème. En gros on ne s'est pas plaint de l'insuffisance de la main d'oeuvre ou de matériels et d'équipements.

Le troisième problème était celui du manque d'eau relevé par les deux échantillons pour les deux campagnes agricoles.

Une grande partie de l'échantillon Saint-louis - matam, presque un tiers, avait d'autres problèmes qu'ils n'ont pas mentionnés.

.../...

(1) La production moyenne par carré en 1986 et 1987 était respectivement de 60 et 100 kg (tableau 6).

Tableau 6 : Production d'arachide et de niébé dans les régions de Louga et Saint-Louis - Matam pour les campagnes de 1986 et 1987

Production Région	Niébé (en tonne)		Aracnide (en tonne)	
	1986	1987	1986	1987
Louga	128,6	56,0	595	1 995
Moyenne par carré	0,4	0,2	1,7	5,7
Saint-Louis - Matam	15,8	9,4	12	15
Moyenne par carré	0,1	0,04	0,06	0,1

Tableau 7 : Problèmes rencontrés par les producteurs de niébé et leur proportion dans les régions de Louga et Saint-Louis - Matam

Problèmes	% par région / année					
	Louga		Saint-Louis Matam		Moyenne de l'échantillon	
	1986	1987	1986	1987	1986	1987
-Infestation	76,8	69,7	48,6	46,6	68,3	61,1
-Pas d'argent pour acheter ce que je voulais	36,3	31,4	11,1	12,5	27,0	24,4
-Pluviométrie inférieure à 250 mm	4,0	4,9	35,1	36,1	15,5	16,5
-Incapacité de conserver la récolte	29,4	26,2	23,6	22,6	27,2	24,1
-Main d'oeuvre insuffisante	1,7	1,7	2,4	2,9	2,0	2,1
-Matériels et équipements insuffisants	2,3	1,7	2,4	2,4	2,3	2,0
-Autres	15,9	15,6	33,7	34,6	22,5	22,6

La difficulté de conserver le niébé a été exprimée par une moyenne de 27 % de l'échantillon pour la campagne agricole de 1986, et par 25 % pour la campagne de 1987. Pratiquement nul n'a utilisé la méthode de stockage du niébé dans des fûts hermétiques mis au point quelques années plus tôt par l'ITA. Le faible nombre de personnes ayant répondu indique dans une large mesure le manque de production suffisante qui nécessiterait une conservation pour une durée plus longue.

A peu près 22 % de l'échantillon de saint-louis - matam ont confirmé qu'ils ne savaient pas comment lutter contre l'infestation durant le stockage, alors que seulement 10 % de l'échantillon de Louga ont eu ce problème.

V.1.3.- Variétés de niébé produits dans les régions de Louga et Saint-Louis

Il est déterminant de savoir le stock existant de variétés de niébé et ainsi de savoir si le producteur a cultivé la variété préférée du consommateur. Le tableau 8 présente la liste des variétés et leur importance relative. Il peut être interprété comme étant le choix ou la meilleure alternative des producteurs dans ces régions.

La variété 58/57 à petit grain avec hile noir, était cultivée par 50 % de l'échantillon. La CB-5 qui fut introduite en 1985 constituait le second choix, cependant elle fut de loin la plus prisée dans la région de Louga. La variété locale le Ndiambour (1) a été citée par 20 % des carrés. La variété Mougne était cultivée par 11 % des personnes interrogées alors qu'elle était la plus demandée sur les marchés de Dakar et la plus chère de toutes. La Bambey 21, à gros grain avec hile blanc est une variété de niébé actuellement à l'étude au CNRA de Bambey. 22,5 % des carrés ont cultivé divers types de niébé qui n'étaient pas clairement identifiés.

.../...

(1) Une variété rampante et tardive appréciée aussi pour ses gousses vertes.

V.1.4.- Distribution de la production

Les chefs de carrés ont été interrogés sur l'utilisation de la récolte de 1987. Le tableau 9 indique la distribution de la récolte de cette année-là. On constate l'autoconsommation dans 68 % des carrés en 1987 alors que la production moyenne de cette année-là était de 160 kg par carré dans la région de Louga et 40 kg par carré dans la région de Saint-louis (département de Matam). La question de l'autoconsommation et de la vente de la production ne semble pas avoir été perçue clairement par les personnes interrogées puisqu'il n'y a eu que 30,6 % de réponses positives. Par contre il apparaît clairement que seul 2,8 % ont vendu leur récolte, ce qui indique que le niébé n'est pas considéré comme une culture de vente à l'instar de l'arachide mais qu'il vient en troisième position après l'arachide et le mil.

A la question "A qui avez-vous vendu votre production ?" les réponses des producteurs (approximativement 33 % des carrés) étaient : 54 % à la SONACOS, 51 % au marché hebdomadaire local et 17,3 % dans le village. Evidemment ceux qui avaient des grains de bonne qualité pouvaient vendre à la SONACOS au prix officiel de 110 F CFA/kg ou bien au meilleur prix local, pendant que d'autres vendaient dans les marchés hebdomadaires locaux ou dans les villages.

Moins de 5 % de l'échantillon ont déclaré qu'une partie de leur récolte a été utilisée pour faire un troc ou pour faire des dons.

Il va sans dire qu'en 1986 et en 1987 les petits producteurs n'ont pas eu de problèmes particuliers pour écouler la quantité qu'ils voulaient bien vendre. La situation serait différente si la production augmentait comme ce fut le cas en 1985 lorsque les producteurs se sont retrouvés avec sur les bras une quantité de niébé relativement grande à vendre.

.../...

Tableau 8 : Variétés de niébé et leur importance relative dans les régions de Louga et saint-Louis - Matam

Variétés	Nombre de carrés les ayant produites	Importance rela- tive (en %)
SS / 57	227	49,9
CB - 5	227	40,9
NDiambour	108	19,5
Mougne	61	11
Bambey 21	9	1,6
Autres	125	22,5

Tableau 9 : Distribution de la production de niébé de la campagne de 1987 par l'échantillon de la population des régions de Louga et Saint-Louis - Matam

Destination de la production	% de personnes interrogées
Autoconsommation	60,2
Autoconsommation et vente	30,6
Troc	4,6
Don	3,7
Vendu	2,8
Autres	9,3

Tableau 10 : Problèmes rencontrés par les producteurs de niébé dans les régions de Louga et Saint-Louis - Matam lors des campagnes 1986 et 1987

Problèmes	% de personnes interrogées			
	Louga		Saint-Louis - Matam	
	1986	1987	1986	1987
. Très peu d'acheteurs sur le marché	23,3	11,5	4,3	3,4
. La SONACOS n'a pas acheté les quantités prévues par les pouvoirs publics	21,0	13,5	13,5	7,7
. Le prix pratiqué dans les marchés locaux était en dessous de 100 F/kg	6,1	4,0	2,4	1,4
. La qualité et la variété du grain n'étaient pas conformes aux normes des acheteurs	7,8	3,2	0,5	0,0
. Insuffisance de moyens de transport du niébé vers les marchés	27,7	9,5	7,2	2,9
. Absence de surplus de production pour la vente	17,0	7,5	0,0	0,0
. Autres	14,1	4,6	0,5	0,0
. Aucun	16,7	4,0	7,7	3,4

V.1.5.- Les problèmes rencontrés par les producteurs
de niébé lors de la commercialisation

Cette partie devrait permettre de saisir la signification des problèmes qui auraient pu être rencontrés par l'échantillon lors de la commercialisation de leur produit en 1986 et 1987. Les résultats du tableau 10 devraient être manipulés avec beaucoup d'attention dans la mesure où ils ont été obtenus sur la base de données provenant de la portion de l'échantillon (à peu près 183 carrés) ayant commercialisé sa récolte. Il faudrait aussi tenir compte de la tendance des personnes interrogées à exprimer leurs opinions sous forme de faits ou d'expérience.

La première remarque qu'il convient de faire c'est le pourcentage plus bas de réponses pour la récolte de 1987 que pour celle de 1986, l'année 1987 ayant coïncidé avec la baisse de la production (tableau 6). Parmi les problèmes cités deux émergent du lot à savoir, les mauvaises conditions de commercialisation lorsque les producteurs voulaient vendre leur production et l'insuffisance des moyens de transport des grains vers le(s) marché(s). Certains carrés disposaient de charettes qui pouvaient transporter jusqu'à 500 kg de grain au marché hebdomadaire, mais la plupart n'en disposait pas, ce qui veut dire qu'il leur faut recourir à une location.

V.1.6.- Prix au producteur du niébé lors des campagnes
agricoles 1986 et 1987

Sur le tableau 11 il apparaît que dans les deux régions le prix au producteur a suivi un mode de distribution normal à la fois durant les campagnes agricoles et en dehors de celles-ci. La majorité des vendeurs (67 à 75 %) ont commercialisé leur production dans une fourchette de prix comprise entre 41 et 120 F CFA/kg, soit pendant la période allant d'Octobre à Janvier ou de Février à Septembre sans aucun avantage particulier sur les producteurs qui ont stocké leurs grains pendant plus de quatre mois. Il est raisonnable de supposer qu'une grande partie de la production de niébé

.../...

Tableau 11 : Prix au producteur du niébé dans les régions de Louga et Saint-Louis - Matam pour les campagnes 1986 et 1987

PRIX (en F CFA /kg)	% de producteurs ayant commercialisé leur niébé			
	1986		1987	
	D'Oct. à Jan. 86	De Fev. à Sept. 86	D'Oct. à Jan. 87	De Fev. à Sept. 87
10 - 40	1,6	1,0	1,5	0,5
41 - 80	12,1	2,2	6,3	2,4
81 - 120	13,5	2,9	4,5	3,2
121 - 160	3,5	1,5	2,2	1,5
161 - 200	2,0	1,3	1,1	0,7
Plus de 200	1,3	0,7	0,4	0,2
Total	34,0	9,2	16,0	8,5

a été vendue pendant la période d'Octobre à Janvier avant que la qualité ne souffre du parasitisme qui anéantit sa valeur économique. On observe la même tendance pour la campagne de 1987, cependant le pourcentage est plus bas, ce qui corrobore l'idée que sur le marché de cette année l'offre était faible.

V.1.7.- Consommation de niébé dans les régions de Louga et Saint-Louis

Dans un premier temps il fallait identifier la quantité de niébé consommée par les villageois des régions de Louga et Saint-Louis. Les informations du tableau 12 indiquent le nombre de carrés n'ayant pas consommé de niébé, ceux l'ayant consommé et dans quelles proportions. Les résultats concernent les deux campagnes de 1986 et 1987 dans leur intégralité. La majorité de l'échantillon, 68 % et 89 % dans les régions de Louga et Saint-Louis respectivement, n'a pas consommé de niébé. Ceux qui l'ont consommé, 32 % dans la région de Louga et 11 % dans celle de Saint-Louis, l'ont fait sur plus de deux ans, ce qui indique que cela fait partie de leur régime alimentaire.

Il a été obtenu l'inverse d'une courbe de distribution normale à partir de la quantité de niébé consommé et de la proportion de l'échantillon analysé. Les plus grands rapports de l'échantillon se situaient dans les tranches de moins de 5 kg/mois et de plus de 20 kg/mois. Pour ce qui est de la consommation mensuelle moyenne par personne, les résultats ci-après ont été trouvés : 0,63 et 0,66 kg. En considérant que la période d'Octobre à Janvier est la plus importante pour la consommation du niébé, il est possible de supposer que la consommation annuelle per capita était entre 2,4 et 2,6 kg. La marge d'erreur dans ces estimations est plutôt élevée : plus de 5 % ; cela est dû à la petite taille de l'échantillon (respectivement 111 et 22 carrés dans les régions de Louga et Saint-Louis).

.../...

Les résultats du tableau 13 indiquent le niveau des connaissances et de l'appréciation qu'ont les personnes interrogées au sujet de la consommation de niébé. De façon générale la majorité de l'échantillon connait les bienfaits du niébé pour la santé et le développement de l'organisme. Un peu plus de 50 % pensent que c'est le niébé qui est responsable de leurs problèmes de digestion et de ballonnement. Ce qu'il est intéressant de noter c'est que 74 % ne pensaient pas que leur consommation de niébé pouvait être influencée par la connaissance qu'ils ont de cette légumineuse. Si nous acceptons cette remarque telle quelle, nous devrions essayer d'établir une relation ou une corrélation entre la faible consommation et les autres facteurs.

Il était nécessaire de réactualiser l'information dont on disposait sur la ration protéique des villageois et leurs sources de protéines. Au tableau 14 on retrouvera ces sources et les pourcentages respectifs de ceux qui en ont ou n'en ont pas consommé.

Par ordre décroissant la consommation dans la région de Louga reposait sur les légumes, le poisson, le lait, la volaille et les légumineuses (niébé), la viande et en dernière position les oeufs. L'échantillon de Saint-Louis présentait un ordre légèrement différent, de sorte qu'après le poisson viennent ensuite les légumes, le lait, les légumineuses, la viande, la volaille et loin derrière viennent les oeufs. En conclusion l'échantillon de Saint-Louis - Matam consomme davantage de légumes et de légumineuses que celui de Louga. Il présentait aussi un pourcentage de consommation de protéines animales plus élevé que celui de Louga.

Afin de connaître la fréquence de ces sources protéiques dans l'alimentation de l'échantillon, il leur a été demandé de rappeler les quatre derniers repas préparés et consommés. Le tableau 15 donne les plats préparés pour le déjeuner et le dîner, en même temps qu'il indique les pourcentages respectifs de l'échantillon dans les deux régions.

.../...

Tableau 12 : Consommation de niébé des échantillons choisis dans les régions de Louga et Saint-Louis pour les campagnes de 1986 et 1987

Consommation de niébé	Nombre et % de carrés			
	Louga		Saint-Louis	
	Nombre	%	Nombre	%
- Carré n'en ayant pas consommé	236	68	186	89
- Carré en consommant depuis deux ans ou plus	111	32	22	11
- Carrés en consommant :				
. Moins de 5 kg/mois	18	16	17	77
. 5 à 10 kg/mois	20	18	3	14
. 10 à 20 kg/mois	0	0	0	0
. Plus de 20 kg/mois	53	48	2	9
Consommation mensuelle par personne (kg)	0,66		0,63	

Tableau 13 : Connaissances et appréciations de l'action du niébé sur l'organisme

Aspect sanitaire	% des réponses de l'échantillon	
	Oui	Non
. Bon pour la santé	70,1	27,4
. Bon pour la croissance	57,1	33,9
. Provoque des problèmes gastriques	51,7	43,1
. Flatuosité et dégagement de gaz	39,6	51,8
. Impact de la connaissance du produit sur sa consommation	22,2	74,2

Tableau 14 : Sources de protéines dans le régime de l'échantillon des régions de Louga et de Saint-Louis.

Les sources de protéines	% de carrés*			
	Louga		Saint-Louis	
	Consomme	Ne consomme pas	Consomme	Ne consomme pas
. Viande	28,2	23,9	50,0	42,8
. Poisson	47,5	4,9	95,7	2,9
. Volaille	36,6	35,1	13,5	83,6
. Légumes	75,8	0,9	89,4	2,4
. Légumineuses	36,9	10,2	75,5	1,0
. Oeufs	25,1	48,1	2,4	96,1
. Lait	39,2	7,2	85,6	7,2

* Pour compléter les 100 % il faut se référer à la portion de carrés n'ayant pas répondu à la question.

Le riz au poisson et le couscous sont les deux plats principaux préparés alternativement pour le déjeuner et le dîner. La dépendance au riz importé pour la préparation des repas était plus exarcerbée dans la région de Louga qu'elle ne l'était dans la région de Saint-Louis - Matam. Les habitants dans cette dernière région consomment aussi une préparation à base d'un mélange de mil et de niébé accompagnée de poisson, ce qui explique la consommation élevée de niébé observée. Le fait que la consommation mensuelle moyenne par personne soit plus faible au niveau de l'échantillon de Saint-louis - Matam peut s'expliquer par la faible quantité de niébé (estimée à 100 kg et 40 kg par carré en 1986 et 1987 respectivement) disponible pour l'autoconsommation. Il est donc normal de supposer que la consommation augmenterait avec une plus grande disponibilité du niébé dans la région de Saint-Louis - Matam.

.../...

Tableau 15 : Rappel des quatre derniers principaux repas préparés par l'échantillon (Mars - Avril 1988)

Repas	Plat Principal	% de l'échantillon	
		Louga	Saint-Louis
		%	%
1.- Dernier diner ou déjeuner	R	64,8	63,0
	C	11,5	-
	L	15,2	-
	A	8,3	3,4
2.- Diner ou déjeuner de la veille	MNP	-	32,2
	C	76,9	88,9
	R	15,0	-
	A	8,1	6,7
3.- Diner ou déjeuner de la veille	MNP	-	4,3
	R	57,3	48,1
	C	13,8	-
	L	20,1	-
	A	8,6	8,6
4.- Diner ou déjeuner de la veille	MNP	-	43,3
	R	13,5	-
	C	74,0	91,3
	D	5,2	-
	L	5,2	-
	A	2,0	4,8
	MNP	-	3,8

R = Riz au poisson

L = Lakh

A = Autre

C = Couscous

D = Daxin

MNP = Mil, Niébé, Poisson.

.../...

Il était nécessaire d'avoir des informations sur les recettes ou les plats préparés par chaque région. Nous avons trouvé que 60 % et 50 % des régions de Louga et de Saint-Louis respectivement, préparaient leur couscous à partir du niébé. Le daxin (1) était le deuxième plat préparé dans la région de Louga avec un pourcentage de 28 % tandis que dans la région de Saint-Louis il n'était préparé que par 6 % de l'échantillon. Dans la région de Saint-Louis il y a plusieurs préparations (2) qui ont été choisies par 16 % de l'échantillon, ce qui montre leur familiarité avec les préparations culinaires à base de niébé. Le akara, un beignet à base de farine de niébé fermenté servi comme goûter, était préparé par 2,4 et 3,5 % des échantillons de Saint-Louis et Louga respectivement. Cela se comprend parce que le concept de goûter n'est pas très répandu en zone rurale, en outre, la cherté de l'huile devant servir pour frire les beignets n'y encourage guère.

V.1.8.- Les sources de revenu et leur répartition

Généralement les questions de revenu et de dépense sont très délicates et dans la plupart des cas elles suscitent la méfiance du chef de carré interrogé. Il fallait cependant se faire une idée de la situation financière de l'échantillon de population et de ses ressources. Au tableau 16 apparaissent les pourcentages des carrés dont une partie des revenus provient d'activités agricoles et extra-agricoles. La principale source de revenu dans la région de Louga était la vente de la production agricole. La vente de bétail et les aides financières ne venaient qu'en deuxième position dans la région de Louga alors que c'est le contraire que l'on observe dans la région de Saint-louis.

.../...

(1) Un plat préparé avec de la brisure de riz ou de la semoule avec de l'eau en léger excès et servi normalement avec du poisson.

(2) Thioké, Codé niébé, Gnéri Bouna, Mafé, Bouillie. La région de Louga prépare aussi du Thiébou kétiakh, du Niar, du Thiopor et du Neukheul.

Tableau 16 : Tableau des revenus en 1987 et le pourcentage des carrés par région.

Sources de revenu	% de l'échantillon		
	Louga	Saint-Louis	Total
. Vente des produits agricoles (arachide, mil, niébé, etc...)	87	59	76
. Vente d'animaux d'élevage	26	13	21
. Prestation de service	16	11	14
. Petit commerce	6	4	5
. Aide financière	25	63	40

Il n'appartient pas à cette étude de se pencher sur la manière et les raisons de l'évolution de cette situation, néanmoins l'émigration de la main-d'oeuvre de la région de Saint-Louis partie gagner sa vie dans les grands centres urbains, y a partiellement contribué. La proximité des départements de Kébémér et de Louga par rapport à l'axe routier principal Dakar-Saint-Louis représente aussi un gros avantage pour ces zones par comparaison à l'éloignement de matam et de Podor.

L'échantillon de population était réparti en tranches de revenu comme l'indique le tableau 17. Plus de la moitié de l'échantillon de Louga avait, en 1987, plus de 100 000 F CFA/mois, tandis que seul 25 % de l'échantillon de Saint-Louis se situait dans cette tranche. A l'opposé 42 % des personnes interrogées dans la région de Saint-Louis avaient moins de 5 000 F CFA, comparé au 14 % de la région de Louga. Apparemment, il y a eu un chevauchement entre les tranches et les enquêteurs n'y ont pas prêté attention en recueillant les informations. On peut logiquement conclure que 47 % de l'échantillon de Louga était au dessous de la barre des 50 000 F CFA

.../...

et que dans la région de Saint-louis ce pourcentage était de 74 %. En considérant que la moyenne d'habitants par carré était de 16 dans l'échantillon de la région de Louga et que leur consommation journalière de riz pourrait atteindre 4 à 5 kg pour un coût de 540 à 670 F CFA (ou 16 200 à 20 250 F CFA par mois, ou au minimum 40 % des revenus du groupe en dessous de la barre des 50 000 F CFA) l'on se rend compte que la réduction de moitié de la consommation journalière de riz au profit du niébé permettrait aux carrés de faire des économies. Ceci, sans même tenir compte des autres économies telles que la réduction de la ration de protéine-animale.

Tableau 17 : Distribution des revenus agricoles de l'échantillon des régions de Louga et Saint-louis

tranches de revenus (en F CFA)	Réponses enregistrées (en %)	
	Louga	Saint-louis
. Moins de 5 000	14	42
. 5 000 - 10 000	18	30
. 10 001 - 50 000	15	0,5
. 50 001 - 100 000	1	2
. Plus de 100 000	51	25

CONCLUSIONS

Les conclusions suivantes ont été tirées après les discussions que nous avons eues avec les responsables locaux et les analyses que nous venons de faire des informations recueillies dans les régions de Louga et Saint-Louis - Matam.

- 1.- L'infestation et l'incapacité de stocker la production sur de longues périodes sans entraîner la perte de la qualité et de la valeur du grain découragent les producteurs de niébé.

.../...

- 2.- Les variétés 58/57 et CB-5 sont les plus prisées grâce à leur précocité et à leur acceptabilité.
- 3.- Soixante pour cent de l'échantillon ont autoconsommé leur production lors des campagnes de 1986 et 1987 soit des moyennes autoconsommées de 60 et 100 kg par carré respectivement. Seuls 2,8 % des producteurs vendirent leur production. Le concept de culture du niébé en tant que culture de rente remplaçant l'arachide dans ces régions demandera une parfaite planification et des engagements pour ramener les producteurs à cette culture.
- 4.- Les deux gros problèmes des producteurs de niébé de la région de Louga en 1986 étaient : l'insuffisance des moyens de transport du niébé vers les acheteurs et le nombre peu élevé de ces derniers. Il apparaît aussi que plusieurs petits producteurs ne pouvaient pas satisfaire les normes de qualités des grains imposées par la SONACOS qui les leur aurait achetés à 110 F CFA/kg. Ils ont fini par accepter les bas prix qu'on leur offrait sur les marchés hebdomadaires.
- 5.- La majorité des producteurs consomme du niébé et la moyenne mensuelle per capita varie entre 0,63 et 0,66 kg pour les régions de Saint-louis et de Louga. Ensuite la consommation était largement limitée à la période d'Octobre à Février ou pendant 4 mois après chaque récolte.
- 6.- Plus de la moitié de l'échantillon a déclaré que le niébé était bon pour la santé, pour le développement du corps, et qu'il peut créer des problèmes gastriques et des inconforts digestifs. La modestie et la politesse sont des traits caractéristiques des villageois au Sénégal, ce qui a amené certains à ne pas révéler les raisons pour lesquelles ils ne mangent pas de niébé. Il est certain qu'ils craignent qu'avec les problèmes de gaz ils ne se retrouvent dans des situations embarrassantes.

.../...

- 7.- Les villageois consomment divers aliments riches en protéines dont les plus importants sont le poisson et l'arachide. Les légumineuses, dont le niébé, sont beaucoup plus consommés par les villageois de la région de Saint-Louis que par ceux de la région de Louga.
- 8.- Tous les jours on consomme alternativement le riz et le mil, deux céréales. Les deux échantillons de Louga et de Saint-Louis avaient chacune des recettes locales à base de niébé. Un produit de goûter tel que l'akara n'occupe pas une place importante dans le régime alimentaire de ces régions.
- 9.- Les villageois de la région de Louga dépendaient beaucoup plus de leurs revenus agricoles que ceux de la région de Saint-Louis, lesquels recevaient une assistance financière. On estime que la consommation de riz dans ces régions grève au moins 40 % du revenu mensuel de chaque carré. Remplacer la moitié du riz à consommer par du niébé peut aider à économiser entre 10 000 et 13 000 F CFA/carré/mois.

V.2.- Enquête sur les conditions socio-économiques des consommateurs urbains et leurs comportements psycho-culturels face au niébé

Cette enquête était conçue afin de déterminer les habitudes et comportements des consommateurs urbains de niébé, et plus particulièrement pour confirmer ou infirmer les perceptions ou opinions reçues sur le niébé. Les villes de Dakar et de Thiaroye avaient été choisies pour servir d'échantillon de population d'un total de 500 ménages. Le questionnaire utilisé couvrait les aspects suivants : un profil socio-démographique par ménage, les variétés de niébé préférées, la consommation mensuelle, la fréquence des préparations à base de niébé, les méthodes de préparation, les sources d'approvisionnement en niébé, la perception et l'appréciation du niébé, les prix au marché du niébé, l'acceptabilité des concepts de produits, les revenus et les dépenses alimentaires.

.../...

V.2.1.- Choix de l'échantillon de population

A Dakar, sept quartier ont été choisis : la Médina, la Gueule Tapée et Fass représentant les vieux quartiers peuplés, Castor, Derklé, Dieuppeul et Gibraltar étant des quartiers plus récents. Ces quatre derniers quartiers se situent dans un rayon de 2 kms des marchés de Tilène et Castor alors que les 3 premiers sont à proximité du marché de Tilène. A Thiaroye, trois quartiers ont été choisis : Yeumbeul, Thiaroye Guinawe Rail et Thiaroye Gare, tous trois proches du grand marché de Thiaroye. Cinquante ménages ont été choisis au hasard dans chaque quartier afin d'obtenir l'échantillon de 500 ménages.

V.2.2.- Le profil socio-démographique de l'échantillon de population

Le tableau 18 indique la répartition de l'échantillon dans chaque quartier basée sur la tranche d'âge et la moyenne d'habitants par ménage. L'échantillon était composé de 6 976 personnes avec une répartition par quartier entre 8,2 à 15,3 % . Yeumbeul étant une banlieue éloignée où les ménages ressemblent beaucoup aux carrés des villages, avait la densité de population la plus élevée et une moyenne de 21 personnes par ménage. Castor, Derklé et Thiaroye Guinawe Rail comptait en moyenne 12 personnes par ménage.

Castor, Yeumbeul, Thiaroye Gare et Thiaroye G. Rail étaient composés à plus de 50 % de jeunes de moins de 14 ans et, entre 4 et 9 % de la population de leurs ménages avaient l'âge de la retraite, c'est-à-dire plus de 55 ans. Dieuppeul et Fass présentaient les pourcentages de retraités les plus élevés de l'échantillon (17 % et 12 % dans ces 2 quartiers). la signification de ces répartitions fera l'objet d'une discussion plus tard dans le chapitre sur les revenus/dépenses des ménages.

.../...

V.2.3.- Quelques aspects de la consommation de niébé

A.- Perception

La majorité des personnes interrogées (61,6 %) connaissaient parfaitement le niébé alors que 38,8 % ne le connaissaient pas bien. Moins de 1 % de l'échantillon connaissait peu le niébé et pensait qu'il n'était pas bon. Seul 0,4 % ne connaissait pas le niébé.

B.- Consommation et fréquence

Le tableau 19 montre la fréquence de la consommation de niébé et celle du très intéressant "goûter", le akara. Un peu plus du cinquième de l'échantillon avait préparé et/ou acheté du akara la veille de l'enquête. En comparant les chiffres des données du dernier mois et de la dernière semaine (10,8 % et 19,2 %) on peut avoir l'impression que les préparations à base de niébé étaient en hausse. Et cette impression est bien renforcée après une analyse des pourcentages de la dernière semaine et de ceux de la semaine de l'enquête (19,2 % et 39,0 %).

.../...

Tableau 18 : Répartition par quartier et par groupe d'âge de la population de l'échantillon.

Quartier	% de l'échantillon par groupe d'âge				Total		Taille moyenne des ménages
	1 - 6 ans	6 -14 ans	15 -55 ans	Plus de 55 ans	Nbre	%	
Castor	28,3	31,4	32,5	7,8	579	8,3	11,58
Derklé	12,1	25,3	58,4	4,0	575	8,2	11,50
Dieuppeul	11,2	18,7	52,6	17,2	655	9,4	13,10
Fass	17,5	23,7	46,2	12,4	854	12,2	17,08
Gibraltar	13,5	20,7	62,6	3,0	613	8,8	12,26
Gueule-Tapée	13,4	21,1	53,6	8,7	684	9,8	13,68
Médina	14,7	25,5	52,1	7,5	704	10,1	14,08
Thiaroye Gare	26,1	23,1	45,4	5,2	665	9,5	13,30
Thiaroye G.R.	15,0	26,4	43,7	4,1	578	8,3	11,56
Yeumbeul	26,1	25,6	39,0	9,1	1 069	15,3	21,38
% Total	19,1	14,4	48,1	8,2	6 976	100	
Moyenne de personnes par ménages	2,67	3,41	6,71	1,15	13,94	-	13,95

Tableau 19 : Consommation et fréquence des préparations à base de niébé dans Dakar et sa banlieue.

