

MINISTRE DE LA PROMOTION
DE LA FEMME, DE L'ENFANT
ET DE LA FAMILLE



GUIDE THÉORIQUE ET PRATIQUE POUR LA TRANSFORMATION AGRO-ALIMENTAIRE AU MALI



Janvier 2006

Centre National de Documentation et d'Information sur la Femme et l'Enfant



AVANT PROPOS :

Le présent guide a été élaboré suite à la compilation des fiches techniques des unités de transformation et des structures d'encadrement qui ont bien voulu mettre à la disposition du grand public leurs outils de travail.

Ce guide est composé de plusieurs fiches techniques de transformation de produits et de matériels.

Chaque fiche technique relate les différentes étapes de transformation des produits et les formules permettant d'avoir le produit fini. Cependant chaque unité ou entreprise dispose de sa spécificité qui donne à son produit un label pour occuper sa place sur le marché national et international.

Ce guide permet d'informer les utilisateurs, les consommateurs, les transformateurs sur la composition et la qualité des produits mais ne fait pas de quelqu'un un transformateur. Il est répertorié par ordre alphabétique des produits finis.

Il est à noter que ce présent guide ne fait pas une renumérotation exhaustive des produits transformés. L'accent est surtout mis sur ceux couramment utilisés.

Nous tenons à remercier toutes les personnes, entreprises et structures de formation qui ont contribué à la confection de ce guide.

Puisse ce guide sert d'outil d'aide à l'amélioration du respect des normes de transformation pour le bonheur des consommateurs et à la promotion des unités de transformation.

Table des matières :

I. Biscuit – Gâteau.....	4
▪ Biscuits.....	5
▪ Gâteaux.....	7
II. Brisure.....	8
▪ Brisures de maïs.....	9
III. Confiture.....	12
▪ Confiture de dah.....	13
▪ Confiture de patate douce.....	15
IV. Farine.....	17
▪ Farine de céréales et de légumineuses.....	18
▪ Farine composée maltée.....	19
▪ Farine infantile.....	21
▪ Produits roulés.....	23
V. Huile – Beurre.....	25
▪ Ghee ou “Sirime”	26
▪ Beurre de karité	27
VI. Jus – Nectar.....	30
▪ Pulpe de mangue.....	31
▪ Nectar de mangue.....	33
VII. Lait.....	35
▪ Lait caillé sucré.....	36
▪ Lait frais pasteurisé (en sachet).....	36
▪ Yaourt	37
VIII. Produits séchés.....	38
▪ Echalote Séchée.....	39
▪ Mangue Séchée.....	41
▪ Poisson Fumé.....	43
▪ Viande Séchée.....	45
IX. Sirop.....	46
▪ Sirop de dah.....	47
▪ Sirop de tamarin.	49
X. Autres.....	51
▪ Cruch de Sorgho ou de Mil.....	52
▪ Soumbala.....	54
▪ Itinéraires de transformation secondaire des céréales.....	55

I. BISCUIT - GATEAU

BISCUITS

Formule

PRODUITS/QUANTITES			
Farine de blé	500 g	1000 g	10 kg
Margarine	115 g	230 g	2,3 kg
Sucre	150 g	300 g	3 g
Sel	5 g	10 g	100 g
Levure chimique Alsa	11,5 g	23 g	230 g
Sucre inverti (1)	10 g	20 g	200 g
Eau	125 g	250 g	2,5 kg ou 1

Remarque (1) Pour obtenir du sirop de sucre inverti ou fait fondre 80 parties de sucre dans 30 parties d'eau en présence de jus de citron.

Technique de fabrication

OPERATIONS	DESCRIPTION
Pesée des ingrédients	Le sucre inverti n'est pas indispensable pour les petites quantités. La quantité d'eau à utiliser varie suivant les farines
Pétrissage	Le pétrissage est manuel ou mécanique. On procède d'abord à la dissolution du sucre et du sel et de la levure chimique dans l'eau de pétrissage. On malaxe ensuite le reste des ingrédients tout en ajoutant la solution obtenue. Le pétrissage est terminé quand la pâte est homogène.
Repos	30 mn à température ambiante dans un récipient fermé.
Laminage et découpage	Il peut être effectué avec un laminoir de cuisine ou une bouteille lisse pour obtenir une épaisseur de pâte de 2,5 mm environ.

	Le découpage se fait avec des emportées pièces de forme fermée variable de 2,5 à 6 cm.
Cuisson	La cuisson se fait en fonction du type de four aux barèmes suivants. 1° four de cuisiniers <ul style="list-style-type: none">▪ préchauffer à 150 180°C▪ cuire 10 mn en haut à feu doux 2° four à biscuit <ul style="list-style-type: none">▪ cuire durant 5 – 7 mn à 230 – 370°C
Refroidissement	Refroidir à l'air libre pendant 1 heure
Ensacher	Choisir les sachets en fonction de la durée de conservation prévue.

GATEAUX.**Formule.**

PRODUITS/QUANTITES			
Farine de blé	500 g	1000 g	1500 g
Margarine	108 g ou 120ml d'huile	216g ou 240ml d'huile	225g ou 350ml d'huile
Sucre	335 g	670g	1 kg
Œuf	3	6	9
Levure chimique Alsa	2,5 sachets de 7g =17,5g	5 sachets de 7g ou 35g	7,5 sachets de 7g ou 52,5g
Lait en produits	170 g	335g	500 g
	330 g	660 g	1000 g

Technique de fabrication.

OPERATIONS	DESCRIPTION
Pesée des ingrédients	La quantité d'eau à utiliser varie suivant les farines.
Pétrissage	Le pétrissage en manuel ou mécanique. On procède d'abord à la dissolution du sucre dans l'eau de pétrissage. On ajoute ensuite les œufs, le lait en poudre et l'huile (ou la margarine). Ajouter la farine progressivement et malaxer dans un récipient creux et stable avec une spatule. Le pétrissage est terminé quand la pâte est lisse et homogène.
Repos	30 mn à température ambiante dans un récipient fermé.
Moulage	Enduire les moules avec un peu d'huile avec un pinceau. Juste avant mouler mélanger la levure à la pâte. Remplir les moules à la moitié de la hauteur.
Cuisson	Préchauffer à 220°C Cuire durant 10mn en bas à 180°C Cuire 10mn en haut à feu doux.
Refroidissement	Refroidir à l'air libre pendant 1 heure
Ensacher	Choisir les sachets en fonction de la durée de conservation prévue.

II. BRISURE

BRISURES DE MAÏS

OPERATIONS	DESCRIPTION
Acquisition/Réception du maïs brut	Inspecter le lot et vérifier sa convenance aux normes (grains bien secs et exempts de flair, d'insectes vivants, de moisissures et d'impuretés majeures, et présentant un aspect brillant).
Pré Nettoyage	Débarrasser le lot de grains des impuretés tels que les grains cassés, la poussière, les corps étrangers, les rafles, pouvant être nuisible à leur stockage.
Stockage	S'assurer que le local n'est pas infesté et qu'il est étanche aux eaux et déprédateurs. Mettre les piles de sacs sur palettes tout en assurant une bonne accessibilité par des espacements et passages appropriés aux alentours des piles.
Déstockage pour la transformation	Sortir des lots de grains homogènes en veillant au principe directeur de la rotation des stocks (on commence par sortir les sacs entrés les premiers).
Nettoyage à sec et Calibrage	Effectuer au besoin, un nettoyage des grains bruts afin d'éliminer toutes impuretés pouvant nuire au matériel et à la qualité des produits finis. L'emploi d'un nettoyeur séparateur (crible) mécanisé pouvant traiter 150 à 200 kg/heure est recommandé. Il en est de même pour une épierreuse éliminant les pierres de tailles voisines de celle des grains.
Décortilage	Décortiquer les grains au décortiqueur (RIIC ou NUHULL) à un taux de récupération de 75%. Le dégermeur artisanal peut être utilisé mais à temps de séjour du produit compris entre 1 et 2 minutes, selon la variété du maïs et la vitesse de rotation de la machine. La grille inférieure de la caisse de tamisage doit être de 2mm d'ouverture afin d'assurer ce taux de récupération.
Vannage	Vanner le produit décortiqué à la vanneuse manuelle. Une vanneuse motorisée facilitera l'opération et assurera une meilleure homogénéité.

