

PROGRAMME DE COMPETITIVITE ET DE DIVERSIFICATION AGRICOLE

ETUDE DIAGNOSTIQUE DU SECTEUR DE LA TRANSFORMATION DES PRODUITS AGRICOLES



Rapport final

Réalisée par le Laboratoire de Technologie Alimentaire et le Programme Economie des Filières de l'Institut d'Economie Rurale (IER)

Consultants :

Djibril DRAME, Technologue agroalimentaire, LTA, IER, djibril.drame@ier.ml
Mohamed DIARRA, Technologue agroalimentaire, LTA, IER mohamed.diarra@ier.ml
Mamadou SOUFOUNTERA, Technologue agroalimentaire, LTA, IER mamadou.soufountera@ier.ml
CISSE Oumou TRAORE, Technologue agroalimentaire, LTA, IER, otraore@ier.ml
Amadou SAMAKE , Agro – économiste, ECOFIL, IER, amadou.samake@ier.ml

Janvier 2005

Sommaire

	Page
Liste des sigles et abbréviations	4
Résumé	5
1. Introduction	7
2. Objectifs de l'étude	7
3. Méthodologie	8
4. Résultats de l'étude	10
4.1. Inventaire des technologies de transformation des produits agricoles	10
4.1.1 Céréales, légumineuses et oléagineux	10
4.1.2 Fruits et légumes	13
4.1.3 Produits d'origine animale	17
4.1.4 Produits de cueillettes	20
4.2 Inventaire des techniques et pratiques d'emballage/conditionnement des matières premières	24
4.3. Filières porteuses en matière de transformation/valorisation	27
4.4. Diagnostique de la transformation des PA au Mali	28
4.4.1 Typologie des unités de transformation	28
4.4.2 Approvisionnement en matières premières des unités de transformation	31
4.4.3. Equipements de transformation utilisés	34
4.4.4. Produits finis et itinéraires technologiques	35
4.4.5. Commercialisation et consommation des produits transformés	38
4.4.6 Pratiques d'emballage/conditionnement des produits transformés	45
4.5. Stratégies de développement durable de la transformation des PA	49
4.5.1 Principaux Atouts et Opportunités	49
4.5.2 Contraintes Majeures	50
4.5.3 Proposition d'axes d'appui	51
4.5.3.1 Filières céréalières	51
i) Filière mil/sorgho	



ii) Filière maïs à Sikasso	
iii) Filière fonio	
iv) Filière riz	
4.5.3.2 Filières fruits et légumes	5
i) Filière mangue	
ii) Filière oignon/échalote	
iii) Filière tomate	
iv) Filière pomme de terre	57
v) Filière haricot vert	
vi) Filière banane	
vii) Filière agrumes	58
viii) Filière pois sucré	
4.5.3.3 Filières oléagineuses : karité et sésame	59
4.5.3.4 Filières produits d'origine animale	60
i) Filière poisson	
ii) Filière lait	
4.5.4 Plan d'actions synthétique commun à l'ensemble des filières	62
<i>Mesures générales pour l'ensemble des filières</i>	
➤ Par rapport à l'organisation des acteurs autour des principales filières	
➤ Par rapport à la formation/information	
➤ Par rapport aux sites et locaux d'installation	66
➤ Par rapport au matériel de production	
➤ Par rapport à l'approvisionnement en matières premières	
➤ Par rapport à l'approvisionnement en emballage	
➤ Par rapport au financement des activités retenues	
➤ Par rapport au suivi-évaluation	67
5. Conclusion	68
6. Bibliographie	74
ANNEXES	75
Annexe 1: Tableaux d'inventaire des technologies de transformation des produits	
Annexe 2 : Itinéraires technologiques inventoriés	80
2.1. Céréales	
2.2. Fruits et légumes.....	83
2.3. Produits animaux et de cueillette	87
Annexe 3 : Répertoire d'entreprises de transformation	93
Annexe 4: Termes de Référence de l'Etude	



LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS

ACDI: Agence Canadienne de Développement International
ADP : Area Développement Projet (Projet Multisectoriel de Développement)
APCAM : Assemblée Permanente des Chambres d'Agriculture du Mali
APROFA: Agence pour la Promotion des Filières Agricoles
ASCOMA: Association des Consommateurs du Mali
AV: Association Villageoise
BCN: Baba Coulibaly Nékè
BNDA: Banque Nationale de Développement Agricole
CAE : Centre Agro-Entreprise
CC : Conseil Communal
CSLP : Cadre stratégique de lutte contre la pauvreté.
CCIM: Chambre de Commerce et d'Industrie du Mali
CMDT: Compagnie Malienne pour le Développement Textile
CNPI : Centre National de Promotion des investissements
CPS: Cellule de Planification et de Statistique
C.R.R.A : Centre Régional de Recherche Agronomique
DEFSAM : Développement de l'Entrepreneuriat Féminin dans le Secteur Agroalimentaire
DNAMR: Direction Nationale de l'Appui au Monde Rural
DNI: Direction Nationale des Industries
DNSI: Direction Nationale de la Statistique et de l'Informatique
DRAMR : Direction Régionale de l'Appui au Monde Rural
ECOFIL : Programme Economie des Filières
FAFPA : Fond d'Appui à la Formation Professionnelle et à l'Apprentissage
FCFA : Franc de la Communauté Financière Africaine
GAM: Générale Alimentaire du Mali
GEC-MALI: Groupement d'Expertise Céréalière (bureau d'études)
GIE: Groupement d'Intérêt Economique
IER: Institut d'Economie Rurale
LTA: Laboratoire de Technologie Alimentaire
MDR :Ministère du Développement Rural
MP : Matières Premières
OHVN: Office de la Haute Vallée du Niger
O.N : Office du Niger
O.N.G : Organisation Non Gouvernementale
OP: Organisations Paysannes
OPAM: Office des Produits Agricoles du Mali
ORTM: Office de la Radio et Télévision du Mali
PACCEM: Projet d'Appui à la Commercialisation des Céréales au Mali
PMB : Projet Moyen Bani
SOMACO-SA: Société Malienne de Conserves-Société Anonyme
TDR : Termes de Référence
TV: Tons Villageois
UCODAL : Unité de Conditionnement des Denrées Alimentaires
UPA: Unité de Production Agricole
WV : World Vision



Résumé

La présente étude d'inventaire et de diagnostique a été commanditée par Le PCDA en vue de faire l'état des lieux du secteur de la transformation des produits agroalimentaires au Mali et d'identifier les principaux axes d'appuis susceptibles d'être fournis par le PCDA dans sa phase exécutive.

Une revue bibliographique et des enquêtes de terrain ont été réalisées dans quatre régions du pays (Koulikoro, Sikasso, Ségou, Mopti) et le district de Bamako. L'accent a été mis sur les aspects relatifs à la typologie des acteurs, aux technologies et équipements utilisés, à l'approvisionnement des unités de transformation en matières premières, à l'emballage/conditionnement, à la qualité et à la commercialisation des produits.

Les résultats de l'étude sont présentés en deux parties : une partie inventaire descriptive et une partie diagnostique mettant l'accent sur l'analyse critique de la situation actuelle et des perspectives relatives aux unités, aux pratiques et itinéraires de transformation et aux contraintes et perspectives du sous secteur. Ces différents éléments sont décrits pour chacune des grandes catégories de produits suivantes : les céréales et oléagineux, les fruits et légumes, les produits de cueillette et les produits d'origine animale.

De ces résultats, il ressort que le potentiel de production et de transformation de ces matières premières agricoles est très important dans le pays. Leur production et leurs utilisations (transformation, commercialisation, consommation) mobilisent le plus grand nombre d'acteurs dans les différentes régions du pays.

Les activités de transformation des produits agricoles à but commercial, portent sur une diversité de matières premières agroalimentaires à savoir : les céréales (riz, blé, fonio, mil sorgho et maïs), les fruits et légumes (mange, échalote, gombo, agrumes, oseille rouge, tamarin, gingembre ...), les produits d'origine animale (lait, viande, miel,...), le karité, l'arachide et quelques cultures dites industrielles (coton, canne à sucre). Il en résulte plus d'une cinquantaine de produits transformés vendus sur le marché national notamment au niveau des centres urbains. Ces activités de transformation sont réalisées par des unités opérant pour la plupart à l'échelle artisanale, hormis le cas de quelques unités semi industrielles et industrielles. Elles sont en général localisées dans les capitales régionales et à Bamako

Les technologies de transformation utilisées, en dehors des cas du blé, du riz, du coton et de la canne à sucre, sont essentiellement artisanales et basées sur des pratiques traditionnelles plus ou moins améliorées par l'utilisation de quelques équipements modernes. Au niveau des unités artisanales et semi industrielles, les équipements existants se composent surtout de matériels de première transformation des grains (décortiqueurs, moulins, nettoyeurs,...) ; le niveau d'équipements étant très faible en matériels appropriés pour la transformation des fruits et légumes et pour le contrôle qualité en cours ou en fin de production.

Le sous secteur de la transformation des produits agricoles, connaît de nombreuses contraintes ayant trait notamment à la faible capacité financière des acteurs notamment pour la réalisation d'investissements conséquents en infrastructure, équipements et technologies de transformation performants, à la dévalorisation et à l'importance des pertes en produits frais sur le marché en période d'abondance, à l'insuffisance des moyens et de savoir faire pour la conservation en frais et/ou la transformation, à la qualité et la compétitivité de leurs produits transformés.

Face aux différentes contraintes, une proposition globale d'axes d'appui susceptibles d'être pris en compte par le projet est relatée. Elle est tient compte de l'option stratégique du PCDA



et recommande des actions d'appui en direction d'entreprises de transformation déjà opérationnelles mais aussi d'entrepreneurs potentiels via notamment des tests incitatifs. Les activités relatives à ces différents axes sont ensuite traduites sous forme d'un plan global d'actions cohérentes dont la mise en œuvre devrait significativement contribuer à la concrétisation des objectifs visés par le Programme



1. Introduction

Le gouvernement du Mali envisage le lancement d'un programme pluri- annuel d'investissement visant au renforcement de la compétitivité et à la diversification des secteurs agricoles et de l'élevage. Le programme Compétitivité et Diversification Agricoles (PCDA) s'inscrit dans le cadre de la mise en oeuvre du Schéma directeur du secteur du développement rural (SDDR), qui comporte neuf programmes d'actions prioritaires, eux-mêmes intégrés au Cadre stratégique de lutte contre la pauvreté (CSLP).

L'objectif du nouveau programme est de contribuer à la lutte contre la pauvreté par l'accroissement et la diversification des revenus monétaires des populations rurales et par conséquent, l'amélioration de la croissance économique nationale. Cependant, la réalisation de cet objectif doit tenir compte de la protection de l'environnement, par l'amélioration de la compétitivité et de la valorisation des débouchés des filières agricoles et d'élevage surtout ceux à fort potentiel commercial. La promotion du secteur de la transformation des produits agroalimentaires paraît être un des créneaux permettant d'atteindre cet objectif.

Toutefois, le développement du secteur de la transformation demeure tributaire aux perspectives de commercialisation de ses produits finis. L'augmentation des populations urbaines de même que l'amélioration de leur pouvoir d'achat, constituent des opportunités importantes de débouchés que le secteur de la transformation pourrait exploiter avec une bonne structuration et une meilleure performance. C'est pour mieux cerner ces caractéristiques du secteur de la transformation des produits agricoles et d'élevage du Mali, approfondir le contenu, les modalités d'intervention et la programmation de ses investissements, que le PCDA a sollicité l'expertise technique du Laboratoire de Technologie Alimentaire (LTA) de Sotuba pour mener une étude diagnostique dudit secteur.

2. Objectif global

L'objectif global de la présente étude est de faire l'état des lieux du secteur de la transformation des produits agroalimentaires du Mali (notamment, les aspects technologies, équipements, approvisionnements, emballage/conditionnement, conservation, qualité et commercialisation des produits) en vue d'identifier les principaux axes d'appuis susceptibles d'être fournis par le PCDA.

2.1 Objectifs spécifiques

- Décrire de façon analytique les types d'entreprises de transformation agroalimentaire rencontrés dans les sites de l'étude en précisant les techniques, technologies de transformation et la qualité des produits transformés;
- Inventorier les principales techniques d'emballage/conditionnement, de conservation et de contrôle de qualité des matières premières et des produits transformés ;
- Identifier les principales contraintes au développement du secteur de la transformation agroalimentaire ;
- Proposer des solutions pour lever ces contraintes afin d'améliorer la productivité et la compétitivité des filières concernées.
- Identifier les principaux axes d'appui susceptibles d'être fournis par le PCDA pour le développement de la transformation valorisante des produits agricoles.

3. Méthodologie



L'approche méthodologique a consisté à la mise en oeuvre des principales phases suivantes :

Phase 1 : Préparation de la mission et collecte de données

La mission a débuté par un débriefing avec les responsables commanditaires de l'étude en l'occurrence, l'Unité de Coordination de la Préparation du PCDA.

Elle s'est poursuivie par la collecte des données primaires et secondaires à travers notamment :

- l'analyse documentaire : recherche et exploitation des documents et travaux déjà réalisés dans le domaine;
- des contacts avec les principaux intervenants du secteur dont le LTA, la DNI, les projets agroalimentaires spécifiques, les transformateurs/ transformatrices et leurs organisations socioprofessionnelles,
- et la réalisation d'une enquête socioéconomique.

Celle ci a procédé à l'élaboration d'outils de collecte des données et leur mise en œuvre dans les régions de Koulikoro, Sikasso, Ségou, Mopti et le District de Bamako.

Le groupe cible était principalement composé de différentes catégories de transformateurs (industriels, sémi-industriels et artisanaux) des secteurs formel et informel. Des fabricants et/ou fournisseurs locaux de matériels d'emballage/conditionnement et d'équipements de transformation ont été également concernés. Il en est de même pour la clientèle de ces transformateurs (distributeurs et consommateurs) notamment sur leurs perceptions de la qualité des produits transformés. Des questionnaires ont été conçus pour les transformateurs, les distributeurs, les consommateurs et les équipementiers. Des guides d'entretien spécifiques ont été élaborés respectivement pour les fabriques locales d'emballages et les autres acteurs ciblés (services techniques et ONG).

Dans chacune des régions, le chargé de mission a procédé, avec une équipe locale, à l'identification des partenaires et à l'administration des questionnaires. Au cours des enquêtes, un accent particulier a été mis sur les types d'unités, les technologies et produits de transformation, ainsi que les aspects liés à l'emballage/ conditionnement, à la commercialisation et à la qualité globale des produits.

Les différentes contraintes inhérentes au secteur seront également mises en exergue. Les spécificités éventuelles propres aux différentes catégories de produits (céréales, fruits et légumes, produits d'origine animale et produits de cueillette) seront soulignées.

L'échantillon d'étude est constitué principalement d'entreprises de transformation des produits agricoles dont un certain nombre des types les plus représentatifs a été enquêté au niveau de chaque région où la capitale régionale a été le lieu de base d'enquête. L'échantillonnage global est indiqué dans le tableau 1.

Les critères suivants ont été pris en compte dans le choix de l'échantillon :

- L'existence d'unités de transformation appartenant à l'un des 3 types identifiés;
- L'option stratégique adoptée par le PCDA ;
- Le niveau d'urbanisation relatif des localités ciblées ;

Dans le déroulement pratique de l'enquête sur le terrain, les types d'unités de transformation et les nombres effectifs enquêtés sont indiqués dans le tableau 2.

Phase 2 : Analyse et exploitation des données collectées

Les données d'enquête ont été analysées sur SPSS.

Phase 3 : Elaboration du rapport d'étude

Tableau 1 : Composition de l'échantillon d'étude.



Zone d'enquête	Nombre ⁽¹⁾ d'unités de transformation	Nombre de consommateurs	Nombre de distributeurs	Nombre d'équipementiers	Total
Bamako	30 / 66	10	10	5	55
Ségou	20 / 54	5	5	3	33
Koulikoro	6 / 12	5	5	3	19
Sikasso	20 / 48	5	5	3	33
Mopti	20 / 37	5	5	3	33
Total	96	30	30	17	173

(1) Signalons ici que le nombre n'est pas statistiquement représentatif du nombre total d'unités de transformation au niveau national et qui se situerait à plus de 2500 estimés comme suit :

- Moulins de quartier et décortiqueuses privées : environ 2100
- Boulangeries : environ 120 dont 70 modernes et 50 artisanales
- PME autres que traditionnelles, considérées dans l'étude : environ 220 dont 66 à Bamako, 54 dans la région de Ségou, 12 à Koulikoro, 48 à Sikasso, 40 à Mopti l'ordre
- Autres (usines d'égrenage, de trituration du coton, rizeries, minoteries, abatoirs, tanneries) : 60

Tableau 2 : Type d'unités de transformation enquêtées

	Unités Artisanales		Unités industrielles		Semi- Unités industrielles	
	fréquence	%	fréquence	%	fréquence	%
Bamako	7	44	7	44	2	12
Koulikoro	3	50	1	17	2	33
Sikasso	12	86	1	7	1	7
Ségou	15	75	5	25	0	0
Mopti	11	100	0	0	0	0



4. Résultats de l'étude

4.1. Inventaire des technologies de transformation des produits agricoles

Les principales technologies de transformation et de conservation des produits agricoles faisant l'objet d'une exploitation commerciale par les acteurs et actrices, sont ici présentées par groupe ou catégorie de produits. Des tableaux synthétiques d'inventaire des différentes technologies sont indiquées en annexe 1.

4.1.1 Céréales, légumineuses et oléagineux

Les technologies de transformation relatives aux produits céréaliers sont largement répandues au Mali. Selon l'étude SOCEPI/USAID réalisée en 1998 dans cinq régions (Kayes, Koulikoro, Sikasso, Ségou, Mopti plus le district de Bamako) et sur plus de 500 unités de transformation et de valorisation des produits agricoles:

la transformation des céréales représente le principal domaine d'activité des unités de transformation agroalimentaire avec 69,4% suivie de celle des fruits et légumes (17,4%), oléagineux (6,3%) et des produits d'origine animale (cuirs et peaux, produits laitiers) (5,2%).

Cette transformation porte sur des **matières premières** dont le niveau de production et ou/le potentiel de valorisation sont élevés. Il s'agit des mil/sorgho qui constituaient 56% de la production céréalière totale en 2000/2001; du maïs avec 16%, du riz avec 25% et des blé et fonio combinés avec 3% (Témé et al, 2003).

La tendance actuelle, et qui a pris cours depuis le début des années 90, révèle une baisse de la part des mil/sorgho au profit du maïs et du riz dans la production céréalière nationale.

Ces deux dernières spéculations connaissent des taux d'accroissement annuel le plus élevés (en moyenne, 11% pour le riz et 13,6% pour le maïs sur la décennie 90). Le fonio, qui ne représente qu'environ 1% de la production, fait l'objet d'un regain d'intérêt et recèle d'un énorme potentiel de valorisation. Sous forme de fonio précuit ou de djouka il représente l'un des produits céréaliers transformés le plus disponible sur marché et surtout à l'exportation et avec une haute valeur ajoutée.

Les principaux **produits céréaliers transformés disponibles sur le marché** sont :

- les produits de première transformation parmi lesquels on peut citer les grains décortiqués (riz DP, mil, sorgho, maïs, ou fonio décortiqué), les brisures (brisures de maïs, de riz et rarement de mi/sorgho) et les farines (farine de blé, farines infantiles et rarement farines de mil/sorgho ou maïs);
- les produits de deuxième, troisième, transformation notamment à base de mil/sorgho dont les produits roulés et/ou précuit (déguè/tiakri, monikuru, couscous, fonio précuit), les produits de grignotage (galettes, tacoula, didègué, mugufara,....), les bouillies liquides (moni, seri), le tô et le dolo.