Fréquence	% de l'échantillon	
	Dernier plat à base de niébé	Dernier achat de akara
Hier	21,4	22,2
Cette semaine-ci	39,0	19,0
La semaine dernière	19,2	9,2
Le mois dernier	10,8	8,8
Ne se rappelle pas	9,6	35,6
N'ont pas acheté	-	5,2
Total	100,0	100,0

Si on fait l'analyse des données du "dernier achat de akara" on observe l'importante hausse de ceux qui ont acheté "cette semaine-ci" par rapport à ceux qui ont acheté "la semaine dernière" (19,0 % et 9,2 %). Il n'y a cependant pas de grande différence entre les pourcentages de ceux qui ont acheté "la semaine dernière" et "le mois dernier" (9,2 % et 8,8 %). Presque 42 % de l'échantillon ont oublié la date de leur dernier achat ou bien n'en ont pas du tout acheté. Les réponses à la question "est-ce que les ménages ont consommé du akara ou non ?", indiquent que 44 % consomment ce goûter, contre 56 % qui n'en consomment pas. Le lecteur devra se garder d'accepter ses résultats par rappel de mémoire sans les rattacher aux données, comme nous allons le faire.

V.2.4.- Evaluation de la consommation mensuelle de niébé

C'est au tableau 20 que sont indiquées les consommations mensuelles de niébé par ménage. Dix neuf pour cent des ménages n'avaient pas consommé de niébé et 66,6 % ont consommé moins d'un kilo par mois. En faisant l'addition de ces chiffres on trouve que 86 % de l'échantillon ont consommé entre 0 et 1 kg. En considérant que le nombre de personnes par ménage avoisinait 14 on se rend compte que les données du tableau 19 ne sont pas fiables pour qu'on en tire des conclusions. C'est dans le quartier de Yeumbeul qu'on a enregistré le plus fort pourcentage de consommation de niébé. Les quartiers de Castor, Fass, Gibraltar, Thiaroye Gare et Thiaroye G. Rail renfermaient entre 10 et 14 % de ménages n'ayant pas consommé de niébé du tout. La Gueule Tapée aux traditions anciennes bien établies renfermaient 44 % de ménages non consommateurs de niébé.

La consommation annuelle moyenne par capita et par ménage a été calculée en se fondant sur le nombre de ménage dans chaque catégorie multiplié par la valeur médiane de celle-ci, par exemple il y avait 333 ménages qui ont consommé entre 0 et 1 kg, donc la consommation mensuelle de cette catégorie était de $333 \times 0,5 \text{ kg} = 1,665 \text{ kg}$, ainsi de suite. La consommation mensuelle moyenne par ménage

.../...

était de 1,4 kg de niébé consommé par une moyenne de 14 personnes, ce qui donne 100 grammes par personne et par mois, ou bien 1,2 kg/an. Une évaluation plus réaliste sera de l'ordre de 0,4 kg si on se fonde sur la période d'Octobre à Janvier, période où les ménages consomment du niébé de la "nouvelle récolte". Lorsque l'on compare la consommation annuelle per capita dans les régions de Louga et Saint-Louis avec celle de Dakar (respectivement 7,2 kg et 0,4 kg) il apparaît clairement que la disponibilité immédiate du grain au niveau du consommateur est pour beaucoup dans cette différence. Les appréhensions sur la flatulence étaient bien plus prononcées en milieu rural qu'à Dakar et sa banlieue, elles ne peuvent donc être tenues pour responsables de la faible consommation per capita. Le prix au marché était aussi un facteur déterminant ; lorsqu'en Novembre-Décembre 1988 il se situait entre 70 et 80 F CFA/kg dans les marchés de la région de Louga, les marchés de Dakar pratiquaient des prix entre 150 et 175 F CFA.

Tableau 20 : Consommation mensuelle de niébé par ménage (kg)

Quartiers	% ménages/quartier				
	0 kg	< 1 kg	1-5 kg	6-20 kg	21-50kg
Castor	10	76	12	0	2
Derklé	32	68	0	0	0
Dieuppeul	32	62	6	0	0
Fass	10	84	4	2	0
Gibraltar	12	84	2	2	0
Gaule Tapée	44	46	10	0	0
Médina	26	58	16	0	0
Thiaroye Gare	14	72	10	2	2
Thiaroye Guinaw Rail	14	78	6	2	0
Yeumbeul	0	38	48	12	2
% ménages totaux	19,4	66,6	11,4	2,0	0,6

.../...

V.2.5.- Sources d'approvisionnement en niébé

Le niébé des ménages provenait de dons, des marchés de Castor et/ou de Thiaroye ; suivait de très près le marché Tilène, les autres marchés de quartier arrivant en dernière position. Seuls 4 % des ménages achetaient leur niébé auprès des petits détaillants des quartiers.

V.2.6.- Variétés de niébé préférées

Le tableau 21 indique le pourcentage des ménages et les variétés de niébé préférées. Les ménages connaissaient bien la variété Mougne et cela s'est reflété dans leur choix : 46,6 % des ménages de l'échantillon la préfèrent. Les variétés CB-5 et 58/57 ont été préférées par 33,2 % des ménages de l'échantillon, elles viennent donc en deuxième position. La variété Bambey 21 a été préférée par 11 % de l'échantillon, ce qui est surprenant puisque ce n'est pas un grain à hile noir. Le niébé brun-clair a été la moins prisée puisque 9 % seulement l'ont choisi. Plus de la moitié des ménages ont préféré les variétés à gros grain par rapport à celles à petit grain.

V.2.7.- Utilisation du niébé dans les ménages

Une série de questions ont été posées aux ménages dans le but d'obtenir des renseignements sur leur choix et les types de plats à base de niébé préparés. Le tableau 22 donne les préférences par catégorie et par plat traditionnel bien connu. Le plus grand groupe de ménages utilisait le niébé comme condiment ou garniture dans certaines préparations, ce qui a été aussi confirmé dans les données recueillies sur les plats traditionnels. Dans ces préparations on ne met pas plus d'une poignée de niébé, Généralement c'est la variété Mougne qu'on utilise dans des préparations telles que le daxin et le couscous ou

.../...

le niébé est considéré comme complément aux céréales telles que le riz et/ou le mil/maïs. Des plats principaux comme le ragoût étaient aussi préparés par 9 à 11 % de l'échantillon. Des plats, surtout connus dans les régions, comme le NDambé, le Lakhou Tiakhane, le Thialal ou autres préparations ont été mentionnés par 5 % ou moins de l'échantillon.

Tableau 21 : Variétés de niébé préférées des consommateurs

Caractéristiques des variétés préférées	% de ménages
Grain gris-noir avec hile blanc (Mougne)	46,6
Couleur crème avec hile noir (CB-5 ou 58/57)	33,2
Couleur crème	10,8
Brun clair avec hile foncé (variété locale)	0,9
Autre	0,4
Total	100,0
Gros grain comme le haricot blanc	54,9
Petit grain	43,1
Autre	2,0
Total	100,0

Au delà de l'explication qu'ils fournissent sur les raisons de la faiblesse de la consommation de niébé, ces résultats éclairent aussi sur la nécessité de faire une bonne planification et une bonne exécution du travail de sensibilisation pour pousser vers un changement des habitudes urbaines de consommation du niébé.

.../...

Tableau 22 : Tableau des préférences par catégorie
et par plat traditionnel bien connu

Catégorie et plat traditionnel	% de l'échantillon
<u>Catégorie</u>	
. Condiment ou garniture	35,2
. Plat secondaire avec le niébé comme complément des céréales	27,4
. Complément qualitatif et quanti- tatif des légumes et viandes	17,1
. Plat principal comme dans le cas du ragoût	10,7
. Plat pour le goûter	8,7
. Autres	0,9
	100,0
<u>Plats traditionnels à base de niébé</u>	
. Riz au niébé	24,1
. Couscous	22,6
. Daxin	21,4
. Akara	11,4
. Ragoût	9,1
. NDambé	3,3
. Lakhou Thiakhane	1,4
. Thialal	1,4
. Autres plats	5,3
Total	100,0

V.2.8.- Les aspects les plus favorables et les plus défavorables exprimés par les consommateurs de niébé

Nous avons besoin de savoir s'il y avait auprès des consommateurs de niébé un consensus sur les aspects favorables et défavorables de cette légumineuse. Le tableau 23 donne le détail des résultats. Les aspects favorables/défavorables ont été exprimés par les ménages dans la proportion 85 : 15. Trente six pour cent de l'échantillon n'ont pas eu de problèmes avec la consommation du niébé alors que 3,9 % ont indiqué avoir eu des problèmes gastriques et des dégagements de gaz. Douze pour cent ont aimé le goût du niébé contre 2,5 % qui étaient indifférents. Seul 3 % ont relevé l'avantage nutritionnel du niébé. Dix pour cent des ménages ont fait état d'une satiété rapide ; ce qui constitue un avantage pour les familles nombreuses.

Tableau 23 : Aspects favorables et défavorables exprimés par les consommateurs de niébé

% des ménages			
Aspects les plus favorables		Aspects défavorables	
1. Facile à préparer	33,1	1. Temps de préparation trop long	5,7
2. Aucun problème	26,6	2. Rend l'estomac lourd	3,9
3. Bon goût	12,1	3. Goût	2,5
4. Satiété rapide	10,2	4. Fait sortir du gaz	2,4
5. Nourrissant	3,3		
Total	85,3		14,5

.../...

V.2.9.- Prix au marché ou aux producteurs du niébé

Nous avons divisé l'année en deux saisons : d'Octobre à Janvier quand la nouvelle récolte arrive aux marchés et de Février à Septembre.

Le tableau 24 indique la fourchette de prix et le rappel des prix auxquels les ménages achetaient le niébé dans les marchés les plus proches. Pratiquement tous les ménages ont fait leurs achats pendant la période d'Octobre à Janvier, seul 1 % a fait ses achats pendant l'autre saison. Quarante et un pour cent de ménages ont acheté le kg à plus de 220 F CFA et 53 % entre 181 et 220 F CFA. Durant la saison des pluies, Août - Septembre, le prix du kilo de niébé a atteint 400 F CFA à Dakar. La question que l'on se pose est de savoir, pourquoi une telle différence entre le prix au producteur de niébé et le prix au marché, différence estimée entre 100 et 300 F CFA/kg ?

La discussion qui suit peut éclairer un peu sur les raisons d'une telle situation.

a/- Du point de vue économique il n'y a pas de marché de niébé organisé et efficace. L'interaction de l'offre et de la demande est très limitée. Ainsi lorsqu'un détaillant de Dakar est en rupture de stock, il cherche à se réapprovisionner dans les zones de production. Il n'y a point de vendeur de gros pour le niébé.

b/- En 1985 le gouvernement du Sénégal avait confié à la SEPFA, une filiale de la SONACOS, la mise sur pied d'un circuit de distribution. Après deux campagnes elle renonça à la tâche qui lui était confiée, à cause des difficultés rencontrées lors de la commercialisation du niébé sur les marchés intérieurs comme extérieurs.

c/- Les commerçants majoraient exessivement les prix pour compenser la perte économique subie durant le stockage des grains. Une partie importante de la perte, jusqu'à 2/3 du poids, survient dans la période des 2 à 3 mois qui suivent la récolte si une fumigation périodique n'est pas opérée pour éviter l'infestation par les bruches.

d/- Le volume du marché de niébé et la part qu'occupe celui-ci parmi les légumineuses (arachides, etc..) et les céréales (riz, mil, maïs, etc...) sont tellement faibles que les commerçants ne s'en inquiètent pas. Ainsi ceux qui optent de s'approvisionner par petites quantités prélèvent un bénéfice énorme sur le faible volume qu'ils sont en mesure de vendre.

C'est là un élément fondamental en ce qu'il limite la demande de niébé lorsque son prix de vente est le double de celui du riz importé et qu'il est aussi cher que l'arachide. Le consommateur préférera acheter du riz et des arachides à la place.

Tableau 24 : Prix de vente du niébé à Dakar

Fourchette de prix F CFA/kg	% de l'échantillon	
	Période d'Oct.-Jan.	Période de Fev.-Sept
101 - 120	0,1	0
121 - 140	0,4	0
141 - 160	2,3	0,1
161 - 180	3,7	0
181 - 200	24,4	0,2
201 - 220	28,2	0,4
Plus de 220	40,8	0,6
Total	99,9	1,3

V.2.10.- Revenu mensuel par ménage et par habitant dans
Dakar et sa banlieue

Pour connaître le pouvoir d'achat de l'échantillon de population il était important d'évaluer le revenu par ménage et per capita. Le tableau 25 indique la distribution du revenu par tranche et par quartier. Presque 50 % de l'échantillon avaient un revenu mensuel situé entre 25 et 100 000 F CFA. Un peu plus de 34 % se situaient

.../...

dans le groupe des 101 à 200 000 F CFA. Quatre pour cent avaient un revenu mensuel inférieur à 25 000 F CFA, et seulement 3,2 % gagnaient plus de 301 000 F CFA par mois.

Dans l'ordre décroissant c'était les quartiers Castor, Gibraltar, Derklé, Dieuppeul et Médina qui avaient un revenu mensuel par habitant au dessus de la moyenne. A l'opposé il y avait les quartiers de Yeumbeul, Fass, Thiaroye G. Rail, Thiaroye Gare et Gueule Tapée, plus pauvres et avec des revenus par habitant en dessous de la moyenne.

V.2.11.- Evaluation des dépenses maximales journalières des ménages en produits alimentaires

Dans le souci d'obtenir des résultats fiables sur les dépenses journalières en denrées alimentaires nous les avons scindées en deux types : les dépenses en produits de base destinés au repas familial (poisson, riz, légumes, etc..) et celles en produits finis prêts à être consommés (pain, biscuits, boissons, etc....).

Les tableaux 26 et 27 indiquent les dépenses par quartier, par ménage et par habitant dans Dakar et sa banlieue. Les données corroborent les observations antérieures sur le revenu mensuel des ménages à savoir, que les quartiers de Castor, Gibraltar, Dieuppeul et Derklé avaient aussi des dépenses par habitant supérieures à la moyenne. Les autres six quartiers étaient en dessous de la moyenne et Yeumbeul comptait le revenu par habitant le plus bas de l'échantillon avec 177 F CFA. La plus faible dépense alimentaire journalière était à l'actif des ménages de Thiaroye G Rail avec 2 690 F CFA. La dépense moyenne par ménage était de 3 300 F CFA pour 14 personnes, soit 236 F CFA par personne et par jour.

... /...

Tableau 25 : Revenu mensuel par ménage et par habitant à Dakar et sa banlieue (en 1 000 F CFA)

Quartiers	% des ménages / quartier							Revenu par habitant
	Moins de 25 CFA	25 - 100 CFA	101 - 200 CFA	201 - 300 CFA	301 - 400 CFA	Plus de 400 CFA	Revenu moyen	
Castor	0	4	64	24	8	0	187	16,15
Derklé	2	32	60	2	8	2	122,8	10,68
Dieuppeul	0	40	46	14	0	0	129,3	9,87
Fass*	0	64	30	4	2	0	102,2	5,74
Gibraltar	0	30	36	20	14	0	172,1	13,99
Gueule-Tapée*	2	68	28	2	0	0	89,9	6,57
Médina	12	40	18	5	2	0	112,7	8,0
Thiaroye Gare*	4	18	12	6	0	0	82,3	6,19
Thiaroye G. Rail*	4	86	10	0	0	0	69,3	5,97
Yeumbeul*	16	54	22	6	2	0	90,9	4,25
Total	4,0	49,6	34,4	8,8	3,0	0,2	115,85	8,74

* Revenu par habitant en dessous de la moyenne.

Tableau 26 : Distribution des dépenses maximales journalières des ménages en produits alimentaires (en F CFA)

Quartier	Produits finis prêts à être consommés				Produits de base pour repas familial					
	Dépenses (en CFA)	0 - 500	501 - 1000	1001-2000	2001-3000	1001-2000	2001-3000	3001-4000	4001-5000	Plus 5000
% de l'échantil- lon/quartier	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Castor	28	68	4	-	-	2	62	18	12	
Derklé	48	50	0	2	12	62	18	2	6	
Dieuppeul	40	42	18	-	4	64	20	10	2	
Fass	50	34	14	2	12	36	18	16	12	
Gibraltar	40	44	12	4	2	4	42	18	12	
Gueule-Tapée	66	32	2	-	18	36	20	4	-	
Médina	74	20	6	-	22	44	22	10	6	
Thiaroye Gare	38	54	8	-	20	58	14	6	2	
Thiaroye G. Rail	76	24	0	-	24	70	6	-	-	
Yeumbeul	38	48	14	-	2	48	29	14	-	
Moyenne	49,8	41,6	7,8	0,8	11,6	46,4	26,4	10,4	5,	

.../...

V.2.12.- Comparaison des revenus et des dépenses,
et évaluation du pouvoir d'achat des ménages.

Après avoir évalué le revenu per capita et le montant des dépenses alimentaires journalières, il était important de connaître le rapport dépenses alimentaires/revenu et par conséquent d'évaluer la capacité à dépenser ou le pouvoir d'achat de chaque quartier. Toutes les données sur les rapports dépenses/revenu per capita dans les dix quartiers, sont consignées au tableau 28. En moyenne les ménages ont dépassé 83,5 % de leur revenu en achat de denrées alimentaires, avec des taux variant entre 63,2 % et 124,6 %. Les trois banlieues de Thiaroye Gare et Thiaroye G. Rail et Yeumbeul accusaient un déficit au regard de ces chiffres : les revenus et les dépenses. Les quartiers de Fass et Gueule Tapée étaient à la limite du déficit avec respectivement des rapports D/R de 100,5 % et 101,4 %.

Ces cinq quartiers, comportant trop de risques pour des tests aux ménages fiables, ont donc été supprimés de l'échantillon.

Les données produites jusqu'ici prouvent que c'est le quartier Castor qui est le plus prospère de l'échantillon, suivi de Gibraltar, Derklé, Médina et enfin de Dieuppeul.

.../...

Tableau 27 : Evaluation des dépenses maximales journalières des ménages en produits alimentaires (en F CFA)

Quartiers	Produits de base pour repas familial	Produits prêts à être consommés	Dépenses totales	Dépenses par habitant
Castor	3 300	640	3 940	340
Derklé	2 450	545	2 995	260
Dieuppeul	2 810	685	3 495	267
Fass*	2 640	640	3 280	193
Gibraltar	2 960	710	3 670	299
Gueule Tapée*	2 600	435	3 035	222
Médina	2 550	425	2 975	211
Thiaroye Gare*	2 510	620	3 130	235
Thiaroye G. Rail*	2 320	370	2 690	233
Yeumbeul*	3 120	665	3 785	177
Moyenne	2 726	573,5	3 299,5	236

* Revenu par tête d'habitant en dessous de la moyenne.

Tableau 28 : Rapport entre les dépenses alimentaires journalières et les revenus journaliers par tête d'habitant dans la région de Dakar et sa banlieue.

Quartiers	F CFA/jour		% D/R
	Revenus (R)	Dépenses (D)	
Castor	340	338	63,2
Derklé	260	356	73,0
Dieuppeul	267	329	81,1
Fass*	192	191	(100,5)
Gibraltar	299	466	64,2
Gueule Tapée*	222	219	(101,4)
Médina	211	267	79
Thiaroye Gare*	235	206	(114,1)
Thiaroye G. Rail*	233	199	(117,1)
Yeumbeul*	177	142	(124,6)
Moyenne	243	291	83,5

* Quartiers avec des ménages présentant un bilan financier négatif.

Tableau 29 : Acceptation des concepts de produits
au sein de l'échantillon de population.

Concepts	% de réponses		
	Aiment	N'aiment pas	Ne savent pas
1. Farine pâtissière de niébé	82,0	4,4	13,6
2. Conserve de niébé (grain ou gousse)	78,0	1,8	20,2
3. Niébé sec précuit (moins de 30 minutes de cuisson)	75,6	9,6	14,8
4. Farine précuite instantanée pour bouillie (bonne saveur et haute valeur nutritive)	75,4	7,6	17,0
5. Farine fermentée pour couscous et akara	74,4	6,4	19,2
6. Grains marinés pour salades	70,2	6,4	23,4
7. Sanxal (qu'on peut cuire comme du sanxal de mil)	70,0	9,4	20,6
8. Farine traitée pouvant remplacer l'arachide dans la préparation de sauce comme le mafé	53,2	20,4	26,4
9. Niébé germé (à cuire ou à utiliser dans une salade)	52,0	19,2	28,8
10. Pâte à tartiner aussi délicieuse que le chocolat "Chocoléca"	51,8	16,0	32,2
11. Autres concepts	96,0	0,4	3,6

V.2.13.- L'acceptation de concepts de produits à base de niébé par les ménages

Cette enquête a été conçue en partie pour déterminer les concepts de produits les plus acceptés par les populations de l'échantillon, et permettre ainsi à l'ITA d'utiliser les résultats comme base de mise au point des produits. Des tests aux ménages ont été prévus pour l'évaluation du degré d'acceptabilité de trois produits tests devant permettre de vérifier si la qualité des produits était aussi bonne que le concept. Les résultats sont présentés au tableau 29.

Les taux d'acceptabilité les plus élevés ont été enregistrés par les concepts de produits auxquels les ménages étaient familiers, tels que la farine pâtissière et les conserves de niébé. Les concepts d'aliments, commodes comme dans les cas de la farine ou du grain précuit ont été bien appréciés comme l'attestent les résultats des concepts n° 3, 4 et 5 (tableau 29). Les concepts de grains marinés et de sanxal ont été acceptés par 70 % de l'échantillon et rejetés par moins de 10 %. Les concepts de produits comme la farine traitée pour faire des sauces, de la pâte à tartiner, et le niébé mariné n'ont pas été bien perçus, de telle sorte qu'un nombre relativement élevé de ménages (26 - 32 %) n'ont pas donné leur avis. Quatre vingt seize pour cent des ménages sont prêts à essayer de nouveaux concepts.

Après l'analyse faite par quartier il a été observé que Fass et Yeumbeul avaient les pourcentages de "sans opinions" les plus élevés de l'échantillon. Il se pourrait que cela ait résulté de l'incapacité des enquêteurs à faire passer ces concepts correctement en oulof.

En éliminant les résultats de ces deux quartiers, réduisant ainsi l'échantillon à 400, on se rend compte que le pourcentage de ménages ayant apprécié chaque concept augmente de 10 % en moyenne. par exemple le concept de pâte à tartiner aurait présenté un taux d'acceptabilité de 61,8 % au lieu des 51,8 %. Une réduction de la taille de l'échantillon, de 500 à 400 ménages, conduit à une amplification de l'erreur comme l'indique le tableau 30.

Tableau 30 : Pourcentage d'erreur dans l'évaluation de l'acceptation des concepts par des échantillons de population de 500 et 400 ménages.

Concepts	% d'erreur	
	Taille de l'échantillon (ménages)	
	400	500
. Grain sec précuit	3,01	2,30
. Sanxal	2,91	2,22
. Farine fermenté	3,03	2,30

Avec un niveau de probabilité de 95 % la marge d'erreur ne peut excéder 3 % dans le cas d'échantillons de 400 et 500 ménages. Les analyses statistiques des autres données ont confirmé cette conclusion.

Cent pour cent des personnes interrogées se sont montrées prêtes à essayer des produits préparés sur la base des concepts qu'ils ont acceptés.

V.2.14.- Conclusion

Cette étude avait pour objectif de déterminer les aspects socio-économiques et démographiques d'un échantillon représentatif de la population de Dakar et banlieues, sur lesquels nous baserons pour la préparation des tests aux ménages. A partir des données présentées on peut tirer les conclusions suivantes :

1.- La majorité des ménages avait une certaine connaissance de la préparation à base de niébé. Deux tiers de ménages consomment moins d'un kilo de niébé par mois et 19 % n'en avaient pas consommé du tout. la consommation annuelle par capita était estimée à 1,2 kg. Cela équivaut à moins de 1/5 de la consommation des régions de Louga et Saint-Louis - Matam.

.....

2.- Les ménages ont montré une préférence pour les variétés qui leur étaient plus familières à savoir la Mougne et la CB-5 ou 58/57. Ils ont aussi montré une préférence très peu marquée il est vrai, pour le gros grain par rapport au petit grain ; ce qui est encourageant pour la nouvelle variété Bambeby 21.

3.- Les formes les plus populaires d'utilisation du niébé sont sous forme de condiment ou garniture de sauce et sous forme de complément de plats de céréales, surtout de riz. Le goûter "akara" n'est pas la forme de consommation dominante comme on le pensait avant cette étude.

4.- Pour les produits à base de niébé les ménages ont exprimé leur satisfaction du point de vue de la préparation, du goût, de la satiété et de la valeur nutritive. Moins de 5 % des ménages ont trouvé que le niébé présentait des aspects défavorables notamment la formation de gaz, le goût et/ou le temps de préparation qui est très long.

5.- Dans la majeure partie des cas les ménages s'approvisionnent en niébé pendant la "saison", c'est-à-dire durant la période d'Octobre à Janvier. Seul 1,3 % de l'échantillon ont déclaré s'approvisionner en niébé dans la période de Janvier à Septembre. Une période de commercialisation aussi restreinte est sans doute essentiellement due à un prix au marché du niébé qui n'est pas comparable à ceux des autres denrées de base telles que l'arachide, le riz, le mil etc.. Pendant la "Saison" le prix au marché du niébé varie entre 120 et 150 F CFA alors qu'on vend entre 100 et 120 F CFA, le maïs à 100 F CFA, la brisure de riz (importé) à 150 F CFA, le mil transformé à 150 F CFA. Les consommateurs trouvent que la différence entre le niébé et les autres produits de base est excessive tout comme l'est la différence de entre les deux saisons (Octobre-Janvier et Février-Septembre). Dans la deuxième période (Février-Septembre) les prix du niébé galopent pour atteindre 410 F CFA/kg alors que le riz est toujours à 130 F CFA/kg et que l'arachide et le mil sont respectivement à 250 F CFA et 175 F CFA. Le consommateur rationnel préférera toujours, pour son alimentation et celui de sa famille, le produit de base le moins cher sans se préoccuper des avantages ou inconvénients nutritionnels.

.....

La deuxième raison de la faiblesse de la demande de niébé pendant la deuxième saison c'est la faible qualité du grain survenant après une infestation lors du stockage. Les marchands de niébé sont en majorité des détaillants qui se soucient peu de l'infestation ou qui trouvent la fumigation onéreuse au point que quand arrive l'été les grains sont presque tous sérieusement infestés, et par conséquent cela freine l'ardeur des consommateurs qui n'en achètent qu'en petites quantités ne dépassant pas 100 gr.

6.- Le revenu mensuel per capita se situait entre 4 250 et 16 150 F CFA pour une moyenne de l'échantillon estimée à 8 740 F CFA. Les dépenses mensuelles de consommation per capita oscillaient entre 5 310 et 10 200 F CFA, la moyenne de l'échantillon étant de 7 080 F CFA. Dans les cinq quartiers suivants, Fass, Gueule Tapée, Thiaroye Gare, Thiaroye G. Rail et Ycumbeul, les dépenses alimentaires mensuelles dépassaient les revenus mensuels des ménages. Ce n'est pas une population vivant dans des conditions aussi stressantes qui va changer ses habitudes alimentaires pour se tourner vers des produits à base de niébé qui coûteront plus cher que le riz. Les tests aux ménages seront donc effectués dans les cinq autres quartiers où les chances de succès sont meilleures et plus significatives.

7.- Parmi les dix concepts de produits à base de niébé les ménages ont beaucoup apprécié ceux qui offraient une certaine commodité de préparation à l'image des produits précuits, et ceux aussi qui étaient présentés sous des formes qui conviennent aux préparations comme le couscous, les sauces et les cakes. De nouveaux concepts de produits comme le niébé germé n'ont pas été bien acceptés. Le grain sec précuit, le sanxal grillé et la farine fermentée ont été choisis pour servir de base pour les tests à effectuer auprès des ménages et des restaurants afin de déterminer leur acceptabilité.

.../...

8.- La réduction de l'échantillon de population de 500 à 400 n'a pas beaucoup affecté la marge d'erreur, à un niveau de probabilité de 95 % ; ceci a même contribué à augmenter l'homogénéité de l'échantillon.

V.3.- Tests d'acceptabilité des produits à base de niébé préparés et servis aux clients des restaurants et gargotes de Dakar

Les produits élaborés à base de niébé ont été testés auprès des restaurants/gargotes de marché pour déterminer le degré d'acceptabilité des consommateurs du secteur de la "restauration", et pour recueillir l'avis des restaurateurs/gargotiers sur la simplicité de préparation et la qualité de ces produits.

Seize restaurants et onze gargotes de Dakar ont été contactés pour effectuer ces tests. Dans les restaurants on trouvait aussi bien la première que la seconde catégorie comme l'indique le tableau 31. Quant aux gargotes il s'agissait de la cafétéria de l'Université de Dakar, de celles de la gare routière de Colobane et des environs du port. La réticence à effectuer ces tests, comme ce fut le cas à la cafétéria de l'Université de Dakar, ou le manque de clientèle nous ont obligé à éliminer certains d'entre eux ; c'est ainsi que l'échantillon final a été constitué par sept restaurants et dix gargotes.

Un questionnaire de sept questions a été élaboré pour recueillir les données. Deux enquêteurs ont été engagés pour rassembler pas moins de soixante réponses sur chaque produit testé. La marge d'erreur dans cet échantillon est considérée comme élevée à cause de l'éventail de choix.

.../...

Tableau 31 : Liste des restaurants/gargotes ayant fourni les données et la fréquence de leur clientèle.