Broyage à sec	Avec le broyeur à marteau TOY, utiliser une grille de 4 ou 5 mm d'ouverture selon la vitesse de la machine Avec le broyeur à meules, ajuster l'écartement des meules de façon à obtenir la granulométrie désirée. Le réglage ordinaire à 12 crans est pour l'instant convenable à l'obtention des brisures.
Tamissage	Séparer la farine des brisures en utilisant le tamiseur rotatif disponible avec des tamis d'ouverture de maille ≤ 1 mm au premier compartiment et ≤ 2 mm au deuxième compartiment. On obtient ainsi trois fractions de produits (Brisures, semoules et farine (1)). Pour permettre une meilleure séparation de la farine des semoules et brisures, le tamiseur ne doit pas être surchargé de produit.
Vannage des brisures	Vanner les brisures et semoules obtenues à la vanneuse (manuelle ou motorisée) en vue de parfaire la séparation des impuretés résiduelles légères. En plus des brisures propres obtenues de la vanneuse, une faible quantité d'un mélange de germes + brisures est obtenu. Ce mélange ne peut être purifié que par différence densimétrique (soit par lavage ou trieur densimétrique).
Emballage	Utiliser des : - sachets plastiques en polypropylène ou à défaut en polyéthylène suffisamment épais et rigides pour des quantités de 1/4, 1/2 ou 1 kg de produit fini - ou des sacs en plastique tissé doublé d'un film PE, en quantités de 5, 10 ou 50 kg et coudre à la machine.
Stockage	Stocker les produits finis dans un local propre et sec à l'abri des insectes et autres déprédateurs avant leur livraison à la vente.



Broyeur à marteaux importé

III. CONFITURE

CONFITURE DE DAH :**Formule**

PRODUITS/QUANTITES	
Poids dah rouge résiduel d'extraction	1kg
Eau de cuisson	Couvrir d'eau
Durée de cuisson = (jusqu'au ramollissement)	
Sucre nécessaire	1 kg par kg de broyat
pH final maximum	<3.5
pH final obtenu	

Technique de fabrication :

OPERATIONS	DESCRIPTION
Cuisson (ramollissement) Durée : 30mn	Ramollir les calices récupérés après l'extraction du jus en les faisant cuire dans un peu d'eau.
Broyage	Réduire en purée en utilisant un mixer, ou une presse-purée
Mélange sucre + purée Sucre : 1kg Durée : 20mn environ	Peser la quantité de sucre nécessaire à celle de la purée obtenue selon le ratio (1 kg de sucre/1 kg de purée) Mélanger énergiquement dans la cuve de cuisson
Cuisson Cuisson : 20 mn après début d'ébullition pH Prix final :	Faire cuire dans un récipient en acier inoxydable ou en cuivre en remuant constamment pour empêcher le produit de coller au fond, jusqu'à ce que le réfractomètre indique 67 à 72°Brix Ajouter éventuellement un aromatisant (menthe, gingembre, vanille, etc.) et vérifier que le pH est <3,5.

Remplissage et bouchage	<p>Pasteuriser les bocaux et les couvercles en les faisant bouillir dans l'eau pendant 10-15 minutes. Verser le produit chaud dans le bocal chaud</p> <p>Fermer-le et maintenir ainsi pendant 20 mn</p>
Refroidissement	<p>Refroidir les bocaux en les immergeant dans une bassine d'eau tiède ou en les exposant sous un courant de robinet. Compléter le refroidissement à l'air libre</p>
Ethniquement/Emballage	<p>Coller sur chaque bocal une étiquette comportant la composition du produit, la date limite d'utilisation optimale, l'adresse du fabricant, etc.</p> <p>Emballer ensuite les bouteilles en carton</p>

Notes :

<p>Traitement thermique et refroidissement</p> <p>Température : 82°C Durée : 12mn</p>	<p>Le traitement thermique doit avoir lieu le plutôt possible après l'extraction</p> <p>Le temps et la température de pasteurisation varient avec l'acidité et la teneur en pulpe (consistance). Plus le produit est liquide et plus le pH est bas plus la température peut être basse. Un jus limpide de pH inférieur à 3,5 sera pasteurisé à 75-80°C. Un jus trouble dont le ph est entre 3,5 et 4 le sera à 82-85°C</p>
<p>Préparation des bouteilles de verre Type de récipient : Bouteille de verre de 33 cl</p>	<p>Les bouteilles et les capsules doivent être lavées, rincées avec de l'eau javellisée (3 gouttes/l) puis pasteurisées dans l'eau bouillante pendant 15 à 20 mn. Elles sont maintenues à 65°C jusqu'au remplissage</p>
Remplissage et capsulage	<p>Le jus à 65°C minimum est versé dans les bouteilles maintenues à cette même température. Les bouteilles remplies jusqu'à 3mn du bord sont capsulées</p>
<p>Pasteurisation complémentaire Durée : 15 mn Température : 80°C</p>	<p>Les bouteilles sont immergées, capsules en bas, dans un récipient rempli d'eau chaude puis pasteurisées 15 mn à 75-80°C.</p>
<p>Refroidissement Température : Air libre</p>	<p>Les bouteilles pasteurisées sont mises à refroidir à l'air ou dans un appareil à refroidir.</p>

CONFITURE DE PATATE DOUCE.**Formule.**

PRODUITS/QUANTITES			
Poids de patate douce	1 kg	5 kg	20 kg
Sucre	1 kg	5 kg	20 kg
Eau	50 cl	250 cl	1 litre
Cannelle	2 g	10 g	40 g
Clous de girofle *	2	10	40
Jus de citron	Pour ajuster le Ph	Pour ajuster le Ph	Pour ajuster le Ph
Ph	3,5	3,5	3,5

Remarque : * Cette poudre est celle obtenue après la fabrication du jus de gingembre.

Technique de fabrication :

OPERATIONS	DESCRIPTION
Stockage Poids de patate : 5 kg	Le stockage doit se faire dans un local aéré et sa durée doit être la plus réduite possible
Epluchage et cuisson des patates douces	L'épluchage se fait avec des couteaux en acier inoxydable sur des surfaces en plastique ou en bois dur faciles à nettoyer. Ces surfaces sont nettoyées et désinfectées en fin de travail. Couper en dés réguliers Cuire 30 mn à l'eau bouillante Egoutter et réduire en purée
Préparation du sirop de sucre Sucre : 5,5 kg Eau : 250 cl	Préparer le sirop de sucre et le cuire jusqu'à ce que de grosses bulles se forment en surface (105°C). Temps de cuisson : 20mn
Cuisson	Ajouter la purée de patate douce, la cannelle

<p>Cannelle : 10 g Clous de girofle : 10 Jus de citron ou acide citrique pour obtenir le Ph (voir remarque)</p> <p>Cuisson : 20 mn après début d'ébullition</p> <p>Ph = 3,5 (voir remarque)</p> <p>Brix final : 67°</p> <p>Remplissage et bouchage</p>	<p>Faire cuire 20 mn dans un récipient en acier inoxydable ou en cuivre en remuant constamment pour empêcher les produits d'attacher, jusqu'à ce que le réfractomètre indique 67 à 72° Brix.</p> <p>Ajouter du jus de citron ou de l'acide citrique pour avoir le Ph à 3,5 une minute avant la fin de cuisson.</p> <p>Pasteuriser les locaux et les couvercles en les faisant bouillir dans l'eau pendant 10 – 15 mn Verser les produits chauds dans les flacons chauds pour empêcher ceux-ci de se casser.</p>
<p>Refroidissement</p>	<p>Laisser refroidir à l'air libre ou utiliser un appareil à refroidir</p>