Parmi ces différents produits, ceux de première transformation ainsi que les produits roulés à base de céréales dites sèches (mil, sorgho, maïs et fonio) possèdent un marché actuel et potentiel important. En effet, les besoins annuels en farines de ces céréales peuvent être estimés à environ 622 000 tonnes au niveau national (soit près de cent soixante dix sept milliards de francs CFA au prix moyen de 285 000 FCFA la tonne de farine). Ces mêmes céréales sous forme de grains décortiqués, constituent actuellement le produit transformé le plus disponible quantitativement chez les commerçants de grains (20,4% de leur ventes selon l'étude IMS).

Parmi les produits roulés, le dégué représente 24,1% des produits fabriqués par les unités de transformation de ces céréales), suivi du couscous (12,2%) et du monikuru (8,6%). Les bouillies liquides (moni et seri) et épaisse (tô) qui sont en fait pris en compte à travers la



farine, font l'objet d'importantes activités commerciales par les restauratrices et autres vendeuses de rue dans le domaine de la restauration hors ménages.

En dehors du blé et du riz, **les technologies utilisées pour ces produits** sont essentiellement artisanales et sont basées sur des pratiques traditionnelles plus ou moins améliorées par l'utilisation de quelques équipements.

Parmi les équipements les plus utilisés on distingue :

i) **Des décortiqueurs de type Engelberg** pour le riz, le mil, le sorgho et le maïs (cf. fig.1). Le nombre de décortiqueuses en zone office était estimé à 749 en 2001 (source office du Niger) et à plus de 800 actuellement. Au niveau national nous estimons ce nombre à plus de 1500 en considérant la présence d'au moins une décortiqueuse dans chacune des 704 communes du pays. Les principales marques de ce type de décortiqueurs diffusées dans le pays (notamment en zone ON) sont d'origine Chinoise, Indienne, Française, Italienne, Hollandaise et Malienne. La présente étude est assez limitée en temps et moyens permettant d'aboutir à une comparaison et une répartition spatiale exhaustives de ces différentes marques. Selon une étude réalisée par l'IER (MARIKO D. et DEMBELE N., 1997) sur les effets de l'introduction des décortiqueuses sur la filière riz au Mali, le rendement moyen de décortilage est de 65 %. Le taux le plus élevé est obtenu avec les machines indiennes et italiennes, il est de 66 %. Le taux le plus bas est obtenu avec les machines françaises qui donnent un rendement de 62 %.

Rendement au décortilage selon les origines des machines

Type de décortiqueuse	Rendement au décortilage (%)	Ecart type (%)	CV (%)
Chinois	65	06	9
Indien	66	06	9
Français	62	06	10
Allemand	65	06	9
Italien	66	04	6
Nigérian	64	01	2
Moyenne	65	06	9

Source: (MARIKO D. et DEMBELE N., 1997)

Les décortiqueurs de type Engelberg sont fabriqués actuellement, en mécano soudé, par plusieurs entreprises locales dont CAFON à Niono, l'Atelier Militaire à Markala, IMAF à Bamako, etc. Les différents fabricants locaux identifiés sont indiqués dans l'annexe 3

Les décortiqueurs à disques abrasifs de type PRL sont également utilisés et sont pour la plupart d'origine Canadienne ou Sénégalaise (fig. 2). Il existe également un décortiqueur à disque fabriqué localement par Baba Coulibaly Nékè –BCN (fig1 C). Ces différents décortiqueurs sont généralement utilisés en prestation de service au niveau d'unités fixes (moulins de quartiers) ou mobiles (en zone ON).

En comparant ces différents décortiqueurs, le type Engelberg est avantageux à maintes égards : il est polyvalent et peut décortiquer le riz, les mil, sorgho et maïs ; il est fabriqué localement, largement diffusé et bien connu des exploitants et donc facile à gérer en termes d'entretien/maintenance ; cependant il cause souvent trop de brisures (surtout pour le riz) ne dégerme pas assez et nécessite une légère humidification des grains (cas des mil, sorgho et maïs). Les décortiqueurs à disques abrasifs, même s'ils assurent un décortilage à sec, sont surtout importés (plus chers) et posent problème au niveau de l'entretien/maintenance eu égard à l'indisponibilité locale des pièces de rechange.

ii) **Des moulins à meules métalliques** (fig. 3) presque exclusivement utilisés par les "moulins de quartiers" pour les prestations de mouture des céréales et oléagineux. Le parc



de moulins à meules exploités par les prestataires et les unités de transformation équipées, est composé d'une diversité de marques d'origine étrangère (94.1% des moulins sont importés selon l'étude IMS 2001). On y trouve les marques RHINO, AMUDA, BENTAL GRINDING MILL (tous d'origine indienne), BENDEL (France), etc. En plus on note quelques rares fabrications locales de moulin à meules en zone CMDT. Cela est vraisemblablement lié aux difficultés de réussite de moulin de qualité avec les moyens actuels des fabricants locaux.

iii) D'autres types d'équipements tels que les broyeurs à marteaux (fig. 4), le décortiqueur à fonio (fig. 5), les nettoyeurs/souffleurs tels que le crible rotatif, le canal de vannage (fig.6), les thermosoudeuses (fig. 7), etc.

Les équipementiers locaux (c'est à dire les fabricants et les commerçants d'équipements agroalimentaires) sont indiqués dans **l'annexe 3** en plus du **répertoire d'entreprises de transformation**.

Il existe un très grand nombre d'unités de transformation des céréales dont :

- une majorité d'unités artisanales: les "moulins de quartier" sont largement repandus dans tout le pays; on en trouve entre 20 et 50 dans les principaux centres urbains tels que Sikasso, Ségou, Mopti et les différentes communes de Bamako; le nombre de décortiqueurs privés en zone ON dépasserait actuellement 800 unités qui transforment près de 90% de la production rizicole de la zone (Mariko et al. 1997)
- des unités semi-industrielles de transformation localisées surtout à Bamako et en zones CMDT (mini minoteries pour le maïs) et ON (mini rizeries mais dont un nombre restreint actuellement fonctionnelles (moins d'une vingtaine d'unités au total)
- des unités industrielles de transformation dont deux (2) pour la mouture du blé (GMM à Koulikoro et Minoterie Tiédié Koné à Ségou), plus d'une cinquantaine de boulangeries, cinq (5) anciennes rizeries en zones ON et ORS qui ont été toutes cédées aux privés à partir de 1994 et sont présentement arrêtées pour des raisons de faible rentabilité, de vétusté des machines et surtout de concurrence des décortiqueurs privés.

Les céréales occupent donc une place hautement stratégique dans les filières agricoles et doivent faire l'objet d'une grande attention dans les actions d'appui du PCDA. Car, elles concernent le maximum d'acteurs, de moyens et de produits de transformation et recèlent d'énormes potentialités en termes de disponibilités en matière première et de marché de consommation des produits dérivés.



Fig.1 : Matériels de décortilage couramment utilisés par les unités de transformation des céréales : décortiqueurs de type Engelberg importé (à gauche) et de fabrication locale (à droite).



Fig. 2 : Matériels de décortiquage utilisés par quelques unités de transformation des céréales : décortiqueurs à meules ou disques abrasifs de type NUHULL importé (à gauche) et de fabrication locale -BCN (à droite).



Fig. 3 : Moulins à meules metaliques et accessoires (meules et outils de rétaillage)



Fig. 4: Broyeur à marteaux importé
Fig.5 : Décortiqueur à fonio GMBF





Fig. 7: Thermosoudeuse manuelle

Fig.6 : Crible rotatif polycéréale



4.1.2 Fruits et légumes

Les technologies de transformation des fruits et légumes au Mali faisant l'objet d'une exploitation commerciale, portent essentiellement sur le séchage, la production de jus, de sirops et de confitures. Ces activités de transformation, depuis l'arrêt de la Société des Conserves Alimentaires du Mali (SOCAM) en 2000, sont menées par des unités artisanales (qui produisent souvent à l'échelle familiale et dans l'informel) notamment dans le District de Bamako et certaines capitales régionales. Notons toutefois, l'existence au niveau du District, d'unités industrielles telles que la Nouvelle Brasserie de Bamako (NBB), l'usine DAYA, l'usine Mali-lait, la Générale Alimentaire du Mali (GAM) qui produisent des boissons à base de fruits et légumes ou de leurs extraits aromatiques importés. Ces unités industrielles ne transforment aucun produit horticole local. Des actions incitatives en direction de ces unités industrielles pour les amener à intégrer dans leurs gammes de produits, des boissons à base de fruits locaux (mangue, goyave,...) pourraient largement contribuer au développement de la transformation de ces denrées au Mali.

4.1.2.1. Le séchage

Le séchage est une technologie traditionnellement utilisée dans la conservation de certains produits horticoles tels que l'échalote et l'oignon écrasés, la tomate, le piment et le gombo. Le séchage de la mangue, de l'échalote en tranche et de certains légumes feuilles est une pratique relativement récente.

Le séchage traditionnel se fait en plein air au soleil. Il est très simple et consiste à découper, à l'aide de couteaux, ou à écraser avec le mortier et le pilon, la matière première pour l'étaler sur des nattes au soleil. Cette technique permet d'obtenir dans les zones de production tels que le Pays Dogon et la zone ON, la boule d'échalote séchée, l'échalote écrasée séchée, le gombo et la tomate séchés.

Les produits séchés selon cette technique en plein air contiennent souvent beaucoup des d'impuretés (poussière, brindilles, débris animaux) et leurs valeurs nutritionnelles et leur qualités hygiéniques et organoleptiques sont en général amoindries par les rayons solaires et les contaminations. Cependant, l'économie de l'énergie réalisée avec le séchage solaire permet de minimiser le coût de production des produits séchés.

Le séchage traditionnel demeure encore très répandu pour le séchage des produits horticoles au Mali.

Le séchage amélioré utilise des séchoirs solaires ou à gaz (fig. 8) et des équipements ou accessoires complémentaires tels que les claies, les trancheuses d'échalote, les thermosoudeuses, Parmi les meilleurs exemples de séchage amélioré des produits horticoles au Mali nous retenons les cas suivants :

i) **Le séchage de l'échalote en tranche dans le Pays Dogon.** Grâce à l'appui de la GTZ, le PVAPD a introduit dans le Pays Dogon la technologie de production de l'échalote séchée en tranches. La technique consiste à éplucher et à découper les bulbes d'échalote en tranches qui sont ensuite mises sur claies puis sécher au soleil pendant 7 jours. Le rendement de séchage est de l'ordre de 1 kg de produit sec pour 8 kg d'échalote frais. En 1998, la zone comptait 45 groupements de séchage ayant bénéficiés de 36 découpeuses et 2345 claies. La production moyenne d'échalote séchée de la zone a varié entre 37,4 tonnes et 80,3 tonnes de la campagne 1997/98 à 2001/02 soit 0,8 à 2,4 % de la production qui était de 29660 tonnes en 2002/03 (anonyme, 2004). La tendance est à la baisse de la production à cause probablement de l'insuffisance de l'encadrement des producteurs, des contraintes du séchage (difficultés d'épluchage) et un avantage comparatif sur la vente du frais.

ii) **le séchage de l'échalote en zone ON et ORS.** C'est la zone qui assure environ 70 % de la production nationale d'échalote avec 107 260 tonnes en 2002/03. La méthode de séchage



répandue dans cette zone consiste à sécher directement au soleil, l'échalote préalablement écrasé au mortier ou sur une pierre. Récemment, des améliorations ont été apportées à travers l'introduction de divers types de séchoirs (Tahos, banco, semi industrielle et à gaz). Les modèles de séchoirs actuellement diffusés dans la zone ne répondent pas toujours aux besoins d'une production massive d'échalote séchée surtout en termes de capacité et /ou d'efficacité.

iii) le séchage de la mangue à Bougouni par des groupements féminins appuyés notamment par Helvetas Mali dont le produit fini se distribue de plus en plus à Bamako. Ils utilisent des séchoirs à gaz de type Atesta. Mais les séchoirs à gaz posent actuellement une double problématique : celle du renchérissement du prix du gaz (qui est passé par exemple, au Mali, de 333 FCFA en 2002 à 668-750 FCFA/kg en 2004) ; et d'une nouvelle norme européenne, interdisant les produits alimentaires séchés en contact direct avec des gaz de combustion, qui rentrerait en vigueur en 2005. Ils deviennent alors inappropriés dans leur forme actuelle de conception.

iv) le séchage de la mangue par la Coopérative des femmes de Lassa disposant d'une série de séchoirs à gaz de type Atesta et FAC 2000 pour la mangue et d'autres produits. En dehors des problèmes liés aux séchoirs, les femmes signalent des difficultés de vente de la mangue séchée qui n'est pas encore bien connue des consommateurs.

vi) l'Unité Semi Industriel de Séchage Solaire (USISS) faisant plusieurs produits séchés à l'aide d'un séchoir solaire de Type Hoheinham du nom de l'université allemande où il a été conçu.



Fig. 8 : Séchoirs à gaz utilisés par les unités de transformation des céréales et produits horticoles : type Atesta (à gauche) et type FAC 2000 (à droite).

4.1.2.2. La transformation en jus, sirops et confitures

La production de jus, sirops et confitures des fruits et légumes locaux au Mali est



généralement réalisée à l'échelle artisanale à partir des matières premières suivantes :

- **la mangue** : les variétés greffées (notamment amélie, kent et Keït) sont utilisés dans la production du nectar et de la confiture de mangue mais aussi dans le séchage. Les variétés fibreuses (« nounjani » et « noucourouni ») ne sont quasiment pas transformées. . L'évaluation du potentiel agricole de la filière mangue dans la région de Sikasso réalisée en Août 1999 au compte de l'APROFA, estimait la production à 204 883 tonnes. Une infime quantité de ce potentiel est exportée formellement (moins de 5000 tonnes/an) ou transformée (actuellement moins de 200 tonnes/an) tandis que le marché local du frais n'arrive pas à absorber le surplus. Il en résulte des pertes très élevées estimées entre 30% et 50% selon certains producteurs de la région de Sikasso;
- **l'oseille ou dah rouge**, qui est cultivée de façon assez marginale dans les zones CMDT et OHVN avec une production estimée à 409 tonnes en 99/2000 (CAE, 2001). Elle est couramment utilisée dans la fabrication artisanale de boissons particulièrement lors des cérémonies de mariage et de baptême et bien sur par les unités de transformation faisant du jus, du sirop et plus récemment une poudre instantanée de dah rouge ;
- **le gingembre et le tamarin** pour lesquels nous ne disposons pas de données fiables relatives à la production et à la transformation. Nous constatons toutefois, que ces matières premières sont utilisées par la quasi-totalité des unités de transformation productrices de sirops et boissons.

Cette production de jus, sirops et confitures est réalisée par des unités artisanales de transformation localisées essentiellement à Bamako et dans certaines capitales régionales (cf. répertoire d'entreprises de transformation en annexe 3). Ces unités sont en général artisanales et faiblement équipées en matériels de transformation, de conditionnement et de contrôle qualité. Leurs équipements se composent principalement d'ustensiles usuels de cuisine complétés dans quelques rares cas, de matériels améliorés ou adaptés (extracteur, broyeur, cuiseur à gaz, sertisseuse).

Les itinéraires technologiques pratiqués par ces unités pour la production de jus, sirops et confitures sont décrites dans l'annexe 2. Ces itinéraires sont à l'échelle artisanale et reposent le plus souvent sur des fiches techniques du Laboratoire de Technologie Alimentaire.

Certaines unités déploient de plus en plus d'efforts dans l'amélioration de la qualité de leur produits à travers l'acquisition d'équipements complémentaires, un meilleur emballage et la formation. Parmi ces unités on peut citer Nako, Utraf Yango, Tata Gingembre, etc.

Signalons l'existence à Bamako, depuis janvier 2004, de Mam Cocktail, une petite unité industrielle relativement bien équipée et produisant des jus de fruits (2000 l/jour) et du yaourt liquide (500 litres/jour).

Les contraintes majeures de ces unités, en dehors de l'acquisition d'équipements adéquats de transformation, se résument aux difficultés d'accès au crédit, d'approvisionnement en matière première et en emballage appropriés et de commercialisation des produits finis.

En effet, la majorité des unités de transformation, qu'elle soit individuelle ou associative manque de fonds de roulement et a démarré avec un très bas niveau d'investissement. L'inexistence de fonds de garantie pour ces unités rend difficile les prêts bancaires dont elles ont besoin pour renforcer leurs activités. Si ben que ces entreprises tournent au jour le jour selon leur disponibilité en liquidité.

Le conditionnement des produits finis se fait dans des emballages de récupération qui posent problème pour la maîtrise de la qualité des produits finis.

Les difficultés d'écoulement des produits finis vient accentuer ces contraintes déjà mentionnées. Car, les sirops, confitures et jus de fruits ne sont pas bien ancrés dans les



habitudes de consommation de nos populations. Leurs prix n'est pas souvent à la portée du pouvoir d'achat d'un maximum de consommateurs.

Pour aider ces unités de transformation artisanale des fruits et légumes à améliorer la qualité de leurs produits et à passer au stade semi industriel, il est nécessaire de:

- de mettre en place un mécanisme adapté d'accès au crédit (par exemple un fonds de garantie des activités de transformation agroalimentaire) tenant compte des spécificités du secteur en vue de leur faciliter l'acquisition de matériels, de savoir faire et d'emballages appropriés;
- redynamiser et professionnaliser les associations de transformateurs existantes
- appuyer la promotion des produits sur le marché local et sous régional via d'abord une meilleure qualité et la publicité via les canaux appropriés (médias, foires, salons,...)

4.1.3. Produits d'origine animale

Les produits halieutiques et laitiers ont été considérés dans l'analyse qui suit.

4.1.3.1 Le poisson

La pêche constitue un maillon clé de l'économie malienne et un élément très important du régime alimentaire des maliens. Le poisson fournit le tiers des protéines animales consommées.

En période hydrologique normale, la production halieutique se situe autour de 100 000 t/an, plaçant le Mali au troisième rang des pays africains producteurs de poisson d'eau douce. La production annuelle en 2001 est de 100 .000 tonnes et la consommation par personne et par an, varie entre 7 et 8 kg (FAO, 2001). Cette production subit des fluctuations annuelles liées à la crue et peut varier du simple au triple; ainsi, 87 000 tonnes ont été enregistrées en 1969-1970 ; 35 000 tonnes en 1984-1985 et 141 000 tonnes en 1987-1988.

La part de du poisson transformé est plus importante que celle du poisson frais en ce sens que la transformation porte sur environ 87% de la production (source CPS/IER, 2004). Ceci est du en partie à l'éloignement et à l'enclavement des zones de production (Delta Central du Niger, Manantali), à la difficulté de conservation du poisson frais dans les campements de pêche et aux difficultés de conservation de la glace.

Quatre techniques ont été inventoriées dans le milieu pêcheur pour la transformation du poisson. Il s'agit du fumage, du séchage, du brûlage et de l'extraction d'huile de poisson. Les itinéraires technologiques observés pour ces différentes opérations de transformation sont décrites en détails dans l'annexe 2 (§ 2.3.3).

➤ Le fumage

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 généralement répandue est 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.

Pour la conservation du poisson fumé, il est emballé dans une natte bien fermée et disposé sur un hangar, où il est recouvert de nattes ou de vieilles bâches pour le protéger de la poussière, des animaux et de la pluie.

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. Le poisson bien fumé



devient sec, consistant, donc facile à transporter et arrive au marché avec une bonne valeur commerciale.

Les espèces de poisson généralement destinées au fumage sont indiquées dans le tableau ci dessous.

Nom en Bambara	Nom en français	Nom scientifique
Bama		Labéo
Polyo		Hétérobranchus
Fana		Hétérotis
Manogo	Silure	Clarias
Galia		Distichodus
Nana		Mormyrus Hypéropisus
N'tèbè	Carpe	Oréochromis niloticus Oréochromis galilaeus Tilapia zilli
Salé	Capitaine	Lates niloticus
Sodjègè	Poisson cheval	Gymnarchus
Konkon	Poisson chat	Synodontis

Les différents types de fours de fumage traditionnels utilisés sont par ordre d'importance de quatre types : le four traditionnel, le four modifié, le four barrique et plus récemment le four chorkor.