Restaurants / gargotes	Nombre de réponses par fréquence de passage						Total	
	chaque jour		chaque semaine		de temps en temps			
	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%
<u>Restaurants</u>								
1. La Marmite	0	0	3	43	0	0	3	4,5
2. Loutcha	15	75	1	5	4	20	20	03
3. Diarama	3	30	0	0	7	70	10	15
4. Khadim Rassoul	6	86	1	14	0	0	7	10
5. Baye MBarrick FALL	2	28	1	14	4	57	7	10
6. Restaurant du Peuple	8	40	1	5	11	55	20	30
7. Massata SAMB	0	0	0	0	0	0	0	0
Sous-total	34	51	7	10	26	39	67	100
<u>Gargotes de</u>								
8. Aïssatou SENE	8	89	1	11	0	0	9	55
9. Maguette FALL	12	75	2	12,5	2	12,5	16	10
10. Awa THIAM	17	61	3	11	8	28	28	17
11. NDèye HANN	13	72	3	17	2	11	18	11
12. Fatou CISSE	12	75	3	19	2	6	17	10
13. Marième NIANG	13	76	2	12	2	12	17	10
14. Mariam DIOP	10	100	0	-	0	0	10	6
15. NDèye AIDARA	12	80	0	0	3	20	15	9
16. Cécile HETSELI	15	83	0	0	3	17	18	11
17. Rokaya SARR	8	53	0	0	7	47	15	9
Sous-total	120	74	14	8	29	18	163	100
Total	154	67	21	9	55	24	230	100

Le tableau 31 indique la fréquence de la clientèle dans les restaurants ou dans les gargotes. Les deux tiers de l'échantillon achètent et/ou mangent chaque jour au restaurant ou dans les gargotes tandis que 24 % y mangent de façon irrégulière. Seuls 9 % ont déclaré fréquenter le restaurant (ou la gargote) chaque semaine. En divisant l'échantillon en deux parties, les clients des restaurants et ceux des gargotes, l'on observe que les clients des gargotes représentent 78 % du total et ceux des restaurants les 22 % restant. Les clients qui fréquentaient les gargotes et les restaurants de façon irrégulière ont été en nombre égal. Les nombres des clients à la semaine des restaurants et des gargotes ont été dans le rapport 1 : 2.

Ces résultats mettent en relief l'importance des gargotes en tant que débouché et centre de "restauration" où les travailleurs sénégalais prennent chaque jour leur petit déjeuner, leur déjeuner et dans une moindre mesure leur dîner.

L'échantillon était surtout composé de personnes habitant Dakar ou sa banlieue. En consultant le tableau 32 on constate que 80 % des clients des restaurants étaient de Dakar et banlieues, alors que 19 % étaient des étrangers. Plus de 50 % des clients qui fréquentent les gargotes habitent en banlieue ce qui explique leur fréquence journalière dans celles-ci, du fait de la proximité avec leur lieu de travail.

Tableau 32 : Répartition de la clientèle selon le lieu de résidence.

Lieux de résidence	% de l'échantillon global	
	restaurants	Gargotes
Dakar	46	39
Banlieue dakaraise	34	56
Autres régions du Sénégal	2	5
Pays étrangers	18	0
	100	100

... ..

V.3.1.- Connaissance des produits à base de niébé

Quatre produits ont été testés dans les restaurants/gargotes à savoir : le niébé sec précuit, le sanxal et la farine de niébé grillé et la farine de niébé fermenté. Cette dernière a été exclusivement utilisée par les vendeuses de akara spécialisées dans la préparation. Les restaurants utilisaient le niébé sec précuit en salade ou dans les ragoûts. Le sanxal grillé a été utilisé pour préparer une recette bien connue qu'on appelle le Ncleng ; produit d'aspect semblable au couscous sénégalais et qui est servi en général avec une sauce tomate à la pâte d'arachide. La farine grillée a été utilisée sous forme de granulés agglomérés, appelés "thiackry" consommés avec du lait caillé sucré ; elle a aussi été utilisée sous forme de couscous ou de farine pour lier certaines sauces. Après les repas il a été demandé aux clients si les produits consommés leurs étaient familiers et s'ils en connaissaient la base.

Les tableaux 33 et 34 indiquent les données concernant leur familiarité avec les plats consommés. Le pourcentage de familiarité des clients avec les plats consommés se situait entre 70 et 100 %, ce qui constitue une preuve de leur aptitude à donner un jugement et une appréciation sur la qualité du produit de base et de préparation. Le niébé sec précuit a été consommé par 118 clients contre 60 à 66 pour les autres produits.

Tableau 33 : Nombres et pourcentages respectifs des clients familiers/non familiers avec les plats consommés

Produits de base	Clients familiers		Clients non familiers		Nombre total de l'échantillon
	Nbre	%	Nbre	%	
Niébé sec précuit	83	70,0	35	30,0	118
Sanxal grillé	54	82,0	12	18,0	66
Farine grillée	47	73	17	27	64
Farine fermentée	60	100	0	0	60
Total	244	79	64	21	308

Tableau 34 : Nombres et pourcentages respectifs de clients connaissant (ou ne connaissant pas) la base du produit consommé.

Produits de base	Connaissait		Ne connaissait pas		Nombre total de l'échantillon
	Nbre	%	Nbre	%	
Niébé sec précuit	53	45	65	55	118
Sanxal grillé	0	0	66	100	66
Farine grillée	1	2	63	98	64
Farine fermentée	60	100	0	0	60
Total	114	37	194	63	308

Seuls 45 % de l'échantillon de 118 clients savaient que le plat qu'ils avaient consommé était à base de niébé, alors que les 55 % ne l'avaient pas reconnu. Pratiquement tous ceux qui ont consommé des plats à base de sanxal grillé ou de farine grillée n'ont pas reconnu le produit de base. Tous les clients savaient que le "akara" était préparé à partir du niébé mais naturellement ils n'ont pas fait la différence entre le akara préparé par le procédé traditionnel et celui préparé avec de la farine de niébé fermenté.

Comme on le verra dans le sous chapitre suivant, après une première réaction de méfiance les consommateurs ont accepté les produits, ceci après les modifications apportées sur l'aspect et la forme comme ce fut le cas avec le sanxal grillé et la farine grillée.

V.3.2.- Appréciation des produits à base de niébé par les consommateurs

Il a été demandé aux clients de donner leur appréciation des plats à base de niébé qu'ils avaient consommés. Les réponses concernant le niébé sec précuit, le sanxal grillé, la farine grillée et la farine fermentée sont résumées au tableau 35.

.../...

Quatre vingt seize pour cent des clients de restaurants ont apprécié le niébé sec précuit lorsqu'il entre dans la préparation d'une salade ou d'un ragoût, et 4 % ne l'ont pas apprécié.

Dans les gargotes le niébé sec précuit a été au goût de tous les clients interrogés qui représentent 44 % de l'échantillon total ; les 56 % restant constituant la clientèle des restaurants.

Le sanxal grillé préparé comme du couscous ou du Neleng n'a pas convenu aux clients étrangers de l'hotel Massata SANB. L'autre restaurant, Khadim Rassoul, a enregistré des résultats contrastés avec 90 % des clients qui ont apprécié le produit. Les gargotières ont une meilleure maîtrise de la préparation du sanxal grillé que les cuisiniers des restaurants et les résultats sont très éloquentes : 96 % de leurs clients l'ont apprécié contre 4 % seulement qui étaient indifférents. Le rapport de répartition entre restaurants et gargotes était de 17/83.

La farine grillée était servie sous forme de sauce dans trois restaurants et elle a été appréciée par 74 % des clients. Chez les gargotières ce produit était présenté sous forme de "thiackry" et/ou de couscous et était apprécié par 93 % de l'échantillon des gargotières. Le pourcentage de l'échantillon total se présentait comme suit : 48 % chez les gargotières et 52 % dans les restaurants.

La farine fermentée n'a été préparée et servie que par des vendeuses spécialistes de "akara". Quatre vingt dix pour cent des clients de trois vendeuses ont apprécié le "akara" proposé à la vente contre 10 % qui étaient indifférents.

Les analyses précédentes montrent que tous les produits ont été acceptables tels qu'ils étaient présentés par les restaurateurs/gargotières. Il fallait aussi vérifier la satisfaction des consommateurs en leur demandant s'ils renouveleraient leur commande du plat consommé.

.../...

Tableau 35 : Appréciation des produits à base de niébé par les consommateurs

Restaurants (R) Gargotières (G)	Répartition de l'échantillon (%)							
	Niébé sec précuit		Sanxal grillé		Farine grillée		Farine fermentée	
	Apprécie	N'apprécie pas	Apprécie	N'apprécie pas	Apprécie	N'apprécie pas	Apprécie	N'apprécie pas
La Marmite (R)	-	-	-	-	33	67	-	-
Loutcha (R)	94	6,0	-	-	-	-	-	-
Diarama (R)	100	0	-	-	-	-	-	-
Khadim Rassoul (R)	100	0	90	10	100	0	-	-
Baye MBarrick FALL (R)	100	0	-	-	-	-	-	-
Restaurant du Peuple (R)	-	-	-	-	90	10	-	-
Massata SAMB (R)	85	15	17	83	-	-	-	-
Sous Total	56	100	17	75	52	67	0	0
Aïssata SENE (G)	100	0	100	0	-	-	-	-
Maguette FALL (G)	100	0	100	0	-	-	-	-
Awa THIAM (G)	100	0	100	0	80	20	-	-
NDèye THIAM (G)	100	0	90	10	-	-	-	-
Fatou CISSE (G)	100	0	90	10	-	-	-	-
Marième NIANG (G)	-	-	100	0	100	0	-	-
Mariam DIOP (G)	-	-	-	-	100	0	-	-
NDèye AIDARA (G)	-	-	-	-	-	-	100	0
Cécile HETSELI (G)	-	-	-	-	-	-	80	20
Rokhaya SARR (G)	-	-	-	-	-	-	90	10
Sous Total	44	0	83	25	48	33	100	100
Total	100	100,0	100	100	100	100	100	100

Le tableau 36 indique les résultats représentant les pourcentages de clients qui renouvelleront ou ne renouvelleront pas ou qui pourraient renouveler la commande du produit en question. La farine fermentée vient en première position avec 73 % de l'échantillon exprimant leur intention de renouveler leur commande alors que seul 1,5 % n'en avait pas l'intention. Le sanxal grillé, le niébé sec précuit et la farine grillée ont satisfait, dans l'ordre 64 %, 62 % et 61 % des clients.

Tableau 36 : Attitudes des clients après consommation des plats à base de niébé

Produits	% de réponses		
	Commanderont à nouveau	Ne commanderont pas à nouveau	Pourraient commander à nouveau
Niébé sec précuit	62	1	37
Sanxal grillé	64	1,5	34,5
Farine grillée	61	0	39
Farine fermentée	73	1,5	25,5

Ces résultats sont encourageants si l'on considère la "nouveau" de ces produits pour les restaurateurs comme pour les consommateurs.

Les conclusions suivantes ont été tirées de l'expérience et des résultats analysés ci-dessus:

1.- Dans les centres urbains tels que Dakar et sa banlieue les gargotières et les petits restaurateurs constituent des débouchés viables pour les produits à base de niébé.

.../...

2.- L'introduction de nouveaux produits, tels que le sanxal grillé, la farine grillée et la farine fermentée, requièrent une démonstration soutenue des méthodes de préparation de ces produits pour la confection de divers plats sénégalais.

V.4.- Tests aux ménages des produits à base de niébé

Quatre produits, à savoir le niébé sec précuit, le sanxal grillé, la farine grillée et la farine fermentée ont été placés dans 300 maisons sélectionnées au hasard dans six quartiers de Dakar. En l'espace d'un mois des enquêteurs ont visité chaque maison et rempli un questionnaire qui couvrait des aspects comme les produits préférés, les modes de préparation, le degré d'appréciation, l'intention de préparer ultérieurement des produits choisis, le type d'emballage préféré, les prix de vente souhaités par les ménages pour chaque produit et les suggestions pour une meilleure qualité des produits.

Il avait été donné à chaque ménage un kilogramme de chaque produit accompagné d'une plaquette de recettes et d'une recommandation d'un menu de 3 jours au cours desquels des repas à base de niébé seraient servis. Ce menu de trois jours est reproduit au tableau 37. On suggérait d'utiliser le niébé sec précuit pour des ragoûts comme le Ndambé ou le Thialal, et pour la salade ou pour compléter qualitativement et quantitativement le poisson (croquettes). Le niébé sec précuit était présenté sous forme de sanxal cuit à la vapeur (Meleng) ou utilisé pour faire des gâteaux (cake). La farine grillée était recommandée pour le couscous et le thiackry, ou pour des sauces comme le Naffé et le Mafé. La farine fermentée était conseillée pour la préparation du goûter "akara", pour la viande ou les crevettes panées et pour la pomme dauphine.

.../...

V.4.1.- Répartition de l'échantillon de population

La taille de l'échantillon de population par quartier était pondérée par rapport à la taille et à la densité de population du quartier. Le tableau 38 indique le nombre de ménages par quartier et sa proportion par rapport à l'échantillon global. Les quartiers de Médina et Castor renferment respectivement 26 % et 23,3 % du total alors que Hann-village et Gibraltar ne renferment que 10 % et 8,3 %. Derklé et Dieuppeul en comptent chacun 16,7 %.

Repas	Jour		
	1	2	3
Petit déjeuner	Boissons chaudes (café-lait, kinkélibah, etc.. produits de cuisson (pain, biscuits, cakes, etc))		
Déjeuner	Riz au niébé (grillé) avec du poisson fumé (thiébou kétiakh) ou Viande à la sauce tomate liée avec de la farine grillée (Naffé)	Riz au poisson (thiébou Djeun*) ou Maïs au poisson	Sauce gombo (soupe kandia)
Goûter	Pâte de farine fermentée frite à l'huile (akara)	Granulés de niébé au lait caillé sucré (thiackry)	Cake ou gâteau de farine ou sanxal grillé
Dîner	Couscous de mil accommodé avec de la viande en sauce.	Ragoût de niébé à la pâte d'arachide (thialal) ou Ragoût de niébé précuit à la sauce tomate (Ndambé)	Salade de niébé précuit et Sanxal grillé cuit à la vapeur accommodé avec de la sauce (Neleng)

* Plat national consommé chaque jour au déjeuner.

...✓...

Tableau 38 : Répartition de l'échantillon par quartier

Quartiers	Nombre de ménage	% de l'échantillon total
Castor	70	23,3
Derklé	50	16,7
Dieuppeul	50	16,7
Gibraltar	25	8,3
Hann-village	30	10,0
Médina	75	25,0
Total	300	100
Moyenne	50	-

V.4.2.- Ordre de préférence des produits à base de niébé

Comme précédemment noté les enquêteurs ont donné les quatre produits à base de niébé en même temps et lorsqu'on a fait l'analyse des données pour déterminer s'il y avait une préférence et pour savoir l'ordre dans lequel les ménages ont préparé ces produits nous avons trouvé l'ordre de préférence suivant : le niébé sec précuit, la farine fermentée, la farine grillée et enfin le sanxal grillé. Sur le tableau 39 sont indiqués les nombres de ménages par quartier et l'ordre dans lequel chaque produit a été préparé. Cinquante deux pour cent des ménages ont préparé le niébé sec précuit en premier lieu alors que seul 25 % ont commencé par préparer la farine fermentée. Le sanxal grillé est venu en dernière position avec seulement 10 % des ménages qui ont débuté avec ce produit. Ces résultats sont logiques dans la mesure où le niébé sec précuit était bien présenté et offrait une extrême simplicité du point de vue de la préparation. D'une manière où d'une autre la farine fermentée était intéressante mais puisque sa recette la plus importante était le goûter "akara" il n'était pas surprenant de le voir venir loin derrière en deuxième position. Le sanxal grillé et la farine grillée étaient des concepts peu familiers pour que les ménages l'acceptent sans préparation surtout, comme subs-

V.4.3.- Dans quel plat (goûter) chaque produit a-t-il été utilisé ?

Au tableau 40 retrouvons le nombre de ménages et les repas où chaque produit a été servi. Le niébé sec précuit et le sanxal grillé ont été servis au dîner par, respectivement 64 % et 53 % de l'échantillon total. Le sanxal grillé a été servi aussi comme goûter par 35 % de l'échantillon surtout dans les quartiers de Castor, Derklé et Hann où le nombre de ménages l'utilisant pour les goûters a dépassé celui de ceux l'utilisant pour le dîner. La farine grillée a été servie équitablement au déjeuner comme au dîner (37 % et 39 %) pendant que 24 % des ménages l'ont utilisée pour des goûters (probablement du thiackry). La farine fermentée a été préparée par 86 % de l'échantillon pour faire des goûters (très souvent du akara) pendant que 13 % l'ont utilisée aussi pour les repas du soir.

Les totaux ont dépassé 300 parce que probablement chaque produit a été utilisé pour plus d'un repas, c'est-à-dire , déjeuner et/ou dîner.

V.4.4.- La place du niébé dans les plats servis

L'on a posé la question de savoir quels autres plats, surtout de céréales, étaient servis avec les produits à base de niébé. Le pain (représentant le blé) fut inclus dans la liste des céréales composée du riz, du mil et du maïs. Le tableau 41 indique le nombre de ménages ayant servi chaque produit avec ou sans céréales. Le pourcentage de ménages ayant servi le niébé avec du maïs et/ou du pain n'a pas dépassé 1 % alors que le pourcentage de ménages ayant servi du riz et du mil pour accompagner un plat à base de niébé sec précuit a été respectivement de 66 % et 16 %. Cela peut s'expliquer par le fait que, dans le menu, la recette de thièbou kétiakh (riz avec poisson fumé et niébé) était recommandée pour le déjeuner qui est plus important que le dîner dans lequel le niébé était suggéré pour accompagner le mil.

.../...

Tableau 39 : Préférence des ménages dans la préparation des produits à base de niébé

Quartiers	Niébé sec précuit				Sanxal				Farine grillée				Farine fermentée			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Castor	30	2	16	3	11	11	16	32	13	15	18	24	15	24	21	10
Derklé	23	13	6	8	3	12	19	16	11	8	17	14	14	17	7	12
Dieuppeul	25	9	12	4	6	15	10	19	10	14	13	13	9	14	13	14
Gibraltar	14	4	5	2	1	7	9	8	1	7	6	11	9	7	5	4
Hann village	13	13	4	1	2	5	7	16	3	3	15	9	12	9	3	6
Médina	50	14	5	6	6	21	22	26	5	15	15	30	16	25	22	12
Total	155	73	48	24	29	71	83	117	43	62	94	101	75	96	71	58
Pourcentage	51,7	24,3	16	8	9,7	23,7	27,6	39	14,3	20,7	31,3	3,7	25	32	23,7	19,3
Moyenne	26	12	8	4	5	12	12	14	19	7	10	16	12	16	12	10

1. Premier repas

2. Deuxième repas

3. Troisième repas

4. Quatrième repas

.../...

Tableau 40 : Nombre de ménages par quartier ayant préparé chaque jour des repas^{1/} à base de produits de niébé.

Quartiers	Niébé sec précuit				Sanxal grillé				Farine grillée				Farine fermentée			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Castor (70)*	0	27	8	58	1	6	35	29	0	36	17	30	1	0	69	2
Derklé (50)*	2	20	1	48	4	12	27	25	0	36	15	41	0	0	49	7
Dieuppeul (50)*	0	31	2	49	5	7	24	35	1	28	23	36	0	2	50	10
Gibraltar (25)*	0	9	0	25	0	0	3	23	0	7	13	12	0	0	23	6
Hann village (30)*	0	9	6	25	0	2	17	13	0	21	8	11	0	0	30	1
Médina (75)*	1	37	1	69	0	4	17	61	0	0	33	27	38	0	66	18
(300)* Total	3	133	18	274	10	31	123	186	1	161	103	168	1	2	287	44
%	0,8	31	4,2	64	2,9	8,9	35,1	53,1	0,2	37,2	23,8	38,3	0,3	0,6	85,9	13,2
Moyenne	0	22	3	46	2	5	20	31	0	27	17	28	0	0	48	7

* Nombre de ménages

1/ Petit déjeuner (1) ; Déjeuner (2) ; Goûter (3) ; Dîner (4).

Les totaux représentent le nombre de repas préparés et non le nombre de ménages.

Tableau 41 : Nombre de ménages ayant servi des plats à base de produit de niébé avec ou sans céréales

Céréales	Niébé sec précuit		Sanxal grillé		Farine grillée		Farine fermentée	
	0	1	0	1	0	1	0	1
Riz	192	198	300	0	91	209	299	1
Mil	252	48	225	75	109	191	191	9
Maïs	299	1	300	0	299	1	300	0
Blé (pain)	299	1	300	295	5	297	297	3

0 = sans céréales

1 = avec céréales

Aucun ménage de l'échantillon n'a servi un repas à base de sanxal grillé avec du riz, mais 25 % l'ont servi avec du couscous sans doute pour servir de complément qualitatif et quantitatif au repas. La farine grillée a été utilisée avec du riz par 70 % de l'échantillon et avec du mil par 25 %. La majorité des ménages a utilisé la farine fermentée pour le goûter sans céréales, et seuls 3 % l'ont utilisée avec du mil, probablement sous forme de couscous.

Ces résultats prouvent qu'il est possible de substituer le sanxal grillé au riz et au mil dans les repas. Ils démontrent aussi la réduction potentielle de la consommation de riz et de mil en ajoutant le niébé sec précuit, ou le niébé grillé.

V.4.5.- Préparation des repas à base de produit de niébé

Dans le questionnaire il était demandé aux ménagères de se rappeler les différents plats préparés à partir de chaque produit à base de niébé. Une telle information révèle les origines ethniques de chaque ménage et leur "créativité" dans la confection d'une gamme de plats à partir de chaque produit à base de niébé. Le tableau 42 récapitule les résultats qui nous permettent de constater que les ménagères ont utilisé le niébé sec précuit dans la préparation de vingt cinq recettes dont les plus importantes sont : le Ndambé, le Ragoût, le Thiébou kétiakh, le Bassé salté, le Thiébou yap, le Thiébou guedj (poisson sec) et la salade de niébé. Le daxin a été préparé par 6,7 % des ménages et d'autres plats de moindre importance ont été mentionnés par les ménagères, c'est le cas du Mbaxal, du Thioké, du Nak, etc...

Le sanxal grillé a été utilisé par 53 % des ménages dans la préparation du Lakhou bissap. Le Neleng a été préparé par 27 % des ménages suivi du Lakhou sow avec 18 % et du Lakhou Neuteri avec 17,7 %. Il y avait d'autres recettes comme le couscous, le Ngalakh, le Fondé, etc..

.../...

Tableau 42 : Nombre de ménages par quartier ayant utilisé des recettes à base de niébé 1/4our chaque produit.

Quartiers	Niébé sec précuit												Sanka grillé						Farine grillée								Farine fermentée					
	NI	BI	TK	BS	TY	TG	SDN	DX	TN	TL	AP	Autres	LB	DF	LS	LS	NGR	Autres	MF	T	DMD	CC	GT	FD	NF	B	Autres	AK	VP	CC	Autres	
Castor	26	24	16	18	11	0	7	7	12	1	7	7	12	1	14	12	0	10	35	13	18	28	5	9	2	4	8	99	0	1	0	
Derké	13	14	8	7	6	14	7	0	0	3	7	54	13	12	1	1	1	1	21	27	36	8	9	10	1	2	5	76	2	5	6	
Dieuppeul	15	24	17	7	11	15	5	5	0	4	0	38	10	13	11	0	10	15	24	28	11	12	6	0	6	13	66	3	5	5		
Gibraltar	22	1	4	4	5	2	3	0	1	0	2	17	3	4	4	0	8	6	6	8	0	8	5	2	3	3	4	27	1	0	1	
Hann village	11	13	8	7	2	0	4	5	4	0	5	16	1	6	8	0	0	0	23	1	12	7	0	3	0	0	4	41	0	0	2	
Médina	40	0	29	4	9	8	11	3	0	2	5	12	11	5	15	0	0	20	10	22	0	25	7	6	22	8	1	80	5	0	1	
Total	149	11	82	47	44	39	37	20	17	10	35	159	82	54	53	10	51	122	95	94	87	38	36	28	23	35	381	13	11	15		
Avec mélange	49,7	37	27	15,7	14,7	13	12	6,7	5,7	3	11,7	53	27	18	17,7	3	17	22	17	17	16,6	7	6	5	4	6	91	3	2,6	3,6		

1/4our la légende voir page suivante.

188

Légende du tableau 42

Niébé sec précuit

BS : Bassé Salté
DX : Daxin
ND : Ndambé
RG : Ragoût
SDN : Salade de Niébé
TL : Thialal
TG : Thiébou Guedj
TK : Thiébou kétiakh
TN : Thiébou Niébé
TY : Thiébou Yap
Autres : Mbaxal, Thioké,
purée, boulettes, nak et coucous.

Sanxal grillé

LB : Lakhou Bissap
LN : Lakhou Neuteri
LS : Lakhou Sow
NGB : Ngourband
NL : Neleng
Autres : Lakhou Tiakhane,
couscous, codé niébé, daxin,
Ngalakh, Fondé

Farine grillée

B : Beignets
CC : Couscous
DMD : Domoda
FD : Fondé
GT : Gâteaux
MF : Maffé
NF : Naffé
T : Thiackry
Autres : Lakhou Gar, Poulet pané,
Lakhou Neuteri, Lakhou Sow, Puréc.

Farine fermentée

AK : Akara (goûter)
CC : Couscous
VD : Viande panée
Autres : Fondé, Poulet pané,
beignets

.../...

La farine grillée a été utilisée dans la sauce Maffé par 22 % des ménages, tandis que 17 % des ménages l'ont utilisée pour faire du Thiackry ou du couscous. Sept pour cent l'ont utilisé pour faire des gâteaux et 6 % pour faire du fondé. Comme autres préparations il y avait les plats de lakh (voir légende tableau 42) et la pâte à frire pour paner de la viande ou du poulet.

Quatre vingt et onze pour cent des ménages ont utilisé la farine fermentée pour préparer le goûter "akara" et un nombre négligeable en a fait du couscous ou de la pâte à frire.

V.4.6.- Nombre de personnes ayant consommé des produits à base de niébé

On avait aussi demandé à chaque ménage de relever le nombre de personnes ayant consommé le produit à base de niébé pour chaque repas. Aux tableaux 43 et 44 se trouvent les données parmi lesquelles le nombre total de personnes par quartier, par produit et par repas.

Le nombre de personnes a diminué dans chaque catégorie de produit du premier au quatrième repas au fur et à mesure que les provisions de produits à base de niébé s'épuisaient. La majorité des consommateurs (6 927) ont mangé le niébé sec précuit ; ensuite 6 817 personnes ont consommé la farine grillée. Le nombre le plus faible de consommateurs a été enregistré avec le sanxal grillé. Quant à la farine fermentée, elle a été consommée par 5 824 personnes dans pratiquement trois types de préparations.

Il est possible d'évaluer la quantité moyenne individuelle consommée pour chaque produit en divisant la quantité de produit fournie à chaque ménage par le total du nombre de personnes l'ayant consommé. Peu importait si ces dernières étaient toujours les mêmes ou non pour chaque repas ou s'il y avait des invités comme c'est souvent le cas. C'est en nous fondant sur cette approche que nous avons évalué la quantité individuelle moyenne à 35 gr pour le niébé sec précuit, 63 gr pour le sanxal grillé, 48 gr pour la farine grillée et 53 gr pour la farine fermentée. La consommation moyenne de riz par repas est de 275 gr, ce qui indique qu'on atteint plus rapidement la saturation ou la satiété en consommant du niébé. Il est à noter que le poids de chaque produit cuit est approximativement le triple de celui du produit sec.

Tableau 43 : Nombre de personnes par quartier ayant consommé les produits à base de niébé

Quartiers	Niébé sec précuit				Sanzal grillé				Farine grillée				Farine fermentée			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Castor (70)*	958	610	284	15	905	169	20	8	923	525	126	13	1 083	396	11	10
Derklé (50)*	632	411	112	10	587	302	29	5	640	574	264	54	687	385	43	6
Dieuppeul (50)*	542	443	205	60	509	346	10	0	578	495	208	51	639	302	24	0
Gibraltar (25)*	298	155	30	0	306	31	0	0	187	138	0	0	335	68	0	0
Hann village (30)*	378	239	76	40	359	65	0	0	364	212	71	11	430	143	28	0
Médina (75)*	893	476	52	8	966	145	18	0	980	390	22	0	1 090	155	0	0
Total	3 701	2 334	759	133	3 632	1 058	77	13	3 672	2 334	691	120	4 264	1 408	135	16

* Nombre de ménages

1. Premier repas

2. Deuxième repas

3. Troisième repas

4. Quatrième repas

Tableau 44 : Quantité de produits à base de niébé consommée par quartier, par ménage et par personne durant les tests aux ménages.

Quartier	Niébé sec précuit			Sanxal grillé			Farine grillée			Farine fermentée		
	Poids, kg	Nombre de personnes	Consommation/personne (gr)	Poids, kg	Nombre de personnes	Consommation/personne (gr)	Poids, kg	Nombre de personnes	Consommation/personne (gr)	Poids, kg	Nombre de personnes	Consommation/personne (gr)
Castor	56	1 867	30	70	1 102	63	70	1 587	44	70	1 530	46
Derklé	40	1 165	34	50	923	54	50	1 523	33	50	1 121	45
Dieuppeul	40	1 250	32	50	865	58	50	1 332	37	50	965	52
Gibraltar	20	483	41	25	337	74	25	325	77	25	403	62
Hann village	24	733	33	30	424	71	30	658	45	30	600	50
Médina	60	1 429	42	75	1 129	66	75	1 392	54	75	1 205	62
Total	240	6 927	212	300	4 780	386	300	6 817	290	300	5 824	317
Moyenne par quartier	40	1 154	35	50	797	63	50	1 136	48	50	971	53

L'hypothèse précédente sur la consommation de niébé était acceptable parce qu'au moment où l'enquêteur remplissait le questionnaire une question indépendante sur la quantité restante de chaque produit à base de niébé a permis de savoir qu'entre 89 et 97 % des ménages avaient complètement épuisé leurs provisions dès la première préparation, et ce n'est qu'avec le sanxal grillé que 11 % de l'échantillon n'ont pas utilisé toute la quantité du produit qui leur a été remis.