IV. FARINE

FARINE DE CEREALES ET DE LEGUMINEUSES

DIAGRAMME DES OPERATIONS

Méthode par voie sèche

OPERATIONS	DESCRIPTION
Grains 1 ^{er} groupe mil et maïs 2 ^{ème} groupe blé et niébé	
Nettoyage/Tamisage Poids de grains à mettre en œuvre : 10kg	Nettoyer les grains à la main pour éliminer els feuilles, les cailloux, etc et vanner avec les vans ou utiliser des cribles mécaniques.
Décortilage	Utiliser le décortilage
Séparation/lavage et séchage si besoin	Séparer le son et els germes du grain décortiqué avec des Vans ou des cribles mécaniques.
Monture	Moudre avec un moulin à marteaux
Tamisage	Tamiser à travers un tamis à mailles fines de 150 μ à 0,55mm
Emballage Type de sachets : sacs Polyéthylène de 10 kg	Utiliser des sacs en plastique scellés

FARINE COMPOSEE MALTEE

La farine composée maltée est un aliment de complément destiné aux enfants de plus de 6 mois. Elle est à base de mil et de niébé et de malt. Cette production comporte deux principales phases : la production de la farine composée et le maltage de la céréale. A celles-ci s'ajoute la préparation de la bouillie.

DIAGRAMME DES OPERATIONS

a) PREPARATION DE LA FARINE COMPOSEE MIL-NIEBE

OPERATIONS	DESCRIPTION
Nettoyage	Débarrasser la matière première (mil et niébé) de toutes les impuretés par un nettoyage mécanique ou manuel
Décorticage	Décortiquer le mil et le niébé à l'aide d'un décortiqueur à disque abrasif ou de type engelberg ou manuellement au mortier et pilon.
Vannage et lavage	Eliminer le son par vannage et le sable par lavage à grande eau.
Séchage	Sécher au soleil ou à l'aide d'un séchoir le mil et le niébé.
Torréfaction	Torréfier (griller) les grains de mil et de niébé, à l'aide d'un torréfacteur ou dans une marmite, pour réduire l'humidité et les facteurs anti-nutritionnels.
Mélange	Mélanger le mil et le niébé respectivement à 75% et 25% du poids final du mélange.
Mouture	Faire la mouture avec un broyeur à marteau muni de grille de 0.7 mn d'ouverture < 0.3 mn.
Conditionnement	Emballer la farine dans les sachets en polypropylène ou polyéthylène épaisse.

b) MALTAGE

Le maltage est un processus de germination contrôlée de grain (mil, sorgho ou maïs).
Les principales opérations de production du malt sont les suivantes :

OPERATIONS	DESCRIPTION
Nettoyage des grains bruts	Nettoyage par vannage et lavage du mil pour éliminer les impuretés (sable, autres)
Trempage	Tremper les grains de mil jusqu'à submersion total dans de eau tiède pendant 7 heures
Essorage et mise en germoir	Essorer les grains à l'aide d'un tamis pour réduire l'excès de l'eau. Mettre les grains dans un panier en osier ou sur un lit de germination en inox et couvrir
Germination 1 ^{er} jour : 2 ^{ème} 3 ^{ème} 4 ^{ème} jour :	Laver les grains à grande eau le matin, à midi puis le soir sans les frotter, les essorer puis mettre en germoir. Arroser les grains en germoir sans les inonder matin et soir Interrompre la germination par un séchage solaire ou à l'aide d'un séchoir
Elimination des gemmules	Les grains séchés sont légèrement pilés puis vanner pour éliminer les gemmules
Mouture	Faire la mouture à l'aide d'un broyeur à marteau puis tamiser pour éliminer le son
Conditionnement	Le malt ainsi obtenu est conditionné en sachets plastiques ou dans un récipient hermétique avant son utilisation dans la préparation de la bouillie

FARINE INFANTILE

Il existe diverses méthodes pour la préparation des farines infantiles. Deux méthodes sont présentées ci-après :

- La méthode LTA
- La méthode utilisée au Malawi

Nous allons prendre l'exemple de la méthode LTA.

La méthode utilisée par LTA pour produire des farines infantiles est caractérisée par le toast age des farines de céréales et de protéagineux avant mélange.

Elle comporte les opérations suivantes :

- Préparation des farines de céréales et des farines de protéagineux (légumineuses)
- Mélange de ces farines avec adjonction des additifs.

Préparation des farines de céréales et de protéagineux

OPERATIONS	DESCRIPTION
Poids à mettre en œuvre Poids farine mil : 2,5 kg ou maïs, Blé,... Poids farine niébé : 1 kg	Les farines à utiliser sont celles obtenu dans le TP 3.2. Farines de céréales et de protéagineux
Torréfaction	Griller chaque farine séparément par chauffage à sec jusqu'à obtention d'une coloration légèrement dorée Petit mil grillé : 60% Soja grillé : 20% Arachide grillé : 10%

Mélange de ces farines avec adjonction des additifs

OPERATIONS	DESCRIPTION
Mélange	<p>Mélanger dans un bol, un verre de farine et un verre d'eau</p> <p>Faites bouillir un autre verre d'eau dans une casserole</p> <p>Verser la farine délayée dans l'eau bouillante</p> <p>Continuer à chauffer en mélangeant</p> <p>Quant la bouillie est épaisse, continué à cuire à feu doux quelques mn en mélangeant</p> <p>Retirer du feu et surtout ne diluer pas la bouillie</p> <p>Rendre la bouillie plus liquide en ajoutant à la bouillie bien chaude 1 ou 2 pincées de la farine contenue dans le petit sachet</p> <p>Ajouter après refroidissement du jus de fruit et de tomate</p>
Emballage	Emballer dans des sachets de 50g pour la préparation de 8 bouillies de 200ml

PRODUITS ROULES

a) Couscous et Dégué

OPERATIONS	DESCRIPTION
Farines de céréales Poids prévu : 1 kg de farine/mil	
Tamissage Durée : 5 mn	Tamiser les farines avec des tamis pour les couscous et dégué
Humidification Poids d'eau :	Ajouter et mélanger de l'eau à la farine dans des proportions variant suivant le produit recherché
Roulage	Rouler la farine mouillée dans une calebasse de préférence ou dans un rouleur
Tamissage	Tamiser sur des tamis de 1,5 mn pour le couscous ou 2 mn pour le dégué
1^{ère} cuisson Durée : 10s à 15s après sortie de la vapeur	Cuire à la vapeur jusqu'à ce que celle-ci sorte au-dessus de la surface du produit pendant 10-15 mn
Cassage/brassage	Casser les mottes qui se sont formées lors de la cuisson
2^{ème} cuisson Durée : 10s après sortie de la vapeur	Recuire le produit à la vapeur comme lors de la 1 ^{ère} cuisson. Le dégué ne nécessite pas de 2 ^{ème} cuisson
Cassage/Tamissage	Procéder aux cassages des mottes et tamisages successifs jusqu'à élimination complète des mottes
Séchage Durée prévue : 5 à 6 h Température : 65°C	Sécher au soleil ou en séchoir
Tamissage	Tamiser avec un tamis de 2 mm
Refroidissement Durée : 1 h	Laisser refroidir au moins une heure à température ambiante
Emballage Sachet complexe : Poids unitaire : 500 g	Emballer dans des sacs en polyéthylène soudés

b) **Moni Kuru :**

OPERATIONS	DESCRIPTION
Farines de céréales Poids prévu : 1kg	
Tamisage (2 fois)	Tamiser les farines avec un tamis de 150µ.
Humidification Poids d'eau :	Ajouter et mélanger de l'eau à la farine dans des proportions variant suivant le produit recherché.
Roulage	Rouler la farine mouillée dans unealebasse de préférence ou dans un rouleur.
Séchage Durée prévue : 5 à 6 h Température : 65°C	Sécher au soleil ou en séchoir
Sachet complexe : Poids unitaire : 500g	Emballer dans des sacs en polyéthylène soudés.