A l'exception du four Chorkor, ces fours présentent l'inconvénient majeur d'une forte consommation en combustible (bois). Le Chorkor donne un produit de qualité homogène en un temps relativement court, consomme moins de combustible et ce, grâce à une meilleure rétention de la chaleur et une bonne circulation de la fumé.

▪ **Le four traditionnel**

C'est un trou d'environ 30 à 60 cm creusé dans la berge. Il a l'inconvénient d'être de petite capacité et trop court. Le poisson est brûlé ou calciné. Sa consommation de bois est élevée.

▪ **Le four barrique**

C'est un demi-fût métallique ouvert des deux cotés. Un orifice, aménagé à la base du four, sert de foyer. Il est surtout utilisé sur la berge sableuse pour réaliser le pré-fumage afin d'arrêter l'infestation.

▪ **Le four traditionnel amélioré**

Il a été conçu pour pallier aux inconvénients du traditionnel. Il est construit en banco préalablement préparé avec des briques bien séchées. Sa hauteur est de 1 à 1,25 m, son diamètre est variable. Un orifice, aménagé en bas, sert de foyer. Il est circulaire et les claies sont placées à 20 cm à l'intérieur du four.

▪ **Le four chorkor**

Ce four a été construit au Ghana par les femmes du village de Chorkor avec l'appui financier de la FAO en 1987. Avec sa forme rectangulaire, le four chorkor comprend sur un de ses cotés deux foyers d'alimentation.

Les avantages du chorkor sont entre autres :

- une meilleure qualité du poisson fumé;
- une économie de combustible ;
- une grande capacité de transformation (on peut superposer jusqu'à 18 claies, avec 18 kg de poisson par claie);
- une économie de temps ;



- un emploi facile; changement rapide de position des claies, foyer d'accès facile.
- une facilité de construction locale eu égard notamment à la disponibilité de la main d'œuvre et des matériaux (Banco, ciment et claies de fumage).

Le four chorkor est le plus utilisé actuellement par les transformatrices de poisson, en raison de ses performances.

Une autre technologie améliorée de fumage 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/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 thermosoudeuse 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.

Les tranches fumées de capitaines sont produites actuellement par l'usine de transformation du Dr. Alassane Konaré, sis à Boukassoumbougou. L'usine ravitaille les grands hôtels de Bamako en capitaine fumé. Une unité de fumage du poisson existe également à Koulikoro.

➤ **Le séchage du poisson**

Il consiste à éliminer, partiellement ou totalement , par évaporation ou sublimation , l'eau ou substance relative contenue dans le poisson. Cette opération réduit l'activité de l'eau en modifiant surtout la texture, le goût et l'aspect physique du poisson tout en assurant une bonne aptitude à la conservation . Le poisson est très souvent séché pour faciliter sa conservation et surtout sa commercialisation en toute saison.

Le séchage est très utilisé par les pêcheurs et s'applique à la presque totalité des espèces pour des raisons suivantes: la saison sèche, très ensoleillée est très favorable au séchage ; comme moyen de conservation, il est très économique.

Les principales opérations de séchage portent sur le triage, l'écaillage, l'éviscération, le lavage, la fermentation, l'égouttage et le séchage proprement dit. A cet effet, le poisson fermenté et égoutté est séché sur un tapis d'herbe au soleil. La durée de séchage varie de trois jours à une semaine, en fonction de l'espèce et de la saison.

Le poisson séché est stocké dans des magasins faisant parfois l'objet d'un traitement préalable aux insecticides. La durée de conservation varie de trois à six mois dans les campements de pêche.

Actuellement, le séchage se fait suivant la méthode améliorée, mise au point par l'Opération pêche Mopti: **le séchage sur râtelier et le séchage surélevé.**

Le séchage sur râtelier s'effectue sur un tapis d'herbes sèches pour éviter le contact du poisson avec le sol.

Le séchage surélevé s'effectue sur une natte placée sur un hangar. Ceci facilite la circulation de l'air et améliore le séchage.

➤ **Le brûlage**

Cette technique est pratiquée sur des poissons de petite taille et au *Polypterus* (sajèguè). Les poissons sont disposés sur une litière de paille et recouverts par une autre. On y met le feu qui brûle la paille et la surface externe du poisson. Le produit obtenu est de mauvaise qualité. Le poisson brûlé est surtout consommé dans le plateau Dogon. Il est également utilisé dans l'alimentation de la volaille.

➤ **L'extraction d'huile de *Brycinus leuciscus* (Tinéni)**

Dans le Delta Central, l'espèce sujette à l'extraction d'huile est *Brycinus leuciscus* (Tinéni). Sa période de capture se situe de novembre à février. La technique d'extraction d'huile



est la suivante: fermentation, extraction dans de l'eau bouillante, récupération de l'huile qui surnage et conditionnement dans des barriques métalliques(OPM,1981). L'huile de Tinéni est très prisée dans le Delta Central du Niger. C'est la principale source de matière grasse utilisée par les femmes Bozo dans les préparations culinaires.

Zones de production et commercialisation du poisson au Mali

Le Delta Central du Niger et les lacs de retenue des barrages de Sélingué et de Manantali, constituent les principales zones de production de poisson au Mali.

Le delta central fournit plus de 80 % des réserves halieutiques du Mali (CAE, 2001).

La pêche est exclusivement artisanale, une activité traditionnelle très importante dans l'économie de la région. Elle a un caractère saisonnier. Minimum de juillet à septembre pendant la période des hautes eaux, la pêche est active de novembre à février et très intensive de mars en juin, période des basses eaux.

Parmi les principales zones de transformation on retrouve la région des lacs, le Diaka-kotia et l'axe Mopti-Diafarabé-Ké-Macina.

L'importance relative du mode de transformation diffère d'une zone à l'autre. Ainsi le Djennéri-Bani, zone de fumage intensif, s'oppose au Niger aval où le séchage est le mode prépondérant et dans une moindre mesure au Nord dunaire : l'axe Mopti-Diafarabé-Ké-Macina étant également une zone de séchage importante, reste caractérisé, de même que le Diaka-Kotia, par l'importance du brûlage.

Les espèces sont classées en quatre catégories :

- les espèces exclusivement séchées : *Hydrocynus*, *Alestes*, *Citharinus* et *Mormyridae*.
- les espèces préférentiellement séchées : *Schilbe*
- les espèces préférentiellement fumées mais qui peuvent également être soumis au séchage sont : *Clarias*, *Chrysichthys*, *Bagrus*, *Auchenoglanis*, *Labeo*, et *Synodontis* ;
- les espèces indifféremment fumées ou séchées : *Lates* et *Tilapia*.

Avec une superficie est de 409 km², Sélingué a une production piscicole estimée à 4000 tonnes /an de poisson frais (Rapport Bilan 2002). 75 espèces ont été inventoriées dont 13 seulement représentent les 88% des prises.

les livraisons partent des débarcadères du port de la Carrière et de Faraba vers Bamako.

Le poisson frais est transporté dans des camionnettes bâchées sous un lit de glace (provenant en grande partie de Bamako). Ce commerce est pratiqué par des commerçants grossistes et, plus généralement les mareyeuses.

La stratégie de transformation du poisson, développée par les femmes de pêcheurs au niveau des campements, est actuellement en nette augmentation dans un contexte général caractérisé pourtant par des circuits de commercialisation du frais relativement bien implantés et plus rémunérateurs.

Le lac de Manantali a une production annuelle estimée à 3.000 tonnes, composée de 35 espèces dont 10 constituent les 90 % des prises. Compte tenu de la faible colonisation de la retenue par les pêcheurs, la production actuelle est certainement très inférieure aux potentialités d'exploitation du lac (Breuil, 1995).

. Les espèces dominantes dans les captures sont les suivantes:

- *manogo* ou *Clarias*;
- *korokoto* ou *Auchenoglanis*;
- *n'tèben* ou *Tilapia*,
- *salen* ou *Lates*;



- *galia*.ou *Distichodus*;
- konkon ou *Synodontis*

50% de la production de cette zone sont transformés par fumage, par séchage et par brûlage. Les techniques de transformation sont les mêmes qu'à Sélingué et dans le Delta Central.

Les services de la DNAER estiment que près de 80% du poisson frais commercialisé au Mali sont vendus dans la région urbaine de Bamako.

Par ailleurs, la Direction Nationale des Eaux et Forêts (DNEF) estimait à 14 000 tonnes la quantité de poisson frais commercialisée à Bamako en 1996.

Le poisson frais arrive principalement au marché de Médine où il est réceptionné par des grossistes. C'est à partir de ce point que les demi-grossistes se ravitaillent. Par la suite, ils assurent la distribution dans l'ensemble des marchés secondaires de qui effectuent la vente au détail. Les marchés du fleuve (face BCEAO), de Djicoroni para, Boukassoumbougou, Sabalibougou, Magnanbougou et Badalabougou (campement de pêcheurs) sont les principaux points de vente au détail de Bamako. Ces deux derniers reçoivent également une quantité importante de poissons pêchés dans le fleuve à proximité de Bamako. Par surcroît, le marché du fleuve est aussi ravitaillé par le poisson frais en provenance de Sélingué.

Le poisson fumé ou séché provient principalement du Delta Central du Niger, où il est transformé directement sur les lieux de pêche. Il est ensuite collecté et expédié par pirogue ou véhicule à Mopti par les pêcheurs ou les commerçants afin d'être conditionné (triage et emballage). Il est enfin réexpédié par camion dans différentes villes du pays ou exporté vers le Ghana, le Burkina Faso et la Côte d'Ivoire.

En dehors des difficultés organisationnelles (manque de clarté du cadre réglementaire, faiblesse des organisations,...) et financières (faible capacité financière des acteurs, difficultés d'accès au financement bancaire), plusieurs contraintes nuisent à l'essor du secteur halieutique :

- le manque ou le mauvais état des infrastructures portuaires;
- le manque d'infrastructures de stockage et de conservation, notamment au niveau des ports de pêche et des marchés – les pertes dues aux problèmes de conservation sont estimées entre 30 et 40% des captures;
- les problèmes de transport: les véhicules sont insuffisants et souvent inadaptés.
 - l'acquisition du matériel de pêche (pirogue, filets),
 - le séchage en plein air, dans des conditions insalubres, avec des matériel et instruments rudimentaires,
 - la mauvaise qualité de poisson transformé, due aux insectes,
 - la méconnaissance des techniques améliorées de transformation,
 - les fours traditionnels d'utilisation peu commode (brûlure lors des opérations de fumage) et de faible capacité,
 - l'accès aux zones enclavées.

4.1.3.2 Les produits laitiers

Le lait, de part ses différents produits dérivés qui inondent le marché, apparaît comme une importante source potentielle de génération de revenu. En effet, le Mali est un pays d'élevage avec un cheptel de 6,4 millions de bovins, 15,9 millions d'ovins /caprins et 292 000 camelin. Malgré cet effectif important en bovins, ovins , caprins et camelin, la production laitière annuelle du pays était estimée en 1995 à 933 630 tonnes (CAE , 2001) avec une consommation inférieure à 20 kg Equivalent Lait Liquide /h/an en 1996 (Projet Lait Sain Pour le Sahel, 2000).



Au Mali, le lait est principalement transformé en lait frais pasteurisé, lait caillé, yaourt, beurre, ghee et fromage. Cette transformation porte sur une quantité moyenne de 283 374 litre de lait frais (source CIDR cité par CPS/IER, 2004).

Les itinéraires technologiques de transformation relatifs à ces différents produits laitiers sont présentés dans **l'annexe 2 (§ 2.3.1 et 2.3.2)**. Les acteurs impliqués dans la transformation de ces produits laitiers sont, les unités artisanales, semi industrielles, et industrielles.

Parmi les unités artisanales de transformation de lait, on peut citer les unités familiales, les centres de Collecte de Lait de Kassela et de Keleya et les mini laiteries Danaya nono de Koutiala, San, Niono, Koumantou, Sikasso, Sevaré et Fana, mis en place par le CIDR.

Les équipements utilisés, notamment par les mini laiteries sont les suivantes :

- **les matériels de collecte** : bidons (en plastique ou en aluminium), tank réfrigérant, bicyclette ou motocyclette;
- **les matériels de transformation** dont le matériel général: louches, tamis, réchauds à gaz, foyers, réfrigérateurs, fouet, marmites à fond épais et bassines (aluminium, fer émaillé), filtres, entonnoirs, seaux, agitateurs, bidons avec couvercle; et les matériels spécifiques à la pasteurisation du lait : grosses marmites pour permettre des bains-marie, cuve de pasteurisation. On peut y trouver également des matériels spécifiques à la production du yaourt (yaourtière étuve) ou du beurre et de la crème (écrémeuse manuelle et ou électrique, baratte manuelle ou électrique);
- **le matériel d'emballage/conditionnement** : sachets plastiques, thermosoudeuses pour souder les sachets une fois remplis.
- **les matériels de contrôle** : butyromètres, lactodensimètres, pétrifilms, tube à essai, éprouvettes, thermomètres, balances;
- **le matériel de transport pour la commercialisation** : glacières, charettes ou vélo adaptés, bacs ou caissons isothermes, vitrines et/ou frigo/congélateurs réfrigérés.

Les unités semi industrielle de transformation de lait sont essentiellement, Harry Délices et Mam Cocktail, Quant aux unités industrielles, elles comprennent ILB, GAM, Ségou Lait, SOLAIMA, EURO LAIT. Ces deux dernières unités commenceront à produire en 2005.

Les principales contraintes du secteur lait concernent à la fois la production et la transformation qui doivent être prises ensemble dans la recherche de solutions appropriées. La mauvaise qualité bactériologique de la quasi totalité des produits laitiers artisanaux vendus sur le marché (cf. Étude LCV) et les risques qui y sont liés pour la santé des consommateurs, recommandent un appui aux nombreuses unités laitières artisanales diffusées dans toutes les régions, et en termes de:

- formalisation de leur entreprise
- sensibilisation aux dangers liés à un produit laitier de mauvaise qualité pour les consommateurs
- formation aux bonnes pratiques de production et d'hygiène
- d'équipements complémentaires
- d'acquisition d'emballages conformes aux normes.
- d'équipement en petits matériels de contrôle de qualité de leurs produits
- d'incitation à vérifier régulièrement la qualité bactériologique de leurs produits au niveau des laboratoires spécialisés
- de bonne gestion de leur activité.

D'autres recommandations plutôt générales sur la filière laitière peuvent être ainsi résumées :

- amélioration génétique par sélection et par croisement des races locales avec les exotiques;



- sensibilisation continue des éleveurs à la vaccination régulière du cheptel et au respect des délais d'abstinence d'utilisation du lait après traitements des laitières aux antibiotiques
- assurance d'une bonne disponibilité en aliment bétail en quantité et qualité et relativement à un bas prix pour les éleveurs
- mise en place dans les zones rurales d'infrastructures nécessaires pour la collecte, la conservation et la distribution du lait local ;
- formation des éleveurs pour la gestion d'une exploitation laitière moderne ; etc.

4.1.3.3 Cuirs et peaux

Avec une contribution à l'économie nationale estimée à 3 milliards de francs CFA par an, le secteur des cuirs et peaux est un apport considérable.

Les principales zones de production des cuirs et peaux sont généralement localisées à proximité des villes et des agglomérations urbaines.

Ceci rend difficile l'estimation des quantités de cuirs et de peaux réellement produites au Mali. Mieux une bonne partie des abattages (clandestins et rituels) est effectuée en dehors des structures contrôlées. Les cuirs et peaux sont utilisés sur le marché intérieur dans concerne l'autoconsommation, l'artisanat et l'industrie. Une quantité indéterminée des cuirs et peaux produits au Mali est utilisée par les familles pour satisfaire les besoins domestiques. Le secteur de l'artisanat utilise environ 20% des cuirs et 30% des peaux produites au Mali. La technologie traditionnelle de tannage est largement répandue au Mali. C'est un tannage végétal à base de gousses d'*Acacia nilotica* (arbre répandu dans les zones sahéliennes) pratiquée généralement par les femmes. Ce tannage concerne surtout les peaux d'ovins, de caprins et de reptiles.

Sur le plan industriel, il existe au Mali trois tanneries, la TAMALI SA, la TAPROMA et la TAO ayant en commun une capacité annuelle de 100 000 cuirs et 3 500 000 peaux (CAE, 2001).

Deux autres tanneries sont en cours de construction.

Présentement, le Mali exporte une partie de sa production de cuirs et de peaux, brutes ou tannés, à destination de l'Europe, principalement, l'Espagne, l'Italie et la France. Les exportations dans la sous région se font en direction de la Côte d'Ivoire, du Ghana et du Nigeria.

4.1.3.4 L'aviculture

L'aviculture est très importante dans l'alimentation et l'amélioration des revenus du monde rural. Avec plus de 28 millions de volailles et l'émergence de plusieurs fermes avicoles modernes en périphérie de certains centres urbains, à côté de l'aviculture traditionnelle, le secteur avicole constitue un potentiel de développement. Le volume de volailles commercialisées sur les 5 principaux marchés du District de Bamako en 2003 est évalué à 1,3 millions de têtes, ce qui représente une valeur de plus de 2 milliards de FCFA.

Malgré cet immense potentiel, les produits avicoles sont peu transformés au Mali. Des études de transformation des œufs en mayonnaise se sont révélées non rentables (CAE, 2001). Les activités de transformation de la volaille, pratiqués surtout au niveau de restaurants, portent sur la volaille rotie et la volaille fumée. En effet on signale la présence à Bamako de deux unités de production de poulets fumés destinés notamment aux ravitaillements de certains hôtels de la place. De façon générale, les circuits de commercialisation de la filière avicole sont bien connus puisqu'ils sont implicitement liés aux différentes catégories socioprofessionnelles : producteurs, marchands de volailles, rôtisseurs, restaurateurs et consommateurs ménages.

4.1.4. Produits de cueillette

4.1.4.1 Le karité



Le Mali possède les 2/3 des peuplements de karité d'Afrique (CAE, 2001). Son potentiel de production est estimée à 250 000 tonnes d'amandes sèches par an, et à partir d'un nombre de pieds de karité estimé entre 141 et 150 millions. Une étude réalisée par le PIRT avait estimé l'autoconsommation des ménages ruraux et urbains entre 100 000 à 120 000 tonnes d'amandes séchées par an. D'autres estimations (DNCC) indiquent que seulement 80 000 tonnes d'amandes seraient réellement exploitées. Dans tous les cas le potentiel exploité serait en deçà de la moitié du potentiel.

Le karité est donc très répandu dans toutes les régions du Mali, exceptées celles du nord. C'est l'une des espèces les plus importantes des savanes soudano-guinéennes. Avec le néré, il est présent dans les parcs agro-forestiers dans lesquels diverses cultures sont pratiquées entre les arbres : coton, mil, maïs, arachide (Pascal, 1997).

Les densités dans les champs, varient de 1 à 50 arbres par hectare. L'arbre à karité n'est pas planté. Il pousse à l'état naturel, avec un rythme de croissance très lent, les premiers fruits apparaissant au bout de 15-20 ans, la moyenne étant de 17 ans. Il donne un fruit composé de pulpe, consommée par les populations et de noix qui, après décorticage donne une amande dont on extrait du beurre de karité. Chaque arbre peut donner en moyenne 15 à 20 kg de fruits frais, 3 à 4 kg d'amandes sèches, prêtes à être concassées et 1 kg de beurre (TPA, 1997).

Les grandes zones de production sont: Bougouni, Koutiala, Kadiolo, Yanfolila , Kolondièba, Sikasso, dans la région de Sikasso;

Ségou, Bla et San, dans la région de Ségou;

Dioila, Kati, Kolokani, dans la région de Koulikoro;

Kita, dans la région de Kayes;

Bandiagara, Bankass et Koro, dans la région de Mopti.

Les produits du karité (amande et beurre) sont très prisés sur les marchés national, sous régional et international.

Les usages du beurre de karité sont multiples : traditionnellement il entre dans l'alimentation humaine, la cosmétologie, la thérapeutique traditionnelle, l'éclairage et la fabrication du savon.