Ce sont les quartiers de Gibraltar et Médina qui ont enregistré les plus fortes consommations per capita pour chaque produit, tandis que Castor, Derklé, Dieuppeul ont enregistré les plus faibles consommations. Ces données peuvent servir de référence pour l'évaluation de la consommation moyenne par personne, par repas et par produit mais ne sauraient être pris pour des indicateurs d'acceptation de produits.

V.4.7.- Acceptation et évaluation des produits

Nous avons récapitulé au tableau 45 les opinions des ménagères ayant répondu aux questions des enquêteurs. On peut logiquement accepter leurs jugements comme étant représentatifs des sentiments des membres de leur famille et de ceux qui ont mangé les produits à base de niébé. Tous les produits, à l'exception du sanxal grillé, ont enregistré une acceptation supérieure à 90 %, donc très bonne. Quatre vingt trois pour cent des ménages ont trouvé que le sanxal grillé était très bon contre 5 % qui l'ont trouvé mauvais.

Si l'on considère la nouveauté du sanxal grillé comme substitut du sanxal de mil ces résultats sont très encourageants.

Le meilleur indicateur d'acceptabilité d'un produit alimentaire c'est ce qu'en pense le consommateur : est-il prêt à préparer plusieurs fois le repas à base du produit en question ? Le tableau 46 nous donne les résultats de l'intérêt exprimé par les ménages pour continuer à préparer des repas à base de produits de niébé. La

Tableau 45 : Appréciation des ménages pour les produits à base de niébé

Quartiers	Niébé sec précuit			Sanxal grillé				Farine grillée				Farine fermentée			
	1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Castor	70	0	0	52	7	7	4	62	4	3	1	63	5	1	1
Derklé	50	0	0	50	0	0	0	49	1	0	0	50	0	0	0
Dieuppeul	50	0	0	49	1	0	0	49	1	0	0	47	3	0	0
Gibraltar	25	0	0	19	3	0	3	23	1	1	0	23	1	1	0
Hann village	29	1	0	14	8	3	5	25	5	0	0	27	3	0	0
Médina	73	1	1	66	4	2	3	68	3	2	2	70	4	1	0
Total	297	2	1	250	23	12	15	276	15	6	3	280	16	3	1
%	99	0,7	0,3	83,3	7,7	4	5	92	5	2	1	93,3	5,4	1	0,3
Moyenne	50	0	0	42	4	2	2	46	2	1	0	4	3	0	0

1. Très bon

2. Bon

3. Pas mauvais

4. Mauvais

Tableau 46 : Les intentions des ménages de préparer des repas à partir des produits de niébé identiques à ceux qu'ils ont reçus.

Quartiers	Niébé sec précuit (%)					Sanxal grillé (%)					Farine grillée (%)					Farine fermentée (%)				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Castor	5	45	16	3	1	1	20	34	4	7	8	38	19	0	5	6	25	33	4	2
Derklé	0	44	6	0	0	0	28	22	0	0	1	43	6	0	0	1	16	33	0	0
Dieuppeul	0	44	6	0	0	0	26	23	1	0	2	38	10	0	0	3	21	25	1	0
Gibraltar	0	17	8	0	0	0	10	12	0	3	0	10	14	1	0	3	16	5	1	0
Hann village	2	14	12	2	0	0	6	12	3	9	1	10	15	2	2	2	8	14	6	0
Médina	5	47	22	0	0	2	28	38	1	3	1	32	38	0	2	13	44	18	0	0
Total	12	211	70	5	1	3	118	141	9	22	13	171	102	3	9	28	130	128	12	2
%*	4	70,4	23,3	1,7	0,3	1	40	47	3	7	4,3	57	34	1	3	9,3	43,3	42,7	4	0,7
Moyenne	2	35	12	1	0	0	20	23	1	4	2	28	17	0	1	5	22	21	2	0

* La différence correspondant aux indécis.

1. Chaque jour
2. 2 à 3 fois par semaine
3. Une fois par semaine
4. Une fois par mois
5. Pas l'intention de préparer

farine fermentée a eu les meilleurs résultats avec 9,3 % de l'échantillon qui ont exprimé leur intention de l'utiliser chaque jour*.

Le niébé sec précuit et la farine grillée arrivent en deuxième position avec 4 % de l'échantillon qui prépareraient l'un ou l'autre chaque jour. Et enfin le sanxal grillé pour lequel 1 % le préparerait chaque jour.

Le niébé sec précuit a été bien apprécié, à tel point que 70 % des ménages ont déclaré être prêts à l'utiliser 2 ou 3 fois par semaine. Ensuite, pour la même fréquence, vient la farine grillée avec 57 % des ménages. La farine fermentée et le sanxal grillé ont enregistré respectivement 43 et 40 % des ménages prêts à les utiliser 2 ou 3 fois par semaine.

Les pourcentages des ménages ayant déclaré être prêts à préparer les produits à base de niébé une fois par semaine s'établissaient comme suit : 47 % pour le sanxal grillé et 23 % pour le niébé sec précuit. Le groupe de ménages étant prêts à les préparer une fois par mois ou pas du tout n'a pas dépassé 5 % à l'exception du sanxal grillé pour lequel on a enregistré 10 %.

V.4.8.- Prix des produits à base de niébé selon les ménages

On avait demandé aux ménagères d'indiquer les prix pour lesquels elles étaient prêtes à acheter le kilogramme de chaque produit à base de niébé. Avec les données recueillies auprès de 300 ménages nous avons dressé au tableau 47 une série de fourchettes de prix. La fourchette la plus chère était celle de 250 F CFA ou plus le kilogramme et la moins chère celle de 50 F CFA ou moins le kilogramme. Respectivement soixante six et cinquante cinq pour cent de l'échantillon ont indiqué que le kilogramme de farine fermentée et celui du niébé sec précuit devrait être vendu à 250 F CFA et plus. Pour la farine grillée et le sanxal grillé, les pourcentages étaient respectivement de 46 % et 44 %. Moins de 10 % de l'échantillon ont estimé que les produits devraient être vendus à moins de 100 F CFA le kilogramme. Entre 22 et

.../...

* Surtout pour faire le goûter "akara", ou le couscous ou de la pâte à

Tableau 47 : Répartition des ménages selon les prix

Quartier	Niébé sec précuit					Sanxal grillé						Farine grillée						Farine fermentée				
	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	2	3	4	5	6
Castors (70)	0	2	7	14	46	0	1	4	12	11	33	0	1	1	12	13	38	1	1	9	10	47
Derkle (50)	0	3	3	9	35	0	0	0	6	10	34	0	0	2	2	17	29	0	1	5	10	34
Dieuppeul (50)	0	5	7	22	16	0	1	6	4	20	19	0	0	5	6	21	18	1	4	3	16	26
Gibraltar (30)	0	2	6	2	15	1	3	2	6	4	9	0	1	5	6	4	9	0	1	0	3	21
Hann-village (25)	0	0	0	9	21	0	0	0	1	9	11	0	0	0	3	9	16	0	0	1	5	24
Médina (75)	3	9	16	17	30	2	7	16	16	9	25	1	10	14	20	10	20	1	8	12	9	45
Total (300)	3	21	39	73	163	3	12	28	45	63	131	1	12	27	49	74	130	3	15	30	53	193
Moyenne	0	3	6	12	27		2	5	7	10	22	0	2	4	8	12	22	0	2	5	9	33

Prix de vente suggéré : 1 = moins de 50 F CFA ; 2 = entre 50 et 99 F CFA ; 3 = entre 100 et 149 F CFA

4 = entre 150 et 199 F CFA ; 5 = entre 200 et 249 F CFA ; 6 = 250 F CFA et plus

25 % des ménages ont déclaré que tous les produits à l'exception de la farine fermentée devraient être vendus entre 200 et 250 F CFA le kilogramme.

En ajoutant ce dernier groupe à la fourchette de prix la plus chère on obtient les résultats suivants:

entre 77 % et 91 % de l'échantillon estiment que le niébé sec précuit et la farine fermentée devraient se vendre à 200 F CFA ou plus ; entre 66 % et 71 % de l'échantillon estiment que le sanxal grillé et la farine grillé se vendraient à un prix au dessus de 200 francs CFA/kg.

Ces résultats révèlent une très bonne appréciation de ces produits par les ménages et renseignent sur leurs caractéristiques. Ce qui est davantage encourageant c'est qu'avec un prix au marché de 200 F CFA la marge bénéficiaire du transformateur est assez grande pour qu'il s'intéresse à la fabrication de produits dérivés du niébé. Des études financières plus poussées seront nécessaires pour faire le calcul des coûts détaillés de production, de distribution et autres.

V.4.9.- Intention des ménages d'acheter des produits à base de niébé

Ce n'est pas toujours que les gens font ce qu'ils disent, cependant pour mettre en relief l'intention des ménages d'acheter des produits à base de niébé après qu'ils ont fait une évaluation des prix, on leur a posé la question de savoir s'ils vont acheter ou pas. Le tableau 48 nous donne les résultats pour chaque produit. Quatre vingt dix neuf pour cent de l'échantillon ont exprimé leur intention d'acheter le niébé sec précuit et/ou la farine fermentée. Quatre vingt dix neuf pour cent achèteraient la farine grillée et 89 % achèteraient le sanxal grillé. Ces résultats constituent une confirmation puisqu'ils sont en corrélation avec ceux du tableau 45 sur l'appréciation faite

.../...

par les ménages au sujet des produits à base de niébé. Au niveau des quartiers l'on peut noter que Castor est le seul à présenter un nombre élevé de ménages ayant donné une réponse négative concernant l'achat des produits à base de niébé. Cela est particulièrement vrai pour le sanxal grillé, et dans une moindre mesure pour la farine grillée. La nouveauté de ces deux derniers produits et leurs utilisation comme substituts de produits aussi bien établis que le mil ne sont pas de nature à faciliter leur acceptation par des ménagères conservatrices et respectueuses de la tradition.

V.4.10.- Choix des ménages sur le type d'emballage pour les produits à base de niébé

Il avait été demandé aux ménagères de donner leurs préférences sur le mode de conditionnement des produits à base de niébé. La préférence pour les sachets en plastique par rapport au carton a été manifeste : entre 94 et 98 % contre 1 %. Les sachets en plastique sont très utilisés au Sénégal pour le conditionnement des denrées alimentaires et les boissons, ceci à cause de leur disponibilité et de leur coût relativement bas.

V.4.11.- Suggestions des ménages pour l'amélioration des produits à base de niébé

Au tableau 49 on retrouve les options présentées aux ménages pour faire leurs choix et le nombre de ménages ayant suggéré une amélioration des caractéristiques de qualités de chaque produit. La majorité, plus de 90 % de l'échantillon n'a pas suggéré d'amélioration qualitative du niébé sec précuit, de la farine grillée ou de la farine fermentée. Dix pour cent de l'échantillon recommandent une amélioration du goût ou de la saveur du sanxal grillé, mais seulement 5 % ont suggéré la même chose pour la farine grillée.

.../...

Tableau 48 : Répartition des ménages par quartier selon leurs intentions d'acheter des produits à base de niébé

Quartiers	Niébé sec précuit			Sanxal grillé			Farine grillée			farine fermentée		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Castor	69	1	0	60	9	1	64	5	1	68	2	0
Derklé	50	0	0	49	0	1	50	0	0	50	0	0
Dieuppeul	50	0	0	50	0	0	50	0	0	50	0	0
Gibraltar	25	0	0	21	2	2	24	0	1	24	0	1
Hann village	30	0	0	21	9	0	28	2	0	30	0	0
Médina	73	0	2	67	1	7	69	3	3	74	0	1
Total	297	1	2	268	21	11	285	10	5	296	2	2
%	99	0,3	0,7	89,3	7	3,7	95	3,3	1,7	98,6	0,7	0,7
Moyenne	49	0	0	45	3	2	47	2	1	49	0	0

1. Ont l'intention d'acheter

2. N'achèteront pas

3. Achèteront peut être

Tableau 49 : Suggestions des ménages pour l'amélioration de la qualité du niébé

Quartier	Niébé sec précuit						Sanxal grillé						Farine grillée						Farine fermentée					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Castor	1	0	0	0	0	69	11	0	0	0	4	55	7	0	0	2	0	61	1	2	0	0	0	67
Derkle	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	50
Dieuppeul	0	0	0	0	0	50	2	0	0	0	0	48	3	0	0	0	0	47	1	0	0	0	0	49
Gibraltar	0	0	0	1	0	24	4	1	0	0	1	19	0	0	0	1	0	24	0	1	0	1	0	23
Hann Village	0	0	0	1	0	29	10	0	0	0	3	17	2	0	0	0	0	28	0	0	0	0	0	30
Médina	0	0	0	1	0	74	3	0	0	0	1	71	4	0	0	1	2	68	0	3	0	1	0	71
Total	1	0	0	3	0	296	30	1	0	0	9	260	16	0	0	4	2	278	2	6	0	2	0	290
%	0,3	0	0	1	0	98,7	10	0,3	0	0	3	86,6	5,3	0	0	1,3	0,7	92,7	0,7	2	0	0,7	0	96,6
Moyenne	0	0	0	0	0	49	5	0	0	0	1	43	3	0	0	0	0	46	0	1	0	0	0	48

1. Goût 2. Texture 3. Temps de préparation 4. Qualité d'ensemble 5. Autres 6. Aucune

Dans les deux quartiers de Castor et de Hann plus de 2/3 des ménages ont recommandé une amélioration du goût du sanxal grillé, bien plus que celui de la farine grillé. Il y a de bonnes raisons de croire qu'une grande partie des objections faites par les ménages dans ces deux localités résulte de l'incapacité des ménages de lire correctement les recettes rédigées en français et/ou la notice explicative pour la préparation de ces deux produits. Il est cependant prudent de se rappeler qu'il faut nécessairement un bon contrôle de la qualité afin d'assurer l'uniformité de la qualité de la farine et du sanxal grillés.

V.4.12.- Conclusions

Les résultats que l'on vient de présenter confirment l'acceptabilité des produits par les ménages (niébé sec précuit, farine fermentée, sanxal grillé et farine grillée) tels qu'ils sont présentés et recommandés dans le menu de trois jours.

Le pourcentage des ménages de Dakar et sa banlieue ayant aimé les concepts de produits qui leur ont été présentés varient entre 53 % pour la farine grillée et 75 % pour le niébé sec précuit. Les tests aux ménages ont révélé que plus de 90 % des ménages ont apprécié les produits et qu'ils étaient disposés à les acheter. Le niébé sec précuit (variété Bambey 21) et la farine fermentée sont deux produits prêts pour la commercialisation dans leur état actuel, alors qu'il faudrait faire des tests de marché et un plan de campagne publicitaire et de campagne de promotion pour le sanxal grillé et la farine grillée. Les produits à base de niébé sont bien acceptés par les consommateurs urbains lorsqu'ils sont présentés convenablement et à des prix compétitifs.

V.5.- Transfert de techniques et information sur le grillage, le stockage et le mode d'utilisation

La phase finale ou la dernière étape de ce projet se résu-
mait à un transfert des techniques de conservation et de transformation du niébé auprès d'un échantillon de population des zones rurales.

.../...

Le résultat attendu de cette activité constitue la pierre angulaire de l'objectif à atteindre : encourager la consommation locale du niébé dans les zones rurales toute l'année durant.

V.5.1.- Choix des villages pour tester la méthode de diffusion

Deux villages de la région de Louga ont été choisis pour tester les méthodes de stockage et de grillage/transformation du niébé. Mayaye II, village situé dans le département de Kébémér représentait la zone où la consommation/production par capita était la plus élevée. Le village de Ghandioul dans le département de Linguère par contre présentait des caractéristiques contraires, avec une consommation/production très basse. Dans chaque village il y avait un volontaire du Corps de la paix qui aidait aux préparations dans leur village respectif.

Le village de Ghandioul fut remplacé par celui de Thiamène lorsque nous nous sommes rendus compte que la récolte de niébé de 1988 a été un échec total dans le département de Linguère.

Nous nous sommes rendus dans chaque village et après les présentations. L'équipe technique de l'ITA s'est attelé aux tâches indiquées au tableau 50.

L'équipe de l'ITA s'est montré très sensible aux difficultés que rencontraient les villageois dans le stockage et la consommation du niébé. Le but de leur visite fut clairement expliqué, à savoir introduire des méthodes de stockage simples et pratiques, et des méthodes de préparations traditionnelles basées sur le niébé qu'il serait facile d'intégrer à leur régime alimentaire.

.../...

Tableau 50 : Tableau récapitulatif des activités menées dans les villages de la région de Louga pour le transfert de technologie portant sur le stockage et la transformation du niébé

Activités	Date de la visite	
	Mayaye II	Thiamène
1.- Démonstration de stockage avec mélange de CaO + Cendre chez 5 producteurs	11 Oct. 1988	27 Oct. 1988
2.- Démonstration de grillage de niébé dans du sable chauffé	11 Oct. 1988	27 Oct. 1988
3.- Démonstration de préparation de recettes et distribution de brochures sur les recettes traditionnelles	16 Nov. 1988	29 Nov. 1988
4.- Evaluation des méthodes de diffusion, prélèvement d'échantillons de grains stockés pour des analyses de laboratoire	20 Déc. 1988	21 Déc. 1988
5.- Supervision de la monitrice familiale dans le grillage du niébé, ensuite dans sa préparation avec une recette à base de riz	20 Déc. 1988	21 Déc. 1988

V.5.2.- Conservation du niébé dans un mélange d'oxyde de calcium et de cendre

Les résultats du laboratoire ont montré que le mélange de cendre et d'oxyde de calcium a été le produit le plus efficace et le plus pratique pour protéger les grains contre l'infestation. La méthode fut simplifiée en changeant les pourcentages en poids de tous les additifs pas leur équivalent en volume. En effet,

.../...

pour 10 kg de niébé on ajoute un mélange de 1 kg de cendre et de 0,4 kg d'oxyde de calcium, le tout hermétiquement enfermé dans des sacs en polyéthylène de 180 u d'épaisseur. On pourrait aboutir aux mêmes proportions en utilisant un seau de 15 litres qui lorsqu'il est rempli de grains correspond à un poids de produit d'environ 12 kg. On traitera les grains avec un mélange d'un 1/2 litre d'oxyde de calcium avec 1 litre de cendre. Les résultats des tests effectués à Thiamène et Mayaye II figurent au tableau 51.

Les échantillons prélevés au début des tests à Mayaye avaient un taux d'humidité de 10 % contre 7,7 % à Thiamène. Les échantillons témoins (non-traités) avaient en moyenne 10,7 % d'humidité après 9 semaines de stockage, alors que les échantillons traités en renfermaient 7,5 %. Les échantillons témoins traités et stockés à Thiamène présentaient respectivement une humidité moyenne de 8,0 % et 7,3 % après 7 semaines. Ces résultats indiquent l'augmentation de l'humidité des grains stockés non-traités, et le phénomène contraire dans les grains traités au mélange oxyde de calcium/cendre. Ce mélange-ci est un agent dessiccateur jouant un rôle clef dans la lutte contre l'infestation, soit en entrant en compétition avec les insectes pour l'humidité, soit en les déshydratant et en asséchant leurs oeufs.

En se fondant sur les données recueillies à Mayaye II et Thiamène nous posons en postulat que les grains dont l'humidité se situe entre 7,5 % et 8,0 % auront le niveau d'infestation le plus faible, tandis que les grains ayant une humidité supérieure à 8 % seront plus vulnérables à une infestation par la bruche.

Pour confirmer ce postulat, il suffit d'étudier le pourcentage d'infestation des grains traités et non-traités des deux villages. Les échantillons traités de Mayaye II avaient un pourcentage d'infestation totale entre 0,5 et 1,5 % selon le niveau initial d'infestation survenant après la récolte. Dans le même temps

.../...

Tableau 51 : Taux d'humidité et d'infestation des échantillons de niébé conservés pendant 7 à 9 semaines avec ou sans traitement par le mélange de CaO /Cendre

Numéro du producteur	MAYAYE II				THIAMENE			
	% d'humidité		% d'infestation		% d'humidité		% d'infestation	
	Début	Fin	Début	Fin	Début	Fin	Début	Fin
I. Témoin	9,0	9,4	1,0	6,0	8,2	7,6	8,0	29,5
Traité	9,0	8,0	1,0	1,0	8,2	7,4	8,0	8,0
II. Témoin	9,0	13,0	0,5	11,0	8,0	9,2	12,0	26,5
Traité	9,0	7,2	0,5	0,5	8,0	6,6	12,0	12,0
III. Témoin	10,4	12,2	1,5	39,5	7,8	7,7	4,0	10,5
Traité	10,4	7,4	1,5	1,5	7,8	7,2	4,0	4,0
IV. Témoin	11,4	10,2	1,5	81,5	7,0	8,0	5,5	25,0
Traité	11,4	7,7	1,5	1,5	7,0	7,9	5,5	5,5
V. Témoin	10,0	9,0	1,5	42,0	-	-	-	-
Traité	10,0	7,5	1,5	1,5	-	-	-	-
Moyenne	9,96	-	1,2	-	7,75	-	7,4	-

les échantillons non traités ont connu des taux d'infestation de 6,0 % à 81,5 %. Les résultats enregistrés à Thiamène étaient plus élevés pour les échantillons traités, entre 4,0 et 12,0 %, tandis que les échantillons non traités avaient des taux d'infestation entre 10,5 et 29,5 %. L'échantillon de Thiamène présentait une humidité de 7,7 %, ce faible taux a joué un rôle très important dans le niveau d'infestation relativement bas avec les échantillons non traités, en dépit du fait qu'ils étaient plus sérieusement attaqués que ceux de Mayaye II, 7,4 % contre 1,2 % respectivement.

V.5.3.- Stockage des grains grillés

L'action desséchante du carbure de calcium et de l'oxyde de calcium qui diminue le taux d'humidité des grains stockés nous a amené à en conclure que les grains grillés qui contiennent en moyenne 2,5 % d'humidité pourraient être stockés en toute sécurité sans qu'il y ait de perte causée par une infestation. Cette conclusion a été confirmée par des tests menés en laboratoire sur des grains grillés infestés artificiellement avec des bruches mâles et femelles. Celles-ci ayant déposé ses oeufs normalement sur la graine elle fut examinée deux mois plus tard pour voir l'état d'infestation. Aucune larve ou insecte ne fut trouvée sur la graine parce qu'ils ne pouvaient pas la pénétrer pour continuer leur cycle de développement.

Cette méthode de stockage a été recommandée aux villageois ayant l'intention de garder leurs grains pour une auto-consommation ou pour des dons. Il a été recommandé aux petits producteurs de griller leurs grains dès après la récolte comme l'on fait avec l'arachide à la différence que le degré de grillage n'est pas le même. On a fait l'estimation qu'une personne peut griller en une journée de travail entre 10 et 15 kg de niébé en remuant dans du sable chauffé des fournées de 1 kg pendant 9 à 10 minutes. Pour les quantités plus grandes, il est recommandé d'utiliser un appareil à torrefier tel que nous l'avons décrit au chapitre IV.5. des Etudes Techniques.

.../...

V.5.4.- Transformation des grains grillés en sanxal
et farine

Le but de la 2^{ème} visite aux villages de Mayaye II et Thiamène était de faire une démonstration sur la préparation du Nélong à base de sanxal de niébé grillé, le Nélong étant un plat normalement préparé avec du sanxal de mil ; mais aussi de faire une démonstration sur l'utilisation de la farine de niébé grillé en tant que substitut partiel de la pâte d'arachide dans la préparation de la sauce "Maffé". Il avait été proposé aux villageois un menu de trois jours dans lequel il y avait un plat à base de niébé tous les jours.

Dans chaque village les femmes ont assisté et aidé à la préparation du repas de la "fête" supervisée par les monitrices d'économie familiale de l'ITA. Les produits à base de niébé ont été préparés au niveau de la ligne pilote de production de l'ITA. A l'échelle artisanale la méthode suivante a été proposée aux villageois pour faire de la farine et du sanxal de niébé grillé :

Humidifier le niébé en ajoutant graduellement une tasse de thé remplie d'eau au 3/4 à chaque kilogramme de niébé. Le but de cette action est de faciliter la séparation du tégument des cotylédons après grillage. La méthode de grillage est la même que celle de l'arachide, il faut cependant veiller à respecter le rapport 2 : 1 pour les quantités de sable et de grains afin d'éviter que ces derniers ne soient calcinés.

Après cette opération qui dure environ dix minutes, les grains sont transférés dans un grand mortier où à l'aide du pilon ils sont frottés contre la paroi jusqu'à ce que les téguments soient séparés des cotylédons. Ensuite ces derniers sont séparés des téguments dans un grand tamis en soufflant dessus et en secouant légèrement les grains sur le tamis.

.../...

Le broyage est effectué avec le moulin du village sur lequel on mettra un tamis de 1,0 à 1,5 mm d'ouverture de mailles selon la finesse désirée pour le sanxal. L'autre possibilité consiste à tuiser la méthode du pilon et du mortier pour broyer les cotylédons, lesquels ont été durcis par le grillage.

Pour séparer la farine du sanxal il faut utiliser un tamis de 0,3 mm d'ouverture de mailles. Les produits doivent être stockés dans des sacs en plastique ou en tissu et gardés dans un endroit sec. Dans de telles conditions de stockage, les produits pourraient être gardés pendant un an sans entraîner une dépréciation ou une infestation.

V.5.5.- Introduction du repas à base de niébé dans le menu de 3 jours destiné aux zones rurales

L'approche visant à introduire les repas à base de produits dérivés du niébé dans un menu de 3 jours a été utilisée dans la perspective du rôle que pourrait jouer le niébé dans le régime alimentaire des populations des zones rurales. Le tableau 52 indique le menu proposé aux deux villages lors de la deuxième visite et après la "fête".

Tableau 52 : Menu de 3 jours pour les villageois de la région de Louga

Repas	Jour		
	1	2	3
Petit déjeuner	Café/thé - pain ou biscuits	Bouillie de mil, café/thé pain ou biscuits	Café/thé, pain ou biscuits
Déjeuner	Thiébou kétiakh au niébé grillé (riz au poisson fumé, éventuellement du poisson sec, et au niébé)	Thièbou djeun (riz au poisson)	Thiébou yapp (riz à la viande)
Dîner	Couscous de mil ou couscous fait à partir d'un mélange céréale/niébé	Ndambé ou lakhou neuteri (niébé)	Néleng de niébé ou lakhou gar

Les habitudes alimentaires fondées sur des plats tels que le riz au poisson ou à la viande consommés au déjeuner ont été respectées dans le menu proposé. Nous y avons apporté une modification avec l'introduction du niébé grillé dans le Thiébou kétiakh un jour sur trois. Aux repas du soir, ont été ~~proposés~~ plusieurs recettes telles que le couscous préparé avec un mélange de céréale et de niébé, ou le Neleng de sanxal grillé lesquels fournissent la base céréalière du dîner et sont normalement consommés avec de la sauce tomate et autres ingrédients. Le Lakhou neuteri est à base de sanxal grillé, de pâte d'arachide et/ou de farine de pain de singe.

Le lakhou gar est préparé à partir de la farine fermentée sous forme de pâte, du poisson, du sanxal de mil ou de maïs, de la purée de tomate et des condiments. Les recettes de ces plats sont consignées à l'annexe 1.

V.5.6.- Evaluation de l'acceptation et de l'adoption de la technologie par les villageois

L'évaluation de l'acceptation des informations et des techniques qui ont été transférées auprès des villageois lors des deux premières visites s'est faite au troisième passage.

Les critères d'évaluation ont été les suivants : le nombre de carrés ayant adopté les techniques présentées lors de la première visite, le nombre de carrés ayant suivi le menu de 3 jours tel qu'il a été proposé, et leur perception de la différence entre le niébé stocké avec ou sans addition du mélange d'oxyde de calcium et de cendre.

Au village de Mayaye II aucun d'entre ceux qui avaient assisté à la démonstration ne savait comment griller ou stocker les grains tel qu'il leur avait été indiqué lors de la première visite. Cinq carrés sur trente trois ont affirmé à la deuxième visite qu'ils avaient essayé de griller et de consommer le niébé en adoptant la manière qu'on leur avait apprise. A la dernière visite tous les carrés utilisaient les méthodes de transformation et de grillage qu'on leur

.../...

avait enseignées et dix neuf carrés sur trente trois ont appliqué le menu de trois jours. L'évolution la plus remarquable reste l'effort de créativité noté chez les villageois avec les modifications apportées sur les techniques de préparation du Nélong, du Lakhou sow ou du Thiéré. Avec la farine grillée ils ont réussi à faire du "cous-cous" de niébé servi avec de la sauce. Nous avons aussi assisté à la torréfaction des grains de niébé comme substitut du café. Les seules doléances qui ont été faites par les villageois concernaient la mauvaise récolte de la campagne agricole de 1988 et le problème des criquets.

Concernant les méthodes de stockage, les villageois ont fait part de leurs observations sur l'énorme différence entre les échantillons de niébé traités et les échantillons non traités.