V. HUILE - BEURRE

GHEE OU “SIRIME”

OPERATIONS	DESCRIPTION
Réception	Deux matières premières sont disponibles pour fabriquer le ghee : La crème obtenue après écrémage du lait et le beurre traditionnel obtenu après barattage de la crème ou du lait caillé.
Ecrémage du lait et fermentation de la crème	Contrôler la qualité gustative et la propreté de la crème mise en oeuvre à l'aide d'une écrémeuse manuelle
Barattage l'obtention du beurre	Faire bouillir la crème ou le beurre dans une marmite à 100-105°C pendant 15-20mn
Adjonction Brisures de petit mil Oignons	Des produits sont parfois ajoutés en cours ou en fin de chauffage. Ils varient selon les ethnies : <ul style="list-style-type: none"> - brisures de petit mil, - oignons - grewia bicolore bouilli, séché et pulvérisé
Repos	Laisser le produit au repos pour permettre la décantation.
Filtrage et conditionnement	Filtrer soigneusement le produit à travers une toile à beurre pour éliminer toutes les particules solides et mettre dans des bouteilles.
Pasteurisation	Pasteuriser les bocaux et les couvercles en faisant bouillir dans l'eau pendant 10 à 15mn. Verser les produits très chauds dans des bocaux chauds pour empêcher ceux-ci de se casser.
Refroidissement	Air libre ou un appareil à refroidir.
Conservation	Entreposer à la température ambiante, loin de la chaleur et de la lumière solaire. Le ghee peut se garder plus de 12 mois à condition d'être emballé et entreposé dans de bonnes conditions

BEURRE DE KARITE :**a) Technique de collecte et de pré- traitement**

OPERATIONS	DESCRIPTION
Ramassage des fruits	<p>Commencer le ramassage avant le début de la germination</p> <p>Collecter uniquement les fruits tombés car ayant atteint leur pleine maturité</p> <p>Manipuler les fruits avec précaution</p>
Dépulpage	<p>Après le ramassage, dépulper a la main (collecte de 3jours au maximum)</p> <p>Laver les noix</p>
Cuisson	<p>Immédiatement après lavage, procédé à la cuisson pour inactiver les lipases des micro-organismes</p> <p>Durée de la cuisson, environ 2heures à partir de l'ébullition (100° C)</p>
Séchage	<p>Sécher rapidement les noix</p> <p>Les amandes séchées ne doivent pas dépasser une humidité de 7%</p>
Conditionnement	Conditionner les noix séchées dans des sacs en jute
Conservation	<p>Les noix conditionnées dans des sacs en jute se conserve pendant 1 an</p> <p>La conservation se fait dans un local sec, aéré, à la température ambiante, en évitant de mettre les sacs en contact avec le sol</p>

b) Technique d'extraction

OPERATIONS	DESCRIPTION
DECORTICAGE	<p>le décorticage des noix s'effectue juste avant la transformation;</p> <p>il se fait manuellement dans un mortier ou à l'aide d'une décortiqueuse ;</p> <p>le vannage des amandes est effectué pour débarrasser les morceaux de coques ;</p> <p>les amandes sont triées pour enlever les graines germées, immatures et avariées.</p>
BROYAGE	<p>procéder au broyage au moulin.</p> <p>Plus le broyage est bien effectué, plus on obtient une pâte fine et plus le rendement en beurre sera élevé</p>
EXTRACTION	<p>L'extraction par barattage et par cuisson ont des rendements presque identiques.</p> <p>Compte tenu du fait que le barattage consomme moins de combustible, donne un beurre de bonne odeur et de couleur blanchâtre, nous recommandons cette méthode pour la technique améliorée de production du beurre.</p>
BARATTAGE	<p>La pâte, additionnée alternativement d'eau chaude et froide, est battue énergiquement jusqu'à obtention d'une émulsion blanche. Cette émulsion est lavée deux à trois fois pour débarrasser les morceaux d'amandes et ensuite chauffée. La fin du chauffage est déterminée par la présence d'une mousse blanche à la surface de l'huile.</p> <p>Après refroidissement, l'huile est filtrée à travers une voile fine ou une compresse ou encore à défaut, un tamis en nylon. L'huile est ensuite pesée et conditionnée dans un emballage en plastique.</p>
CONDITIONNEMENT ET EMBALLAGE DU	<p>Le beurre de karité, comme toutes les graisses et huiles, est influencé par la chaleur, l'humidité, la lumière, les métaux et l'oxygène de l'air. Pour préserver ses qualités physico-</p>

BEURRE DE KARITE	chimiques, le beurre doit être conditionné dans un emballage préalablement lavé et séché. L'emballage en plastique et de couleur sombre, c'est à dire non transparent, est recommandé pour son conditionnement.
ETIQUETAGE	L'étiquette renseigne sur la composition, la date de production, le nom et l'adresse de l'entreprise. Elle doit être la plus attrayante possible.
CONSERVATION DU BEURRE DE KARITE	Le beurre de karité, conditionné convenablement comme indiqué plus haut, se conserve longtemps (un an au minimum). Les conditions de conservation sont les suivantes: à l'abri de l'air: hermétiquement fermé de la chaleur: à la température ambiante de l'humidité: inférieure à 1% de la lumière: conditionnement dans un emballage sombre, imperméable à la lumière des métaux: emballage en plastique

VI. JUS & NECTAR

PULPE DE MANGUE

Formule

PRODUITS/QUANTITES			
Poids de mangue nécessaire	1 kg	5 kg	10 kg
Purée de mangue obtenue (environ)	0,7 kg	3,5 kg	7,5 kg
Jus de citron	Pour ajuster le Ph	Pour ajuster le Ph	Pour ajuster le Ph
Acide citrique	Pour ajuster le Ph	Pour ajuster le Ph	Pour ajuster le Ph
Ph	3,5	3,5	3,5

Technique de fabrication

OPERATIONS	DESCRIPTION
Réception et triage Poids utilisé : 10 kg	Les fruits retenus doivent avoir la peau en parfait état. Ceux n'ayant pas la maturité requise, dont la variété n'est pas celles désirées, doivent être refusés. Les fruits acceptés sont pesés. Les fruits mûrs bons pour la fabrication sont séparés de ceux qui doivent attendre 1 ou 2 jours.
Stockage	Le stockage doit se faire dans un local aéré et sa durée doit être la plus réduite possible
Nettoyage	Laver les fruits à l'eau propre. L'eau est, si besoin, filtrée et désinfectée avec 3 gouttes d'eau de javel au litre.
Epulchage et dénoyautage Production de la purée	Epulcher avec des couteaux en acier inoxydable sur des surfaces en plastique ou en bois dur faciles à nettoyer. Ces surfaces sont nettoyées et désinfectées en fin de travail. La purée est obtenue par broyage
Acidification et tamisage Jus de citron utilisé ou acide citrique utilisé : PH obtenu = 3,5	Tamiser la pulpe sur un tamis fin pour éliminer les grains. Acidifier la pulpe à un Ph inférieur à 4 par ajout de jus de citron citrique.