Dans les pays occidentaux, il existe trois secteurs d'utilisation connus du beurre de karité: l'industrie de la cosmétologie, l'industrie alimentaire et l'industrie pharmaceutique.

En cosmétique, le beurre de karité est recherché pour ses propriétés de douceur et d'onctuosité ainsi que pour son pouvoir nettoyant et adoucissant très élevé. Les bienfaits sur la peau et les cheveux sont reconnus aux produits de beauté à base de beurre de karité : crème, lait, shampooing, savon, etc.

En alimentation, le beurre peut être utilisé en chocolaterie, pâtisserie, confiserie, biscuiterie à cause de son point de fusion élevé, en substitut au beurre de cacao.

En pharmacie, le beurre de karité est utilisé dans les pommades cicatrisantes et pour renforcer certains traitements contre les irritations superficielles, les brûlures, les ulcérations, les dermites, la sécheresse cutanée.

En savonnerie : l'emploi du beurre de karité peut atteindre 40% de la masse totale de corps gras utilisés.

Sur le plan national, le beurre de karité est le produit oléagineux le plus consommé au Mali surtout en milieu rural. Une étude réalisée par le PIRT en avait estimé l'autoconsommation des ménages ruraux et urbains entre 100 000 à 120 000 tonnes d'amandes séchées par an ; ce qui donne une consommation en équivalent beurre de 15 000 à 18 000 tonnes par an.

La collecte, la transformation et la commercialisation du karité occuperaient environ 3 millions de femmes maliennes et leur procureraient, en l'absence de chiffres confirmés, environ 80% de leurs revenus annuels.

L'essentiel de la production de l'amande commercialisée est exporté. Les marchés de destination sont l'Union Européenne et le Japon. Selon les statistiques de la BCEAO, le Mali a régulièrement exporté 20 000 tonnes d'amandes, pour une valeur annuelle de 2 milliards FCFA par an de 1991 à 1994. (source : DNCC). Les prix aux producteurs de l'amande varient de 35 à 40 FCFA/Kg et atteignent leur prix plafond de 100 à 115 FCFA/Kg au mois



de mai. Le prix moyen du beurre en 1996 était de 395 FCFA/kg (Source DNSI Bulletin des Prix). Sur les marchés forains, le prix à l'achat dans les foires villageoises varie de 250 à 300 FCFA, ce qui donne une moyenne de 270 FCFA par Kg. Pendant la période de soudure, le prix varie de 350 à 500 FCFA, soit une moyenne de 425 FCFA le kilo.

La transformation du karité ou mieux l'extraction du beurre de karité consiste d'abord aux opérations de ramassage et de stockage et de préparation des noix, suivies de l'extraction proprement dite du beurre

➤ **Ramassage du fruit**

Il est effectué pendant la saison des pluies (entre mai et septembre, la maturation du fruit étant maximale en juillet - août) et dans un rayon de 2 à 3 km autour du village.

Seuls les fruits tombés sont ramassés et transportés vers le lieu de stockage. Dans les zones à fort peuplement de karité, une femme peut ramasser 2 à 3 tonnes de fruits, soit 400 à 600 kg d'amandes sèches.

➤ **Conservation des noix**

Après la collecte, les noix sont stockées jusqu'à la fin de l'hivernage et surtout jusqu'à l'arrivée de la période froide plus favorable au processus d'extraction.

La qualité du beurre obtenu est fortement dépendante de celle des noix qui à leur tour sont tributaires du mode de conservation. On distingue plusieurs pratiques traditionnelles de conservation des noix, selon les zones du pays et nous en retenons deux.

- Le premier mode consiste à enfouir les fruits dans une fosse avec aspersion d'eau.

La fermentation de la pulpe qui s'y produit entraîne le dépulpage des noix. Ce mode de conservation n'inhibe pas l'activité enzymatique de lipolyse au sein des amandes et donne du beurre de mauvaise qualité (forte odeur, amertume et acidité très élevée).

- Le deuxième mode, qui est moins répandu au Mali, sauf dans certaines localités de l'ouest du pays (vers Kita), consiste à faire bouillir les noix fraîches dépulpées dès la collecte. Elles sont séchées au soleil et/ou fumées modérément au four avant leur stockage. Avec cette méthode, les enzymes lipolytiques sont désactivées et les amandes plus sèches, sont aptes à un long stockage et à l'obtention d'un beurre de bonne qualité.

La forte charge de travail des femmes en saison des pluies (travaux ménagers, travaux champêtres), le manque de moyen de transport à leur disposition et la non implication des hommes, sont des facteurs limitant l'intensification du ramassage des noix ; si bien qu'au plan national on estime la quantité exploitée (environ 80 000 tonnes) en deçà de la moitié du potentiel existant (250 000 tonnes) soit précisément 32%.

➤ **Extraction du beurre**

L'extraction du beurre de karité au Mali s'effectue suivant des méthodes traditionnelles, plus ou moins améliorées, des petites presses à oléagineux et des méthodes industrielles.

Les améliorations des pratiques traditionnelles ont surtout visé à alléger la pénibilité par l'introduction de la mouture mécanisée des amandes (exemple de la plate forme multi-fonctionnelle de Zantiébougou) et à augmenter les rendements par l'utilisation des presses à oléagineux

▪ **Méthodes traditionnelles**

La transformation est artisanale et se fait de la même façon depuis plusieurs générations.

Traditionnellement, les femmes s'organisent en groupes pour l'extraction du beurre.

L'activité commence par le décortiquage des noix sèches par concassage, suivi d'un vannage pour éliminer les débris de coque. Les noix sont ensuite torréfiées au four et pilées au mortier. La pâte brunâtre obtenue est laminée, additionnée d'eau puis soumise à un barattage énergétique jusqu'à l'obtention d'une pâte blanchâtre qui à son tour est lavée puis purifiée

par cuisson/écumage et décantation. Le beurre est recueilli sous forme liquide dans un récipient approprié.

Dans la méthode d'extraction dite de cuisson, la pâte est cuite dans l'eau et l'huile



qui surnage est récupérée, refroidie, filtrée et conditionnée dans un récipient approprié.

Les pratiques traditionnelles d'extraction du beurre de karité se caractérisent par leur longue durée et leur pénibilité. En effet, 10 femmes peuvent traiter en moyenne 28 kg d'amandes par jour avec des rendements variant entre 20 et 25% (MICT, CAE, 2001).

D'autres évaluations plus précises rapportent une durée totale d'opération de 4h33min pour traiter 10 kg d'amandes par 13 à 14 femmes (Gadiaga A., 1996), avec un rendement oscillant entre 22 et 36%.

L'opération la plus contraignante est le broyage de la noix. Même s'il existe çà et là quelques moulins aux mains des privés, ils sont insuffisants et le plus souvent tombent en panne.

▪ **Méthodes utilisant les presses à oléagineux**

Des presses manuelles et motorisées ont été testées dans plusieurs localités du pays, depuis les années d'indépendance. Les objectifs visaient l'allègement des femmes, l'augmentation du rendement (à environ 30 %) et l'amélioration de la qualité du beurre afin d'accroître la valeur ajoutée à la commercialisation. Citons l'exemple d'implantation, entre 1961 et 1965, par le FED, de sept presses dans sept localités (Dara, Zantiébougou, N'Gana, M'Pessoba, Yangasso, Kimparana et Konobougou). Toutefois, cette implantation n'a pas réussi, faute d'inadaptation de la technologie et d'insuffisance d'encadrement. En 1981, un projet « Presse à karité » piloté par la GTZ et la Direction du machinisme agricole a vu le jour. La presse a surtout été vulgarisée dans la zone de Ouélessébougou. Avec le procédé amélioré, les phases de laminage et de malaxage sont supprimées. Parmi les exemples récents notons la presse manuelle nieleni, la presse verticale à vis et la presse motorisée (mockarité) et une presse hydraulique venue du Burkina et installée à Massala.

Ces presses, qui ont suscité un certain engouement au départ, avec des rendements relativement élevés, ont été rapidement abandonnées par les actrices à cause de la pénibilité du travail.

▪ **Méthodes industrielles**

L'extraction industrielle d'huile de graines végétales consiste aux opérations suivantes : le broyage, la cuisson ou le chauffage, l'extraction par pression et/ou par solvant, la filtration et éventuellement le raffinage. Au Mali les unités industrielles d'extraction de matière grasse traitant du karité sont : HUICOMA (ex- SEPOM), SIKA-Mali et Karité-Mali. Huicoma ne fait plus régulièrement cette activité à cause notamment des difficultés d'approvisionnement en amandes. SIKA-Mali, qui a été installée en 1983 avec une capacité annuelle de 25.000 tonnes d'amandes, soit 10.000 tonnes de beurre, n'a jamais trouvé la quantité de matière première nécessaire à son fonctionnement optimal. Quant à la société Karité-Mali disposant d'une unité automatique complète de pressage (sous forme de container) à Bougouni depuis 1997, elle a connu des problèmes d'approvisionnement en matière première (manque de fond de roulement, mauvaise qualité de la matière première, etc.).

Cela prouve que la transformation industrielle du karité au Mali, nécessite encore toute une organisation des opérations de collecte, de conservation et de transport des noix afin d'assurer une disponibilité quantitative et qualitative suffisante pour l'approvisionnement des usines.

Cette analyse des différentes méthodes disponibles nous oriente vers une option technologique de type semi industriel pour une extraction de beurre adaptée au contexte actuel. En effet, la méthode traditionnelle et les petites presses à oléagineux sont, d'une manière générale, contraignantes pour les actrices et peu productives en beurre de bonne qualité.

Les avantages des petites unités industrielles sont entre autres : non exigence de haute technicité pour le personnel de production, travail moins pénible et plus grande productivité. Elles sont disponibles auprès de fournisseurs d'Europe (France Allemagne, etc.) et d'Asie (Inde, Chine, ...).



Cependant il faut toujours travailler en priorité à lever les contraintes majeures au niveau du ramassage et de la transformation des noix. Ces contraintes sont entre autres :

- le manque d'équipements pour l'intensification du ramassage, le séchage des noix et l'amélioration de certaines opérations traditionnelles d'extraction du beurre tels que le broyage des amandes et le barattage,
- le manque d'emballage/conditionnement approprié pour le beurre de karité,
- l'insuffisance de formation des actrices.

Le PCDA pourrait appuyer des actions en faveur de la levée de ces contraintes notamment en collaboration avec de nombreuses actions en cours actuellement sur la filière karité au Mali.

4.1.4.2 Autres produits de cueillette

D'autres produits de cueillette tels que le zaban, le tamarin, la goyave, le zekene et le tabacoumba (deutarium) sont également transformés et commercialisés au Mali généralement sous forme de sirops et nectars; mais à un très faible niveau.

Le néré est quant à lui, abondamment transformé en soumbala, condiment populaire en Afrique de l'Ouest. Le jujube est aussi transformé en un produit de grignotage "tomonofleni" surtout dans les régions de Mopti et Kayes d'où il est souvent exporté vers le Sénégal.

Pour ces produits de cueillette, le potentiel de production n'est pas connu (absence de statistiques de production) de même que le marché des matières premières et des produits de leur transformation. Les itinéraires technologiques de transformation de ces produits de cueillettes demeurent encore peu sinon pas du tout étudiés ni améliorés.

Les actions d'appui en direction de ces produits devraient porter en priorité sur ces différentes contraintes. En particulier, la transformation du néré en soumbala, qui est une activité lucrative et mobilisatrice d'un très grand nombre d'actrices, devra être améliorée notamment par l'introduction d'une décortiqueuse à néré (déjà disponible au Burkina) et les bonnes pratiques de séchage et de conditionnement du produit. Cela est d'autant plus recommandable qu'on assiste actuellement à une utilisation industrielle du soumbala dans la production de cubes d'assaisonnement (jumbo soumbalani).

Aussi, un projet d'amélioration des technologies traditionnelles de transformation et de conservation du jujube déjà conçu par l'IER/LTA pourrait être supporté.

De telles actions d'appui devraient favoriser un meilleur développement de la transformation de ces produits de cueillette et leur valorisation au profit des acteurs et actrices de leurs filières respectives.

Conclusion sur l'inventaire des technologies de transformation

Il ressort des résultats de cette inventaire que les technologies de transformation et de conservation utilisées par les acteurs présentent les caractéristiques suivantes:

- elles reposent généralement sur des techniques traditionnelles plus ou moins améliorées et à faible productivité incluant un grand nombre d'opérations manuelles;
- la pénibilité et/ou la durée de certaines de ces opérations de transformation (tels que le pétrissage, la granulation, la cuisson, le séchage, etc..) influent souvent le débit de production et la qualité des produits finis;
- elles sont utilisées majoritairement par des unités de transformation à échelle de production artisanale. Ces unités fabriquent une gamme variée de produits finis à partir



des différentes matières premières agricoles locales. Elles sont localisées pour la plupart dans les centres urbains et manquent d'infrastructures et d'équipements appropriés mais aussi de personnel qualifié. Leurs contraintes sont sous tendues par leur faible capacité financière et des difficultés d'accès au crédit;

- elles génèrent des produits finis souvent mal conditionnés et/ou à faible aptitude à la conservation;

Les pistes de solutions envisageables pour amoindrir les contraintes liées surtout aux itinéraires technologiques, et qui sont prises en compte dans le plan d'actions (§ 4.5.4), peuvent être les suivantes :

- Identifier ou mettre au point des équipements et outils adaptés aux principales opérations d'élaboration des produits finis à fort potentiel de valorisation des produits agricoles. Les opérations de nettoyage, de granulation (pour les produits céréaliers tels que degué, monikuru, couscous), d'épluchage (pour l'échalote) et de séchage doivent être considérées en priorité.
- Former les acteurs (conducteurs de machine, transformateurs et leurs personnel d'appui) à la bonne utilisation des machines et aux techniques améliorées de fabrication de leurs produits. Les acquis au niveau de l'IER/LTA (peuvent être mises à profit dans ce cadre.
- Appuyer les transformateurs à l'acquisition d'un nombre suffisant d'équipements performants de manière à assurer une chaîne de production générant des produits compétitifs sur le marché et de bonne qualité.
- Appuyer les tests de développement et de diffusion de nouveaux produits basés notamment sur l'amélioration (ou la modernisation) des produits traditionnels déjà bien ancrés dans les habitudes alimentaires des consommateurs. Cela permettra de diversifier et d'adapter davantage la gamme des produits locaux transformés à la demande du marché.

4.2 Inventaire des techniques et pratiques d'emballage/conditionnement des matières premières

Différents systèmes sont utilisés pour l'emballage, le conditionnement et l'entreposage des produits agricoles.

➤ Pour **les céréales** brutes, le stockage est traditionnellement réalisé en milieu rural dans des greniers. Il en existe une diversité de types selon la région, le groupe ethnique,... qui sont relativement efficaces et adaptés aux besoins de stockage des producteurs au niveau familial. Des magasins de stockage modernes existent également dans plusieurs régions (Ségou, Mopti, Kayes,...) pour l'entreposage du stock national de sécurité. Pour la mise en marché des grains (manutention, transport, stockage temporaire) l'emploi des sacs en polypropylène (PP) tissé, d'une capacité de 50 ou 100 kg, est la pratique générale observée dans toutes les régions du pays. Les sacs en jute ne sont quasiment plus utilisés pour les céréales. Cette généralisation du sac en polypropylène s'explique notamment par son coût relativement abordable et sa bonne disponibilité, car il est fabriqué localement par embalmali mais aussi importé d'Asie. Sa qualité (notamment sa résistance à la chute), n'est pas toujours bonne surtout après une longue durée d'entreposage ou une réutilisation.

Les pratiques actuelles d'emballage/conditionnement et de stockage des céréales brutes présente de nombreuses insuffisances:

- les grains sont généralement accompagnés d'impuretés pouvant atteindre des niveaux de 5 à 10% du poids du sac; car ils sont emballés sans nettoyage approprié après un battage inapproprié qui se fait souvent à même le sol avec des fléaux ou des engins;



- l'entreposage des céréales brutes au niveau notamment des marchés de groupage dans les zones de production ou des magasins de stockage et de vente dans les centres urbains se fait sans infrastructures bien adaptées ni observation des bonnes pratiques de stockage et de gestion des stocks; il s'en suit une déperdition quantitative et qualitative de la matière première avec le temps à cause notamment des conditions environnementales (température, humidité,...) et des déprédateurs (insectes, rongeurs, moisissures).

Les mesures préventives recommandées aux minotiers reposent notamment sur :

- l'inspection ;
- la conception des structures d'entreposage ;
- la gestion des stocks ;
- la lutte (chimique et/ou biologique) contre les ravageurs

et l'application correcte de certaines mesures d'hygiène

➤ **Pour les fruits et légumes frais**, on note les pratiques suivantes d'emballage/conditionnement, de transport et de stockage:

- **le système en vrac** où le produit est versé directement dans le container du moyen de transport (charettes, camionnettes bâchées, camions,...) sans être emballé. Ce système génère beaucoup de perte lors du transport ou de l'entreposage du produit à cause notamment des chocs subits par la denrée; il est beaucoup pratiqué sur les produits tels que la mangue, les tubercules (pomme de terre et patate douce) et racines (igname, manioc)
- **le système semi-vmrac** où le produit est mis dans des contenants plus ou moins appropriés (paniers, sacs en jute ou en PP, bacs en plastique, caisses en bois, cartons) et transporté parfois à dos d'animal, sur des charrettes, ou par des véhicules vers les marchés (foires hebdomadaires et marchés urbains de consommation); ce système est beaucoup pratiqué pour les oignons, l'échalote, la pomme de terre, le pois sucré, etc.
- **le système de conditionnement moderne** où le produit est préparé et emballé dans des stations moyennant des opérations de tri, de nettoyage (lavage et brossage), de calibrage et de mise en carton. Ce système n'est utilisé actuellement que pour la mangue et le haricot vert destinés à l'exportation. Il existe actuellement une dizaine d'unités de conditionnement installées principalement à Bamako et exploitées par des entreprises comme FRUILEG, FLEX MALI, FRUITEX, TEM,... La station de conditionnement basée à Sikasso est la seule disposant d'une ligne semi automatique et a exporté pour TEM, 1300 tonnes de mangue en 2004. Ces unités sont confrontés notamment à des difficultés d'approvisionnement en emballage à cause notamment du renchérissement du cout d'importation suite à l'arrêt de la fourniture.

Par rapport aux technologies de stockage des fruits et légumes frais, actuellement exploitées sur les terrain, nous considérons ici les cas des filières oignon/échalote, tomate et pomme de terre.

Les systèmes de stockage les plus répandus sont les cases de type *Retail* qui ont été vulgarisées par l'APROFA pour le stockage des pommes de terre et des échalotes par les producteurs. Il s'agit de petites unités, construites en argile et en matériaux de récupération. Au niveau du cercle de Sikasso, l'APROFA a développé des cases de 7 à 8 tonnes, tandis que dans la zone Office du Niger elle a développé de petites unités en argile d'une capacité variant de 2 à 10 tonnes. Ces cases permettent aux producteurs de dégager un revenu d'appoint substantiel durant la période de soudure.

En 1999, le nombre de cases était estimé à 1556 pour une capacité de stockage décentralisée de 4147 tonnes réparties entre Niono, N'Débougou, Molodo, Kourimai et Macina. Un projet du Centre Agro Entreprise (CAE) a permis l'introduction de prototypes d'unités de stockage à vocation collective d'une capacité de 37,5 tonnes pour la pomme de terre dans les villages de Bogotière et de Sabinébougou, et d'une capacité de 100 tonnes pour l'échalote dans le village de Foabougou en zone Office du Niger. Ces unités sont toutes gérées par les groupements villageois. Vu le fort niveau d'investissement requis, ces installations n'ont pas encore été diffusées à grande échelle.