Au village de Thiamène nous avons découvert qu'il y avait un autre village, "Maïmouna", qui était le prolongement de Thiamène, et c'est là que la première visite et la démonstration des techniques de stockage et de transformation furent effectuées. Aucun des carrés ne grillait le niébé ni n'en faisait un plat lors de la deuxième visite. Les directives ont été répétées avant la "fête", les mêmes préparations de Nélong et de sauce Maffé présentées comme ce fut le cas à Mayaye II. Lors de la dernière visite quatre carrés sur onze ont essayé les techniques de grillage et de préparation du niébé. Aucun n'a indiqué avoir suivi le menu de trois jours qu'on leur avait donné. Il a été rappelé avec insistance, l'importance pour les villageois de griller les grains de niébé pour la consommation et le stockage. En outre, la différence entre les échantillons traités et les échantillons non traités, a été notée par les villageois.

Lors de la dernière visite nous avons, avec l'aide du CER, des représentants du développement social et de la monitrice d'économie familiale locale, renouvelé la démonstration sur

la technique de grillage du niébé, et préparé du Thiébou kétiakh de niébé (riz, niébé grillé et poisson fumé-séché).

Le manque de motivation communautaire et d'initiatives au village de Thiamène-Maïmouna constituent toute la différence entre les deux villages. Les populations de Mayaye II ont montré beaucoup de bonne volonté pour l'amélioration de leurs conditions de vie.

V.6.- Transfert de technologie de transformation du niébé auprès du secteur privé

Cette partie est de loin la plus difficile à réaliser à cause de l'influence de certains facteurs incontrôlables, tels que les politiques gouvernementales d'investissement dans le secteur agro-alimentaire, la situation économique et financière globale, le PIB et surtout l'accès aux crédits au niveau du secteur bancaire.

Des discussions avec plusieurs promoteurs probables révélaient des préoccupations profondes concernant le risque de se lancer dans une nouvelle affaire en ce moment précis et surtout de la réticence à prendre de nouvelles initiatives comme la transformation du niébé.

Le projet a profité du message à la nation du Président* dans lequel il annonçait les grandes lignes des politiques agricoles devant encourager l'investissement dans l'industrie agricole entre autres en accordant des prêts à des conditions avantageuses**. Pour atteindre notre objectif nous avons adopté une stratégie axée sur deux points : une publicité à travers les médias (presse écrite, parlée et télévisée) et une dégustation à laquelle nous avons invité des promoteurs potentiels, des producteurs et des constructeurs d'équipements de transformation.

.../....

* Le Soleil du 5 Avril 1989.

** 8 milliards CFA avaient été affectés aux emprunteurs sur une période de 13 ans à un taux d'intérêt annuel de 9,5 %. Les coûts de l'énergie et des transports maritimes seront réduits.

V.6.1.- Cocktail de la presse

Des dispositions avaient été prises avec le Club de la Presse pour que le Directeur Général de l'ITA puisse s'entretenir avec la presse sur les résultats et la viabilité de la transformation du niébé au profit de la population urbaine sénégalaise, et éventuellement pour l'exportation.

Environ soixante six membres et associés du Club appartenant à la presse nationale et internationale étaient présents au cocktail de présentation des produits à base de niébé. Le discours de présentation fut distribué en même temps que les plaquettes recettes des produits à base de niébé, les grandes lignes de l'enquête socio-économique menée dans les régions de Louga, Saint-Louis et Dakar, et des informations sur les activités de l'ITA. Différentes préparations à base de niébé ont été servies au cocktail pour insister sur leur diversité : croquettes, quiche, akara, gâteau et tiacky. Deux quotidiens ont consacré quelques colonnes à l'événement. Des émissions radio en langue nationale tout comme des émissions de stations étrangères (RFI, BBC) ont aussi relaté l'événement. Si l'on prend comme critère d'appréciation de la réussite de ce cocktail de la presse le nombre de promoteurs ayant contacté l'ITA, il faut alors en conclure que l'objectif n'a pas été atteint. Si par contre l'impact de cette présentation de produits à base de niébé sur la presse est pris comme critère d'évaluation de cette approche publicitaire on peut alors penser qu'elle a été suffisamment efficace.

V.6.2.- Présentation des produits à base de niébé aux promoteurs, aux producteurs et aux constructeurs d'équipements

L'objectif de cette rencontre était de rassembler à l'ITA toutes les parties concernées à savoir, les producteurs, les transformateurs et les constructeurs d'équipements, afin de leur prouver la faisabilité de la transformation du niébé et de leur dire ce qu'il fallait faire pour cela. Cette rencontre entre les principaux intéressés devrait favoriser les conditions pour une association

Promoteurs/Producteurs et pour des contacts ultérieurs. Seize promoteurs ont été invités avec trois producteurs de la région de Louga. Seuls neuf représentants et/ou promoteurs ont assisté à la présentation des produits à base de niébé et quatre ont fait part de leur intention d'y injecter des capitaux à risque alors que les cinq autres bien qu'intéressés n'ont pas pour autant pris des engagements ce jour-là.

Les noms et adresse des promoteurs et producteurs ayant participé à la présentation des produits à base de niébé à l'ITA sont au tableau 53. Un promoteur potentiel était prêt à investir plus de 40 millions CFA pour financer des unités semi-industrielles, tout dépendra des discussions qu'il aura avec l'ITA sur les tests de commercialisation. Un autre promoteur était prêt à investir jusqu'à 20 millions CFA pour installer une ligne de production de niébé. Deux investisseurs étaient prêts à injecter chacun cinq millions dans la création d'exploitations artisanales de produits à base de niébé.

Les trois producteurs de la région de Louga ont indiqué leur intention de participer à la transformation du niébé avec des investissements ne dépassant pas le million. Quatre sociétés ou petites entreprises ont manifesté de l'intérêt pour les marchés potentiels des produits à base de niébé ; mais au moment de la présentation leurs représentants ne pouvaient pas spécifier les montants des investissements à y affecter. Il s'agissait des sociétés suivantes : S.I.C., SAFIC, NESTLE (SENEGAL) et FAFS/CEFIVA. Les représentants de la SODEVA (1) et du Bureau chargé du financement des petits projets d'investissement (2) ont pris part aux discussions et ont expliqué leur rôle respectif dans le développement de la culture du niébé. Dr Jacques FAURE du CIRAD/IRAT a participé à la présentation des produits à base de niébé et s'est déclaré prêt à y investir 5 millions.

Le suivi et l'assistance technique et/ou le soutien aux promoteurs prêts à faire un test de commercialisation d'un ou de plusieurs produits élaborés à base de niébé seront assurés en principe par l'ITA

.../...

(1) Société de Développement et de Vulgarisation

(2) Délégation à l'Insertion, à la Réinsertion et à l'Emploi (DIRE)

Tableau 53 : Liste des promoteurs et producteurs ayant assisté à la présentation sur les potentialités du niébé au Sénégal

Noms/adresses des promoteurs/ producteurs	Investissement possible en million CFA
1. Papa Senghane DIOUF Villa 16 - Cité CFAO Derklé - Dakar (Pm)	Plus de 40
2. Djibril FALL Agro-Pasteur de la Petite Côte Cité Millionnaire - Dakar (Pm)	10 - 20
3. Demba SY PROCOSEN/SOTRASEN Km 7,5 Route de Rufisque (Pm)	1 - 5
4. François GAYE SAPEM Tél : 34-08-86 (Pm)	1 - 5
5. El Hadji Pathé MBENGUE Sakal village - Louga (Pd)	Moins de 1
6. Moustapha DIENG Sine DIENG Arrondissement MBédiène - Louga (Pd)	Moins de 1
7. MBaye LO Keur MBarrick Arrondissement MBédiène - Louga (Pd)	Moins de 1

Pm = Promoteur

Pd = Producteur

VI.- ETUDES TECHNIQUES

Le plan de travail initialement prévu comprenait deux stratégies qui nécessitaient l'appui technique de l'ITA. Ces stratégies étaient élaborées dans le but de résoudre les problèmes de stockage et d'infestation que rencontrent les petits producteurs de niébé, et aussi d'élaborer des produits à base de niébé qui respectent les habitudes alimentaires, le goût et les exigences qualitatives des consommateurs.

A l'exception des études liées au transfert de technologie telles que la cuisson-extrusion, la concentration des protéines de niébé et les analyses nutritionnelles toutes les études qui vont suivre ont été menées à l'ITA. Les analyses nutritionnelles ont été faites à "Hazelton Laboratories America, Inc.", la concentration des protéines et la cuisson-extrusion en collaboration avec "Food Protein Research and Development Center, University of Texas, A & M".

VI.1.- Sélection des variétés de niébé

Une enquête a été menée à l'ISRA, au CNRA, à la SODEVA, à l'USAID/ADO, au Service Semencier du Ministère du Développement rural pour connaître les variétés de niébé les plus cultivées et celles qui sont à l'étude. Il était important de se concentrer sur l'exploitation de 3 ou 4 variétés, et par la force des choses limiter cette étude-ci aux aspects de la transformation plutôt qu'à ceux de la production.

On avait noté un consensus sur les variétés suivantes : la California Black Eye-Pea (CB-5), la 58/57, la Mougne et la Ndiambour. Les résultats de l'enquête dans les régions de Louga et Saint-Louis ont confirmé la prédominance de la 58/57 et le nombre restreint de producteurs de Ndiambour et de Mougne. Pour la campagne agricole de 1988 les semences de la CB-5 se sont faites rares ce qui fait qu'il n'y a pas eu de production de cette variété dans ces 2 régions. La Bambey 21 est une nouvelle variété qui se trouve

.../...

actuellement au stade de la multiplication au CNRA et à la SODEVA. C'est une variété pratiquement inconnue des petits producteurs des régions de Saint-Louis et Louga qui ont participé à l'enquête. Cependant les résultats de l'enquête menée dans la région de Dakar a révélé la préférence des consommateurs pour cette variété, cela est dû à sa ressemblance au haricot blanc ; la Mougne et la CB-5 y étaient plus demandées que la 58/57 ou la Ndiambour.

Les recherches menées sur la variété Mougne ont montré que le sanxal et la farine qu'elle donnait n'était pas belle et laissait à désirer du fait de sa couleur gris-foncée. Cette variété est très souvent utilisée comme garniture dans certaines sauces, donc en petite quantité. Une autre variété qui, elle, a été éliminée c'est la TVX-3262 que les consommateurs n'apprécient guère à cause de sa mauvaise tenue à la cuisson.

Les expériences et les développements de produits menés aux USA ont été axés sur la CB-5 et la Bamby 21, cette dernière variété s'étant révélée être de qualité exceptionnelle. A l'ITA, les études sur la transformation ont porté sur les variétés 58/57 et bamby 21.

VI.2.- Méthodes de lutte contre l'infestation par la bruche pendant le stockage

L'un des problèmes les plus importants, sinon le plus important pour les producteurs et les distributeurs de niébé c'est l'infestation et le risque de dépréciation du grain lorsque celui-ci n'est pas correctement traité après la récolte. Cette conclusion a été confirmée par l'enquête menée dans les régions de Louga et Saint-Louis et auprès des détaillants de la région de Dakar.

Les gousses de niébé sont infestées dans les champs lorsqu'ils sont en fin de cycle de développement. Toute négligence dans la préservation des gousses à l'insecticide contre la bruche entraîne logiquement une très grosse perte économique comme l'ont pu constater

beaucoup de cultivateurs de la région de Louga lors de la campagne de 1988. La protection de la culture est une nécessité vitale si les autorités responsables veulent que le niébé se développe pleinement. Il est vain de compter sur la fumigation ou sur d'autres moyens pour tuer les insectes une fois qu'ils ont attaqué un stock de grain. Les consommateurs ne veulent pas des grains infestés et c'est manquer de probité que de vouloir fabriquer des produits à partir d'un lot infesté.

L'ITA a développé la méthode de conservation du niébé, ou d'autres grains, dans des fûts métalliques hermétiques appelés "Cana -Grenier" (1), une méthode assez bien réussie. Le principe est très simple : l'élimination de l'air, de l'oxygène, des fûts hermétiques entraîne l'asphyxie des insectes et par conséquent arrête l'infestation. L'inconvénient majeur de cette méthode est le coût relativement élevé des fûts vides de 210 litres, valant 20 000 F CFA l'unité, et la nécessité de les remplir de niébé, soit entre 155 et 170 kg selon la variété à stocker. Bien des grossistes et détaillants utilisent cette méthode pour protéger les grains après les avoir achetés dans les zones de production.

Le tableau 1 indique le pourcentage d'infestation des variétés de niébé stockées dans des fûts par les villageois lors de la campagne 1986/1987. Malheureusement il n'y avait pas d'échantillon témoin constitué par des grains stockés dans des fûts non hermétiques à l'air, afin de pouvoir faire des comparaisons. La méthode à utiliser pour déterminer le niveau d'infestation est importante parce que les insectes cachés dans le grain sec peuvent se révéler très difficiles à détecter. Comme on le verra plus loin, nous avons modifiée la méthode pour déterminer l'infestation totale et apparente.

.../...

(1) Pour plus d'informations, voir le rapport de I. Pattison sur la "Description d'une méthode de stockage de grains à la ferme par un procédé de conservation hermétique utilisant des fûts métalliques" Rapport FAO - Mai 1969.

Tableau 1 : Pourcentage d'infestation des variétés de niébé stockés par les carrés dans des fûts hermétiques pendant trois mois.

Variétés	Niveau d'infestation (%)	
	Louga	Diourbel
58/57	13,6 (a)	5,5 (b)
Ndiambour	4,8 (b)	-
B - 21	8,2 (c)	6,7 (d)
CB-5	7,4 (e)	-
Mougne	-	6,6 (e)

(a) Moyenne de 9 tests, (b) Moyenne de 8 tests, (d) Moyenne de 7 tests
(e) Moyenne de 5 tests, (c) Moyenne de 10 tests

(1) Tiré du rapport annuel sur le niébé au Sénégal de 1987,
"University of California Riverside Campus".

VI.2.1.- Les effets de quelques produits chimiques sur la bruche pendant le stockage

Des recherches ont été menées pour trouver des produits chimiques qui soient économiques et sans danger pour pouvoir arrêter la croissance des insectes ou les tuer pendant leur cycle de développement. Le traitement des grains et des gousses avec de tels produits ne doit pas conduire à des modifications néfastes qui affectent leur qualité organoleptique ou leur viabilité en tant que semences.

La poudre d'oxyde de calcium actif ou le carbure de calcium, et le soufre ont été considérés comme des produits chimiques très prometteurs répondant à nos critères. Les deux premiers agissent comme des agents déshydratants en fixant l'humidité pour donner de

.../...

l'hydroxyde de calcium ou de l'hydroxyde de calcium et de l'acétylène. Le soufre, on le sait est toxique pour les bactéries et les champignons et est probablement en mesure d'entraver le métabolisme des bruches.

Au Sénégal on peut facilement obtenir de la cendre de bois de chauffe ou de charbon de bois puisque tous les carrés et quelques ménages utilisent ces sources d'énergies pour le chauffage ou la cuisine. La cendre est assez riche en oxyde de sodium, de potassium, de calcium, de magnésium, etc..., elle peut donc être efficacement diluée dans de l'oxyde de calcium ou du soufre.

Le sorgho rouge contient une forte concentration de facteurs anti-nutritionnels tels que les inhibiteurs Trypsiques (IT) et les tanins qui sont, dans une large mesure, responsables de sa protection contre les attaques d'insectes et/ou d'oiseaux. Les IT qui sont naturellement présents dans le niébé protègent contre les parasites, cependant ils sont inopérants avec la bruche (Callosobrochus maculatus). On avance l'hypothèse que l'augmentation de la concentration de tanin et par conséquent des IT, peut freiner le développement de la bruche. C'est ainsi que les grains de niébé ont été enrobés de son de sorgho rouge pour en étudier les effets.

Une approche à trois étapes fut adoptée pour mener les expériences.

Pour la première étape nous avons utilisé des boîtes de pétri dans lesquelles nous avons fait des expériences portant sur des échantillons de 20 grs de niébé. Ces échantillons ont fait l'objet d'observations et d'évaluation deux mois après les avoir mis en présence d'insectes males et femelles.

.../...

Pour la deuxième étape nous avons utilisé des échantillons de 5 kg de niébé emballés dans des sacs en jute ou en plastique dans lesquels on a introduit 16 à 20 insectes.

La troisième étape a eu lieu au niveau des carrés de producteurs de deux villages, tel qu'il a été rapporté au chapitre V.5. sur le transfert de technologie. Toutes les expériences menées comportaient au moins un témoin pour pouvoir faire des comparaisons.

Les variétés suivantes ont été testées les unes après les autres : CB-5, 58/57, Mougne et Bambey 21. Pour chacune de ces variétés la qualité "Semence" provenant de la campagne de 1986 avait été achetée au CNRA à l'exception de la variété Mougne qui fut achetée sur les marchés de Dakar.

Deux critères furent retenus pour l'évaluation de chaque expérience : le pourcentage de perte de poids et le pourcentage d'infestation des grains au bout de deux mois. Pour le dernier test nous avons ajouté une étape supplémentaire pour calculer le nombre de grains infestés ne présentant pas de trous visibles. Pour ce faire les grains ont été trempés dans de l'eau chaude pendant 10 minutes pour enlever plus facilement les téguments et mettre ainsi en évidence des larves d'insectes installés dans les cotylédons. Le pourcentage d'humidité a été déterminé au début et à la fin des expériences afin de pouvoir apporter les corrections conduisant aux différences de poids résultant de la durée du stockage et du traitement.

Le tableau 2 indique, les résultats obtenus après traitement de variétés de niébé par divers sels ou éléments chimiques pour déterminer leur effet sur l'infestation. Les variétés utilisées sont la 58/57, la CB-5, la Ndiambour et la Mougne.

.../...

Pour les premières séries d'expériences, il a été utilisé des mélanges de cendre et de soufre, en faisant varier chaque composé de zéro à 5 % sur la base de 20 grammes de niébé. Les échantillons traités avec 2,0 % de cendre et 3,0 % de soufre, présentaient une perte de poids et une infestation minimales au bout de deux mois. Seul l'échantillon de Ndiambour présentait une infestation relativement élevée, ce qui était probablement dû à une erreur humaine et/ou à l'humidité importante de l'échantillon (11,5 %).

La deuxième série d'expériences fut préparée avec des mélanges d'oxyde de calcium et de soufre avec des concentrations par composé variant de zéro à 5 % calculées sur 5 kg de niébé. La perte de poids et l'infestation minimales ont été enregistrées dans l'échantillon traité avec un mélange de 3,0 % de CaO et 2,0 % de soufre. De même le traitement des échantillons avec un mélange de 2,0 % de CaO et 3,0 % de soufre a été concluant sauf avec les variétés Ndiambour et Mougne. Ces dernières avaient été achetées sur les marchés de Dakar et avaient un taux relativement élevé d'humidité, respectivement 11,5 % et 12,6 %.

La troisième série d'expériences fut menée avec du carbure de calcium en poudre à des concentrations allant de zéro à 10 % par rapport au poids de niébé. Pour la préservation contre l'infestation ce produit chimique s'est avéré efficace à des concentrations supérieures ou égales à 2,5 %. Seules la 58/57 et la Mougne ont été testées avec une concentration de 1,5 % de carbure de calcium en poudre ; l'autre qui s'est révélé aussi efficace dans le cas de ces deux variétés. Le seul inconvénient de l'utilisation du carbure de calcium au Sénégal est son coût élevé de l'ordre de 9 000 à 10 000 F CFA le kilogramme.

.../...

Tableau 2 : Pourcentage de perte de poids et d'infestation des variétés du niébé stocké dans des boîtes de pétri pendant deux mois avec ou sans mélanges chimiques

Mélanges chimiques (1) %	% de perte de poids				% d'infestation			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
0 (témoin)	32	0,0	0,0	1,5	68	0,0	0,0	0,0
5,0 C + 0,0 S	24	1,0	0,5	0,5	73,5	0,0	0,5	1,5
4,0 C + 1,0 S	22	0,0	0,0	1,0	75	0,0	0,0	1,0
3,0 C + 2,0 S	10	0,0	4,0	1,5	62	0,0	41,5	0,5
2,0 C + 3,0 S	0	0,0	3,0	1,0	0,0	0,0	(29,0)	0,0
1,0 C + 4,0 S	13,5	17,0	3,5	0,5	75	28,0	23,5	0,0
0,0 C + 5,0 S	22,5	0,0	0,0	0,0	76	0,0	0,0	0,0
0 (témoin)	0,0	18,5	13,5	1,5	1,0	75,0	78,5	0,0
5,0 CaO + 0,0 S	0,0	0,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	1,0
4,0 CaO + 1,0 S	5,0	0,0	0,5	1,5	66,0	0,0	0,0	0,0
3,0 CaO + 2,0 S	0,0	0,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
2,0 CaO + 3,0 S	0,5	0,0	13,5	9,0	13,5	0,0	84,0	27,5
1,0 CaO + 4,0 S	8,5	0,0	0,0	1,0	69,0	0,0	0,0	0,5
0,0 CaO + 5,0 S	21,0	0,0	0,0	1,0	78,5	0,0	0,0	0,0
0 (témoin)	28,5	4,5	6,5	7,0	71,5	0,0	28,5	22,0
1,5 CaC2	0	-	-	0	1,1	-	-	1,0
2,5 CaC2	0,0	0,0	1,5	3,0	0,0	1,0	0,0	0,0
5,0 CaC2	2,0	0,0	2,0	3,0	(30,0)	1,0	0,0	0,0
7,5 CaC2	0,0	0,0	2,0	2,5	2,0	0,0	0,0	0,0
10,0 CaC2	0,0	3,0	2,5	1,5	1,0	0,0	0,0	0,0

(1) Par rapport au poids des grains

I. 58/57 H₂O 10,7 - II. CB-5 H₂O 10,2 - III. NDiambour 11,5

IV. Mougne 12,6

CaO = oxyde de calcium S = soufre CaC2 = carbure de calcium

.../...

VI.3.- Cuisson-Extrusion de la CB-5

Ce travail a été effectué au Département "Food Protein R & D Center" de l'Université de Texas A & M (USA) en 1987 dans le cadre du volet transfert de Technologie inclus dans le projet transformation du niébé. Des graines de CB-5 ont été achetées à Penington Seeds Co., Madison, Georgia USA. 22,5 kg de ce niébé ont été introduits dans un cuiseur "Franch Cooker" à corps unique et l'humidité portée à 16 %. Ensuite on introduit la vapeur pour cuire le produit pendant 15 minutes à 92,5 °C afin d'inactiver les enzymes d'oxydation comme la lipoxygénase responsables de l'odeur/goût rance du niébé. Les grains de niébé ont été ensuite passés au séchoir NATIONAL pour ramener l'humidité à environ 7 %, après quoi on a procédé au décortiquage. Les graines décortiquées sont ensuite introduites dans un moulin à cylindres FERREL-ROSS pour être transformés en semoule grossière que l'on a passée sur un séparateur KICE et une table densimétrique OLIVER pour éliminer les enveloppes.

La semoule ainsi débarrassée des enveloppes a été ramenée à un taux d'humidité entre 25 et 27 % en ajoutant la quantité d'eau qu'il faut. La semoule humidifiée est versée dans un cuiseur-extrudeur ANDERSON INTERNATIONAL de 4 pouces et demi de diamètre d'où elle sortait sous forme de cordes expansées qui ont été séchées jusqu'à approximativement 10 % d'humidité. Ensuite le produit obtenu est broyé dans un moulin marteau équipé d'un tamis de 80 mesh. La farine donne sur un tamis de 40 mesh (0,25 mm) 7 % de refus, le reste étant constitué par un passant qui est retenu par un tamis de 80 mesh. Les viscosités des échantillons témoins (non cuits) et du produit extrudé ont été respectivement de 600 UB et 180 UB. Cette modification de viscosité a ramené le temps de cuisson de la farine extrudée à approximativement 20 minutes. La différence la plus significative entre la farine extrudée et la farine témoin réside dans la viscosité ou l'épaisseur de la pâte après cuisson qui est respectivement dans le rapport 1 : 4. Ainsi lorsque la farine extrudée est utilisée pour faire de la bouillie, elle donne une préparation plus fluide, refroidissant plus rapidement et pouvant être servie peu de temps après la cuisson. Les avantages et aspects nutritionnels de la farine extrudée feront l'objet d'une étude au chapitre VIII.

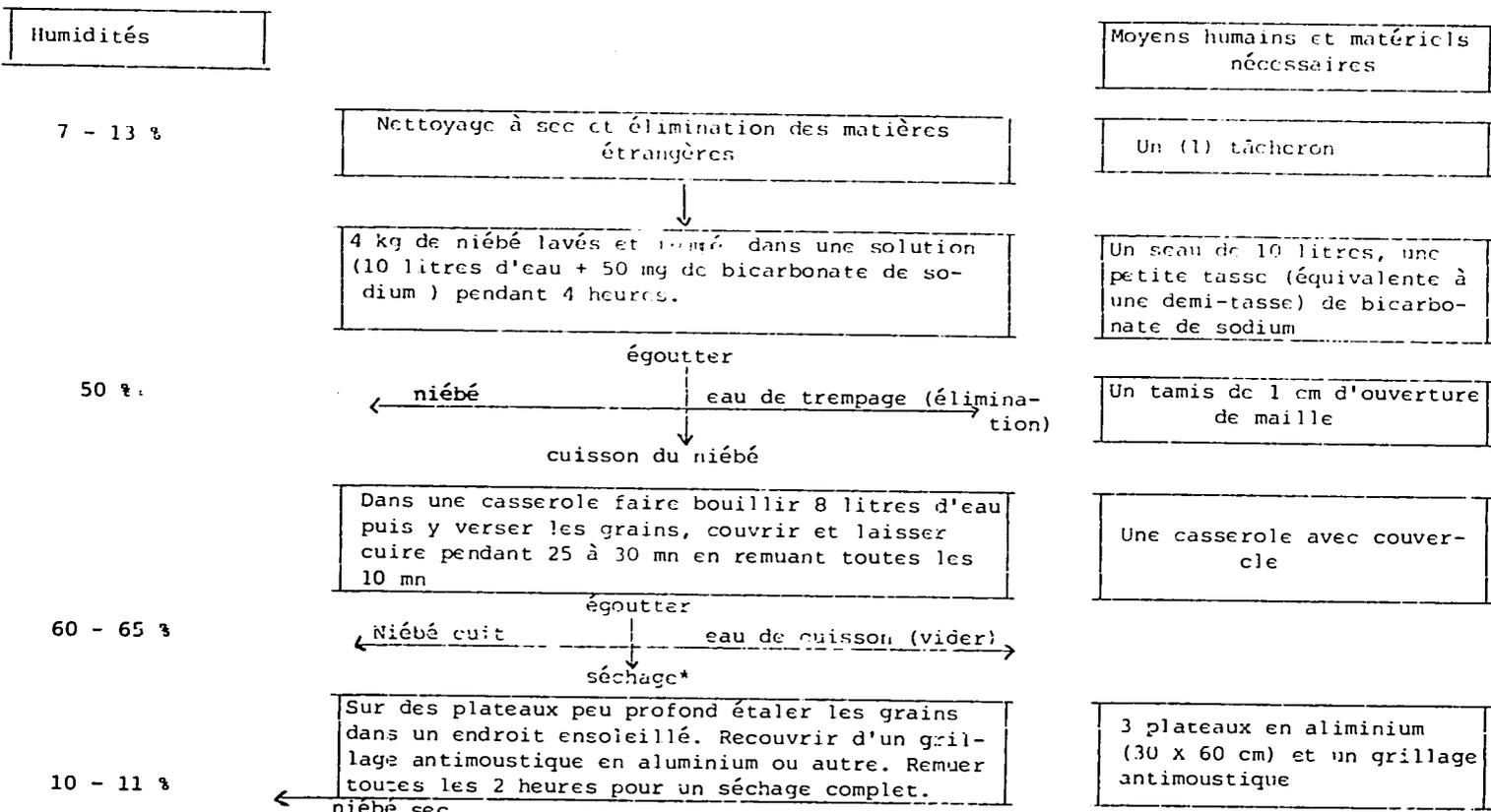
VI.4.- Développement du prototype de niébé sec précuit

L'idée de commercialisation du niébé sec précuit est fondée sur deux avantages fondamentaux pour les consommateurs : simplicité de préparation et rapport qualité/prix raisonnable. Normalement il faut deux heures pour cuire le niébé, et la qualité varie d'un marché à l'autre, d'une campagne agricole à l'autre. Le niébé sec précuit obtenu à partir de la variété Bambeï 21 ne nécessite que 15 minutes de cuisson et est de qualité égale au haricot blanc cuit. La Bambeï 21 a été choisie pour la grosseur de son grain et la quasi inexistence de hile noir. La CB-5 est une autre variété qui peut être acceptée par les consommateurs sénégalais.