Pasteurisation Temps à 82-85°C : 12 mn	Pasteuriser la pulpe par un chauffage de 10 à 15mn à 82-85°C
Préparation des récipients Type de récipient : Bouteille ou bocal en verre	Les récipients en plastique, boîtes métalliques ou bocaux en verre et les couvercles doivent être lavés, rincés à l'eau javellisée (3-5 gouttes/l) puis pasteurisés à 80-85°C pendant 15 à 20mn. Ils sont maintenus à 65°C jusqu'au remplissage.
Remplissage et capsulage	La pulpe à 65°C minimum est versée jusqu'à 2 cm du bord dans les récipients maintenus à cette même température. Les récipients sont fermés hermétiquement.
Pasteurisation complémentaire Température : 75-80° C Durée : 10 mn	Les récipients sont immergés retournés dans un bac rempli d'eau chaude puis pasteurisés à 75-80°C pendant une durée variant avec la capacité du récipient.
Refroidissement Durée : Température : Air ou eau	Refroidir les récipients à l'air libre ou dans un appareil à refroidir.

NECTAR DE MANGUE**Formule**

PRODUITS/ QUANTITES			
Poids de mangue (environ)	5 kg	10 kg	20 kg
Pulpe utilisée	3,5 kg	7,5 kg	15 kg
Eau	7l	15 l	30l
Sucre	1,75 kg	3,75 kg	7,5 kg
Jus de citron ou acide citrique	Pour ajuster le ph	Pour ajuster le ph	Pour ajuster le ph
Ph	3,5	3,5	3,5

Technique de fabrication

OPERATIONS	DESCRIPTION
Poids de mangue :10kg	Les fruits retenus doivent avoir la peau en parfait état. Ceux n'ayant pas la maturité requise, dont la variété n'est pas celles désirées, doivent être refusés. Les fruits acceptés sont pesés. Les fruits mûrs bons pour la fabrication sont séparés de ceux qui doivent attendre 1 ou 2 jours.
Dilution, filtration ou pulvérisation	Diluer la pulpe en fonction de l'onctuosité désirée et de la variété Filtrer à travers un filtre à maillage fin de métal ou de plastique ou centrifuger.
Ajustement du goût et du pH Sucre : 2kg Acide citrique ou jus de citron : 12 citrons pH obtenu : 3,5 Brix obtenu : 13°	Les quantités d'additifs autorisés sont ajoutées dans les limites de la norme Ajustement du taux de sucre au goût de la clientèle. Il varie de 11 à 15 Brix Ajustement de pH à moins de 4. Le pH mesure l'acidité des produits. Il influe fortement sur la pasteurisation et la conservation des nectars. Le pH se mesure avec pH-mètre ou du papier Ph

Traitement thermique et refroidissement	Le traitement thermique doit avoir lieu le plus tôt possible après l'extraction
Température : 82°C	Le temps et la température de pasteurisation varient avec l'acidité et la teneur en pulpe (consistance). Plus le produit est liquide et plus le pH est bas plus la température peut être basse. Un jus limpide de pH inférieur à 3,5 sera pasteurisé à 75-80°C. Un jus trouble dont le ph est entre 3,5 et 4 le sera à 82-85°C
Durée : 12 mn	
Préparation des bouteilles de verre	Les bouteilles et les capsules doivent être lavées, rincées avec de l'eau javellisée (3 gouttes/l) puis pasteurisées dans l'eau bouillante pendant 15 à 20 mn. Elles sont maintenues à 65°C jusqu'au remplissage.
Type de récipient : Bouteille de verre de 33cl	
Remplissage et capsulage	Le jus à 65°C minimum est versé dans les bouteilles maintenues à cette même température. Les bouteilles remplies jusqu'à 3 cm du bord sont capsulées.
Pasteurisation complémentaire	Les bouteilles sont immergées, capsules en bas, dans un récipient rempli d'eau chaud puis pasteurisées 15mn à 75-80°C
Durée : 15 mn	
Température : 80°C	Les bouteilles pasteurisées sont mises à refroidir à l'air libre ou dans un appareil à refroidir.
Refroidissement	
Durée : Température :	

VII. LAT

LAIT CAILLE SUCRE

OPERATIONS	DESCRIPTION
Réception	Contrôle de qualité (acidité test à l'alcool, matière grasse) à l'aide d'un testeur acidimètre, densimètre, butyromètre
Refroidissement à 8°C	Après le contrôle, le lait est refroidi dans un tank
Pasteurisation à 90°C	Le lait est pasteurisé à 90°C(15- 20s)
Refroidissement à 22-25°C	Le lait est refroidi à la température d'ensemencement
Ensemencement et incubation	Le lait est ensemencé avec des ferments mésophiles lyophilisés pour 8-12h
Refroidissement et conditionnement	Après l'incubation le lait est refroidi à 6°C et conditionné dans des sachets
Stockage	Le lait est stocké dans la chambre entre 4 et 8°C (chambre froide)

LAIT FRAIS PASTEURISE (en sachet)

OPERATIONS	DESCRIPTION
Réception du lait	Contrôle de qualité (acidité densité)
Pasteurisation	Chauffage à 85°C (5 à 10mn)
Refroidissement	En bain-marie à 30°C
Conditionnement	Mise en sachets et thermoscellage
Stockage et commercialisation	Le lait est stocké dans les réfrigérateurs ou congélateurs

Yaourt

OPERATIONS	DESCRIPTION
Réception	Contrôle de qualité (acidité test à l'alcool, matière grasse)
Reconstitution du mélange	Addition de 4% de lait en poudre et de 10% de sucre
Pasteurisation	Le mélange est pasteurisé à 90°C(15-20°C)
Refroidissement à 40-45°C ensemencement et conditionnement	Le mélange refroidi est ensemencé avec des ferments thermophiles (40-45°) et conditionné dans des pots
Incubation	Les pots à l'aide des chariots sont portés à l'étuve pour 3-4h
Refroidissement et stockage	Après l'étuvage les pots transportés dans la chambre froide (arrêt fermentation) pour stockage

VIII. PRODUITS SECHES

ECHALOTE SECHEE:

OPERATIONS	DESCRIPTION
Réception/Triage/Pesée	<p>La matière première doit être examinée et triée de façon à éliminer les mauvais légumes et à séparer les gros des petites bulbes afin d'assurer l'homogénéité du calibre et faciliter l'épluchage ; les petits calibres peuvent être broyés avec une partie des épluchures lavées pour la production de l'oignon séché en boule.</p> <p>La quantité réceptionnée doit être pesée, notée dans le cahier des approvisionnements avant sa conduite vers la transformation</p>
Stockage intermédiaire	<p>En l'absence de chambre froide, la durée de stockage doit être prolongée moyennant le stockage dans des cases de conservation appropriés..</p>
Epluchage/Lavage	<p>Enlever la racine, la hampe et deux premières couches superficielles à l'aide d'un couteau.</p> <p>L'opération d'épluchage manuel nécessite beaucoup de temps et de main d'oeuvre.</p> <p>Lavé le produit épluché avec de l'eau potable puis égoutter avant découpage.</p>
Découpage	<p>Utiliser une découpeuse manuelle ou mieux une découpeuse électrique équipé d'une lame de 2 ou 3 mm.</p>
Enclayage/Séchage Température du séchoir : 60-65°C Temps de séchage: 20h	<p>Disperser les morceaux d'oignon sur la claie sans dépasser 3.5 à 4 kg de produit frais par claie.</p> <p>Charger les claies dans le séchoir préalablement allumé et contrôler la température.</p> <p>La température maximale de séchage ne doit pas excéder 65°C</p> <p>Laisser sécher jusqu'à ce que les morceaux deviennent facilement cassants</p>

<p>Emballage Type de sachet et dimensions: Poids par sachet: 100g Nombre de sachets utilisés:</p>	<p>Laisser refroidir et conditionner soit :</p> <p>dans des gros sachets plastiques doublés de sac en plastique tissé, scellé et stocké avant expédition ou réemballage ;</p> <p>dans des sachets en polypropylène en quantité unitaire de 100 g, 250 g 500 g ou 1 kg ; si la conservation est de courte durée (vente rapide du produit) on peut utiliser des sachets PE d'au moins 150 µm d'épaisseur.</p>
--	---



Thermo soudeuse manuelle

MANGUE SECHEE

Formule

Séchage avec traitement au sucre.