**Tableau 3** : Différentes types de structures de conservation de produits horticoles

	Capacité	Taux de perte	Durée de conservation	Caractéristiques techniques
Case artisanale	variable	60 à 70%	3 à 4 mois	Case en banco ; toiture en chaume ou en banco, problème d'aération
Case Retail	2 à 10 tonnes	30 à 40%	5 à 6 mois	Case en banco toiture en terre; aération adaptée à la conservation
Magasin PACCEM	15 tonnes	32%	4 à 6 mois	Paroi et couverture en banco
Magasin PACCEM	15 tonnes	–	4 à 6 mois	Paroi en banco et couverture et plafond en tôle
Magasin FCRMD	18 tonnes	40 à 50%	5 mois	Paroi en banco couverture et plafond en tôle, 3 compartiments de 6 tonnes aération par brique « boîte à lettre »
Magasin ALPHALOG	15 tonnes	–	5 à 6 mois	Banco stabilisé, aération par brique en forme de boîte à lettre problème d'aération (occasionnel)
Magasin CAE	100 tonnes	50%	6 à 7 mois	Mur double (dur et banco) 5 compartiments de 20 tonnes

Source: PCDA- Etude Geomar sur un programme d'investissement en infrastructures de commercialisation.

Pour la conservation de la pomme de terre la pratique courante de conservation consiste à stocker en vrac à même le sol, les tubercules dans des cases ou magasins inadaptés. Les niveaux de pertes pouvaient dépasser les deux tiers de la quantité initiale sur moins de trois mois de stockage. Dans le but d'améliorer la qualité de conservation de la pomme de terre, le CAE a construit deux magasins de 37,5 tonnes dans les villages de Bogotieré et de Sabinebougou en 2001. D'une longueur de 12 mètres et d'une largeur de 7 mètres, les magasins CAE disposent de parois doubles en briques de latérite. L'espace est non compartimenté ce qui permet l'utilisation de caisses de bois pouvant contenir 15 à 18 Kilos. Le magasin de Bogotieré est géré par la Coopérative Djeka Baara Ton, un groupe qui comprend 120 membres. Le magasin CAE de Bogotieré a connu de sérieux problèmes de moisissure au cours de l'année 2003-2004, ce qui a occasionné des pertes considérables. Ceci était lié surtout aux mauvaises pratiques d'utilisation du magasin qui a dû être entièrement vidé de son contenu pour permettre le nettoyage et la désinfection des installations.

Ces tests CAE ainsi que ceux effectués par l'APROFA ont montré la possibilité de conserver le produit pendant 5 mois avec des bas niveaux de perte (environ 20% de perte). Même si les performances du modèle testé par le CAE sont jugées satisfaisantes, il est d'un coût exorbitant pour les producteurs (onze millions de francs CFA !!). Le modèle testé par l'APROFA est jugé d'une moindre capacité par rapport aux besoins.

Donc, les difficultés de conservation de la pomme de terre liées notamment aux itinéraires techniques de production et au manque d'infrastructures de conservation (pouvant assurer une durée de stockage de 3 à 6 mois) font partie des préoccupations majeures des producteurs et commerçants de cette commodité.

L'obtention et la diffusion d'un système de conservation de capacité et d'efficacité adaptés aux besoins des utilisateurs restent donc d'actualité pour la pomme de terre.

4.3. Filières porteuses en matière de transformation/valorisation

La notion de filière porteuse est assez relative selon qu'on raisonne à l'échelle du pays, d'une entreprise, d'un groupe d'acteurs ou d'individus. Le PCDA a doré et déjà ciblé, de manière flexible, des filières prioritaires à appuyer pour l'assurance d'une meilleure compétitivité et d'une valorisation substantielle au profit des acteurs et du développement du



pays. Il s'agit des filières mangue, banane, échalote, tomate, pomme de terre, haricot vert, pois sucré. Sur la base d'enquêtes auprès des acteurs des filières, les produits leaders à considérer en priorité dans un tel processus, sont présentés par région, dans le tableau ci-dessous.

	Sikasso	Ségou	Bamako/koulikoro	Mopti
Céréales et oléagineux	Maïs , mil, sorgho, Fonio , riz, coton, sésame	Riz-mil/sorgho, fonio	Mil/sorgho, fonio , maïs	Mil/ sorgho
Fruits et légumes	Mangue, pomme de terre, agrumes, patate douce, pois sucré, gingembre, oseille, banane et papaye	Tomate, échalote, manioc, pastèque, oseille	Mangue, banane, pomme de terre haricot vert, agrumes	Echalote/oignon tomate
Produits de cueillette	Karité, néré, zaban Tamarin, detarium	Karité, baobab	Karité,	Karité, jujube, zèkènè
Productions animales	Lait, cuirs et peaux, viande, volaille, miel	Lait, cuirs et peaux, viande poisson, volaille	Lait-cuirs et peaux-viande – volaille-poisson	Lait, poisson cuirs et peaux-viande – volaille-



4.4. Diagnostique de la transformation des PA au Mali

4.4.1 Typologie des unités de transformation

Cette typologie peut être définie selon les critères de classification suivantes:

- le niveau d'investissement initial
- la technologie utilisée ou la capacité installée correspondant à l'échelle de production
- l'activité principale ou le type de produits de l'entreprise
- le statut juridique

Par rapport à ces différents critères, l'étude SOCEPI/ USAID (1998) a dégagé les typologies suivantes:

➤ **Selon le niveau d'investissement initial** on distingue des micro unités (investissement < 1,2 millions FCFA), des petites unités (investissements compris entre 1,2 et 10 millions F CFA), les unités moyennes (investissements compris entre 10 et 100 millions FCFA) et des grandes unités (investissements supérieurs ou égaux à 100 millions);

➤ **Selon la technologie utilisée** ou l'échelle de production

Les textes en vigueur au Mali (Loi N° 95- 029 portant code de l'artisanat au Mali et l'arrêté N° 1145/MIAT-SG du 19/07/96 fixant les corps de métier au Mali, annexés au présent document), les groupes de transformateurs rencontrés lors de l'enquête correspondent à ceux exerçant « les métiers artisanaux de l'alimentation » comme défini dans les textes ci-dessus cités.

Quant aux fabricants équipementiers, ils sont classés dans la catégorie des « métiers artisanaux de la transformation des métaux et constructions métalliques »

La technologie utilisée peut être qualifiée de traditionnelle ou moderne selon le niveau de mécanisation des opérations et la qualité des produits finis (standardisation et quantité des produits, production à la chaîne, etc.).

➤ **Selon la technologie utilisée**, on distingue les types d'unités de transformation suivantes :

- **Les unités artisanales** : correspondent à celles où certaines opérations sont mécanisées, cependant l'équipement existant reste sommaire. Ici, l'itinéraire technologique reste toujours dominé par l'utilisation de matériel traditionnel . Ces unités peuvent être considérées comme étant en transition vers les stades plus modernes de production. Leur production est généralement destinée au marché. Ces unités font aussi des prestations de service. On peut y inclure **les unités traditionnelles** ou "familiales" c'est à dire celles où presque toutes les opérations sont manuelles avec un équipement rudimentaire peu performant. Ces unités sont généralement localisées au sein des ménages et la grande majorité produisent pour leur autoconsommation. Beaucoup de ces unités ont recours au service des prestataires pour exécuter certaines opérations.

- **Les unités semi-industrielles** : Les principales opérations de ces unités sont mécanisées . Cependant, la production à la chaîne est bien souvent absente.

- **Les unités industrielles** : celles où la majeure partie des opérations sont mécanisées avec une chaîne de production bien établie. Pour l'instant, cette catégorie d'unités est peu représentée dans le domaine de la transformation des produits agricoles. Les quelques unités industrielles existantes sont les suivantes :

- Pour les céréales, oléagineux et la canne : deux (2) usines de mouture du blé (GMM à Koulikoro et Minoterie Tiédié Koné à Ségou), plus d'une cinquantaine de boulangeries,



cinq (5) anciennes rizeries en zones ON et ORS, deux (2) autres rizeries GDCM à Ségou et Sévaré, quatre (4) huileries dont trois d'HUICOMA (usines à Koulikoro, Koutiala et Kita) et une de SNF (Société N'Diaye et Frères), deux (2) sucreries, une usine de pâte d'arachide (SOSIMAPA à Banamkabougou-Bamako).

- Pour les produits d'origine animale : cinq (5) laiteries industrielles (Industrie Laitière de Bamako, GAM, SOLAIMA, YOPLAIT et Ségou lait), 2 tanneries (TAMALI et TAO)

Les unités artisanales représentent au moins les $\frac{3}{4}$ des unités de transformation des produits agricoles au Mali.

La même étude SOCEPI/USAID classait la totalité des unités de transformation agro-alimentaires au Mali, non industrielles, dans les catégories des entreprises artisanales et semi-industrielles.

Les PME identifiées dans le cadre de ce travail appartiennent à la catégorie des unités semi- industrielles

➤ **Selon le statut juridique**

Les principaux types de statut rencontrés sur le terrain, d'après la même source sont :

- Les Sociétés Anonymes (5,7% des unités agro-alimentaires).
- Les Sociétés Anonymes à Responsabilité Limitée (7,7%)
- Les Associations (22,5%)
- Les Coopératives (2,4%)
- Les G.I.E. (8,1%)
- Les Sociétés Unipersonnelles (51,7%)
- Autres types non identifiés (1,9%).

Les résultats de la présente étude (tableau 3) confirment la présence des ces différents statuts juridiques avec une prédominance d'entreprises individuelles et des Sociétés (SA et SARL) qui représentent respectivement 39,4 et 27 % des unités enquêtées. Ces entreprises ont démarré en général avec un niveau d'investissement très modeste et son relativement jeunes (9 ans d'âge moyen).

**Tableau 3** : Caractéristiques de l'échantillon enquêté.

Activité principale	Statut	Fréquence %	Invest. initial (x 1000 FCFA)	Age moyen (ans)	Nbre moyen de jours d'activité/mois
Transformation de mil	Individuel	1,93	150	14	28
	Coop/Ass o	1,93	167,5	4	10
Transformation De blé	SA/SARL	3,86	-	22	30
Transformation de mais	Individuel	1,93	-	11	23
	Coop/Ass o	1,93		18	8
Transformation de fruits en jus	GIE	2,6	2000	8	24
	SA/SARL	1,3	-	-	nd
Extraction de miel	SA/SARL	3,86	5000	15	26
Transformation de poisson	Coop/Ass o	3,86	32,26	12	24
Transformation viande	GIE	3,86	950	9	20
Transformation de mangue	GIE	1,3	-	13	20
	Coop/Ass o	2,5	161	10	20
Transformation oignon	Individuel	0,96	40	3	15
	Coop/Ass o	0,58	66,75	7	24
Transformation de fonio	Individuel	2,2	6825	12	25
	Coop/Ass o	1,66	272,5	2	10
Décorticage du riz	Individuel	3,86	-	-	-
Production sucre, alcool et mûlasse	SA/SARL	3,86	-	-	
Transformation de lait	Individuel	1,27	700	1	-
	SA/SARL	2,58	5000	9	27
Transformation d'arachide	Individuel	1,93	350	4	20
	GIE	1,93	1500	3	30
Production de sirop	GIE	2,5	112,5	3	12
	Coop/Ass o	1,35	134	9	20
Transformation soubala	Individuel	3,86	-	-	-
Transformation de sésame	Individuel	3,86	-		1
Transformation de beurre de karité	Individuel	3,1	-	19	30
	Coop/Ass o	0,77	98	4	13
Transformation de pois sucré	SA/SARL	3,86	1700	3	30
Production faine infatille	Individuel	2,89	-	-	-
	Coop/Ass o	0,96	1600	5	20
Production chips	Individuel	3,86	-	17	10
Production de tourteaux	SA/SARL	3,86	-	10	28
Transformation de piment	Individuel	3,86	1275	9	12
Prestation de service	Individuel	3,86	1500	17	30





4.4.2 Approvisionnement en matières premières des unités de transformation

4.4.2.1 Sources, quantités et prix à l'approvisionnement

Pour s'approvisionner en matières premières, les transformateurs utilisent différents circuits et sources d'approvisionnement.

Les principales sources d'approvisionnement par type d'unités de transformation sont présentées dans le tableau 4. On y constate que les transformateurs artisanaux passent par les trois sources courantes d'approvisionnement à savoir : le marché de collecte, les producteurs et l'auto-production. Les unités semi-industrielles s'approvisionnent aussi au niveau du marché de collecte, en général proche de leur site de transformation, mais s'orientent de plus en plus directement vers les producteurs où par le biais d'une contractualisation, ils arrivent à mieux maîtriser les aspects relatifs à la qualité et au prix. représente la principale source d'approvisionnement des unités artisanales entreprises. Parmi les exemples de contractualisation citons celles d'UCODAL, de Danaya Céréales, COGETRAM... avec des producteurs céréaliers.

Pour les unités industrielles, l'approvisionnement se fait soit par importation (cas des GMM) soit par la CMDT (cas des huileries cotonnières) ou via une auto production (cas des sucreries de Siribala et dougabougou).

Tableau 4: Sources d'approvisionnement des transformateurs en matières premières.

Sources d'approvisionnement	Types de transformateurs					
	Unités artisanales		Unités semi industrielles		Unités industrielles	
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
Marché de collecte	22	92	2	8	-	-
Producteurs	17	65	7	27	2	8
CMDT	-	-	-	-	2	100
Auto production	6	75	-	-	2	25

Les quantités et prix moyens des achats de matières premières sont indiquées dans le tableau 5 pour quelques produits. Ces résultats montrent une nette variation des prix et quantités en fonction de la période d'achat. En général, les transformateurs artisanaux ont tendance à s'approvisionner en matières premières et à transformer en fonction de leur possibilité financière et parfois des demandes ponctuelles en produits finis de leur clientèle. La saisonnalité et le caractère hautement périssable de certaines matières premières (mangue, pomme de terre, oignon, etc.) constituent également des facteurs limitant l'achat de quantités abondantes par les unités artisanales de transformation.



Tableau 5 : Quantités et prix d'achat moyens des matières premières utilisés par les unités artisanales .

Matières premières	Période de de récolte (sur 3 mois)		Autres périodes	
	Quantité (kg)	Prix /kg	Quantité	Prix
Mil	4443	76,4	3055	135
Fonio	3920	174	1866	325
Tamarin	200	300	50	125
Poisson	17950	756	8900	868
Mangue	700	87	30	200
Lait frais	2500	237	2550	237
Gingembre	1394	217	23	350
Oseille (dah rouge)	200	988	30	1250
Oignon	2900	187	1888	258
Arachide	18166	260	2250	375
P. de terre	3000	225	-	-

Pour les unités semi industrielles, elles ont aussi tendance à acheter leur matières premières en période de forte disponibilité et paient des quantités beaucoup plus importantes que les unités artisanales et à des prix légèrement élevés liés souvent à l'amélioration de la qualité (cf. Tableau 6). Mais leurs faibles capacités de financement (insuffisance ou manque de fonds de roulement) et de stockage limitent les quantités achetées.

Les fluctuations de prix des matières premières sont souvent très importantes et peuvent aller du simple au double entre la période de forte disponibilité et la période de "soudure". Par exemple, le prix du mil acheté par les unités semi industrielles en période de récolte représente 57,8% du prix pratiqué en saison pluvieuse. Autrement dit, dans de telles conditions il est presque deux fois plus avantageux de se ravitailler en matière première en période de forte disponibilité qu'en période de rareté. Mais cela suppose une disponibilité conséquente en fonds de roulement et en infrastructures adéquate de stockage au niveau des unités de transformation.

Tableau 6 : Quantités et prix d'achat moyens des matières premières utilisées par les unités semi industrielles.

Matière première	Quantités (en kg) et prix (en Fcfa/kg)					
	Période de récolte ou de forte disponibilité		Période intermédiaire		Période de "soudure"	
	Quantité (kg)	Prix /kg	quantité	Prix	quantité	Prix
Mil	9894,00	92,5	7100	115	4775	160
Fonio	25000	210	20000	225	3000	275 à 350
Tamarin	500	300	300	400	-	-
Miel	24000	750	-	-	-	-
Mangue	42500	73	25000	100		
Viande sans os	3240	1500	-	-	-	-

4.4.2.2 Critères de choix des matières premières

Les critères de choix sont assez variables selon le type de produit, le marché ciblé, l'unité ou échelle de transformation, etc. Dans cette analyse nous, considérons les principaux critères



pris en compte par les transformateurs à l'achat de leurs matières premières et pour les différentes de produits agricoles.

i) Critères de choix des céréales et oléagineux brutes

Les critères de choix des produits céréaliers brutes par types d'unités de transformation sont donnés dans le tableau 7.

Tableau 7 : Critères de choix des produits céréaliers (mil/sorgho) à l'achat selon les unités de transformation.

Critères de choix	Pourcentage de transformateurs par type et par critère	
	Unités industrielles	Unités artisanales
Degré de propreté	26	35,5
Couleur	22	15,5
Grosueur	17	20,5
Homogénéité	15	14,5
Variété/type	19	15

En groupant ensemble les unités de transformations artisanales et semi industrielles transformatrices de céréales, on s'aperçoit que les critères de choix de la matière première sont par ordre d'importance: le degré de propreté (31% des réponses), la couleur (18,5%), la grosseur (18,8%), la variété (17%) et en fin l'homogénéité (14,8%).

Cette hiérarchisation est légèrement modifiée en se référant uniquement aux unités semi industrielles qui mettent le critère variétal avant la grosseur et l'homogénéité. Ainsi, le classement de ces critères selon le type de transformateur se présente comme indiqué dans le tableau 8.

Tableau 8 : Classement des critères de choix des céréales brutes selon le type d'unité de transformation.

N° d'ordre	Unités industrielles	Unités artisanales
1 ^{er}	Degré de propreté	Degré de propreté
2 ^{ème}	Couleur	Couleur
3 ^{ème}	Variété/type	Grosueur
4 ^{ème}	Grosueur	Homogénéité
5 ^{ème}	Homogénéité	Variété/type

Ce tableau indique que tous les types de transformateurs sont unanimes pour donner le degré de propreté comme le critère le plus important suivi de la taille des grains.

Les trois critères : degré de propreté, couleur et variété sont beaucoup plus considérés par les transformateurs céréaliers. D'autres critères non moins importants qui n'ont pas été explicitement cités par les transformateurs au cours des enquêtes, entrent également en ligne de compte dans le choix de la matière première : il s'agit du prix, de l'humidité et de l'aptitude à la transformation (rendement au décorticage et à la mouture).

Du point de vue des transformateurs, **les principales contraintes du système d'approvisionnement en céréales brutes** sont par ordre d'importance : les problèmes de liés à la qualité, la fluctuation des prix de la matière première, le manque de fonds propre pour acheter une quantité importante au moment où les prix sont encore bas, la non



disponibilité de la variété recherchée, les difficultés d'accès au crédit de campagne et les difficultés liées au stockage.

Par rapport à la qualité de la matière première, essentiellement trois difficultés sont citées par rapport à la qualité des produits céréaliers brutes : la forte présence d'impuretés dans les lots, la non homogénéité des lots de grains et la fluctuation notable de cette qualité. La source de ces contraintes se situe pour l'essentiel en amont et plus précisément au niveau des pratiques post-récolte des producteurs. En effet, le battage est effectué à même le sol avec des fléaux ou des engins entraînant du cout une surcharge des grains en impuretés. La diffusion de bonnes pratiques de battage utilisant des batteuses et des aires de battage appropriées, dans les zones de production devrait considérablement améliorer la qualité des céréales brutes à transformer.

Pour les produits oléagineux brutes (grianes de coton, de sésame, amandes de karité,...) les principaux critères de qualité utilisés dans les transactions commerciales entre les unités de transformation et les producteurs ont trait notamment :

- à la teneur en matière grasse
- à l'acidité
- à l'humidité
- au taux d'impuretés
- à certains indices de qualité (indice peroxyde, insaponifiable, etc.).

Les niveaux standards de ces différents paramètres sont indiqués dans les textes normatifs et/ou les dispositions contractuelles entre acteurs.

ii) Critères de choix des fruits et légumes

Les critères de choix sont également variables selon le produit. Les critères les plus couramment considérés par les unités de transformation portent notamment sur : la variété le degré de maturité, le calibre, le rendement à la transformation (proportions de pulpe/peau/noyau), et certaines caractéristiques intrinsèques du produit (acidité, °brix,...).