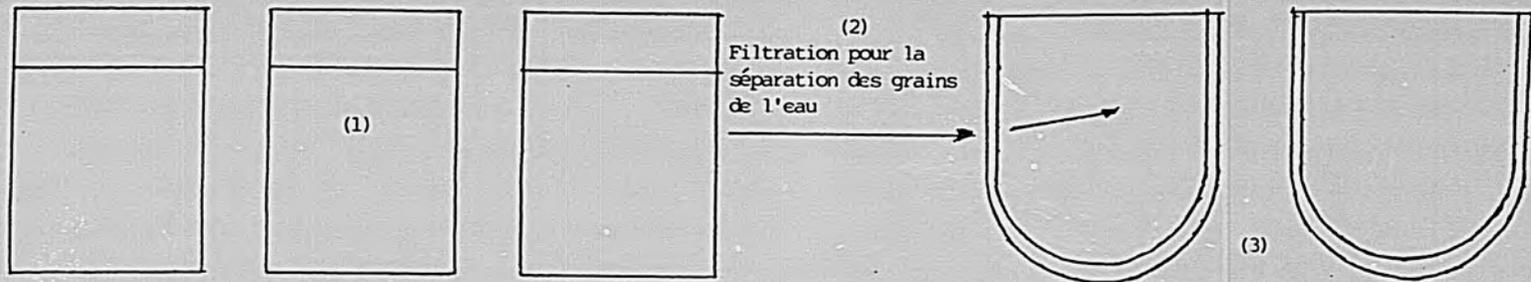
Dans les paragraphes suivants les méthodes artisanales et semi-industrielles seront décrites et illustrées par les diagrammes 3 et 4. Avec la méthode artisanale on peut produire approximativement 7 kilogrammes de produit fini par jour. Les tâches suivantes peuvent être assumées par deux travailleurs : nettoyage des grains, trempage et cuisson, et séchage. Le matériel à utiliser est simple de sorte que ce dont on a besoin se limite à deux seaux en plastique, un tamis, une casserole, des plateaux en aluminium et d'une moustiquaire pour recouvrir les grains pendant le séchage. Il est préférable d'utiliser des séchoirs solaires pour un séchage plus propre et plus rapide.

A l'échelle semi-industrielle le diagramme 4 décrit une ligne de production pouvant traiter environ 280 kg par jour pour donner entre 200 et 240 kg de produit fini. La première étape consiste à laver et à temper les grains pendant quatre heures dans des cuves de trempage en plastique d'une capacité de 250 litres. Lors de la deuxième étape on utilise un grand tamis (50 cm X 100 cm) pour séparer les grains de l'eau de trempage. Pour la troisième étape ou étape de cuisson il faut deux cuiseurs à double chemise à vapeur de 200 litres chacun dans lesquels on mettra approximativement 50 kg de grains trempés et 100 litres d'eau. Cette eau peut être chauffée avant d'être ajoutée aux grains. Cette étape dure approximativement une heure. A la quatrième étape les grains cuits sont séparés de l'eau et rincés avec de l'eau courante pour éliminer une partie de l'amidon et/ou oligo-saccharides des grains avant le séchage.

Diagramme 3 : Méthode de laboratoire (ou artisanale) pour transformer 3,5 kg de niébé sec précuit.



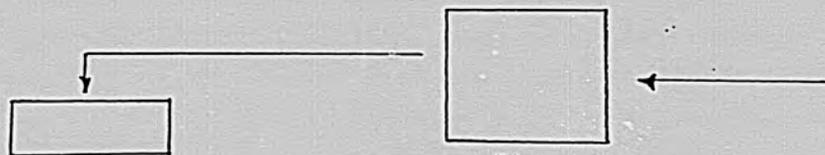
* L'utilisation des séchoirs solaires est recommandée pour avoir un temps de séchage plus court et une meilleure qualité.



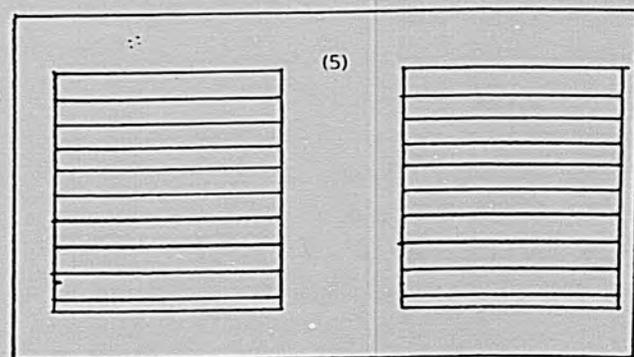
6 cuves en plastique d'une capacité unitaire de 250 litres pour le lavage et le trempage dans chacune de 70 kg de niébé pendant 4 heures.

2 cuiseurs à double chemises à vapeur en acier inoxydable de 200 l chacune pouvant contenir 50 kg de niébé trempé et 100 l d'eau

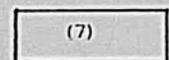
Filtration pour la séparation de l'eau de cuisson



(6) Contrôle de qualité



Séchoir à vapeur avec 40 plateaux pour sécher les grains jusqu'à 10 - 11 % H₂O en 1 heure et demie - 2 heures.



(7) Conditionnement



Entrepôt et transport maritime

Lors de la cinquième étape les grains sont séchés dans des plateaux pouvant contenir chacun 3 kg et la température maintenue à 100°C pendant une heure et demie afin de réduire l'humidité jusqu'à 10-11 %. Dans l'étape suivante, la sixième, on effectue un contrôle de qualité et l'on s'assure que le produit fini est satisfaisant. Il faut absolument laisser le produit revenir à une température ambiante avant d'entamer la septième et dernière partie c'est-à-dire le conditionnement ; cette mesure de précaution permet d'éviter une condensation d'eau dans les emballages fermés. Cette ligne de production peut fonctionner avec 4 - 5 personnes et nécessitera une chaudière pour la production de vapeur pour la cuisson, le séchage et l'ensemble des étapes de nettoyage. Les valeurs nutritionnelles et chimiques du niébé sec précuit feront l'objet d'une étude au chapitre VIII.

VI.5.- Développement des prototypes de farine de niébé grillé, de sanxal de niébé grillé et de niébé grillé

Lorsque l'humidité est amené en dessous de 4 % dans les grains de niébé il y a des réactions chimiques telles que la déshydratation, la caramélisation résultant des interactions entre les glucides et les autres composantes, qui surviennent entraînant des modifications organoleptiques, fonctionnelles ou physiques et pouvant être avantageuses. Les méthodes de grillage de l'arachide, du café, des marrons, etc... sont de bons exemples à suivre. Cette technologie nécessite un contrôle parfait du degré de grillage auquel on veut aboutir. Les vendeuses d'arachide grillé de Dakar savent s'y prendre pour éviter qu'il ne crame car le goût en pâtirait. Cette technologie a été adaptée au grillage du niébé après qu'à Texas A & M on eut observé le fonctionnement d'une ligne pilote de grillage des haricots blancs.

La méthode artisanale a été développée pour être utilisée par les villageois et les détaillants, ou par les ménages pour la préparation de produits ou de niébé grillés. Pour cela il faut une poêle à fond arrondi, du sable propre, une écumoire, un bon fourneau ou un endroit pour faire du feu, un tamis de 1 mm d'ouverture de mailles, un plateau ou une planche sur laquelle étaler les grains de niébé à refroidir.

.../...

Si le niébé doit être utilisé dans des préparations comme le riz au niébé ou le ragoût, il n'est pas nécessaire de l'humidifier avant de les griller. Cette étape est seulement nécessaire dans le cas où le niébé grillé doit être transformé en farine ou sanxal. L'addition d'eau pour obtenir une humidité du grain entre 13 et 15 % facilite l'élimination par décortiquage de l'enveloppe et du hile

Les meilleurs résultats ont été enregistrés en mélangeant une mesure de niébé sec avec deux mesures de sable. Il faudrait d'abord chauffer celui-ci avant d'y ajouter les grains, et le mélange ainsi obtenu doit être fréquemment remué dans un sens circulaire pour être sûr qu'on obtiendra un grillage uniforme. Selon l'intensité du feu, il faudra 9 à 10 minutes avant de voir le grain changer de coloration et virer au gris clair. Pour déterminer le degré du grillage il faudra prélever du mélange quelques grains dont on débarassera les enveloppes afin de les examiner.

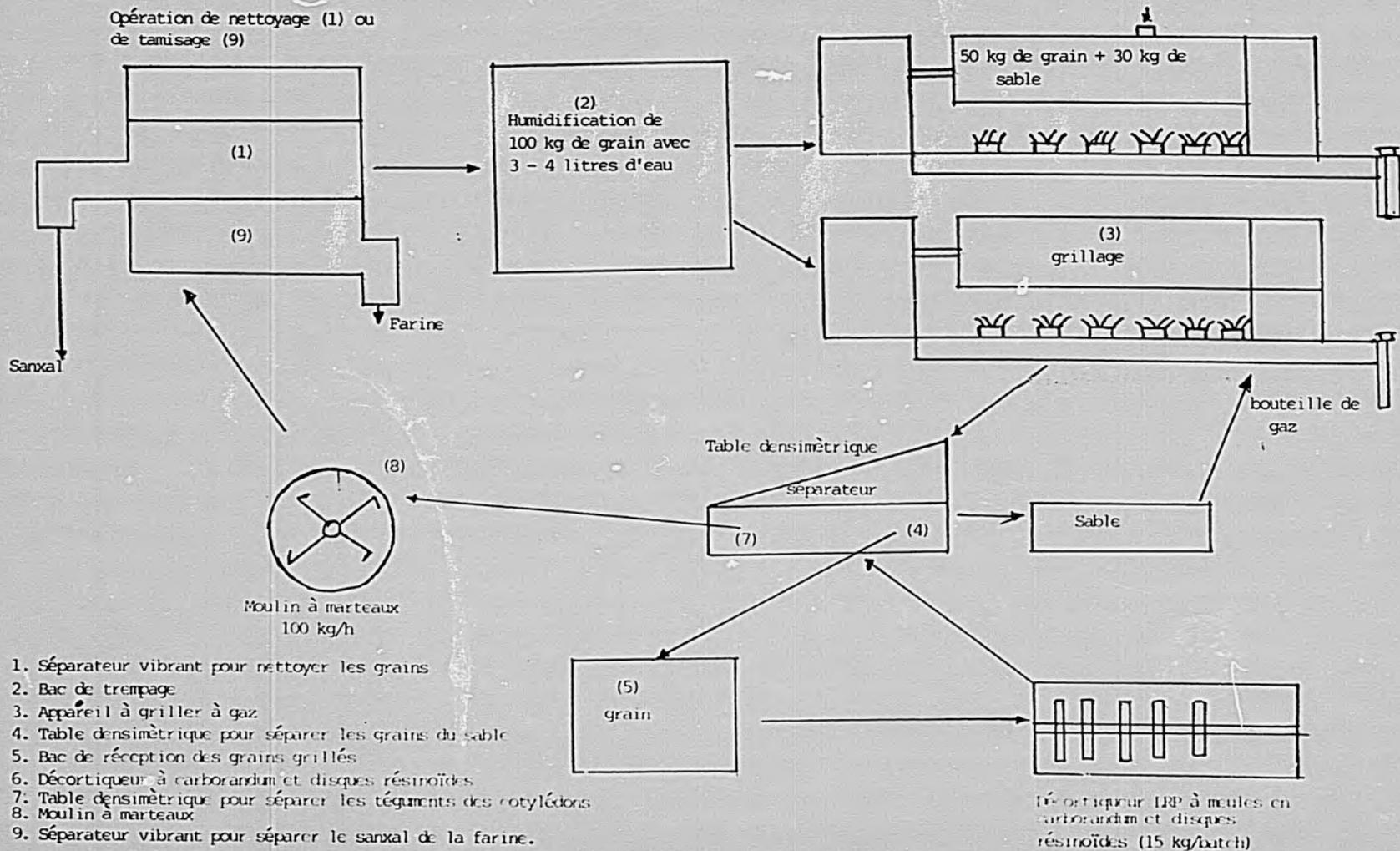
Le sable ayant servi à la première fournée sera reversé, après séparation des grains, dans l'ustensile ayant servi à l'opération. Pour séparer les grains de niébé du sable il suffit d'utiliser un tamis, les grains grillés ainsi obtenus sont passés au mortier pour être décortiqués, au besoin, ou étalés sur une étoffe pour laisser refroidir.

Pour décortiquer on utilise le pilon en frottant les grains contre la paroi du mortier et en pilant légèrement. Après le décortiquage il est possible de broyer les grains grillés avec un moulin commercial équipé d'un tamis de 1,0 à 1,5 mm d'ouverture de mailles. Pour séparer la farine du sanxal, il suffit d'utiliser un tamis "sanguuf" d'environ 0,3 mm d'ouverture de mailles.

Le diagramme 5 présente un plan de transformation de niébé grillé à l'échelle semi-industrielle. La production est fixée à 150 kg de produits finis par période de huit heures, ou 200 kg de matière première. Le prototype de cette ligne est monté à l'ITA et les méthodes visant à améliorer la productivité doivent être testés davantage. L'opération limitative demeure le grillage qui requiert 1 heure 3/4 pour une charge de 50 kg de niébé. Sur le diagramme on peut observer 9 étapes :

.../...

Diagramme 5 : Plan de transformation de niébé grillé à l'échelle semi-industrielle pour une production journalière de 150 kg (pour 8 heures de travail)



1. Séparateur vibrant pour nettoyer les grains
2. Bac de trempage
3. Appareil à griller à gaz
4. Table densimétrique pour séparer les grains du sable
5. Bac de réception des grains grillés
6. Décortiqueur à carborandum et disques résinoïdes
7. Table densimétrique pour séparer les téguments des cotylédons
8. Moulin à marteaux
9. Séparateur vibrant pour séparer le sanxal de la farine.

- 1.- Nettoyage des grains à l'aide du séparateur vibrant ;
- 2.- Trempage des grains dans une cuve afin d'augmenter l'humidité de 3 ou 4 % ;
- 3.- Grillage des grains de niébé avec du sable chaud dans un appareil à griller rotatif chauffé contenant 50 kg de grain (sec) et 30 kg de sable ;
- 4.- Séparation des grains de niébé grillés du sable à l'aide de la table densimétrique ;
- 5.- Conditionnement des grains grillés dans des bassines en attendant le décorticage ;
- 6.- Décorticage des grains avec le décortiqueur à meules en carborandum et disques résinoïdes PRL fonctionnant par batch de 15 kg ;
- 7.- Séparation des grains décortiqués des enveloppes par la même table densimétrique qu'à l'étape 4 ci-dessus ;
- 8.- Broyage des cotylédons par un moulin à marteaux de 100 kg/h de capacité ;
- 9.- Séparation du sanxal de la farine avec un tamis de 80 mesh (0,125 mm

100 kg de niébé ayant 10 % d'humidité donnent 75,0 kg de sanxal et de farine dans le rapport 2 : 1 ; c'est une opération qui dure au maximum 4 heures et demie et les produits à base de niébé obtenus ont un taux d'humidité entre 2 et 3 %. Les caractéristiques nutritionnelles et chimiques du sanxal et de la farine seront abordées au chapitre VIII.

VI.6.- Développement du prototype de la farine de niébé fermentée

L'une des préparations à base de farine fermentée les plus courantes au Sénégal est le "Akara" : des boulettes de niébé fermenté naturellement et moulu mises à frire dans de l'huile. Avant la friture les différentes étapes de trempage, de fermentation, de décorticage et de mouture du grain durent au total 24 heures. Le concept de développement du prototype de la farine fermentée qui ne nécessite que 30 mn pour préparer la pâte à frire, et quelques minutes pour la cuire offre au consommateur un maximum de commodité et une qualité homogène du produit.

Les effets du temps de fermentation, de séchage et de la granulométrie de la farine sur la qualité finale du "Akara" ont été étudiés en laboratoire. Des lots de 1/2 à 3 kg ont été préparés et les produits finaux testés du point de vue organoleptique par un jury de dégustateurs.

Le temps de fermentation varie entre 19 et 27 heures selon la température ambiante et l'origine des grains. Ces derniers présentaient une certaine astigence si le temps de fermentation était en dessous de 19 heures, et les meilleurs résultats furent obtenus avec des temps de fermentation d'au moins 24 heures.

Pour le niébé fermenté le séchage à l'aide d'un séchoir doit se faire à une température ne dépassant pas 100°C pour éviter que les grains ne brunissent. Si les conditions climatiques sont parfaites on peut sécher les grains au soleil par petites quantités. On peut facilement enlever l'enveloppe et les hiles des grains en utilisant un décortiqueur abrasif ou en utilisant le mortier et le pilon comme précédemment décrit au sous-chapitre 5.

Le mélange idéal "farine - semoule fine" pour faire du "Akara" peut être obtenu par mouture sur un moulin équipé de tamis de 1,0 à 1,5 mm d'ouverture de mailles. La farine pour akara donne sur un tamis de 40 mesh (0,25 mm) 2/3 de refus, et la différence est constituée par un passant qui est retenu sur un tamis de 80 mesh.

Sur le diagramme 6 nous avons une ligne de production de farine fermentée à l'échelle semi-industrielle. Une telle installation devrait produire entre 200 et 230 kg de produits finis par jour (8 h de travail par jour). La ligne de transformation peut être combinée avec celle du niébé sec précuit décrit antérieurement.

La première étape après l'élimination des corps étrangers, consiste à laver et à tremper les grains de niébé dans des cuves en plastique. On peut programmer le trempage de quatre lots de 70 kg chacun avec un espacement s'étalant de 10 heures à 16 heures. Ces lots devraient être prêts pour passer au séchoir le lendemain entre 8 heures et 14 heures.

La deuxième étape consiste à enlever les grains de l'eau de trempage et la troisième étape à les transférer sur les plateaux du séchoir à vapeur. La température est réglée à 100°C afin de réduire l'humidité de la graine, que l'on fait passer d'approximativement 50 % à 10 % en moins de deux heures.

A la quatrième étape les grains secs sont recueillis dans une cuve en plastique pour être ensuite décortiqués avec un appareil fonctionnant par batch dans la cinquième étape. Les enveloppes et les hiles seront séparés des grains dans la sixième étape à l'aide de la table densimétrique vibrante, après quoi les grains seront broyés par un moulin à marteaux équipé d'un tamis de 1,2 à 1,5 mm d'ouverture de mailles ; ce qui correspond à la septième étape. A l'avant dernière et huitième étape on procède au tamisage sur un séparateur vibrant.

La semoule retenue sur le tamis de 40 mesh est recyclée ; le produit recherché correspondant à la fraction située entre les tamis 40 mesh et 80 mesh. En réglant le fonctionnement des appareils de broyage il est possible d'obtenir 65 à 70 % du produit, de la semoule fine et le reste sera composé de semoule grossière et de farine fine. Il est possible d'éliminer les tamis de 40 mesh. Le conditionnement sera la neuvième et dernière étape. Les caractéristiques du produit et ses valeurs chimiques et nutritionnelles ont été abordées au chapitre VIII.

VI.7.- Développement du prototype de grains et/ou gosses marinés

La conservation des légumes frais dans la marinade fait partie des méthodes de conservation bien connues permettant d'éviter d'inonder le marché et de prolonger leur période de consommation. Il s'agit ici de cueillir les gosses vertes pendant qu'elles sont encore tendres et que les grains sont formés, et ensuite de mariner les gosses invendues (1). Les grains et/ou les gosses sont cuits

.../...

(1) Les gosses vertes de niébé apparaissent normalement au mois de Septembre lorsque les haricots verts se font rares et que les prix sont chers.

à la vapeur afin d'inactiver les inhibiteurs tryptiques (IT) avant de les saumurer dans une solution salée à une concentration de 12 - 15 %. L'addition de quelques portions de concombre, de carotte, d'oignon ou d'autres légumes disponibles permet d'introduire dans la saumure une microflore de fermentation. Afin de garder les conditions anaérobiques dans les pôts ou les bocaux de fermentation on ajoute une fine couche d'huile et/ou de la paraffine solide à la surface avant de fermer hermétiquement.

Les tests qui vont suivre ont été effectués sur des grains cuits dans la mesure où lorsqu'on menait ces études-ci les récoltes étaient déjà faites. La variété 58/57 a été choisie et la fermentation effectuée sur des grains cuits préalablement à l'eau (1). Des bocaux de 1 litre à large ouverture ont été remplis à moitié de ce niébé cuit et le reste complété par de la saumure (des solutions salées). Les concentrations en sel ont été de 10 %, 13 % et 16 %. Un test organoleptique a été effectué sur les échantillons après 7 semaines et ceux maintenus aux concentrations de 13 % se sont révélés de meilleure qualité. Des périodes de fermentation plus courtes n'ont pas été suffisantes pour développer les caractéristiques recherchées.

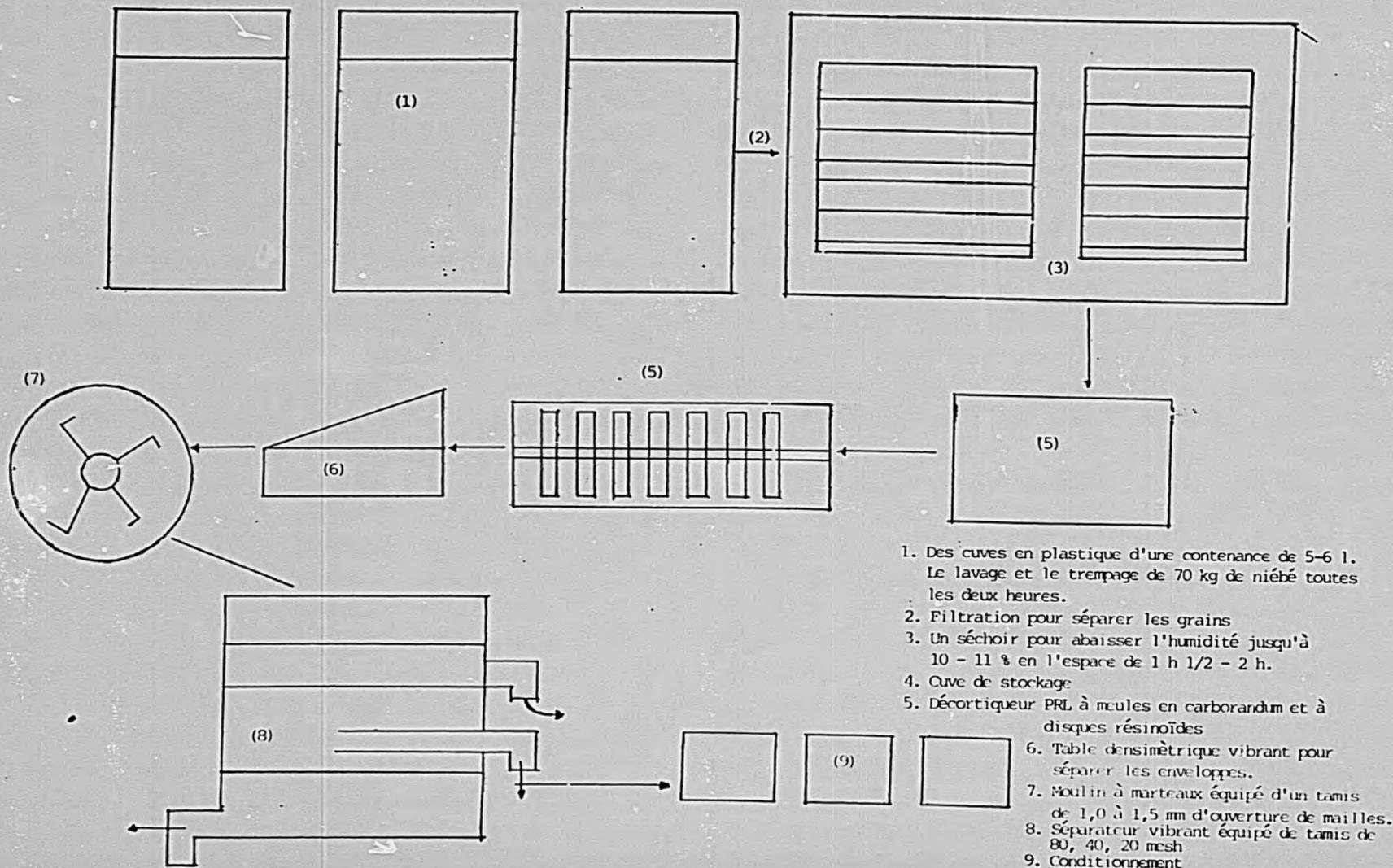
La dernière étape du processus de conservation consistait à transférer les niébés fermentés dans des bocaux propres et à y ajouter une solution à 3 % de sel et 1 % de vinaigre pour une immersion totale. Pour aromatiser on peut selon les préférences ajouter de l'ail, du piment rouge, des feuilles de lauriers ou du thym. Il est aussi recommandé d'ajouter de l'huile pour avoir une fine couche à la surface afin d'empêcher le développement des moisissures.

Cette méthode peut être utilisée par les populations rurales comme urbaines qui peuvent employer des canaris en argile pour la fermentation, et des récipients en verre ou en plastique pour garder les produits finis. Il est préférable de mettre dans chaque récipient des quantités pouvant être consommées en deux semaines afin d'éviter que les produits ne se gâtent du fait du développement d'organismes nuisibles.

.../...

(1) Les grains lavés sont trempés pendant 1 - 2 heures ensuite ils sont cuits pendant une heure ou jusqu'à ce qu'ils soient tendres.

Diagramme 6 : Ligne semi-industrielle de production de 200 à 230 kg/jour de farine de niébé fermenté



VI.8.- Développement du prototype de niébé germé

Les graines germées sont beaucoup consommées en Orient comme garniture ou en salade. En général les modifications chimiques intervenant lors de la germination sont bénéfiques car les niveaux des facteurs antinutritionnels tels que l'acide phytique ou ses sels sont réduits. Du point de vue organoleptique la germination réduit l'amertume que l'on note normalement dans le soja et dans plusieurs haricots. Le concept de développement du prototype de niébé germé a été bien accepté par les consommateurs urbains (1). Les tests de laboratoire ont cependant révélé l'existence de plusieurs problèmes techniques, notamment la difficulté de germer les graines sans apparition de moisissures. Certains additifs tels que le vinaigre ont été très efficaces pour lutter contre le développement des moisissures mais dans le même temps ils inhibent la germination. Les efforts techniques ont donc été concentrés sur les autres produits que nous avons cités.

VI.9.- Développement du prototype de concentré de protéines de niébé

La protéine de niébé est assez riche en lysine, un acide aminé, surtout si on la compare aux protéines des céréales. La protéine de lait ou caséine est actuellement utilisée dans les préparations alimentaires pour corriger en partie la carence en cet acide aminé. Tous les laits en poudre, entiers ou écrémés, sont importés et ils coûtent cher. Un gramme de protéine de lait est évalué à 21 F CFA tandis que celui du niébé peut coûter 19 F CFA si le prix de vente du kilogramme de niébé est de 200 F CFA. La différence sera beaucoup plus grande une fois que le surplus des pays exportateurs de lait en poudre sera épuisé. Un tel ingrédient est utilisé dans la préparation des aliments composés pour enfants en bas âge, et probablement lors de la texturisation pour la valorisation des viandes ou protéines animales.

.../...

(1) 52 % des ménages ont aimé ce concept.

L'étude ci-après a été effectuée à Texas A & M Food protein R & D Center dans le cadre du transfert de technologie et de la formation. Ce Centre a publié des travaux sur la préparation d'une fraction riche en protéine obtenue à partir de haricots blancs grillés ; la méthode utilisée étant celle de la turbo-séparation (1). Ils ont aussi utilisé la technologie par voie humide pour faire des concentrés de protéines en adaptant les méthodes utilisées dans l'industrie du soja. Les variétés CB-5 et B-21 ont été testées pour la préparation des échantillons de concentré riches en protéines.

Le principe de la technologie par voie humide est de séparer les particules de farine riches en protéines de celles riches en glucides grâce à la différence de densité. Plusieurs essais ont été faits pour appliquer ce principe mais des problèmes de montage de l'équipement et de délais ne nous ont pas permis d'atteindre notre objectif.

La technologie par voie humide pour faire des concentrés de protéines implique l'extraction sélective des glucides solubles. Des essais de laboratoire et des essais pilotes sur la CB-5 et la B-21 n'ont fait apparaître aucune sélectivité dans l'extraction des glucides, donc les proportions de protéines et de glucides dans les produits finis obtenus après atomisation étaient pratiquement les mêmes que dans la farine initiale.

Ces résultats nous ont amené à en conclure que la méthodologie utilisée avec le niébé n'était pas convenable et qu'il fallait davantage de recherche et de développement pour faire des concentrés de protéines. Il fut décidé d'arrêter le travail sur ce produit et de donner la priorité aux produits/technologies disponibles à l'ITA.

.../...

(1) JAOCs, Vol. 60, n° 7 (Juillet 83), J. Food Sci., Vol. 49
p. 543 (1984).

VI.10.- Développement du prototype de pâte à tartiner à base de farine grillée

Le concept de pâte à tartiner a été adapté à partir de la pâte à tartiner "Chocoleca" (1) qui est très largement utilisé au Sénégal. La perception qu'ont les consommateurs d'une pâte à tartiner à base de niébé était favorable à hauteur de 52 % de l'échantillon de Dakar et banlieues. Nous avons arrêté le développement du produit au stade de prototype et plusieurs préparations ont été testées à l'ITA pour des besoins d'acceptabilité du produit. Ces produits ont été préparés avec de la farine de niébé grillé (passant tamis de 80 mesh ou de 0,125 mm), de l'huile végétale, du sucre, de l'eau, et des parfums tels que le chocolat, le caramel ou la vanille. Pour en faire un substitut de la pâte à tartiner à base de pâte d'arachide il faut nécessairement que le transformateur et le vendeur trouvent un avantage économique acceptable à fabriquer ou vendre le produit. La pâte à tartiner nécessite un investissement modeste et requiert un émulsionneur "High Shear" à grande vitesse et un emballage convenable comme les boîtes en plastique dans lesquelles sont vendus les yogourts, ou des sachets en plastique. Les produits testés ont révélé une durée de conservation de deux semaines au minimum lorsqu'ils sont conservés à une température ambiante.

VII.- RECETTES POUR PRODUITS A BASE DE NIEBE ET PRODUITS ELABORES

Les recettes pour le niébé et les produits à base de niébé ont été mises au point dans le but de montrer aux populations rurales et urbaines comment les préparer et quelle était leur place dans le régime alimentaire.