PRODUITS/QUANTITES			
Poids de manques	1 kg	5 kg	20 kg
Poids de lamelles obtenues	0,7 kg	3,4 kg	13,5 kg
Eau	1l	1l	2 l
Sucre	350 g	350 g	700 g
Jus de citron ou acide citrique	1,5 g	1,5 g	6 g

Technique de fabrication

OPERATIONS	DESCRIPTION
Réception Triage Poids de manques mis en œuvre : 10 kg	Les fruits retenus doivent avoir la faille, la maturité requise. Les fruits acceptés sont pesés.
Stockage	Le stockage doit se faire dans un local aéré ou dans un lieu réfrigéré et sa durée doit être la plus possible.
Nettoyage	Les fruits sont lavés à l'eau propre. L'eau de rinçage est désinfectée, si besoin, avec 3 à 5 gouttes d'eau de Javel au litre.
Epluchage, épépina et coupage en tranches	L'épluchage accélère le séchage car les pelures freinent l'évaporation. Il se fait avec des couteaux en acier inoxydable sur des surfaces en plastique ou en bois dur faciles à nettoyer. Ces surfaces sont nettoyées et désinfectées en fin de travail.
Traitements préalables Faire 2 fois : 1 ^{er} lot mis sans traitement au séchoir	L'immersion dans un sirop de sucre pendant une durée pouvant varier de 15mn à plusieurs heures suivant le type de fruit et l'épaisseur des morceaux ou des lamelles. Ce traitement permet d'éliminer une proportion importante de l'eau contenue dans le fruit

<p>2^{ème} lot immergé 2 à 3mn dans un sirop bouillante constitué de : Laisser égoutter 15mn avant la mise au séchoir.</p>	<p>pouvant atteindre la moitié de celle-ci. Il permet aussi d'augmenter sensiblement le rendement par accumulation de sucre dans le produit.</p>
<p>Séchage Température du séchoir 55°C Temps de séchage : 24 h Aw final : 0,65</p>	<p>La vitesse de séchage dépend de la température de l'humidité relative de l'air, de la vitesse de l'air passant sur les produits, de l'épaisseur des morceaux à sécher et du type de séchoir.</p> <p>La température de séchage des fruits varie de 38 à 60°C. Voir ci-après les observations au chapitre séchage.</p>
<p>Emballage – Entreposage</p> <p>Type de sachet : complexe Dimensions : 100 x 180 : Nombre de sachets 50 g : 1^{er} lot : 2^{ème} lot : Poids de reste :</p>	<p>L'emballage en sachet doit être fait le plus rapidement possible à la sortie du séchoir mais après refroidissement des fruits.</p> <p>Si la conservation est de courte durée les sacs en polyéthylène peuvent être utilisés comme emballage de manutention.</p> <p>Si la conservation prévue est de plus de deux mois, il faut soit ensacher en sachet complexe étanche soit prévoir une mise en sacs épais de polyéthylène ou mieux en complexe de 5 à 10 kg pour la durée de conservation puis les ensacher comme d'habitude pour une vente rapide.</p>



SÉCHOIRS A GAZ

POISSON FUME

Le poisson destiné au fumage doit être frais. Il est écaillé, éviscéré, lavé et égoutté. Il est ensuite étalé sur une claie, placée sur le dessus ouvert du four. Le fumage dure 2 à 3 jours, selon l'espèce et la taille (OPM, 1981).

La méthode traditionnelle est généralement le fumage à chaud qui cuit et sèche partiellement le poisson, tout en lui donnant une saveur fumée. La température de fumage est supérieure à 60°C. Le poisson perd ainsi les 2/3 de son poids.

Le schéma technologique est le suivant :

OPERATIONS	DESCRIPTION
Réception du poisson frais	Le poisson destiné au fumage doit être frais. Les critères de qualité du poisson frais sont: Un poisson frais donne un produit fumé de bonne qualité
Triage	Le triage s'effectue suivant l'espèce
Ecaillage	L'écaillage se fait à l'aide de couteaux ou de hachettes (pour les écailles dures) quand le poisson est encore humide, sur des nattes ou sur la litière de paille
Ouverture – découpage	Les petits poissons sont simplement vidés. Une incision faite au niveau de l'anus permet l'étripage. Les espèces de grande taille sont débitées. Certaines espèces comme les clarias sont courbées.
Eviscération	
Lavage - égouttage	Le poisson est lavé et égoutté sur les claies de fumage
Fumage	L'amélioration du fumage passe par l'utilisation de fours améliorés ou l'on peut régler la température, la circulation de l'air et la densité de la fumée

Conservation	<p>Emballé dans une natte bien fermée et disposée sur un hangar, le poisson est recouvert de nattes ou vieille bâche pour le protéger de la poussière, des animaux et de la pluie.</p> <p>Pour un long stockage, il faut contrôler périodiquement l'humidité et les attaques d'insectes.</p> <p>Le poisson est aussi conservé dans des fours de stockage permettant le refumage périodique, cela pour éviter les manipulations intempestives et les attaques d'insectes.</p> <p>Une technologie améliorée de transformation est le fumage à froid qui s'effectue sur du capitaine frais, à partir de 5 kg . Le poisson est fileté et le filet obtenu est salé pendant 24 heures. La proportion poids filet et sel est de 100 : 25. Le filet salé et égoutté subit une congélation pour faciliter le tranchage qui s'effectue à l'aide d'une trancheuse électrique. Les tranches étalées sur des claies sont introduites dans le fumoir et fumées à 30°C pendant 30 minutes. Refroidies, les tranches sont conditionnées dans des sachets en plastique de 100 g et soudées à l'aide d'une thermo soudeuse sous vide. Les sachets sont conservés dans une chambre froide à 0°C pendant 4 mois. Le produit obtenu, appelé "tranches fumées de capitaine" est l'imitation du "saumon fumé" de la France.</p>
---------------------	--

SECHAGE DE VIANDE

OPERATIONS	DESCRIPTION
Triage - parage	Les morceaux tendres sont utilisés pour le séchage. Ils sont parés pour les débarrasser des nerfs et des parties grasses et pour leur donner la forme adaptée au tranchage.
Refroidissement	Refroidir la viande à – 2 ou -3°C dans un congélateur pendant une nuit, pour faciliter le tranchage.
Tranchage	Couper la viande en tranches de 4 –5 mm d'épaisseur avec un couteau ou une trancheuse électrique.
Préparation de la marinade	Faire bouillir dans une marmite, pendant 30 mn, le mélange de : d'eau, de sel de vinaigre ou jus de, citrons poivre de sucre de carotte d'oignon d'ail - Laisser refroidir une nuit - Filtrer
Salage - Saumurage	Faire 2 lots : 1er lot les tranches sont trempées dans la marinade pendant 5 à 10 mn 2 ^{ème} lot est mis sans traitement au séchoir
Egouttage	Laisser égoutter 10 mn sur les claies.
Séchage	La température de séchage de la viande varie de 55°C à 60°C. - La durée de séchage varie de 8 à 15 heures - L'activité finale de l'eau du produit est de 0,6
Conditionnement - entreposage	Si la conservation est de courte durée les sacs en polyéthylène peuvent être utilisés comme emballage de manutention. - Si la conservation est de longue durée (plus de deux mois), il faut utiliser les sachets complexes étanche.