La disponibilité (quantitative et qualitative) de la matière première est capitale pour une transformation valorisante et compétitive de nos produits agricoles. Les efforts d'amélioration variétale, de mise en relation des acteurs sur de bases contractuelles fiables l'établissement et l'application de normes de références,... sont autant d'axes d'appui à susceptibles d'asseoir la qualité et la disponibilité des produits brutes.

4.4.3. Equipements de transformation utilisés

Comme indiqué dans le chapitre relatif à l'inventaire, les équipements utilisés dans la transformation des produits agricoles au Mali sont nombreux et diversifiés selon le type de produit, l'opération unitaire, l'échelle de transformation, l'origine ou la marque de l'équipement, etc.

Le niveau d'équipements des unités de transformation est surtout élevé en matériels de transformation primaire des céréales et de trituration des graines oléagineuses . On y trouve du matériel industriel (chez GMM, Rizeries en zone ON, huileries HUICOMA et SNF, fabrique de pâte d'arachide SOSIMAPA,...), sémi industriel (mini-minoteries en zone CMDT, chez UCODAL, COGETRAM, la Sahélienne de l'alimentation, ...) et artisanal (moulins de quartier, décortiqueuses artisanales,...).

Les types d'équipements recensés au niveau des équipementiers et des unités de transformation sont indiqués dans le tableau 9 avec les origines et prix.

4.4.4. Produits finis et itinéraires technologiques

Au Mali, la gamme de produits agroalimentaires transformés et commercialisés sous une forme de conditionnement et un circuit de distribution dépassant le cadre traditionnel



claisique, est assez riche et variée. L'enquête a dénombré plus d'une cinquantaine de produits semi-finis et finis vendus notamment sur les marchés des centres urbains. Le tableau 10 présente ces différents produits ainsi que leur prix et importance relative sur le marché du détail.

Dans la catégorie des produits céréaliers, on y trouve les produits de première transformation (grains décortiqués, farines, brisures), ceux de deuxième transformation tels que le déguè, le couscous, le monikuru, etc (cf. fig 9). Ces produits céréaliers combinés aux oléagineux sont les plus fréquents sur le marché des produits locaux transformés avec 36,4%.

Les fruits et légumes transformés font suite à ces produits céréaliers avec une fréquence de l'ordre de 31%. Dans la gamme de produits on distingue des produits séchés (EST, mangue séchée, gombo séché,...), des sirops (à base de dah, tamarin, gingembre,...), des jus (nectars de mangue, goyave, papaye, ...) en différents types et tailles de conditionnement (fig. 9).

Les produits d'origine animale en particulier les produits laitiers sont également fréquents sur le marché national des produits locaux transformés avec une fréquence de 20%. On effect, on trouve une multitude de lait frais ou caillé en sachets, des yaourts en pots ou en bidons,... issue à la fois d'unités de production artisanales, semi industrielles et industrielles (fig.9).

Les itinéraires technologiques de fabrication sont décrits dans l'annexe 2 pour la plupart des ces produits disponibles sur le marché.



Tableau 9 : Types et caractéristiques des principaux équipements possédés par les unités artisanales et semi industrielles de transformation.

Equipement	Origine		Age moyen	Prix moyen d'acquisition FCFA
	Locale	importée		
Décortiqueur à disques (ou type PRL)		+	2	1 700 000
Décortiqueur type Engelberg pour riz, mil, maïs....	+	+	8	611 666
Décortiqueur à fonio	+		2	900 000
Moulin à meules		+	5	375 500
Broyeur à marteaux		+	2	2 500 000
Moulin à moteur gasoil		+	11	875 000
Tamiseur rotatif	+		12	275 000
Crible rotatif manuel pour fonio	+		1	300 000
Thermosoudeuse locale sur table	+		3	300 000
Thermosoudeuse manuelle de sachets		+	2	69 400
Thermosoudeuse à pédale		+	3	600 000
Bascule		+	13	312 500
Broyeur/découpeur pour fruits et légumes (Robotcoup)		+	1	2 800 000
Densimètre PC 1000A 1220G/DM3		+	3	30 000
Réfractomètre main 0-50% BRIX		+	3	130 000
Réfractomètre main 45-821/o BRIX		+	3	110 000
Centrifugeuse électrique		+	6	650000
Acidimètre (pH-mètre)		+	1	350000
Pasteurisateur		+	8	2000000
Yaourtière		+	7	1000000
Séchoir à gaz type atesta ou Fac 2000		+	7	750 000
Séchoir solaire type TAOS		+	6	90 000
Torréfacteur manuel d'arachide	+		8	10000

**Tableau 10:** Désignation, importance et prix de détails des produits locaux transformés.

Catégorie	N°	Produits locaux commercialisés	transformés	Prix de détail (FCFA)	Importance relative (%)		
Produits céréaliers et oléagineux	1	Riz DP		250 /kg	36,4 %		
	2	Fonio précuit		750 à 1250/ kg			
	3	Djouka		1 250/kg			
	4	Mil décortiqué		190 / kg			
	5	Sorgho décortiqué		180 / kg			
	6	Maïs décortiqué		175 / kg			
	7	Thiakry		750 / kg			
	8	Dèguè mougou		750 / kg			
	9	Moni Kourou (pour bouillie)		1000 / kg			
	10	Farine de mil		500 à 800 / kg			
	11	Farine infantile		1000 / kg			
	12	Couscous (maïs, mil)		600 / kg			
	13	Couscous de blé torréfié		1000 / kg			
	14	Farine de blé		350 / kg			
	15	Couscous de blé/riz		1000 / kg			
	16	Brisure de maïs		600 / kg			
	Fruits et légumes	17	Farine de tô			600 / kg	30,9 %
		18	Huile de coton raffinée			800/bidon de 1l	
19		Huile de sésame		1500/bidon 90 cc			
20		Pâte d'arachide		1200 /pot de 1kg			
21		Echalote séchée en tranches (EST)		1750 à 2250/kg			
22		Oignon ou échalote écrasé séché		1250 à 2000/kg			
23		Tomate séchée		-			
24		Mangue séchée		2500 à 3500			
25		Sirop de dah rouge		1250 / bidon 90 cc			
26		Sirop de gingembre		1250/ bidon 90 cc			
27		Chips de pomme de terre		175 /sachet de 135g			
28		Confiture de mangue		750/ pot de 450 g			
29		Confiture de papaye		750/ pot de 450 g			
30		Nectar de mangue		200 / bouteille de 33 cc			
31		Nectar de goyave		200 / bouteille de 33 cc			
32		Nectar de papaye		200 / bouteille de 33 cc			
33		Autres Confitures (goyave, patate, pastèque)		750/pot de 450 g			
Produits d'origine animale		34	Poudre de fakoye		1200	20,0 %	
	35	Poudre Gombo		1000			
	36	Poudre de dah rouge		7500			
	37	Jus ou nectar en sachet doypack		150/Sachet de 200 cc			
	38	Lait frais pasteurisé en sachet		100 à 120 / sachet de 200 ml			
	39	Lait caillé sucré en sachet		100 à 125/ sachet de 200 ml			
	40	Yaourt aromatisé en pot		200/ pot de 125 cc			
	41	Yaourt nature en pot		200/ pot de 125 cc			
	42	Yaourt en sachet		150/ sachet de 200 ml			
	43	Yaourt en bidon		750/ bidon de 90 cc			
	44	Yaourt en sachet doypack		300 /sachet			
	45	Ghee		1500 à 2500/ litre			
Produits de cueillette	46	Viande séchée		500/sachet de 50 g	12,7 %		
	47	Volaille rôtie		2000/unité			
	48	Miel		1500 à 2000/ bidon de 90 cc			
	49	Beurre de karité		1000 FCFA/pot de 1kg			
	50	Soumbala de néré		1000 à 1500 /kg en vrac			
	51	Pain de singe en poudre		1000			
	52	Nectar de baobab		200 / bouteille de 33 cc			
	53	Sirop de zaban		1250 / bidon 90 cc			
	54	Sirop de zèkènè		1250 / bidon 90 cc			
	55	Sirop de tamarin		1250/ bidon 90 cc			
Total					100 %		



Fig. 9: Produits locaux transformés disponibles sur le marchés

4.4.5. Commercialisation et consommation des produits transformés

Les différents types de produits locaux transformés ont été déjà présentés dans les chapitres précédents. Il s'agit ici d'apprécier, les quantités vendues, les circuits et modes de vente et la perception des consommateurs sur les produits locaux transformés. Ces différents éléments seront assortis des contraintes majeures à la commercialisation et à la consommation des ces produits.

Les tableaux 11, 12, et 13 indiquent respectivement pour les unités artisanales, semi industrielles et industrielles, les quantités moyennes vendues, les fréquences et prix des principaux produits locaux transformés. De l'analyse de ces tableaux il ressort les constats suivants:

- **Au niveau des entreprises artisanales:** le fonio précuit constitue le produit céréalier le plus vendu par ces unités, suivi des produits roulés (dégués, monikuru et couscous) avec



respectivement 53 et 20% des ventes quotidiennes en produits céréaliers transformés (tableau 10). Les quantités écoulées journalièrement par entreprise, sont estimées respectivement à 13 kg pour le fonio précuit et 4 kg pour les produits roulés. Le fonio précuit et les produits roulés représentent donc des produits leaders dans la gamme de produits des unités artisanales de transformation des céréales sèches.

Pour les produits transformés à base de fruits, légumes et oléagineux, ces unités artisanales estiment vendre surtout des sirops à un rythme moyen de 5 bidons de 90 cc par jour et par unité, soit 28 % des ventes quotidiennes (dont 19% sous forme de sirop d'oseille rouge ou "dableni"). Après les sirops, les unités artisanales vendent surtout des matières grasses c'est à dire la pâte d'arachide et le beurre de karité, les autres produits horticoles transformés (oignon séché, mangue séché,...) sont relativement moins importants dans les ventes réalisées par ces unités.

Pour les produits d'origine animale, le poisson fumé, le lait frais et la viande séché représentent par ordre de priorité décroissante, les produits finis les plus commercialisés par les unités artisanales de transformation traitant ces denrées d'origine animale.

- **Au niveau des unités semi industrielles:** le fonio précuit constitue là aussi le produit céréalier le plus vendu par ces unités, suivi des farines (dont les farines ordinaires de céréales sèches et les farines infantiles) et enfin de la brisure de maïs avec respectivement 50, 30 et 20% des ventes quotidiennes en produits céréaliers transformés (tableau 10). Certaines de ces unités, telles que UCODAL et La Sahélienne, ont des contrats commerciaux avec des partenaires locaux et étrangers, leur assurant ainsi des ventes relativement importantes sur le marché local et à l'exportation où elles expédient souvent des containers remplis de ces produits céréaliers transformés.

En produits horticoles transformés, il n'y a quasiment pas d'unités semi industrielles de transformation actuellement fonctionnelles.

- **Au niveau industriel,** quatre principaux produits sont concernés: la farine de blé de GMM, l'huile raffinée d'Huicoma, le sucre de Sukala, et les produits laitiers de plusieurs usines (notamment Mali lait et Ségou lait). Les quantités journalières commercialisées sont de l'ordre de plusieurs dizaines de tonnes ou de litres (cf. tableau 12). En plus de ces produits notons, les jus de fruits (à base de mangue, dah, gingembre, tamarin) excellentement conditionnés de Mam Cocktail qui a démarré sa production industrielle en janvier dernier. Ces jus sont de plus en plus distribués dans les boutiques et "alimentations" disposant d'une chaîne de froid et sont aussi commandés lors de cérémonies.

Les circuits de vente utilisés varient généralement selon le type d'unités de transformation. Ainsi, les unités artisanales vendent elles-mêmes leurs produits transformés à travers des circuits de distribution plus ou moins formels qui leur sont propres (depot/vente auprès des distributeurs fixes, vente ambulante, le porte à porte ou sur commande, etc..).

Les PME structurées ont souvent des contrats avec les distributeurs de produits alimentaires chez qui ils exposent leurs produits généralement en dépôt/vente.

Les unités industrielles ont des moyens et circuits de vente assez bien organisés et gérés par leurs services commerciaux respectifs.

Le marché national est quasiment le seul lieu de vente des produits agroalimentaires locaux transformés quelle que soit l'échelle de production considérée. Les exportations vers la sous région ou le marché international sont quasiment insignifiantes par rapport au volume actuel et surtout au potentiel. C'est donc ce marché qu'il faut d'abord exploiter davantage en agissant notamment sur la stratégie commerciale, la disponibilité, la qualité globale et le prix des produits transformés.

En effet ces différents critères importent beaucoup pour la clientèle consommatrice de ces produits. Celle ci affirme avoir une bonne perception des produits locaux transformés en termes de qualité, de prix et de disponibilité (cf. tableau 14). Cependant, elle pense que



l'amélioration de leur présentation et de leur durée de conservation pourrait contribuer à augmenter la demande de ces produits finis au niveau des consommateurs.

On retrouve les différentes catégories socioprofessionnelles dans cette clientèle mais avec des préférences variables avec les types de produits (tableau 13). Ainsi les ménagères non salariées achètent moins en produits céréaliers ou horticoles transformés qu'en poisson fumé ou beurre de karité. Les commerçants achètent plus les fruits et légumes transformés du genre sirops, jus ,....

Tableau 10 : Nature, quantités vendus et prix des produits locaux transformés au commercialisés par les unités artisanales de transformation.

Types de Produits		Quantités journalières commercialisées par jour			Unité	Prix moyens FCFA/unité
		Nombre de produits commercialisés	%	Quantités moyennes vendues		
C E R E A L E S	Fonio précuit	8	53%	13	kg	848
	Brisure de maïs	1	7	5	Sachet de 150g	1250
	Farines (mil, sorgho maïs)	2	13	12,5	kg	625
	Dégués monikuru, couscous	3	20	4	kg	933
	Vermicelle	1	7	10	Sachet de 150g	150
F R U I T S L E G U M E S e t M G	Sirop gingembre	2	9	2	Bidon 90cl	1250
	Sirop de dah rouge	4	19	3	Bidon 90cl	1250
	Mangue séchée	1	5	20	Sachet de 50g	50
	Oignon séchée	1	5	10	kg	650
	Chips de pomme de terre	1	5	45	Sachets de 135 g	175
	Autres (tomate séchée, confitures)	1	5	15	-	-
	Pâte d'arachide	6	28	73	kg	607
Beurre de karité	5	24	45	kg	700	
P O A	Lait frais	2	25	65	litre	450
	Viande séchée	2	25	5	Sachet de 50g	475
	Poisson fume	4	50	95	Kg	1916

Légende: MG= matières grasses, POA= Produits d'Origine Animale



Tableau 11 : Nature, quantités et prix des produits céréaliers commercialisés par les unités semi industrielles de transformation des produits agricoles. I

Types de Produits	Quantités journalières commercialisées par			Unité	Prix moyens FCFA/unité	
	Nombre de produits	%	Quantités moyennes vendues			
Céréales	Fonio précuit	3	37,5	113	kg	850
	Brisure de maïs	1	12,5	40	kg	600
	Farines	2	25	100	kg	550
	Produits roulés	2	25	90	kg	900
	Miel	1	100	150	Bidon de 90cl	1500

Tableau 12 : Nature, quantités et prix des produits transformés vendus par les unités industrielles.

Types de Produits	Quantités journalières commercialisées par jour			Unité	Prix moyens FCFA/unité
	Nombre de produits	%	Quantités moyennes vendues		
Farine de blé	1	100	65000	kg	310
Sucre	1	100	3761	kg	300
Lait frais	1	33% des produits laitiers	250	litre	500
Lait caillé	1	33% des produits laitiers	475	litre	500
Yaourt	1	33% des produits laitiers	200	litre	700
Jus de fruits	1	100	3500	litre	625
Huile raffiné	1	100	110000	litre	800

**Tableau 13 : Clientèle achetant les produits locaux transformés.**

Catégories	Ménagères		Fonctionnaires et autres cadres		Ouvriers		Commerçants		Autres (expatriés, voyageurs...)	
	Nombre produit	%	Nombre produit	%	Nombre produit	%	Nombre produit	%	Nombre produit	%
Produits céréaliers transformés	1	16,7	17	27,4	7	25,9	3	13	2	28,6
Fruits et légumes transformés	1	16,7	16	25,8	7	25,9	12	52,2	2	28,6
Produits laitiers			11	17,7	6	22,2	4	17,4	1	14,3
Poisson fumé ou séché	2	33,3	2	3,2	2	7,4	1	4,3		
Viande séchée			1	1,6	1	3,7	1	4,3		
Produits de cueillette transformés	2	33,3	15	24,2	4	14,8	2	8,7	2	28,6

**Tableau 14:** Perception générale des consommateurs sur les produits locaux transformés.

Type de produits transformés		Qualité				Prix			Disponibilité		
		Très Bonne	Bonne	Moyenne	Mauvaise	Moins cher	Cher	Très cher	Permanente	Saisonnière	Rare
Produits Céréaliers	Brisure de maïs	14,3	71,4	14,3		71,4	28,6		85,7	-	14,3
	Monikuru	100				100			100	-	-
	Fonio précuit	44,4	55,6			33,3	66,7		88,9	11,1	-
	Pain	33,3	66,7			100			100	-	-
	Gâteaux		100						100	-	-
	Dèguè	14,3	85,7			85,7	14,3		57,1	14,3	28,6
	Sorgho décortiqué		50	50		50	50		100	-	-
	Riz		100				100		100	-	-
	Mil décortiqué			100			100		100	-	-
Couscous		100			100			100	-	-	
Fruits et légumes	Oignon séché	16,7	50	33,3		40	60		80	20	-
	Tomate	100				100				-	100
	Sirop de dah	50	50				100		75	-	25
	Sirop de gingembre	100				33,3	66,7		100		
	Sirop de tamarin	62,5	25	12,5		12,5	87,5		87,5	12,5	
	Confiture de mangues	50	50			25	75		75		25
	Confiture de goyave		100				100		100		
	Nectar de mangues		100			66,7	33,3		33,3	66,7	



	Nectar de papaye		100			100				100	
	Gombo séché		66,7	33,3		66,7	33,3		100		
	Namugu		100				100		100		
	Tamarin		100			100			100		
	Sirop de citron	100				100			100		
	Sirop de goyave	100				100			100		
	Mangue séchée		100			100			100		
Produits d'origine Animale	Viande séchée	33,3	66,7			33,3	33,3	33,3	66,7		33,3
	Poulet rôti			100				100	100		
	Poisson séché		60	40		25	75		25	50	25
	Poisson fumé	50	25	25			100		33,3	66,7	
	Huile de tinèni			100			100		100		
	Lait frais	14,3	57,1	28,6		100			100		
	Lait caillé		80	20		25	75		100		
	Crème fraîche		66,7	33,3			100		100		
	Yaourt	16,7	66,7	16,7		20	80		83,3	16,7	
Produits de cueillette	Soumbala	16,7	50	33,3		50	50		100		
	Beurre de karité	20	40	40		75	25		100		
	Miel	20	40	40			100		100		
	Ghée		100					100	100		
	Jus de zègènè		100			100				100	
	Huile de karité		100								



	Huile de palme			100					100		
--	----------------	--	--	-----	--	--	--	--	-----	--	--



4.4.6 Pratiques d'emballage/conditionnement des produits transformés

Pour l'emballage **des produits céréaliers transformés**, et **produits horticoles séchés** du genre couscous, monikuru, degué, fonio précuit, mangue séchée,...les sachets en polyéthylène (PE) sont les seuls utilisés. Après acquisition de l'emballage par les transformateurs, les produits sont pesés et mis en sachets unitaires qui sont thermosoudés moyennant des soudeuses manuelles ou à pédales. Les sachets sont accompagnés d'étiquettes sous forme d'insertion dans la partie supérieure de l'emballage. Certaines unités de transformation utilisent des sachets préimprimés ou des étiquettes autocollantes.