Le "akara" est un produit familier aux ménagères sénégalaises qui l'achètent aux vendeuses installées aux coins des rues de leur quartier. Tous les autres produits sont considérés comme de nouvelles denrées parce que non existants sur le marché, et parce que les méthodes de préparation sont différentes. L'annexe 1 nous renseigne sur

.../...

(1) Marque de chocolat à base de pâte d'arachide.

les menus et les recettes recommandés aux ménages urbains et ruraux. Le diagramme 7 est ici présenté pour étude mais les dernières analyses de ces menus ont été faites aux sous-chapitre V.5.6. et V.4.6. dans le chapitre sur la sensibilisation et le transfert de l'information auprès des villages choisis et des ménages testés.

Les menus peuvent être utilisés pendant trois jours consécutifs et répétés par la suite, ou bien alors les repas préparés avec des produits à base de niébé peuvent être incorporés aux menus deux fois dans la semaine si on veut.

Au petit déjeuner c'est le régime habituel : boisson chaude, biscuits, pain ou bouillie. Aucun plat à base de niébé n'est proposé ici. Cependant il y a des situations où le niébé est consommé au petit déjeuner, c'est le cas par exemple lorsqu'au petit déjeuner on mange le restant du couscous de mil (ou de niébé) du dîner de la veille, ou la "crème de niébé".

Les déjeuners sont à base de céréales, riz ou maïs, accompagnés de viande ou de poisson et de la sauce. L'habituel riz au poisson ou "Thiébou Djeun", le plat national est bien respecté puisqu'il est servi tous les trois jours. Le riz au poisson fumé et au niébé est lui aussi un plat bien connu, cependant le niébé y est en petite quantité et le riz en constitue la moitié. La valeur nutritive de ce plat a été augmentée avec le niébé grillé, en outre on fait un bénéfice pouvant atteindre 500 F CFA par repas selon la quantité de riz et de niébé utilisée. Le poisson fumé ou la viande sont ajoutés bien plus pour relever le goût de la sauce que pour leur valeur nutritive puisque le niébé est une source de protéines suffisante.

La farine de niébé grillé est utilisée dans les sauces tomate comme un épaississant et comme un complément de protéines contribuant à augmenter la ration protéique journalière. La même idée s'applique au célèbre plat "Soupe kandia".

.../...

Le menu urbain comporte trois goûters devant être servis en fin d'après-midi à d'éventuels hôtes et lorsque les enfants ont faim. Le "akara" est un goûter à base de niébé fermenté ou de farine fermentée cuit dans la friture. Le Thiackry est fait de fins granules agglomérés à partir de farine ou de sanxal de niébé grillé, servis avec du lait caillé sucré. Les cakes tels qu'on les retrouve dans le menu peuvent être préparés à partir de la fine semoule de niébé grillé.

Des repas à base de niébé précuit, ou de niébé grillé, de sanxal ou de farine sont proposés au dîner. Le niébé, précuit ou grillé, peut être préparé avec de la sauce tomate à la viande ou avec de la sauce de pâte d'arachide, ou simplement en salade. Le sanxal peut être servi comme couscous avec la sauce qu'on aura choisie. On suggère de mélanger les farines à celle du mil pour faire du couscous, et/ou pour épaissir les sauces comme précédemment noté.

Il est connu que beaucoup de ménages à Dakar comme dans les régions, ne peuvent se permettre plus de deux repas par jour c'est pourquoi les recettes ont été préparées avec une flexibilité telle qu'ils puissent les adapter en fonction de leurs moyens.

Diagramme 7 : Menu de 3 jours pour les ménages de la région de Dakar et pour les villageois de la région de Louga

Repas	Région de Dakar			Région de Louga		
	1	2	3	1	2	3
Petit déjeuner	Boisson chaude (thé, café, kin-kéliba), pain biscuits	Même chose	Même chose	Boissons chaudes pain	Bouillie de mil ou pain ét/ou boissons chaudes	Boissons chaudes et biscuits
Déjeuner	Riz et poisson fumé + niébé grillé ou de la viande à la sauce tomate avec des légumes et de la farine de niébé grillé	Riz au poisson ou brisure de maïs au poisson	Sauce à la viande ou au poisson avec du gombo et de l'huile de palme et de la farine de niébé ("Soupe kandia")	Riz au poisson fumé et au niébé grillé	Riz au poisson "thiébou djeun"	Riz avec sauce viande ou Soupe kandia
Goûter	Akara	Thiackry de farine ou de sanxal de niébé grillé	Cake de sanxal de niébé grillé	-	-	-
Dîner	Couscous de mil avec de la sauce	Niébé grillé ou précuit avec de la viande accompagnée de sauce tomate ou sauce d'arachide	Salade de niébé précuit ou sanxal de niébé grillé avec de la sauce viande	Couscous de mil/niébé avec de la sauce	Niébé grillé avec de la tomate ou sanxal grillé avec de la pâte d'arachide et du pain de singe	Poisson avec sauce tomate et farine de niébé fermenté

VIII.- ETUDES NUTRITIONNELLES DES PRODUITS A BASE DE NIEBE

Les études nutritionnelles ont porté sur la composition de chaque produit pour pouvoir déterminer leurs valeurs nutritives, le niveau des facteurs anti-nutritionnels nuisibles à la digestion, la qualité des protéines et le profil des acides aminés essentiels (AAE), les acides gras sous les deux formes, saturée et non-saturée, les vitamines, les minéraux, les facteurs de flatulence et la quantité de matières cellulosesiques.

VIII.1.- Composition chimique des produits à base de niébé

Des analyses ont été effectuées sur des grains secs cuits (Bambey 21), du sanxal de 58/57 décortiquée et grillée, de la farine de CB-5 décortiquée et extrudée et de la farine de 58/57 décortiquée et fermentée. Les résultats sont indiquées au tableau 3. Les taux de matières grasses contenues dans les produits à base de niébé varient entre 2,1 et 2,7 %, sans grande différence entre les variétés. La teneur en protéines est plus forte dans la farine de 58/57 décortiquée et fermentée avec 25,9 % et plus faible pour la farine de CB-5 décortiquée et extrudée avec 24,2 %. Apparemment le grillage de la 58/57 a entraîné une perte de 6,5 % des protéines. La Bambey 21 cuite avait au total 4,9 % de glucides (1) alors que la 58/57 grillée et décortiquée en contenait 10,1 % ce qui constitue le niveau le plus élevé parmi les produits testés. Le trempage et la cuisson de la Bambey 21 s'est traduit par une extraction des glucides par lessivage contrairement au grillage qui a augmenté et/ou concentré les glucides. Le décorticage a réduit la cellulose brute à 2,2 % pour les produits fermentés et à 2,4 % pour les produits grillés. Les grains entiers comme dans le cas de la Bambey 21 renferment 6,4 % de cellulose brute. Parmi les substances cellulosesiques il y a la cellulose brute, et les polysaccharides autres que l'amidon qui sont normalement contenus dans les grains entiers.

.../...

(1) les glucides concernés sont : le glucose/fructose, sucrosé, raffinose et le stachyose.

La variété Bambey 21 cuite a présenté le taux de substances celluliques (SC) le plus élevé parmi les produits testés avec 29,7 %. L'échantillon de CB-5 extrudée avait 8,4 % de substances celluliques, ce qui est très faible. Il se peut que la cuisson-extrusion ait dégradé les polysaccharides de l'échantillon, cependant cette hypothèse n'est pas confirmée par le niveau global de saccharides. Apparemment la fermentation a conduit à une baisse des substances celluliques jusqu'à 16,8 %. La teneur en cendres varie entre 2,6 % dans l'échantillon de Bambey 21 et 4,0 % dans celui de 58/57 grillé. La teneur en amidon elle, a varié entre 34,2 % dans l'échantillon de la Bambey 21 cuite et 52,6 % dans celui de CB-5 extrudé. Ces derniers résultats ajoutés à ceux sur les matières celluliques correspond à des apports énergétiques de 263 calories pour 100 grammes de grains précuits et 328 calories pour 100 grammes de farine de CB-5 extrudée. Les échantillons de 58/57 fermenté et grillé ont donné 296 calories pour 100 grammes.

VIII.2.- Facteurs anti-nutritionnels

Les inhibiteurs tryptiques (IT) sont des facteurs anti-nutritionnels largement répandus dans les grains des légumineuses ; ils sont inactivés par une cuisson bien faite.

Ils entravent la digestion protéique à tel point que les aliments ingérés ne sont pas bien absorbés par l'intestin grêle. Le tableau 4 indique les niveaux des IT dans la CB-5 et ses produits dérivés. Si l'on compare le grain entier et la farine extrudée, l'on réalise que cette dernière contient encore 28-30 % de IT actifs. L'extrusion à 25 - 27 % d'humidité ne suffisait pas pour inactiver complètement les IT. La CB-5 grillée renferme 71-73 % des IT actifs, ce qui était prévisible dans la mesure où les IT étant des molécules complexes de protéines ils sont inactivés par la présence d'une humidité adéquate (vapeur) comme ce fut le cas avec l'extrusion. Le grillage deshydrate le grain et le ramène de 10-11 % d'humidité à 2-3 %. Normalement la cuisson du niébé grillé réduit l'activité des IT jusqu'à moins de 5 %, ce qui est acceptable.

L'acide phytique est un autre facteur anti-nutritionnel qui fixe d'importants éléments, tels que le calcium, le fer et le zinc, de sorte que l'organisme ne peut plus les absorber. Une carence en ces éléments est à l'origine de plusieurs maladies osseuses et dentaires et aussi de l'anémie. Le tableau 5 indique le pourcentage de l'acide phytique dans le grain sec cuit de Bambeý 21, dans le sanxal de 58/57 grillé et décortiqué, dans la farine de CB-5 décortiquée et extrudée et dans la farine de 58/57 décortiquée et fermentée. L'échantillon de Bambeý 21 avait le taux d'acide phytique le plus élevé par rapport aux autres variétés. Cette différence est en partie due à la présence des enveloppes dans les grains cuits. La farine de CB-5 extrudée avait un taux relativement élevé d'acide phytique 0,86 %, cela est dû au décortiquage incomplet de cet échantillon. Le sanxal de 58/57 grillé présentait le taux le plus bas avec 0,40 %. La farine de 58/57 décortiquée et fermentée avait un taux de 0,77 % d'acide phytique. Il ressort de ces études que le grillage change la structure de l'acide phytique ou bien crée avec d'autres éléments du niébé des molécules complexes qui l'empêchent d'apparaître à l'analyse. La fermentation par contre n'a pas réduit le niveau de l'acide phytique de manière significative.

.../...

Tableau 3 : Résultats d'analyse de quelques variétés de niébé et de quelques produits à base de niébé

Produits	gr/100 gr de produit (M.S.)								Calorie par 100 gr (3)
	Humidité	Matières grasses	Protéine (1)	Quantité totale de glucides (oligosides)	Cellulose brute	Substances cellu- losiques (SC)	Cendre	Carbo- hydrates (2)	
B-21 non cuite	15,9	1,5	26,5	-	5,1	-	5,4	-	-
B-21 cuite et séchée	7,2	2,5	25,0	4,9	6,5	29,7	2,6	34,2	263
CB-5 non cuite	13,9	1,4	23,1	-	5,6	-	7,1	-	-
CB-5 extrudée	10,7	2,7	24,2	8,8	-	8,4	3,2	52,6	328
58/57 grillée et décortiquée	4,4	2,0	25,1	10,1	2,4	21,3	4,0	37,4	296
Farine de 58/57 décortiquée et fer- mentée	10,4	2,3	25,9	8,7	2,2	16,8	3,3	42,8	296

(1) N X 6,25

(2) Le reste étant constitué surtout d'amidon et des autres polysaccharides.

(3) Calculé selon la méthode des substances cellulosiques : Total Dietary Fiber, USA Hand book n° 8 on composition of foods.

Tableau 4 : Inhibiteur trypsique dans les produits à base de CB-5*

Echantillon	Inhibiteurs trypsique (IT), μ/gr
CB-5 non cuite	9.80 - 11,91
CB-5 extrudée	2.84
CB-5 grillée	7.10

* Analyses faites à Texas A & M Protein R & D Center

Tableau 5 : Pourcentage d'acide phytique, de cellulose, de stachyose et CEP dans les produits à base de niébé

Echantillon	% d'acide phytique	% de cellulose	% de stachyose	CEP corrigé
Grain sec cuit (B-21)	0,92	29,7	3,4	1,84
Sanxal de 58/57 décortiquée et grillée	0,40	21,3	6,1	1,16
Farine de CB-5 extrudée	0,86	8,4	4,7	-
Farine de 58/57 fermentée et décortiquée	0,77	16,8	5,2	1,18

.../...

Tableau 6 : Profil des acides aminés essentiels (AAE) et CEP de quelques variétés de niébé et de leurs produits dérivés

Produits	Concentration en acides aminés en mg par gramme de protéine								CEP	% de protéine
	Lysine	Thréonine	Cystine	Méthionine	Isoleucine	Leucine	Valine	Tryptophane		
B-21 cuite et séchée	69,2	36,9	8,5	15,2	43,6	80,8	49,3	8,5	1,87	26,0
Saxol de 5/57 grillé et décortiqué	54,2	37,3	5,3	14,4	14,4	40,8	77,9	47,1	1,16	25,1
CB-5 décortiquée et extrudée	71,9	40,9	9,7	15,0	43,2	83,0	49,3	9,5	1,18	24,2
Farine 58/57 fermentée et décortiquée	60,5	36,9	8,6	14,2	38,9	74,4	44,1	7,2	-	25,9
Caséine (1)	80,6	43,0	3,8	31,0	65,9	101,1	74,4	13,4	2,5	100
Lait écrémé en poudre (1)	79,4	47,0	9,1	25,0	65,1	100,2	70,0	14,4	3,1	100
Référence FAO . OMS (2)	55,0	40,0	-	35,0	40,0	70,0	50,0	10,0	2,5	100

(1) USDA Home Economic Research Report n° 4, December, 1957

(2) Hand book on human Nutrition Requirements, Rome, 1974

VIII.3.- Qualité des protéines et profils d'AAE

La qualité des protéines est déterminée par des tests biologiques sur des rats de laboratoire et par le gain de poids par gramme de protéine ingéré après 4 semaines. Le tableau 6 nous indique que c'est le grain sec précuit de B-21 qui a eu le coefficient d'efficacité protéique (CEP) le plus élevé avec 1,87. Les farines/sanxal de 58/57 grillée ou fermentée ont eu respectivement 1,16 et 1,18. La caséine, protéine principale du lait, est considérée comme la protéine de référence avec un coefficient de 2,5. La CB-5 n'a pas été testée faute de produits suffisants.

Apparemment le grillage n'a pas altéré la qualité des protéines puisqu'elle reste la même que celle de la graine non cuite. On peut tirer la même conclusion pour la farine fermentée dont la qualité des protéines n'a pas été bien altérée pendant la fermentation et le séchage. La cuisson avec le faible niveau d'inhibiteurs tryptiques que ça entraîne peut être considérée comme facteur fondamental d'augmentation de la valeur du CEP dans l'échantillon de Bambey 21. Une forte teneur en substances celluloseuses a peut être réduit l'effet des autres facteurs anti-nutritionnels, surtout l'acide phytique, sur le développement des rats.

Le profil d'acide aminé essentiel (AAE) d'une protéine montre les déficits et la nécessité de compenser ces déficits de la protéine constitutive. Normalement on utilise comme norme de comparaison la protéine de référence FAO ou la protéine du lait ou de l'oeuf. Le tableau 6 indique la composition en A.A.E. des produits à base de niébé, de la protéine du lait et de la protéine de référence de la FAO.

La cystine, la méthionine et le tryptophane sont les trois acides aminés "limitants" de tous les produits à base de niébé.

.../...

La lysine est présente dans les produits transformés à 80 - 87 % par rapport à la protéine du lait. Le grillage et la fermentation/séchage du niébé diminue la quantité de lysine disponible, néanmoins les niveaux atteints après ces traitements sont suffisamment supérieurs à ceux recommandés par la FAO.

En faisant la comparaison entre le grain sec précuit de B-21 et la CB-5 extrudée nous avons remarqué que cette dernière a une plus faible concentration pour tous les AAE à l'exception de la cystine. L'importante différence des CEP entre les deux produits 1,87 contre 1,18, peut être imputée à la différence variétale, aux faibles taux d'AAE dans la CB-5 et les niveaux des facteurs anti-nutritionnels restant après la transformation.

VIII.4.- Profil des acides gras

Les niébés contiennent en général entre 2,0 et 2,7 % de matières grasses qui ne jouent pas un rôle déterminant dans l'alimentation humaine. Il est important de connaître les types d'acides gras non-saturés pour les prévisions sur la stabilité du produit lors du stockage. Au tableau 7 on retrouve les principaux acides gras des échantillons de niébé transformé. Le rapport acides gras non-saturés (oléique, linoléique et lénoléique) et acides gras saturés est de l'ordre de 55 : 45 pour le sanxal de 58/57 grillé, et 61,6 : 38,4 pour la B-21. Les échantillons de farine de CB-5 extrudée et de 58/57 fermentée ont donné les rapports suivants 56,9 : 43,1 et 58 : 42, respectivement. Du point de vue nutritionnel l'ordre de préférence des variétés de niébé et des produits à base de niébé est le suivant : grain sec précuit de B-21, farine 58/57 fermentée, CB-5 extrudée et farine ou sanxal de 58/57 grillé.

Les acides lénoléiques et lénoléiques s'oxydent en présence d'oxygène et donnent une odeur et un goût rance aux aliments renfermant des matières grasses. La teneur en acide lénoléique est la plus critique car elle subit plus facilement une oxydation ; ainsi les échantillons de B-21 précuits et de CB-5 extrudée sont les plus exposés à l'oxydation que la 58/57 grillée.

.../...

Tableau 7 : Concentration et profil d'acides gras dans les échantillons de produits transformés à base de niébé

Acides gras	Résultats en % du poids de l'échantillon			
	CB-5 extrudée	58/57 fermentée	58/57 grillée	B-21 précuite
Palmitrique, C16 : 0	0,48	0,41	0,42	0,45
Stearique, C18 : 0	0,09	0,09	0,08	0,08
Oléique, C18 : 1*	0,12	0,14	0,13	0,14
Linoléique, C18 : 2*	0,47	0,41	0,37	0,56
Lénoénique, C18 : 3*	0,28	0,25	0,21	0,28
Arachidique, C21 : 0	0,02	0,01	0,01	0,01
Béhenique, C22 : 0	0,04	0,05	0,05	0,04
Lignocérique, C24 : 0	0,03	0,02	0,02	0,03
TOTAL	1,53	1,38	1,29	1,59

* Acides gras non saturés

VIII.5.- Vitamines

Le niébé n'est pas une importante source de vitamines, cependant il était important d'avoir des renseignements sur la présence et le niveau des vitamines les plus importantes dans les variétés concernées et les produits développés dans le cadre du projet. Le tableau 8 renseigne sur les teneurs en vitamines dans la farine de CB-5 extrudée, la farine de 58/57 fermentée et les Apports Alimentaires Recommandés (AAR) en chaque vitamine pour tout américain adulte de sexe masculin. Ces AAR sont pris comme référence pour montrer l'importance des besoins quotidiens en ces vitamines.

.../...

Tableau 8 : Teneurs des vitamines présents dans les produits dérivés de variétés de niébé

Produits	mg/100 gr de produit, sauf pour A						
	A*	B1	B2	B6	Niacine	Acide panthoténique	C
Bambey 21 précuite et séchée	< 100	0,00	0,12	0,26	1,00	0,26	< 1,0
Sanxal de 58/57 grillée et décortiquée	< 100	0,03	0,15	0,27	0,95	0,43	< 2,0
CB-5 extrudée	< 100	0,63	0,16	0,52	0,23	0,47	< 1,0
Farine de 58/57 fermentée et décortiquée	< 100	0,50	0,08	0,36	2,42	0,49	< 1,0
AAR **	< 1 000	1,4	1,6	2,2	18	(2,7)***	60,0

* UI/100 gr de produit

** Apports alimentaires Recommandés aux USA pour une adulte de sexe masculin exerçant une activité modérée
Rapport interne de Hohman - La - Roche (1980)

*** Il n'y a pas de AQR établi pour cette vitamine et le chiffre utilisé sert de référence.

Dans l'ensemble c'est la farine de CB-5 extrudée qui a présenté les taux les plus élevés de vitamines sauf pour la niacine, alors que la Bambey 21 précuite a eu le taux de vitamine B1 le plus bas. Le grillage, on le sait, détruit la vitamine B1, tandis que la fermentation réduit le niveau de la vitamine B2. La qualité de la vitamine des produits à base de niébé n'est pas réduite de manière significative par la transformation si l'on suppose que la consommation moyenne quotidienne per capita est de 50 gr de produit non cuit.

VIII.6.- Les minéraux

Les résultats des travaux sur les oligo-éléments et les macro-éléments contenus dans les autres produits intéressant le projet sont donnés au tableau 9. On y trouve aussi les Apports alimentaires Recommandés (AAR) aux USA pour chaque élément à l'exception du potassium, du sodium, du manganèse, du baryum ou du bore. Tous les échantillons de niébé se sont révélés pauvres en calcium, en fer, en zinc et en iode, lorsqu'on a comparé leur teneur à celle donnée pour les AAR. Par contre ils constituent des sources raisonnables d'apport en phosphore, en potassium, en magnésium et en cuivre. L'échantillon de Bambey 21 précuit avait le niveau de sodium le plus élevé avec 121 mg, du fait de l'addition de carbonate de sodium dans l'eau de trempage.

VIII.7.- Oligosides et facteurs de flatulence

Comme l'indiquent les résultats des échantillons de B-21 précuite et CB-5 extrudée les oligosides de ces niébés transformés représentent respectivement 7,7 % et 14,7 % des carbohydrates totaux. Le tableau 10 indique la teneur en oligoside de chaque produit. Les mono-sacharides (C_1) ont été trouvés dans des concentrations inférieures à 0,4 gramme par cent grammes de produit. Le saccharose et le maltose (C_2) varient entre 1,0 % et 3,1 % respectivement dans les échantillons de B-21 précuite et de CB-5 grillée.

.../...

Les facteurs de flatulence sont le raffinose (C₃) et le stachyose (C₄) qui ne peuvent être assimilés par l'organisme humain. La microflore présente dans le gros intestin est en mesure de digérer ces glucides et ce faisant elle développe des gaz tels que le méthane, l'hydrogène et le dioxyde de carbone qui sont à l'origine des problèmes gastriques chez certains individus. La B-21 précuite, par rapport à la CB-5 et à la 58/57, présentait les plus faibles taux de stachyose et de raffinose. La 58/57 avait les plus forts taux en glucides responsables de la flatulence avec respectivement 6,1 % et 5,2 % dans les produits grillés et les produits fermentés. Ces résultats sont un avantage supplémentaire pour la B-21 qui en est actuellement à la phase de multiplication.

CONCLUSIONS

Parmi les différentes variétés et produits à base de niébé, c'est la B-21 qui présente les meilleurs atouts. La cuisson à l'eau et/ou à la vapeur a pratiquement inactivé des facteurs anti-nutritionnels comme l'inhibiteur tryptique améliorant ainsi la digestibilité et les valeurs nutritives de plus de cinquante pour cent, et faisant passer le CEP de 1,18 à 1,87. La présence d'acide phytique dans les produits à base de niébé n'affectera pas dans une large mesure l'absorption du calcium, du fer ou du zinc lorsque les concentrations de celui-ci sont inférieures à 1 %. Le pouvoir calorique est bas, en moyenne 295 cal/100 gr, et les substances cellulosiques avoisinent 22,6 % ce qui fait du niébé une source importante de cellulose. Le niébé peut être considéré comme un aliment riche en acides aminés essentiels si l'on fait abstraction du couple cystine-méthionine.

Les techniques de transformation telles que la cuisson/séchage, le grillage, l'extrusion ou la fermentation n'ont pas réduit de manière significative les niveaux du stachyose qui reste le facteur de flatulence le plus important. Une sélection variétale, comme c'est le cas avec la Bamby 21, constituerait la meilleure approche pour éliminer cet aspect négatif du niébé.

.../...

Tableau 9 : Micro et macro éléments minéraux dans quelques variétés de niébé transformé (1)

Echantillons	Macro-éléments, mgr./100 gr.					Micro-éléments, mgr./100 gr						
	Calcium	Phosphore	Magnésium	Potas- sium	Sodium	Fer	Zinc	Iode	Magné- sium	Baryum	Bore	Cuivre
B-21 précuite et séchée	98,7	456,0	155,0	674,0	121,0	5,1	4,5	<0,005	1,8	< 201	< 2,0	0,3
CB-5 extrudée	52,9	460,0	168,0	998,0	<30,0	9,4	3,6	<0,005	1,3	< 2,0	< 2,0	0,8
58/57 grillée et décortiquée	44,9	440,0	167,0	935,0	<30,0	5,0	3,2	<0,005	2,4	< 2,0	< 2,0	0,6
58/57 fermentée et décortiquée	57,1	470,0	161,0	752,0	<30,0	4,4	3,2	<0,005	2,4	< 2,0	< 2,0	0,6
AAR (2)	1000	970	400	-	-	18	15	0,15	-	-	-	2

(1) Tous les échantillons contenaient moins de 2,0 milligrammes/100 gr. des métaux lourds que sont le strontium, le chrome ou l'aluminium.

(2) les Apports alimentaires Recommandés (AAR) aux USA n'ayant pas de niveaux établis sont indiqués par des tirets.

Tableau 10 : Oligosides présents dans les variétés de niébé et leurs produits dérivés, mg/100 gr

produits	% en oligosides (1)			
	C1	C2	C3	C4
B-21 précuite séchée	< 0,4	1,0	0,4	3,4
B-21 non traitée (2)	-	3,2	0,3	3,5
Sanxal de 58/57 grillée et décortiquée	< 0,4	3,3	0,7	6,1
Farine de CB-5 décortiquée et extrudée	< 0,4	3,2	0,9	4,7
CB-5 non traitée	-	2,5	0,1	2,8
Farine de 58/57 fermentée	< 0,4	2,7	0,8	5,2

- (1) C1 = glucose et fructose
 C2 = saccharose et maltose
 C3 = raffinose
 C4 = stachyose

- (2) Analyses faites à Texas A & M Food Protein R & D Center, 1987.

IX.- DUREE DE CONSERVATION ET STABILITE DES PRODUITS
TRANSFORMES A BASE DE NIEBE

Les tests de stockage sont effectués pour déterminer la durée maximale de stockage des produits d'épicerie tels que les produits à base de niébé. Normalement la durée de conservation est une fonction qui dépend des variables suivantes : caractéristiques du produit, type d'emballage, conditions climatiques (humidité et température) dans lesquelles les produits sont stockés.

Selon les prévisions l'exploitation commerciale des produits à base de niébé se fera à une petite échelle et la distribution des produits sur les marchés sera effectuée en quelques jours. La vente au détail se fera probalement dans les supermarchés, les épiceries, les boutiques, les SONADIS, etc.. où ils seront protégés des "éléments exogènes" tels que les rayons solaires, la pluie, etc..

Des tests ont été effectués sur des produits emballés dans (a) des sachets en plastique de 100-120 u d'épaisseur (b) un double emballage plastique/boîte en carton. Une fois le produit prêt des échantillons témoin sont immédiatement conditionnés dans des bocaux en verre qui sont stockés au laboratoire sur des étagères, à une température ambiante, sauf pour la période de Juillet à Novembre au cours de laquelle le laboratoire est climatisé. L'évaluation organoleptique des produits secs précuits a été faite deux fois par mois afin de déterminer les éventuelles modifications préjudiciables à l'acceptabilité du produit.

Tous les produits (niébé précuit, sanxal grillé, farine grillée et farine fermentée) se sont révélés stables après 12 mois de stockage. Cette stabilité s'explique par le faible taux d'humidité des produits stockés ; taux ne dépassant pas 11 %.

.../...

X.- FICHES TECHNIQUES ET SPECIFICATIONS DES PRODUITS

Les fiches techniques servent à identifier les caractéristiques des produits lesquelles sont d'importants paramètres de production et de contrôle de qualité. Les indices ont été choisis selon la forme et la fonctionnalité de chaque produit, c'est-à-dire le grain contre la semoule ou la farine et les utilisations en ragoût ou autres sauces.

La fiche technique de la Bambey 21 précuite sont au tableau 11. Les limites acceptables ou de tolérance ont été déterminées sur la base des produits fabriqués avec la ligne pilote de l'ITA. Des différences dans la composition chimique peuvent survenir selon que les grains n'ont pas la même origine (région) ou ne sont pas de la même campagne agricole. Les indices les plus importants sont liés à la préférence des consommateurs comme par exemple l'aspect, le temps de réhydratation ou le temps de cuisson. Ni la densité, ni la capacité d'absorption d'eau ne devraient varier de façon significative si les directives de transformations sont respectées.

Les caractéristiques des produits suivants, niébé sanxal et farines grillées, sont indiqués au tableau 12. Les grains grillés peuvent être utilisés tels quels en cuisson ; l'aspect et les caractéristiques organoleptiques sont d'une importance capitale dans l'acceptabilité du produit. Le temps de réhydratation par cuisson peut être modifié en incluant une étape supplémentaire de trempage de 30 minutes à température ambiante, cependant puisque l'étape de trempage est très variable il est préférable de s'en tenir à la cuisson.

Les spécifications granulométriques du sanxal ont été obtenues sur la base du produit présenté lors des tests aux ménages et sur la base de la meilleure acceptabilité des consommateurs. Il est possible d'y inclure des granulés plus fins destinés aux préparations comme le thiackry et le couscous selon les préférences.