IX. SIROP

SIROP DE DAH

Formule

PRODUITS/QUANTITES	
Poids dah rouge	1 kg
Eau de trempage pour extraction du Jus Durée de trempage : 2 à 3 Heures	10 à 12 litres
Sucre nécessaire	1.25 à 1.5kg par litre de jus
PH final maximum	Sup. 3.5
PH final obtenu	

Technique de fabrication

OPERATIONS	DESCRIPTION
Réception Poids réceptionné : Poids utilisé : 1kg	Les calices de dah retenus doivent être en bon état.
Nettoyage Durée : Quelques minutes	Les calices sont rapidement lavés à l'eau propre. L'eau est filtrée si besoin et désinfectée avec 3 gouttes d'eau de Javel au litre. Le lavage doit être rapide afin de minimiser les pertes de couleur et de goût du produit.
Extraction du jus Jus obtenu : 10 à 12 l Durée : 2 à 3h à chaud, 10h à froid	Extraire le jus en trempant le dah pendant 2 à 3 heures, dans l'eau à raison de 1 kg pour 10 à 12 litres selon le produit initial et le goût final recherché. La température de trempage est celle du milieu ambiant sauf en période froide où il faut légèrement chauffer l'eau pour accélérer l'extraction. On peut aussi tremper le dah pendant une nuitée, mais l'extraction est dans ce cas très poussée.

<p>Filtration Adjonction de sucre Sucre : 1,4 à 1,5kg/l de jus</p>	<p>Filtrer à travers un filtre à maillage fin de métal ou de plastique.</p> <p>Ajouter du sucre à raison de 1,5 kg pour 1 kg de jus</p>
<p>Cuisson : 5 à 6 mm après début d'ébullition</p> <p>pH < 3,5</p>	<p>Faire cuire dans un récipient en acier inoxydable ou en cuivre en remuant constamment pour empêcher le produit de coller au fond, jusqu'à ce que le réfractomètre indique 67 à 72°Bx.</p> <p>Ajouter éventuellement un aromatisant (menthe, gingembre, vanille, etc.) et vérifier que le pH est <3,5.</p>
<p>Remplissage et bouchage</p>	<p>Pasteuriser les bouteilles et les bouchons en les faisant bouillir dans l'eau pendant 10-15 minutes. Verser le produit chaud dans le flacon chaud. Boucher-le et maintenir ainsi pendant 20mm.</p>
<p>Refroidissement</p>	<p>Refroidir les bouteilles en les immergeant dans une bassine d'eau tiède ou en les exposant sous un courant d'eau de robinet. Compléter le refroidissement à l'air libre.</p>
<p>Etiquetement/Emballage</p>	<p>Coller sur chaque bouteille une étiquette comportant la composition du produit, la date limite d'utilisation optimale, l'adresse du fabricant, etc.</p> <p>Emballer ensuite les bouteilles en carton.</p>

SIROP DE TAMARIN.**Formule.**

PRODUITS / QUANTITES	
Poids de tamarin	1 kg
Quantité d'eau pour trempage	3 à 3,5 litres
Sucre	1,25 à 1,50 kg pour 1 litre de jus

Technique de fabrication

OPERATIONS	DESCRIPTION
Réception/triage/pesé	Les fruits sont nettoyés, triés et pesés.
Stockage	Le stockage doit se faire dans un local aéré. Le tamarin peut se conserver longtemps.
Lavage	Laver rapidement afin d'éliminer les grains de sables et la terre adhérente. L'eau de lavage est filtrée si besoin et désinfectée avec 3 gouttes d'eau de Javel au litre
Trempage, extraction du jus	Les fruits sont ensuite trempés suivant la formule indiquée en haut. La durée varie selon la température de trempage : A chaud : faire bouillir les gousses écosées pendant quelques minutes et laisser refroidir A « froid » : tremper dans l'eau tiède et laisser macérer pendant 3 heures
Tamisage/Filtration	Tamiser sur un tamis inox ou nylon pour séparer les graines du jus Filtrer le jus à travers un tissu type mousseline propre.
Adjonction de sucre	Ajouter du sucre à raison de 1,25 à 1,5 kg pour 1 litre de jus

Concentration	Cuire le jus dans un récipient large en acier inoxydable sans couvercle en remuant régulièrement de façon à l'empêcher d'attacher, jusqu'à ce que le réfractomètre indique 65 à 68° Brix.
Remplissage et fermeture	Le sirop à 65°Brix minimum est versé dans les bouteilles, préalablement lavées et séchées, remplies jusqu'à 3 cm du bord. Les bouteilles sont ensuite fermées. Elles sont couchées quelques minutes pour une auto pasteurisation
Refroidissement	Les bouteilles sont mises à dans l'eau ou à l'air libre. L'eau est filtrée si besoin et désinfectée avec 3 gouttes d'eau de Javel au litre.
Etiquetage	Les bouteilles sont étiquetées (composition, date de production, date de péremption, nom et adresse de l'entreprise...)

X. AUTRES

CRUCH DE SORGHO OU DE MIL.

Il s'agit de grains entiers de sorgho (ou de mil) éclatés et agglomérés par du sucre fondu.

Formule.

PRODUITS/QUANTITES		
Grains entiers	1 kg	5 kg
Sucre	0,8 à 1 kg	4 à 5 kg
Potasse	20 g	100 g
Huile de friture	1 litre	5 litres
Eau de cuisson	3 à 6 litres	15 à 30 litres

Remarque : 1 cuillère à soupe rase de potasse pèse 20 g.

Diagramme des opérations.

OPERATIONS	DESCRIPTION
Grains : Poids : 1 kg	
Nettoyage et lavage des grains	Nettoyer convenablement les grains entiers en les débarrassant de toutes impuretés. Il faudra terminer le nettoyage par un lavage soigné des grains.
Cuisson ALCALINE Eau : 4 litres Potasse : 20 g	<p>Les grains propres sont soumis à une cuisson alcaline pendant une durée variable (2 heures en général) selon leurs caractéristiques et les conditions de cuisson.</p> <p>On utilise 3 à 6 litres (selon les caractéristiques culinaires des grains) d'eau et au maximum 20 g de potasse (1 cuillerée à soupe rasée) pour 1 kg de grains.</p> <p>La fin de cette opération est décelée par les fissures observées sur les grains cuits ou leur affaissement à la pression des doigts.</p>

<p>Séchage Durée de séchage en séchoir : 2 heures Température de séchage 55°C</p>	<p>Les grains cuits sont égouttés pendant 5 mn environ puis lavés à grande eau pour éliminer l'excès superficiel de potasse. Ils sont ensuite étalés au soleil (ou séchés dans un séchoir) pendant 2 à 3 heures en vue de leur séchage extérieur.</p>
<p>Friture Huile : 1 litre Température : 115°C</p>	<p>Les grains cuits et séchés extérieurement sont éclatés dans l'huile de friture très chaude en quelques secondes puis égouttés</p>
<p>Agglomération Sucre : 800 g</p> <p>Taille du moule conique : l=8 à 8,5 cm L=17 à 17,5 cm H=0,6 cm</p> <p>Poids de produit brut :</p>	<p>Cette opération utilise du sucre fondu à raison de 100 g de sucre pour 100 g de grains éclatés.</p> <p>Après avoir pesé le sucre, on le met en fusion dans une marmite et on y ajoute les grains éclatés tout en malaxant énergiquement.</p> <p>On peut ajouter des morceaux de dattes ou de fruits séchés (raisin, manne, banane, papaye) aux grains lors du mélange avec le sucre fondu.</p> <p>Le mélange chaud est ensuite versé dans un moule démontable pour obtenir des pièces vendables à la pièce comme les tablettes de chocolat. Le produit est rapidement étalé avec une bouteille lisse plus longue que la largeur du moule.</p>
<p>Emballage Type de sachets : Poids par sachet : 12,5 g Nombre de sachets :</p>	