En général, les étiquettes et impressions utilisées pour les sachets sont mal conçues et incomplètes en termes d'indications réglementaires à fournir sur l'emballage.

Ce type d'emballage est relativement moins coûteux et fabriqué localement par des fabriques d'articles en plastiques dont SOACAP, SIECO et SADA SA toutes localisées à Bamako en zone industrielle (cf. Tableau 15). Bien qu'il soit disponible et moins coûteux, le sachet en PE n'a pas de bonnes propriétés barrières pour la protection du contenu comparativement à d'autres types d'emballages en plastique comme le sachet en complexe PP/PE. Il n'existe aucune fabrique locale produisant des sachets en PP à usage alimentaire, mieux adapté à la plupart des produits céréaliers transformés. Le CAE avait importé de la Côte d'Ivoire et subventionné l'acquisition de sachet en PP pour les transformateurs afin d'améliorer la qualité d'emballage et de présentation de leur produit.

Tableau 15 : Types d'emballages fournis par les fabriques locales à Bamako

Fabrique d'emballages	Types d'emballages	Prix unitaire (FCFA)	Quantité minimale de commande
Embal-Mali Zone Industrielle BP 68 Tel :2213335/ 2215377	Sac en PP 5 kg	Variable selon les sacs et quantités de commande	5000 unités
	Sac en PP 50 kg		
	Sac en PP 100 kg		
SADA SA Zone Industrielle BP 1110	Gaine en PE	2000	
	Sachet en PE 23/13	10	
	Bidons de 250 à cc et 800 cc	Autoconsommation	
SIECO Zone Industrielle BP 2733	Bidon 90 cl	95	1000
	Bidon 25 cl	50	1000
	Gaine en PE	2150	-
	Pochettes 23/13	15	1000
SOACAP Zone Industrielle BP 1750 Tél.221 44 20 221 42 87	Bidon 90cl	95	Variable selon le type et en général à partir de 5000 unités de sachets
	Bidon 25 cl	50	
	Gaine en PE imprimée	3000 le kilo	
	Gaine en PE	2150 le kilo	
	Pochettes 0,5 kg	15	
	Pochettes 1 kg	22	
SOME PAC Zone Industrielle BP 601	Carton de 4 kg mangue avion	450	1000
	Carton de 5 kg mangue avion	475	1000
	Carton de 4 kg mangue bateau	550	1000
	Carton de 2 kg haricot	345	1000



	Carton de 4 kg haricot	385	1000
--	---------------------------	-----	------

Pour l'**emballage des sirops**, les bidons en plastique de 90 cl, fabriqués localement par les industries citées ci-dessus, sont les plus couramment utilisés par les unités de transformation (fig. 10). Le produit est déversé à chaud (souvent au dessus de 90°C) dans le bidon qui est ensuite réfrigéré, essuyé puis étiqueté. L'inocuité du contenant à une telle température élevée n'est pas absolument garantie; si bien que les bouteilles en verre sont préférables pour les sirops. Cependant il se pose des problèmes de disponibilité locale en bouteilles adaptées, et donc de coût, ainsi que de gestion (poids, fragilité, consignation des bouteilles,...).



Fig. 10:

de bidons utilisés pour les sirops

Type

Les jus et nectars de fruits (nectar de mangue, papaye, goyave, jus de dah, tamarin,...) sont couramment mis en bouteilles de 25 à 33 cl provenant de la récupération d'emballages de produits similaires importés. A Bamako, ces emballages de récupération sont vendus par des détaillants à Côté de l'INA et à des prix unitaires de 100 à 125 FCFA. Certaines bouteilles sont fermées par capsulage et d'autres par des couvercles à visser (fig.11). On assiste actuellement à une innovation de l'emballage des jus et nectars opérées par Mam Cocktail qui importent des emballages de haute qualité pour ses produits (fig. 12)



Fig. 11: Types de bouteilles de récupération utilisées pour les jus et nectars.



Fig.12: Nouvel emballage utilisé par Mam Cocktail pour les jus et nectars.

Les emballages de récupération sont également utilisés pour les confitures qui sont mises dans des anciens bocaux de confiture et /ou de mayonnaise importées. Les lieux et prix d'achats sont les mêmes que ceux indiqués pour les bouteilles utilisés pour les jus et nectars.

Ces emballages de récupération sont le plus souvent défectueux surtout au niveau des couvercles qui sont souvent rouillés et déformés, manquant ainsi d'étanchéité suffisante à l'embouchure des bocaux.

Pour **l'emballage des produits laitiers**, les unités artisanales utilisent généralement des sachets en plastique, imprimés ou non, et fabriqués localement, pour le lait frais ou caillé. Elles mettent le yaourt dans les mêmes types de bidons de 25 ou 90 cl utilisés pour les sirops.

Les laiteries industrielles utilisent des sachets en plastiques et les pots à yaourt importés et spécifiquement conçus avec leurs dénominations, logos ou marques respectives. Ils se plaignent du fort niveau de taxation des emballages alimentaires à l'importation et qui devraient normalement bénéficier des mêmes facilités d'importation accordées aux intrants agricoles, pour une meilleure compétitivité de l'industrie locale de transformation des produits agricoles.

Pour les matières grasses et oléagineux, le beurre de karité et la pâte d'arachide sont, dans leur forme améliorée de présentation, mis en pots ou seaux en plastique en conditionnement de 500 g, 1 kg et parfois 5 à 10 kg. Des sachets en plastique bien épais sont parfois utilisés pour ces produits.

Les bidons en PET de 1 utilisés pour l'huile raffinée (cas d'UICOMA) sont fabriqués au sein de l'usine de production à partir d'intrants importés.

La problématique de l'emballage des produits locaux transformés au Mali se pose notamment en termes de:

- manque ou de faible disponibilité d'emballages alimentaires de bonne qualité



- d'insuffisances du design et des impressions et étiquettes d'accompagnement sur les emballages fabriqués localement
- sous équipement des unités de transformation, notamment artisanales et semi industrielles, en matériels adéquats du genre doseuse/remplisseuse/sodeuse pour produits liquides ou solides
- difficultés d'importation par les utilisateurs (taxes élevées, faible capacité financière des transformateurs, quantité minimale de commande exigée par les fournisseurs...)
- inadéquation de la qualité de l'emballage par rapport au produit fini,
- coût élevé de l'emballage dans le prix de revient des produits finis

Des mesures efficaces doivent être mises en œuvre pour lever sinon minimiser ces contraintes majeures relatives à l'emballage des produits locaux transformés. La compétitivité de ces produits aux niveaux national, régional et international y en dépend considérablement. A cet effet, des actions d'appui susceptibles d'être prises en compte par le PCDA sont indiquées dans le chapitre suivant.



4.5. Stratégies de développement durable de la transformation des PA

Les éléments ici proposés pour le développement durable du sous-secteur de la transformation et de la conservation des produits agricoles visent à :

- capitaliser et consolider les acquis, atouts et opportunités existants dans le sous-secteur ;
- apporter des réponses efficaces et adaptées aux contraintes majeures qui se posent au développement du sous-secteur ;

Les propositions d'axes d'appui susceptibles d'être pris en compte par le PCDA s'articulent autour de ses propres orientations stratégiques capitalisées en cinq composantes (cf. document de base du PCDA).

Les tests incitatifs prévus dans le cadre de la composante 1 sont particulièrement recommandés dans les actions à mener. En effet, de tels tests une fois confirmés, serviront de références et de « modèles à copier » pour les nombreux entrepreneurs et investisseurs potentiels du secteur agroalimentaire encore « ignorants » ou « hésitants » par rapport aux potentialités du domaine.

4.5.1 Principaux Atouts et Opportunités :

Parmi les atouts dont dispose le Mali pour le développement durable de la transformation des produits agricoles on peut retenir essentiellement :

- Le potentiel de production existant : le pays dispose de 2 millions de terres cultivables dont seulement 70% sont présentement emblavés. Les possibilités d'intensification existent avec des paquets technologiques adaptés générés par la recherche agronomique sur les principales cultures. Ces recherches sont principalement orientées vers l'accroissement de la productivité et de la qualité des matières premières.
- Le rôle prépondérant et stratégique des produits agricoles dans l'économie et la sécurité alimentaire du pays
- L'expérience et le savoir faire séculaires des populations en matière d'utilisation (transformation, commercialisation et consommation) des produits agricoles.
- L'ancrage de certains produits transformés traditionnels dans les habitudes alimentaires et qui sont potentiellement « modernisables » pour les conformer aux exigences actuelles du marché
- L'existence d'une forte demande potentielle en produits locaux transformés (exemple farines et brisures de céréales sèches en Mode Prêt à l'Emploi (MPE)) liée notamment à la croissance démographique, à l'urbanisation et aux exigences d'un nouveau style de vie ; demande qui est appelée à croître dans les dix ou quinze prochaines années. En effet, la population urbaine malienne se situerait aux environs de 4 227 000 habitants, soit un taux d'urbanisation de 37,3%, y compris Bamako et de nombreuses villes moyennes (c'est à dire celles qui auront 100 000 habitants au minimum) qui constitueront d'ailleurs un marché de consommation beaucoup plus important que la capitale (B. SANOGO, 1997)
- La présence dans les filières agricoles de nombreux acteurs (producteurs, transformateurs, distributeurs, équipementiers, consommateurs,...) assez actifs qui peuvent être mieux organisés et mieux accompagnés pour en faire de vrais professionnels.
- La disponibilité de nombreuses structures d'appui (institutions de recherche agricole, projets d'appui aux entreprises agro-industrielles, systèmes financiers décentralisés, structures de vulgarisation, etc...) dont l'intervention devra rendre les filières plus efficaces.

4.5.2 Contraintes Majeures



Les principales contraintes qui se posent au développement du sous secteur de la transformation et de la conservation des produits agricoles locaux, développées spécifiquement dans les chapitres précédents pour chaque filière, peuvent être resumées ainsi :

- Au plan de l'approvisionnement en matière première, les transformateurs sont confrontés à un problème de qualité, de prix et d'infrastructure de stockage
- Echelle et itinéraires technologiques de transformation peu performantes
- Difficultés liées à l'utilisation et à la maintenance des équipements.
- La faible capacité technique des acteurs notamment en technologies de transformation et en gestion/marketing ;
- Dans le contexte des relations partenariales entre acteurs, on constate une certaine timidité dans les relations de travail
- Un faible niveau d'organisation et de structuration des acteurs (transformateurs, distributeurs, équipementiers) surtout en termes de d'objectivité, de fonctionnalité et de professionnalisme.
- L'insuffisance de qualité et de compétitivité de produits transformés ;
- Les difficultés d'emballage et conditionnement des produits frais et transformés ;
- En matière de commercialisation/consommation, ce sont surtout des insuffisances liées à la stratégie de marketing (insuffisance de promotion) et les difficultés de conservation des produits transformés
- Faible surface financière des acteurs pour accéder notamment aux équipements et technologies de transformation performants
- Les difficultés d'accès aux crédits (constitution de dossiers bancables, taux d'intérêt élevés,...) ;
- Les difficultés de commercialisation (faible pouvoir d'achat des consommateurs, habitudes alimentaires, concurrence des produits importés) ;
- l'environnement législatif et réglementaire peu favorable (inexistence et ou non-application des normes;
- l'insuffisance d'inter relation entre la recherche et les transformateurs

Ces contraintes qui se posent avec acuité notamment aux petites et moyennes entreprises (PME) de transformation existantes doivent être levées sinon minimisées au profit d'un véritable développement des filières agricoles fondé sur leur « pilotage par l'aval ».



4.5.3 Proposition d'axes d'appui

Les interventions du PCDA doivent concerner à la fois :

- les unités de transformation existantes pour les faire passer de l'informel au formel et/ou accroître l'échelle et la qualité de leur production en vue d'une meilleure compétitivité ;
- la mise en place d'unités pilotes de transformation ou de conservation des produits à haut potentiel de valorisation dans les différentes zones d'intervention ;
- et la mise en œuvre d'actions complémentaires vis à vis de certaines contraintes générales ou spécifiques au développement de la transformations des produits agricoles locaux.

Pour les principaux groupes ou catégories de produits agricoles (céréales, fruits, légumes, produits de cueillettes et produits d'origine animale, une proposition globale d'axes d'appui susceptibles d'être pris en compte par le PCDA est ici relatée. Elle est ensuite traduite en un plan global d'actions cohérentes dont la mise en œuvre devrait significativement contribuer à la concrétisation des objectifs visés par le Programme.

Les produits susceptibles d'être appuyés, surtout en aval de filière, sont ci dessous indiqués avec des argumentations.

4.5.2.1 Filières céréalières

Les produits céréaliers transformés sont les plus dominants sur le marché des produits locaux transformés. Ils concernent et mobilisent un grand nombre d'acteurs (producteurs, transformateurs, distributeurs, consommateurs) dans les différentes régions.

Quatre filières prioritaires sont retenues pour les interventions à mener à court et/ou moyen termes. Il s'agit des filières

- mil/sorgho, dans la quasi-totalité des régions ciblées mais en commençant par Bamako dans un premier temps ;
- la filière maïs dans la région de Sikasso
- et la filière fonio dans les régions de Ségou, Sikasso et le district de Bamako
- la filière riz en zone ON

i) Filière mil/sorgho

Les actions viseront spécifiquement à :

- améliorer la qualité et la compétitivité des matières premières et des produits transformés à base de mil/sorgho;
- raccourcir le cycle de transformation primaire et à alléger la pénibilité de certaines opérations de fabrication notamment pour les femmes;
- accroître les performances technologiques des entreprises agroalimentaires transformatrices de ces céréales locales.

Il s'agira de sélectionner au niveau des unités de transformation existantes 1 à 3 entreprises à appuyer par région, en initiant d'abord l'expérience à Bamako, et sur la base des principaux critères suivants :

- le tonnage annuel traité et/ou le chiffre d'affaires en mil/sorgho;
- la disponibilité d'un minimum d'infrastructure (un atelier de production, une salle de stockage et/ou une aire d'extension), d'équipements (au moins une machine) et de personnel;
- l'organisation et la bonne gérance ; il s'agit notamment de l'existence d'une structure organisée de gestion de l'entreprise (responsable technique alphabétisé capable



d'effectuer un suivi-évaluation des activités, tenue de comptabilité, organisation des approvisionnements et distributions des produits, etc.)

- la motivation de l'entreprise à participer activement à la dynamique de développement ainsi enclenchée et sur une base contractuelle avec le PCDA.

Une fois les entreprises choisies, elles seront appuyées dans l'acquisition de nouveaux matériels complémentaires de façon à avoir une série d'équipements pouvant assurer une certaine production en chaîne ; de capacité atteignant ou dépassant 250 kg/h de grains brut. Pour chaque unité, ces équipements seront constitués principalement de :

- bascule et balances pour les opérations de pesée
- nettoyeurs (cribleur, épierreur, et/ou vanneuse)
- décortiqueur à disques abrasifs (pour le décortilage à sec) ou de type Engelberg
- broyeur à marteau muni d'une gamme de tamis pour farine fine et brisure
- tamiseur à grand débit
- thermosoudeuse
- machine à coudre les sacs

L'acquisition de ces équipements devrait coûter environ 6 500 000 FCFA par unité.

L'aménagement de l'infrastructure, l'installation des équipements sur site, les essais de fonctionnement et la formation du personnel des unités respectives à leur exploitation rationnelle suivront. Ceci nécessitera l'intervention de technologues, de spécialistes en BTP, d'équipementiers et la main d'œuvre locale.

Les coûts globaux y afférents et les aspects d'appui financier aux entreprises (fonds de roulement) sont abordés au chapitre.....

ii) Filière maïs à Sikasso

Il s'agira de mener un test introductif d'une unité semi-industrielle de transformation de maïs à Sikasso ville et d'envisager des actions de relance des minoteries semi-industrielles déjà existantes dans la région.

L'objectif spécifique est d'augmenter la quantité et la qualité de l'offre en maïs transformé (brisures et farines) et valoriser l'énorme potentiel régional existant

Il s'agira d'identifier les partenaires clés (opérateurs économiques locaux et/ou organisations socioprofessionnelles locales), avec lesquels on procédera à l'acquisition de l'infrastructure, des équipements et à la mise en œuvre du test. Le matériel sera quasiment identique à celui proposé pour les mil/sorgho. Cependant, il sera assis sur l'utilisation d'une degermeuse à maïs qui sera importé du Brésil (Maquina d'Andréas). On pourrait aussi importer une unité de type clé en main d'Europe tel que AGS4/300 d'Agrex (Italie) pouvant traiter 300 à 400 kg/h en maïs.

La formation des partenaires concernés sur les différents diagrammes de production, la gestion/marketing ainsi que la recherche de débouchés et la promotion des produits issus de l'unité seront des actions complémentaires à mener.

La gestion de cette unité semi industrielle de transformation du maïs, doit être confiée aux partenaires choisis sous la supervision du PCDA, principal bailleur, et qui devra rester propriétaire de l'entreprise jusqu'au retour de son investissement et se retirer après une bonne fonctionnalité de l'entreprise.

Par rapport à la relance des minoteries, il s'agira surtout de mener une étude diagnostique pour identifier les véritables causes de leur situation actuelle et d'identifier les voies et moyens d'une meilleure relance. En effet, ces installations de capacité semi-industrielle peuvent constituer une amorce de transformation industrielle du maïs dans la région. Des actions de formation et d'appui conseil ont été réalisées (par CAE et Afrique Verte) en leur direction. Cependant, elles sont quasiment à l'arrêt malgré leur niveau d'équipement, une



disponibilité locale de plus en plus croissante en maïs brut et un marché potentiel important en brisures et farine de maïs. Les opérateurs minotiers évoquent des problèmes de moindre qualité et de débouchés pour leurs produits finis.

iii) Filière fonio

La transformation du fonio est actuellement l'une des plus importante au niveau des PME entreprises de transformation céréalière. Le fonio précuit occupe une place de choix dans les rayons des boutiques et à l'exportation notamment vers l'UE et les USA et ceci à un rythme accéléré. Il possède une très forte valeur ajoutée selon les transformatrices. Cette céréale séculaire bien ancrée dans les habitudes alimentaires des populations rurales et urbaines du Mali, fait actuellement l'objet d'un regain d'intérêt par les consommateurs, la Recherche et les structures d'encadrement. On lui reconnaît de nombreuses vertus aux plans agronomique (facilité de culture, rusticité, ameublement du sol, ...) organoleptique, diététique et thérapeutique. Le fonio, considéré avant comme une culture de soudure, apparaît aujourd'hui comme une céréale de luxe.

Les prix au détail peuvent atteindre 600 FCFA/kg, pour le fonio blanchi et lavé, de 750 à 1000 FCFA, pour le précuit ; tandis que le paddy coûte au maximum 125FCFA/kg dans les zones de production.

Cette cherté du produit sur le marché s'explique par l'importante marge bénéficiaire des transformatrices et distributeurs de fonio, les coûts de la transformation manuelle, notamment le décorticage qui vient d'être solutionner par la Recherche à travers la mise au point d'un décortiqueur spécifique au fonio (décortiqueur GMBF) pouvant traiter 100 kg de fonio paddy par heure.

Compte tenu de la forte valeur ajoutée qu'apporte sa transformation et du potentiel de production dans les régions ciblées, le fonio peut faire l'objet d'une première transformation mécanisée sur place avec vente du produit sur les marchés locaux de la zone et des centres urbains.

Les actions proposer pour la filière fonio concernent la mise en place d'une unité de décorticage/blanchiment du fonio paddy et respectivement dans deux localités situées en zones de production ; dont une dans la région de Ségou (Bénéna s/c Tominian) et l'autre dans la région de Sikasso (Cercle de Bougouni ou Kolondieba). Ces unités produiront du fonio décortiqué pour les marchés ruraux et urbains. Elles peuvent surtout ravitailler les unités de transformation de fonio à Bamako avec lesquelles des contrats de fournitures peuvent être établis.