.../...

La granulation des farines est celle qu'on a utilisé dans les restaurants/gargotes et dans les tests aux ménages pour préparer les sauces, le couscous etc.. Le temps de réhydratation et le pourcentage d'absorption d'eau sont de simples indicateurs de contrôle de qualité et de transformation..

Au tableau 13 on retrouve la fiche technique de la farine fermentée. La gamme de spécifications granulométriques et les variations de PH sont très importantes pour l'acceptabilité du produit dans la mesure où le premier influe sur la texture du "akara" et le second sur le goût.

Tableau 11 : Fiche technique du niébé (Bambey 21) sec précuit

Index/caractéristique	Limites de tolérance
<u>APPARENCE</u>	Couleur crème sans trou ni points noirs désagréables
Densité, gr/cc	0,170 \pm 0,03
Humidité	10,0 \pm 1,0
% d'absorption d'eau	115 \pm 1,0
Temps de réhydratation par cuisson (minutes)	12 \pm 2
<u>ORGANOLEPTIQUE</u>	Goût suave sans aucune astringence ni odeur de moisi
<u>COMPOSITION CHIMIQUE*</u> <u>ET POURCENTAGE</u>	
Lipides	2,3 \pm 0,3
Protéines	24,0 \pm 1,0
Substances cellulosiques	27,0 \pm 1,0
Cendres	2,4 \pm 0,2
Cellulose brute	6,0 \pm 0,5
Oligosides totaux	4,5 \pm 0,5

* Sur la matière telle quelle

Tableau 12 : Fiche technique des produits à base de niébé (58/57) grillé

Index/caractéristique	Limites de tolérance		
	Grain entier	Semoule, Sanxal	Farines
<u>APPARENCE</u>	Gris clair sans taches de brûlure. Sans trous d'insectes ni corps étrangers	Marron-clair sans hiles noirs ni corps étrangers	Farine de couleur beige sans particules noirs ou corps étrangers
<u>GRANULATION</u>			
Sur tamis de 10 mesh (1,0mm)		1,0 % Max.	0,0
Sur tamis de 35 mesh (0,5mm)		70,0 % Min	0,0
Sur tamis de 60 mesh (0,25mm)		25,0 % Min	0,0
Sur tamis de 100 mesh (0,125 mm)		5,0 % Max	20,0 à 50,0 %
Passant 100 mesh (0,125 mm)		0,0 %	50,0 à 80,0 %
Densité, gr/cc	0,800 \pm 0,3	0,800 \pm 0,3	0,560 \pm 0,06
% d'humidité	3,0 \pm 0,5	3,0 \pm 0,5	3,0 \pm 0,5
% d'absorption d'eau	170 \pm 5,0	180 \pm 5,0	210 \pm 5,0
Temps de réhydratation par cuisson, (minutes)	60 mn	40 mn	10 mn
<u>ORGANOLEPTIQUE</u>	Arôme et goût légèrement grillés, sans amertume	Même chose	Même chose
<u>COMPOSITION CHIMIQUE</u>			
<u>(EN POURCENTAGE)*</u>			
Lipides	2,2 \pm 0,2	2,2 \pm 0,2	2,5 \pm 0,2
Protéine	24,0 \pm 1,0	24,0 \pm 1,0	23,0 \pm 1,0
Substances celluloseuses	24,0 \pm 1,0	20,0 \pm 1,0	20,0 \pm 1,0
Cellulose	4,5 \pm 0,2	2,3 \pm 0,2	2,5 \pm 0,2
Oligosides	10,0 \pm 0,5	9,5 \pm 0,5	9,5 \pm 0,5
Cendres	4,0 \pm 0,2	3,8 \pm 0,2	4,0 \pm 0,2

* Sur la matière telle quelle

.../...

Tableau 13 : Fiche technique de la farine de niébé (58/57)
fermentée

Index/caractéristique	Limites de tolérance
<u>APPARENCE</u>	Blanchâtre sans particules noirs ou corps étrangers
<u>GRANULATION</u> Sur tamis de 10 mesh (1,0 mm) Sur tamis de 35 mesh (0,5 mm) Sur tamis de 40 mesh (0,25 mm) Sur tamis de 100 mesh (0,125 mm) Passant tamis de 100 mesh (0,125 mm)	Max. 0,5 % 35,0 \pm 2,0 % 34,0 \pm 2,0 % 30,0 \pm 2,0 % Max. 1,0 \pm 0,5 %
<u>HUMIDITE</u> Densité gr/cc % d'absorption d'eau	10,5 \pm 1,0 0,70 \pm 0,03 250
<u>ORGANOLEPTIQUE</u>	Odeur légèrement fermentée et goût légèrement acidulé
<u>P H</u>	6,55 - 6,70
<u>COMPOSITION CHIMIQUE</u> <u>(EN POURCENTAGE) *</u> Lipides Protéine Substances cellulosiques Cellulose Cligosides totaux Cendres	2,1 \pm 0,1 23,0 \pm 1,0 15,5 \pm 1,0 2,0 \pm 0,2 7,5 \pm 0,5 3,0 \pm 0,2

* Sur la matière telle quelle.

A N N E X E 1

Table 1 : FICHE DE RENSEIGNEMENTS SUR LES COMMUNAUTES RURALES DE LA REGION LOUGA

DEPARTEMENT KEMER																								
ARRONDISSEMENT	COMMUNAUTE RURALE	NOMBRE VILLAGES	SUPERFICIE Kc2	POPULATION	DENSITE NOTS/Kc2	NOMBRE CARRÉ	POP /NOY CARRÉ	ETHNIE DOMINANTE	DONNEES AGRICOLES 1986 (PAR ARRONDISSEMENT)						DONNEES AGRICOLES 1987 (PAR ARRONDISSEMENT)									
									PLUVIOSITE EN mm	NOMBRE JOURS DE PLUIE	ARACHIDE			NIÈBE			PLUVIOSITE EN mm	NOMBRE JOURS DE PLUIE	ARACHIDE			NIÈBE		
											SURFACE CULTIVEE (SC)	RENDEMENT (R)	PRODUCTION (P)	SC	R	P			SC	R	P			
																						SC	R	P
SAGATTA	THOLOH FALL	87	190	19.217	101	1.365	14	0																
	SAGATTA	74	170	17.510	98	1.486	12	0																
	LORD	38	117	16.558	141	1.326	12	0	1245.9	27	5.136	743	3.816	9.165	628	5.776	1404.5	28	5.930	969	5.745	11.786	307	4.322
	KANENE MOIOU	48	149	9.734	65	860	11	0																
	GUEDOU	44	77	7.855	102	1.164	7	0																
NOANDE	THIEPPE	90	429	6.512	15	-	-	0																
	NOANDE	46	184	12.629	68	-	-	0																
	KAB GAYE	42	286	6.181	21	-	-	0																
	BIKOKAL MOIAM RIGNE	65	274	9.378	43	-	-	0	1270.5	4.109	423	1.738	8.249	575	4.743	1539.4	4.850	832	4.036	2.641	407	1.076		
	BANDEGNE OUD-LOF	78	252	8.927	35	-	-	0																
SAROU-MOUSTY	TOUNA MERINA	41	207	5.122	24			0																
	SAN YADAL	24	291	4.312	15	684	6	P																
	MOUYENNE	44	282	7.812	38	1.171	7	0																
	MABIANE	45	255	5.857	23	897	6	0	422.5	28	12.943	1.114	12.124	2.471	445	1.100	1302.2	23	13.800	844	11.645	2.749	163	448
	SAROU MOUSTY	73	409	16.452	48	2.717	6	0																
SAROU-MORNAME	61	277	10.621	28	1.778	6	0																	
DEPARTEMENT KEMER									114	22.188	765	18.678	19.885	1549.3	11.619	1415.7	24.580	881.6	21.426	17.176	319	5.846		

N.B. : La surface cultivée est exprimée en hectare
le rendement " " en kilogramme/hectare
la production " " en tonne.

CULTURE	NOM DE LA CULTURE	N°	SURFACE CULTIVEE (ha)	REND. (kg/ha)	PRODUCTION (t)	CULTURE	N°	SURFACE CULTIVEE (ha)	REND. (kg/ha)	PRODUCTION (t)	CULTURE				CULTURE				
											CULTURE		CULTURE		CULTURE		CULTURE		
											1	2	3	4	5	6	7	8	9
SARR	SARR	137	584	19.205	33	1.718	11	0											
	NGELENG SARR	71	244	9.016	37	854	10	0											
	LEONA	102	304	12.862	42	1.296	10	0											
MBIENE	NIDOME	48	270,4	10.925	47			0											
	NGUIDILE	63	192	11.541	60	966	17	0											
	MBIENE	83	225	16.948	49	1.026	11	0	246										
	KEL BUEYE	40	130	6.908	53	679	10	0											
Z. SARR	SYR	29	450	5.656	13	580	10	P											
	NGUER AMAL	65	726	13.299	18	1.396	10	0											
	KEUR M. SARR	66	786	12.937	16	1.169	11	0	216,6										
	SANDE	28	806	6.454	9	756	9	0											
YDI	THIACHENE	51	375	11.212	40	1.250	0	0											
	PETE OUBACK	18	187	3.662	30	387	9	0											
	MBIAGNE	42	227	11.936	48	1.194	10	0	221										
	KOKI	59	325	17.079	52	1.613	10	0											
DEPARTEMENT LOUGA																			
YANG - YANG	TESSEKERE FO-RAEE																		
	MOULA	1381	4.214	26.909	8	-	-	-											
	MBEULEUKHE KABO																		

N.B. La Surface cultivée est exprimée en hectare
 le rendement " " en kilogramme/hectare
 la production " " en tonne

15

A N N E X E 2

RECETTES POUR LES MENAGES EN MILIEU RURAL

21

MENU JOURNALIER POUR ZONE RURALE: Suggestion pour trois repas
à base de niébé sur trois jours.

Repas	Jours	1	2	3
Petit - Déjeuner		Café + Biscuit ou Thé pain	Fondé (bouillie de mil) Café ou thé + Biscuit ou pain	Café ou thé + Biscuit ou pain
Déjeuner		Tiébou Kétiakh au niébé	Tiébou Djeun	Tiébou Yapp
Diner		Couscous	NDambé ou lakhou Neuteri	Nelen de niébé ou lakhou Gar

NB : Pour les 3 repas à base de niébé

- Tiébou Kétiakh au niébé
- NDambé
- Nelen de niébé

cf : Recettes jointes

NDAMBE

INGREDIENTS

- Viande	250 g
- Tomate (double concentré)	100 g
- Huile	1/8 de litre
- Oignons	2
- Poivre	1 petite cuillerée
- Sel	1 " "
- Eau	2 litres
- Niébé grillée	1 mesure équivalente à 1/4 de litre soit 200 g
- Cube Maggi	2

TECHNIQUE DE PRÉPARATION

1. Préparer séparément du niébé grillé bouilli par cuisson dans un litre d'eau bouillante pendant 25 - 30 mn.
2. Chauffer l'huile dans une marmite, ajouter la viande lavée et couper en morceaux, un oignon émincé et la tomate concentrée et laisser réduire.
3. Ajouter l'eau (2 litres) et continuer la cuisson.
4. Transférer le niébé bouilli essoré dans une marmite dès ébullition atteinte puis saler.
5. Hacher finement le reste des oignons et l'introduire dans la marmite.
6. Ajouter le poivre et le cube Maggi et cuire à feu doux pendant 20 mn.

Servir chaud.

Nombre de personnes : 6 à 8

Temps de préparation: 1 heure.

10/1

N E L E Ñ

INGREDIENTS

- Viande	1 kg
- Tomate en purée	200 g ou 2 cuillérées à soupe pleines
- Huile	1 louche et demi
- Pâte d'arachides grillées	200 g ou 1 louche rase
- Vinaigre	2 cuillérées
- Poisson sec	50 g ou 1 morceau moyen
- Yet	50 g ou 1 morceau moyen
- Piment	2 gros
- Oignon	3 gros
- Aubergine amer	à volonté
- Manioc, patate douce, maggi, poivre, carottes	à volonté
- Sel	"
- Eau	3 à 4 litres
- Sanxal de niébé grillé	1 kg

TECHNIQUE DE PREPARATION : Nelen

1. Mélanger le sanxal avec 3/4 louche d'huile
2. Cuire le mélange à la vapeur pendant 10 minutes environ
3. Mettre le sanxal dans une calebasse et l'humecter avec de l'eau un peu salée
4. Procéder à une nouvelle cuisson à la vapeur : étape à répéter jusqu'à obtention d'un produit complètement cuit
5. Ajouter du gombo en purée ; produit que l'on peut aussi mettre dans la sauce.

SAUCE :

Chauffer l'huile dans une marmite, ajouter la viande coupée et lavée, puis laisser dorer.

2. Ajouter l'oignon réduit en morceaux et la tomate, laisser réduire et mettre l'eau.
3. Ajouter le "tiguadégué" (pâte d'arachide grillée) et les légumes, le poisson sec et le piment, salet et laisser cuire.
4. Au bout d'une heure, vérifier si la viande et les légumes sont cuits, mettre le poivre, le Maggi et vérifier l'assaisonnement.

Servir chaud : sanxal + sauce

NB : On peut mettre du gombo dans la sauce (facultatif)

Temps de préparation : 1 heure 30

Nombre de personnes : 4 à 5.

W

LAKHOU NEUTERI

INGREDIENTS

- Sanxal de niébé grillé	200 g ou 1/2 "liber"
- Pâte d'arachide	200 g ou 5 cuillérées à soupe
- Pain de singe	200 g ou 1 pot de "canari"
- Sucre	250 g ou 1/2 "liber"

TECHNIQUE DE PREPARATION :

LAKH : Mettre de l'eau (2 litres) dans une marmite et laisser bouillir. Y ajouter le sanxal de niébé et saler. Laisser cuire à feu doux.

NEUTERI :

1. Laver le pain de singe, le tremper dans de l'eau et laisser macérer.
2. Bien pétrir pour séparer le pain de singe de ses pépins.
3. Ajouter l'arachide grillée (tiguadégué). Bien mélanger.
4. Passer le tout au tamis fin, puis sucrer (à volonté).
5. Parfumer avec vanille, eau de fleur d'oranger, muscade.

Servir lakh + Neuteri.

Nombre de personnes : 3 à 5.

167

LAKHOU GAR

INGREDIENTS

- Poisson frais	500 g
- Farine de niébé fermentée	200 g
- Sanxal de maïs *	300 g ou 1 pot de 500 g rase
- Tomate concentrée	200 g ou 4 grosses cuillérées
- Manioc	1 morceau moyen
- Oignon	5 à 6 morceaux moyens
- Huile	1/2 louche
- Eau	2 litres.

TECHNIQUE DE PREPARATION

1. Mettre un tout petit peu d'huile dans une marmite, et dès que ça commence à frémir, y ajouter un oignon émietté, puis la tomate.
2. Laisser mijoter un peu et ajouter la quantité d'eau nécessaire.
3. Ajouter le poisson, les légumes et saler.
4. Ajouter la farine de niébé et laisser cuire.
5. Vérifier l'assaisonnement, enlever les ingrédients et mettre en pluie le sanxal dans la sauce. Laisser cuire à feu doux.
6. Quand le sanxal est cuit, servir

Temps de préparation : 1 heure.

Nombre de personne : 6 - 7 personnes.

* A défaut de maïs, le remplacer par du mil.

TIEBOU KETIAKH

INGREDIENTS

- Riz	500 g ou 1 pot "liber"
- Niébé trempé*	500 g " "
- Kétiakh	3 poissons moyens ou 200 g
- Huile	1 louche
- Tomate concentrée	200 g ou 4 grandes cuillérées
- Oignon	150 g ou 2 gros
- Carotte	100 g ou 2 morceaux

TECHNIQUE DE PREPARATION

1. Dans une marmite, mettre l'huile. Emietter les oignons et les mettre dans l'huile chauffante.
2. Laisser dorer, ajouter la tomate délayée dans un peu d'eau.
3. Laisser mijoter quelques minutes et ajouter l'eau (3 litres environ)
4. Mettre le kétiakh lavé, le niébé et laisser cuire. Saler.
5. Mettre un oignon préalablement réduit en purée, deux piments.
6. Cuire le riz à la vapeur.
7. Quand le niébé est cuit, vérifier l'assaisonnement et introduire dans la sauce le riz déjà cuit à la vapeur.
8. Diminuer le feu et faire cuire.

NB : Ne pas enlever le niébé.

Temps de préparation : 1 heure

Nombre de personnes : 6 à 8.

* Le niébé doit être trempé pendant 30 mn à 1 heure.

129

RECETTES POUR LES MENAGES EN MILIEU URBAIN

121

MENU JOURNALIER POUR ZONE URBAINE

Repas	Jours	1	2	3
Petit déjeuner		Boissons chaudes (café - thé - lait - kinkélibah - etc.) Produits de cuisson (pain - biscuit - cakes etc.)	Idem	Idem
Déjeuner		Tiebou kétiakh au niébé ou Naffé	Tiébou Djeun ou Maïs au poisson	" Soupe Kandia"
Goûter		Akara	Thiakry au niébé	Gâteau Aïta II
Dîner		Couscous de mil	Ndambé ou Thialal	Salade de niébé + Nelen de niébé

NDAMBE

INGREDIENTS :

- Viande	500 g
- Tomate (double concentrée)	200 g
- Huile	1/4 l. ou une louche
- Oignons	4
- Poivre	1 petite cuillère
- Sel	1 " "
- Vinaigre	1 grande "
- Ail	1 gousse
- Eau	2 litres
- Niébé précuit	200 g ou 1 mesure équivalente à 1/2l.

TECHNIQUE DE PREPARATION

1. Préparer séparément du niébé précuit bouilli par cuisson dans un litre d'eau bouillante pendant 25 - 30 mn.
2. Chauffer l'huile dans une marmite, ajouter la viande lavée et coupée en morceaux, un oignon émincé et la tomate concentrée et laisser réduire.
3. Ajouter l'eau (2 litres) et continuer la cuisson
4. Transférer le niébé bouilli essoré dans la marmite ; et dès ébullition atteinte, saler.
5. Hacher finement le reste des oignons et l'ail et l'introduire dans la marmite.
6. Ajouter le poivre et le vinaigre et laisser cuire à feu doux pendant 20 mn.

- . Servir chaud
- . Temps de préparation : 1 heure
- . Nombre de personnes : 6 à 8.

THIALAL

INGREDIENTS :

- Niébé précuit	200 g ou 1/2 pot de "liber"
- Arachide pilée	100 g ou 4 cuillérées à soupe pleines
- Oignon	3 (moyens)
- Piment	1
- Eau	2 l. ou 2 pots de "canaris"
- Sel	à volonté
- Cube maggi	2

TECHNIQUE DE PREPARATION

1. Cuire dans deux litres d'eau les graines de niébé
2. Laisser bouillir pendant 10 à 15 mn.
3. Ajouter l'arachide en poudre
4. Mettre les oignons finement hachés, le piment, les cubes maggi. Saler.
5. Cuire à feu doux jusqu'à ce que les niébés deviennent moux.

- En fin de préparation, le produit doit être consistant
- Mettre du beurre de vache (facultatif)

- . Servir chaud
- . Temps de préparation : 1 heure
- . Nombre de personnes : 6 à 8.

SALADE DE NIEBE

INGREDIENTS :

- Niébé précuit	250 g ou 1/2 pot "liber"
- Oignon	2
- Ail	1 gousse
- Citron	2
- Sel	à volonté
- Poivre	"

TECHNIQUE DE PREPARATION

1. Bouillir le niébé pendant 10 mn dans un peu d'eau salée.
2. ELiminer l'eau et laisser égoutter.
3. Hacher finement les oignons et réduire l'ail en purée.
4. Dans un bol, mélanger les oignons, l'ail réduit, le poivre, le citron, un peu de sel, vérifier l'aissaisonnement et mettre le niébé déjà égoutté.

NB : Il est possible de mélanger à cette salade, des crevettes et des moules cuites à l'eau et décortiquées.

- . Servir comme entrée
- . Nombre de personnes : 5
- . Temps de préparation : 20 à 30 mn.

NELEN

INGREDIENTS :

- Viande	1 kg
- Tomate en purée	200 g ou 2 cuillérées à soupe pleines
- Huile	1 louche et demi
- Pâte d'arachides grillées	200 g ou 1 louche rase
- Vinaigre	2 cuillérées
- Poisson sec	50 g ou 1 morceau moyen
- Yet	50 g ou "
- Piment	2 gros
- Oignon	3 gros
- Aubergine amer	à volonté
- Manioc, patate douce, maggi, poivre, carottes	à volonté
- Sel	"
- Eau	3 à 4 litres
- Sanxal de niébé grillé	1 kg

TECHNIQUE DE PREPARATION : Nelen

1. Mélanger le sanxal avec 1/2 louche d'huile et un neu d'eau salée
2. Cuire le mélange à la vapeur
3. Au bout de 10 mn, mettre le sanxal dans une calebasse et l'humecter.
4. Procéder à une nouvelle cuisson à la vapeur : étape à répéter jusqu'à obtention d'un produit complètement cuit.
5. Ajouter du lalo ou du gombo en purée.

../..

175

SAUCE :

1. Chauffer l'huile restante dans une marmite, ajouter la viande coupée et lavée, puis laisser dorer.
2. Ajouter l'oignon réduit en morceaux et la tomate, laisser réduire et mettre l'eau.
3. Ajouter le "tiguadégué" (pâte d'arachide grillée) et les légumes, le poisson sec, le yet et le piment, saler et laisser cuire.
4. Au bout d'une heure, vérifier si la viande et les légumes sont cuits, mettre le poivre, le vinaigre et vérifier l'assaisonnement.

. Servir chaud : sanxal + sauce

. NB : On peut mettre du gombo dans la sauce (facultatif)

. Temps de préparation : 1 heure 30

. Nombre de personnes : 8 à 12.

GATEAU AÏTA

INGREDIENTS

- | | |
|--------------------------------|----------------------------------|
| - Semoule fine de niébé grillé | 100 g ou 2 verres à thé (rases) |
| - Sucre en poudre | 100 g |
| - Beurre | 35 g ou 4 portions individuelles |
| - Oeufs | 2 |
| - Sachet de vanille | 2 |
| - Gingembre en poudre | 1 pincée |
| - Levure chimique | 1/2 sachet. |

TECHNIQUE DE PREPARATION

1. Battre le beurre, le sucre et le sucre vanille.
2. Ajouter les oeufs un à un en mélangeant.
3. Mélanger les autres ingrédients et cuire 40 mn à four moyen.

- . Temps de préparation : 50 mn.
- . Nombre de personnes : 4

NAFFE

INGREDIENTS

- Viande	500 g ou 1 "liber"
- Huile	1/4 l. ou 1 louche
- Tomate concentrée	250 g ou 1/2 "liber"
- Poisson sec	50 g ou 1 morceau moyen
- Yet	50 g " "
- Eau	3 l. ou 3 pots de "canaris"
- Légumes : Pomme de terre, choux, manioc, patate	à volonté
- Sel	à volonté
- Vinaigre	"
- Farine de niébé grillé	50 g ou 2 cuillérées à soupe pleines.

TECHNIQUE DE PREPARATION :

1. Dans une marmite, mettre l'huile et faire chauffer.
 2. Au bout de 10 mn, mettre la viande lavée et coupée en morceaux.
 3. Ajouter un oignon émincé, la tomate en purée, laisser réduire.
 4. Ajouter l'eau, le poisson sec, le yet et les légumes épluchés et lavés.
 5. Piler le reste des oignons et les mettre dans la sauce, saler et laisser cuire.
 6. Retirer les légumes cuits.
 7. Délayer la farine de niébé et la mettre dans la sauce en remuant pour éviter les grumeaux.
 8. Laisser cuire à petit feu et en fin de cuisson, ajouter le vinaigre et vérifier l'assaisonnement.
- . Servir chaud avec riz cuit à l'eau
. Temps de préparation : 1 heure 30
. Nombre de personnes : 8 à 12.

COUS COUS DÉ NIEBE / MIL

INGREDIENTS :

- Farine de niébé 350 g
- Farine de mil 650 g
- Lalo 5 g (une cuillère à soupe)
- Eau.

MATERIEL

- 2 calebasses
- 1 couscoussier
- 1 tamis de 1 mm
- 1 tamis de 2 mm
- 1 louche.

TECHNIQUE DE PREPARATION

Elle consiste à réduire la farine en fins granulés de 1 mm environ.

1. Les deux farines sont mises dans une calabasse
2. En brassant, ajouter de l'eau par petite quantité
3. Poursuivre le brassage jusqu'à l'obtention de granulés pouvant passer au travers du tamis de 1 mm.
4. L'opération est renouvelée jusqu'à l'épuisement complet de la farine.
5. Cuire à la vapeur les granulés de couscous au moyen du couscoussier.
6. En fin de cuisson, verser le contenu du couscoussier dans une calabasse.
7. Ecraser, à l'aide d'une louche ou koog les mottes de couscous.
8. Passer le couscous sur un tamis de 2 mm

119

9. Procéder à seconde cuisson
10. Ajouter à la fin de la deuxième cuisson le lalo.
 - . NB : Si nécessaire, il est possible de faire une troisième cuisson en répétant 6-7-8-et 9.
 - . Servir avec la sauce de votre choix.
 - . Nombre de personnes : 8
 - . Temps de préparation : 45 mn.

THIAKRY

INGREDIENTS

- Farine de niébé grillé*	500 g
- Huile	1 louche ou 1/4 litre
- Lait caillé	2 litres
- Fleur d'oranger	2 petite cuillerées
- Lait concentré non sucré	1 boîte de 410g
- Sucre	250 g
- Vanille	3 sachets
- Muscade	1 cuillerée
- Eau	1 louche et demi
- Sel	à volonté (1 pincée recommandée)

TECHNIQUE DE PREPARATION

1. Brasser la farine et l'huile pour former des granules un peu plus gros que celui du couscous.
2. Faire cuire à la vapeur, une première fois (5 - 10 minutes)
3. Verser dans unealebasse et humecter avec de l'eau un peu salée et sucrée ; puis brasser.
4. Repasser à la vapeur et cuire jusqu'à ce que la surface externe soit bien chaude.
5. Verser dans la calebasæ et procéder comme à l'étape 3.
6. Refaire une autre cuisson à la vapeur (étapes 5 et 6 à répéter jusqu'à obtention d'un produit bien cuit)
7. Tamiser avec un tamis approprié et repasser à la vapeur.
8. Reverser dans la calebasæ, casser les mottes puis tamiser à nouveau dans un bol.

PREPARATION DU LAIT

Dans un bol, mettre le lait caillé et le lait concentré, ajouter le restant du sucre, un peu de muscade rapée, puis mélanger.

Servir le mélange : Lait + Thiakry
Nombre de personnes : 8

* Il est possible d'utiliser le sanxal de niébé grillé à la place de la farine. Pour ce faire, il suffit d'ajouter de l'huile (1/2 louche) au sanxal et procéder à une première cuisson à la vapeur puis humecter et répéter la cuisson comme dans la préparation du Néleñ.

AKARA

INGREDIENTS

- Farine de niébé fermenté 250 g ou 1/2 pot "liber"
- Huile 1/4 l. ou 1 louche
- Eau 300 ml ou 1 louche
- Ail 1 gousse
- Tomate 100 g ou 1 cuillère
à soupe pleine
- Oignon 3 gros
- Piment 2 gros
- Poivre 1/2 cuillère
- Vinaigre 1 cuillère
- Levure chimique 1 sachet et demi.

TECHNIQUE DE PREPARATION

1. Prendre 250 g de farine de niébé fermenté
2. Ajouter la levure.
3. Mettre l'eau et bien mélanger pour obtenir une pâte.
4. Couvrir et laisser reposer pendant 30 mn.
5. Chauffer l'huile dans une casserole.
6. Former de petites boules et les cuire dans l'huile chaude.

SAUCE

1. Couper les oignons ou les concasser moyennement dans un mortier.
2. Chauffer un peu d'huile, mettre les oignons, ensuite la tomate en purée.
3. Saler, ajouter le piment et la gousse d'ail réduite en purée.
4. Laisser mijoter à feu doux.
5. Ajouter le vinaigre et le poivre en fin de cuisson.

- . Servir de préférence chaud : Akara + sauce
- . Temps de préparation : 60 mn
- . Nombre de personnes : 8 à 12.

TIEBOU KETIAKH

INGREDIENTS :

- Riz	500 g ou 1 pot "liber"
- Niébé grillé trempé*	500 g
- Kétiakh	3 poissons moyens ou 200 g
- Huile	1 louche
- Tomate concentrée	200 g ou 4 grandes cuillérées
- Oignon	150 g ou 2 gros
- Carotte	100 g ou 2 morceaux.

TECHNIQUE DE PREPARATION :

1. Dans une marmite, mettre l'huile. Emietter les oignons et les mettre dans l'huile chauffante.
2. Laisser dorer, ajouter la tomate délayée dans un peu d'eau.
3. Laisser mijoter quelques minutes et ajouter l'eau (3 litres environ)
4. Mettre le kétiakh lavé, le niébé et laisser cuire. Saler
5. Mettre un oignon préalablement réduit en purée, deux piments.
6. Cuire le riz à la vapeur.
7. Quand le niébé est cuit, vérifier l'assaisonnement et introduire dans la sauce le riz déjà cuit à la vapeur.
8. Diminuer le feu et laisser cuire.

NB : Ne pas enlever le niébé.

- . Temps de préparation : 1 heure.
- . Nombre de personnes : 6 à 8

* le niébé doit être trempé pendant 1 heure.