SOUMBALA

OPERATIONS	DESCRIPTION
Graines de néré Poids à utiliser : 6 kg	
Nettoyage	Trier les graines à la main ou les vanner mécaniquement avec des cribles adaptés aux dimensions des graines
Toast age	Torréfier les graines, préalablement humidifiées, dans les bassines en fer ou dans un torréfacteur rotatif
Dépellicullage	Dé pelliculer à la main ou au pilon après mouillage.
Lavage	Laver les graines à grande eau pour éliminer complètement les pellicules.
Cuisson à eau Quantité de potasse Locale : 50g Durée : 3 h	Cuire les graines 3 heures dans de l'eau alcalinisée par addition de potasse locale.
Egouttage	Egoutter les grains décortiqués dans un sac en tissu ou sur un tamis.
Fermentation Durée prévue : 2-3 j	Faire fermenter pendant 2 à 3 jours les graines en milieu alcalin (addition de cendre de bois) en milieu aéré constitué par un panier couvert de large feuilles d'arbre saupoudrées de Soumbala pour démarrer la fermentation. La fin de la fermentation est déterminée en fonction de l'odeur.
Séchage Durée : 1 j	Sécher 1 jour au soleil ou en séchoir. Attention l'odeur du produit peut imprégner le séchoir et si celle-ci est utilisée pour d'autres produits poser des problèmes de transfert d'odeur.
Broyage	Broyer les graines fermentées avec un pilon
Emballage Sachet complexe Poids unitaire : 100 g	Emballer le Soumbala dans des sachets plastiques étanches.

20. Itinéraires de transformation secondaire des céréales:

Pour certains produits de deuxième transformation des céréales recensés, les itinéraires technologiques sont les suivants :

Cas des produits finis séchés ou précuits séchés : ils ne peuvent être consommés en l'état. Ayant en moyenne une durée longue de conservation (1 an), ils font l'objet de cuisson avant d'être consommés.

a. Monikuru séché: farine - tamisage extra fin de la farine – rajout d'eau - granulation à la main dans unealebasse (gros granulés) – séchage au soleil (à l'air libre) – conditionnement et vente .

b. Dégué séché : lavage du mil décortiqué – y ajouter les épices et arômes - farine – tamisage – rajout d'eau –granulation (petits granulés) – étuvage (passage à la vapeur) – séparation des granulés (tamisage) – étalage des granulés pour séchage (à l'air libre) – emballage et vente.

c. Couscous sec: farine – 1^{er} tamisage – légère humidification et malaxage – 2^{ème} tamisage – étuvage – émottage des boules et /ou rajout d'eau (en fonction du degré de finesse des granulés souhaités) – 2^{ème} étuvage – émottage des boules et tamisage – étalage à l'air libre pour séchage.

d. Didèguè : tamisage farine séchée – grillage – mélange avec la pâte d'arachide, les ingrédients, le sucre caramélisé ou le miel – moulage – vente.

Cas des produits finis périssables (aliments prêts à être consommés) :

Il s'agit des préparations alimentaires qui doivent être consommées immédiatement . La durée de conservation de ces produits ne dépassent pas un jour.

a. Dégué mugu frais : lavage du mil décortiqué – ajout d'épices et arômes – mouture mécanique - tamisage de la farine – mélange de la poudre de pain de singe et du sucre – conditionnement dans des sachets et vente en l'état.

b. Takoula : tamisage farine – ajout d'eau +sel + levure +sucre – pétrissage manuel–boulage – cuisson dans la marmite ou à la vapeur – vente en l'état par portion.

c. Froufrou (beignets) : décorticage mécanique (décortiquer) ou manuel (pilage) du mil - vannage et nettoyage (lavage manuel) du mil décortiqué - y ajouter les épices et sel - mouture mécanique (moulin) ou manuelle (pilage) – tamisage de la farine – cuisson de la bouillie de semoule de mil ou de riz – mélange farine de mil + bouillie + sucre + levure + sel

– malaxage du mélange à la main ou à la cuillère traditionnelle (sogualan) – laisser reposer pour permettre le gonflement du mélange – friture du mélange en petite portion dans la poêle – vente immédiate des beignets.

d. Dégué frais (crème de mil au lait) : décorticage mécanique ou manuel (pilage) du mil - vannage et nettoyage (lavage manuel) du mil décortiqué - y ajouter les épices et sel - mouture mécanique (moulin) ou manuelle (pilage) – tamisage de la farine – rajout d'eau et granulation à la main dans unealebasse (granulés fins) - étuvage deux fois (passage à la vapeur) – refroidissement dans une tasse des granulés et rajout d'eau pour le ramollissement des granulés – rajout de lait caillé + sucre + arôme – mélange homogène de la crème – rajout de glaçons au moment de la vente.

e. Moni (bouillie de mil) : décorticage mécanique ou manuel du mil - vannage et nettoyage (lavage manuel) des grains décortiqués - mouture mécanique (moulin) ou manuelle (pilage) – tamisage fin de la farine – rajout d'eau et granulation à la main dans unealebasse (gros granulés) – ébullition de l'eau contenue dans la marmite – y verser en pluie fine les granulés – cuisson de la bouillie pendant 30mn – vente à température tiède par portion.

f. Tô : décorticage mécanique ou manuel (pilage) du grain - vannage et nettoyage (lavage manuel) des grains décortiqués - mouture mécanique (moulin) ou manuelle (pilage) – tamisage de la farine – préparation d'un mélange fluide (moitié de la farine + eau + potasse) – ébullition de l'eau contenue dans la marmite – y verser ce mélange en le remuant avec une grosse cuillère africaine – cuisson de la bouillie pendant 15mn – y rajouter en pluie fine le reste de la farine en malaxant continuellement – cuisson de la pâte pendant 15mn - vente à température tiède par portion accompagnée de sauce.

g. Dolo : maltage du sorgho ou du mil (germination du sorgho ou du mil pendant 3 à 5 jours) – séchage du malt – concassage – trempage – décantation de la solution avec tige de gombo – récupération du surnageant – fermentation – cuisson – refroidissement - ajout de levain – fermentation alcoolique - purification – vente.

1. LABORATOIRE DE TECHNOLOGIE ALIMENTAIRE (LTA)
Fiches de travaux pratiques des femmes (collecte 2005)
2. AGROMISA, GROUPE-CONSEILS SCIENCES ALIMENTAIRES
ET NUTRITION (1995)
La conservation des aliments. Agrodok-séries n03.
3. BUREAU REGIONALE DE LA FAO (ORGANISATION DES NATIONS
UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE)
***La transformation de fruits et de légumes par des méthodes artisanales.
Manuel technique.***
4. GUIDE THEORIQUE ET PRATIQUE DEFSAM (Avril 2002)
5. GROUPE DE RECHERCHE ET D'ECHANGES TECHNOLOGIQUES
(GRET), INTERMEDIATE TECHNOLOGY DEVELOPMENT GROUP
(ITDG) (1993)
***Transformation des produits. Matériel pour l'agriculture.
Pages 133-168.***
6. ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET
L'AGRICULTURE, UNIVERSITE SENGHOR, USAID ET UNICEF. (1995)
***L'alimentation de complément du jeune enfant.
Acte d'un atelier OMS/ORSTOM inter-pays, du 20 au 24 novembre 1994,
à l'université Senghor ; Alexandrie (Egypte).***
7. ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION
ET L'AGRICULTURE (1988)
***Techniques de transformation et de conservation artisanales de fruits
et légumes. FAO, Rome (Italie).***
8. RAPPORT PCDA LTA :
***Etude diagnostique du secteur de la transformation des produits
agricoles.***

Abréviations et acronymes

°C	: Degré Celsius
Cm	: Centimètre
G	: Gramme
H	: Heure
Kg	: Kilogramme
L	: Litre
mn	: Minute
Mm	: Millimètre
pH	: Logarithme négatif de la concentration en ions d'hydrogène
%	: Pour cent (p.100)
g/l	: Gramme par litre
mg/l	: Milligramme par litre
°Bx	: Degré Brix
dl	: Décilitre
cl	: centilitre