La gestion de ces unités de décorticage de fonio, doit être confiée à priori à des Groupements de femmes, sous la supervision du PCDA, principal partenaire financier qui devra rester propriétaire de ces entreprises jusqu'au retour de son investissement et se retirer après une bonne fonctionnalité des entreprises. Des études de rentabilité de telles unités (réalisées par le LTA pour WVI) ont abouti à une marge bénéficiaire de l'ordre de 21 à 32% selon le prix de vente du fonio décortiqué et en fonctionnement de 8 heures/j et 25 jours/mois. Ceci correspond à un besoin annuel de 150 tonnes de fonio paddy. Les besoins en investissement par unité sont de l'ordre de 7 000 000 FCFA par unité.

Simultanément à Bamako, trois unités peuvent être appuyées en nouveaux équipements de transformation du fonio pour accroître leur capacité et leur qualité de production en fonio précuit et en vu notamment d'un meilleur accès au marché extérieur. Ces équipements seront constitués notamment d'un séchoir de type mixte, d'un crible rotatif, d'un décortiqueur à fonio équipée d'une vanneuse. L'investissement en équipement est de l'ordre de 5000 000 FCFA par unité.

Des critères de choix similaires à ceux évoqués pour les mil/sorgho peuvent être considérés.



iv) Filière riz

Les besoins d'appui en aval de la filière rizicole en zone ON portent essentiellement sur la qualité du riz décortiqué.

Il s'agira de travailler à l'émergence et à la diffusion des bonnes pratiques de production et de transformation du riz (formation/information, équipements adaptés) ; en vue de la mise en marché d'un riz compétitif et de qualité.

Le Programme pourra cibler son intervention, en synergie avec d'autres intervenants, sur les principales actions suivantes :

- identification des critères de qualité d'un bon riz pour le marché national et sous régional ;
- amélioration de la qualité du paddy via des actions de formation/information d'organisations de producteurs dans les zones de production ON ; et de médiatisation
- amélioration des systèmes techniques de transformation à travers 3 tests introductifs de matériels adaptés pour le décorticage, le nettoyage/ calibrage, et l'emballage/ conditionnement ;
- valorisation des sous produits du riz, à travers 3 tests d'introduction des botteleuses améliorées ;
- amélioration du circuit de commercialisation, à travers la mise en place d'un cadre de concertation , l'extension de l'expérience commerciale de Jèkaféré aux cinq zones de production de l'ON et la mise en place d'un fond de garantie au niveau d'une institution financière.

4.5.3.2 Filières fruits et légumes

Les fruits et légumes transformés (jus de fruits, sirops, confitures, produits séchés à base de mangue, échalotte,...) sont également importants sur le marché des produits locaux transformés. Ils concernent et mobilisent un grand nombre d'acteurs (producteurs, transformateurs, distributeurs, consommateurs) dans les différentes régions.

Huit filières prioritaires sont retenues pour des interventions à mener à court et/ou moyen termes. Il s'agit des filières suivantes:

- la filière mangue notamment à Sikasso et Bamako/koulikoro
- la filière oignon/échalote notamment dans la zone ON et le plateau Dogon
- la filière tomate dans la zone ON et les régions de Mopti, Koulikoro (cercle de Kati)
- la filière pomme de terre notamment à Sikasso et dans le cercle de Kati
- la filière haricot vert dans la zone périurbaine de Bamako
- la filière banane
- la filière agrumes
- et la filière pois sucré

i) La filière mangue

Les actions peuvent être axées sur :

- **la mise en place d'une unité semi industrielle de transformation de la mangue en pulpe, jus, confiture et en mangue séchée à Sikasso ;**

L'objectif principal d'une telle unité est de réduire le niveau des pertes (qui peut atteindre ou dépasser 50% de la production selon l'Association de Producteurs de Mangue de Sikasso) et de valoriser la ressource au profit des acteurs.



Cette unité sera dotée d'une ligne semi industrielle complète de transformation de la mangue équipée notamment de tables de triage et de préparation, de broyeur dépulpeur, cuves de mélange et de stockage, pasteurisateur, conditionneuses, matériels de contrôle qualité etc.(cf annexe).

Le site d'implantation de l'unité devrait à priori être dans la capitale régionale mais son choix devra reposer sur les principaux critères suivants :

- la proximité de la matière 1^{ère};
 - l'accessibilité de la zone pour le ravitaillement en matière 1^{ère} et l'évacuation des produits finis ;
 - l'existence d'acteurs/actrices motivé(e)s et plus ou moins organisé(e)s formellement,
 - l'existence de facilités d'accès à l'eau, à l'énergie et aux moyens de communication,
 - l'existence d'un marché local important
 - les facilités d'évacuation des eaux usées, d'extension de l'usine, etc.
- l'appui aux unités artisanales de transformation déjà existantes notamment à travers l'équipement et les bonnes pratiques de transformation**

Les unités artisanales de transformation de la place ont un besoin réel en équipements adéquats. Il est impérieux de les doter en matériels de production et de contrôle qualité adaptés tels que les balances, les réfractomètres, les tables de coupe, les séchoirs mixtes, etc.,

Par ailleurs, un besoin de formation en HACCP et en gestion marketing de ces unités artisanales s'impose.

- l'amélioration de l'emballage/conditionnement notamment pour la conservation et l'exportation vers les marchés éloignés

Le stockage des mangues se fait à même le sol sans lavage ni désinfection dans certaines unités de transformation ou de points de vente Cette situation accentue non seulement les pertes post-récoltes mais aussi les infestations du local de stockage. Par ailleurs, le conditionnement des mangues pour l'exportation se fait dans des cartons pour lesquels des calibres bien définis sont exigés. Le non respect de ces rapports carton calibre de la mangue entraîne une détérioration du contenant avant la destination finale de la matière première. Quant aux mangues séchées, elles sont conservées dans des sachets en polyéthylène peu recommandés pour cette fin. Aussi, il est nécessaire de :

- favoriser l'acquisition par ces unités, d'emballages appropriés tels que les sachets en polypropylène pour le conditionnement des mangues séchées,
 - les doter en chambres froides avec des cageots adéquats pour une bonne conservation de la mangue,
 - les former en hygiène et qualité des produits agroalimentaires
- la recherche de débouchés sûrs pour les produits de la transformation de la mangue aux plans national régional et international**

L'organisation de foires, salons, semaines agricoles au niveau national de même que la participation des transformateurs de l'agroalimentaire à des activités du genre au plan sous régional et international leur permettront de :

- faire la promotion de produits agricoles du Mali,
- découvrir des clients potentiels et leurs besoins,
- négocier des contrats directs avec des partenaires de divers horizons.

ii) Filière oignon/échalote



Les filières tomate et oignon/échalote ont été prioritairement identifiés comme produits maraîchers présentant un haut potentiel de valorisation par la transformation. En effet, il existe déjà une tradition de consommation de l'oignon séché, de la tomate et du gombo séchés.

Mais il existe d'abord un besoin pressant pour les producteurs/productrices d'assurer une bonne et assez longue conservation de ces denrées à l'état frais.

C'est donc des actions d'amélioration de la durée de conservation des produits à l'état frais et de développement de leur transformation qui doivent être appuyées par le Programme..

En effet à travers l'amélioration des techniques et pratiques de production, de stockage et de transformation, le programme pourrait significativement valoriser ces filières au profit notamment des acteurs.

Concrètement, deux aspects clé peuvent être pris en compte par le Programme pour améliorer la conservation à l'état frais de l'oignon et de l'échalote. Il s'agit de l'amélioration des itinéraires techniques de production et la mise au point d'infrastructure adéquate de stockage.

Par rapport aux itinéraires techniques de production l'IER est en train de tester trois nouvelles variétés (tata, marena, kasso) et la dose optimale d'engrais pour une meilleure conservation de l'échalote. De tels programmes de recherche peuvent être appuyés et surtout diffuser les itinéraires améliorés qui seront proposés.

Pour améliorer l'infrastructure et les méthodes de stockage, la recherche de cases améliorées de stockage notamment dans la zone de Niono devra être poursuivie. Celle ci pourra évaluer les modèles déjà existants (case de type Retail ou celui testé par le Centre Agro-Entreprise dans la zone ON) et apporter les améliorations nécessaires en termes d'efficacité et de cout. L'utilisation de déshumidificateurs à source d'énergie solaire à l'intérieur de ces types d'infrastructures devrait accroître la durée de conservation. Parallèlement, des techniques de conservation déjà confirmées ailleurs (en Afrique ou en Asie) pourraient être également recherchées.

Après la mise au point de l'infrastructure optimale de stockage, sa diffusion dans les principales zones de production du pays (zone ON et plateau Dogon) devra être assurée.

iii) Filière tomate

Au niveau des principales zones de production de tomate il y'a un fort besoin de valorisation de cette denrée hautement périssable par la transformation. Mais il faut au préalable opérer un choix raisonné du type de produit(s) transformé(s) en tenant compte notamment du marché potentiel et des facilités de mise en oeuvre (en terme de coûts financiers et d'appropriation par les acteurs) d'une technologie adaptée au contexte socioéconomique de la zone.

Les produits de la transformation de la tomate susceptibles d'être promus sur le marché sont : le concentré de tomate, la tomate séchée, le jus de tomate et la tomate pelée. Le concentré de tomate (plus précisément le double concentré de tomate) importé surtout de l'UE, est le produit de transformation de la tomate le plus vendu sur le marché national. La tomate séchée traditionnellement est aussi connu des consommateurs ce qui n'est pas le cas pour le jus et la tomate pelée. Ceci nous amène a recommandé au PCDA d'envisager :

- **la mise en place d'unité(s) semi industrielle (s) de production de concentré de tomate et de séchage** dans les zones de production; la technologie du concentrateur sous vide à petite échelle et moyenne échelle présentée par l'entreprise Belge ATS devrait convenir au contexte socioéconomique des zones de production pour la production du concentré de tomate qui est très fortement consommé au Mali.

Cependant, il faut au préalable bien étudier la faisabilité et surtout la compétitivité des produits de ces futures unités sachant que l'usine de production de tomate concentré à Baguinéda a fermé depuis 1999 à cause notamment des difficultés d'approvisionnement en matière première, en énergie et de compétitivité de son produit face aux produits concurrents importés. D'autre part, une étude faite par le LTA pour WVI en 2001 a montré que l'activité de séchage de la tomate dans les zones de production du cercle de Kati (Nonsombougou,



Ouolodo,...) avec un séchoir à gaz de type Atesta ou FAC 2000, n'était pas rentable sans l'assurance d'un marché capable d'acheter le produit fini à plus de 6000 FCFA/kg.

Dans les préalables il y'a aussi lieu d'appuyer l'obtention et la diffusion de variétés dites industrielles et d'une meilleure aptitude à la transformation. Des travaux sont déjà en cours à l'IER à cet effet.

- **des tests d'acceptabilité (aux plans organoleptique et commercial) du jus et de la tomate pelée** en conserve auprès des consommateurs des zones de production et des principaux centres urbains. Ces tests d'acceptabilité pourront être effectués notamment en collaboration avec l'IER/LTA, qui dispose déjà d'éléments de base à cet effet.

Tout cela justifie la nécessité de renforcer les capacités de production et de stockage existantes, l'organisation des producteurs et l'obtention de débouchés fiables en période d'abondance des produits frais sur le marché, à travers les technologies appropriées de conservation et de transformation.

iv) Filière pomme de terre

Pour la pomme de terre, les besoins actuels se posent beaucoup plus en termes de conservation à l'état frais que de transformation. En effet, les expériences actuelles de transformation au Mali portent sur la production de chips et sont très modestes voire dérisoires. Une transformatrice artisanale de Chips de pomme de terre à Bamako évoque des difficultés d'approvisionnement en matières premières (disponibilité, qualité et prix), des problèmes d'équipements et d'emballage, des difficultés de conservation, de commercialisation du produit fini (concurrence des chips importées) et de variétés adaptées aux chips.

Les difficultés de conservation de la pomme de terre liées notamment aux itinéraires techniques de production et au manque d'infrastructures de conservation (pouvant assurer une durée de stockage de 3 à 6 mois) font partie des préoccupations majeures des producteurs et commerçants de cette commodité.

Des tests de conservation effectués par l'APROFA et le CAE ont montré la possibilité de conserver le produit pendant 5 mois avec des bas niveaux de perte (environ 20% de perte). Même si les performances du moèle testé par le CAE sont jugés satisfaisants, il est d'un cout exorbitant pour les producteurs (onze millions de francs CFA !!). Le modèle testé par l'APROFA est jugée d'une moindre capacité par rapport aux besoins.

L'appui du PCDA devra donc être orienté sur l'obtention et la diffusion d'un système de conservation de capacité et d'efficacité adaptés aux besoins des utilisateurs. A ce titre, il devra procéder à une bonne évaluation des tests CAE/APROFA afin d'apporter d'éventuelles améliorations ou adaptations. La mise au point ou la diffusion d'itinéraires techniques de production et de variétés favorables à une bonne conservation mais aussi conformes aux préférences qualitatives du marché ne doit pas être omis.

v) Filière haricot vert

Le haricot vert est cultivé essentiellement dans les zones d'encadrement de l'OHVN situées à moins de 100 km de Bamako. Il est surtout destiné à l'exportation.

Les appuis du PCDA en aval de cette filière, devront surtout concerner la mise ne place, en partenariat avec des opérateurs privés, d'infrastructures de conditionnement et de stockage avant l'exportation. Les producteurs et exportateurs devront être formés sur les nouvelles normes en vigueur dans les pays de destination et appuyés dans leur mise en application.

Il peut aussi s'associer à d'autres programmes ou intervenants (OHVN, PASAOP, PRODEPAM, TRADE MALI,) pour l'accroissement de la production (aménagement de



nouvelles parcelles notamment dans les zones de Baguinéda, Sélingué...) et de la commercialisation de cette culture.

vi) Filière banane

La banane constitue l'une des filières retenues par l'Assemblée Régionale de Sikasso pour le développement de la région. En effet, en dehors de la région de Sikasso, la banane est produite çà et là dans le District de Bamako et les régions de Ségou et Koulikoro. La banane dessert est très peu utilisée dans la transformation technologique au Mali. Elle est souvent séchée par les transformatrices disposant de séchoirs surtout à gaz. A cet effet, le séchage de la banane permet d'élargir la gamme des produits séchés et du coût contribue à l'amortissement du séchoir. Les recommandations concernant la production et la transformation de la banane porteront sur :

- l'appui aux producteurs pour l'acquisition de rejets de vitro plants ;
- l'appui aux planteurs pour l'acquisition des intrants tels que les engrais et les équipements ;
- la formation des planteurs dans la production de banane bio pour l'exportation. ;
- la formation des transformatrices dans la production de chips et de banane séchée.

vii) Filière agrumes

Les agrumes (oranges, citron, pamplemousse) occupent une place non négligeable dans les filières fruits et légumes au Mali. Certes, la région de Sikasso et dans une moindre mesure, les zones de Bamako/koulikoro, offrent une énorme potentialité de production d'agrumes. Malheureusement, ces matières premières locales sont peu valorisées faute de transformation adéquate et font l'objet d'importantes pertes post-récolte. Seule une entreprise relativement bien équipée, « YANFOJUS » a été répertoriée pour la transformation semi-industrielle des agrumes. Mais cette entreprise n'a quasiment pas fonctionné depuis son installation à cause de plusieurs facteurs combinés. La faible teneur en jus de la variété traitée dans les essais en fait partie. Les oranges étant une source importante de vitamine C et pouvant servir de source de revenu pour les planteurs, il est souhaitable d'appuyer la relance de cette unité pour valoriser la production d'agrumes dans la région. Des études antérieures menées ont prouvé que la relance de cette usine nécessite :

- la production de variétés d'orange à haut rendement en jus et adaptées à la transformation ;
- la formation des planteurs sur les techniques de production des variétés retenues
- l'élargissement de la gamme de jus à d'autres produits tels que le jus de mangue ;
- l'application de mesures adaptatives, curatives et préventives sur le bâtiment et la chaîne de production
- la connexion au réseau d'EDM
- la prise en compte de la rentabilité économique de l'opération quel que soit le produit fini
- la rationalisation de la gestion et du suivi de l'entreprise par les promoteurs

viii) Filière pois sucré

Une étude commanditée par l'APROFA en 2002 avait prouvé la faisabilité d'une unité pilote de production de jus de pois sucré à Sikasso. La mise en place à Sikasso d'une unité de nettoyage et de conditionnement du pois sucré avait été également recommandée notamment pour l'exportation. Il restait à trouver les opérateurs économiques et le financement nécessaires à la réalisation du projet.

Le PCDA peut procéder à une relecture de cette étude et envisager la mise en œuvre de ses recommandations.

4.5.2.2 Filières oléagineuses : karité et sésame



On assiste de plus en plus à un regain d'intérêt pour le beurre de karité de bonne qualité sur le marché international notamment depuis l'autorisation par l'UE d'incorporation jusqu'à hauteur de 5%, d'autres matières grasses végétales dans la fabrication du chocolat.

Cette filière a bénéficié, et fait l'objet actuellement, d'une multitude d'interventions tendant à améliorer la productivité, la qualité et la compétitivité du produit. Mais force est de reconnaître qu'il n'y a quasiment pas d'unités de production semi-industrielles ou industrielles actuellement fonctionnelles. L'extraction du beurre de karité au Mali s'effectue encore largement suivant des méthodes traditionnelles, plus ou moins améliorées par des presses à oléagineux ou des moulins.

Le Programme pourrait s'intéresser à la mise en place d'une à trois unités pilotes d'extraction et de conditionnement du beurre de karité d'échelle semi industrielle. De telles unités pourront à la fois acheter du beurre de karité avec des producteurs ou productrices organisées et suivant un contrat fixant la qualité et les prix à respecter, mais aussi triturer des amandes de karité. Elles pourront également triturer d'autres graines oléagineuses comme le sésame et le coton en cas de proximité de ces matières premières.

Leur technologie sera basée sur celle des PMI de trituration de graines oléagineuses. Ces unités présentent des avantages comparatifs par rapport aux unités traditionnelles et aux grandes installations : non exigence de haute technicité pour le personnel de production, travail moins pénible et plus grande productivité. Elles sont disponibles auprès de fournisseurs d'Europe (France, Allemagne, etc.) et d'Asie (Inde, Chine, ...). Une étude comparative d'offres de différents fournisseurs a abouti au choix d'une petite unité indienne (**TinyTech Oil Mill**) dont plus d'un millier d'exemplaires sont en exploitation de part le monde. En Afrique, on en trouve au Burkina, au Sénégal, au Cameroun, au Kenya, etc. Cette unité a l'avantage d'être relativement moins coûteuse en investissement (environ 10 000 US \$ pour 2 unités CAF-Dakar), de convenir à une diversité de graines oléagineuses (sésame, karité, arachide, coton, etc.) et d'être particulièrement adaptée aux zones rurales où les disponibilités en eau et énergie électrique sont souvent déficientes.

Les actions prioritaires à mener au niveau de ces unités, pour une bonne disponibilité en matière première et une meilleure qualité du beurre sont les suivantes :

- L'intensification de la collecte des noix : Il s'agira d'abord de mener les organisations faïtières autour du karité, à s'équiper et à former leurs membres à la collecte et au traitement adéquat des noix avant livraison à l'usine. Cela pourrait consister en la mise en place au niveau du village site et d'une dizaine de villages environnants, de 2 à 3 groupements de femmes équipés chacun d'une charrette pour le ramassage des noix et le transport des amandes séchées vers l'usine. Elles devront apprendre à connaître les caractéristiques de la matière première et les techniques améliorées de conservation des noix.
- La maîtrise de la technologie d'extraction par le personnel de production
- L'assurance d'une bonne qualité de produit fini et la mise en œuvre d'un plan marketing dans le plan d'affaire global de l'entreprise.

4.5.3.5 Filières produits d'origine animale

i) Filière poisson

Il ressort de l'analyse des contraintes de la filière poisson, des propositions d'amélioration pour la promotion de la transformation, de la conservation et de la commercialisation du poisson transformé, formulées par les différents intervenants enquêtés :

- la mise à disposition d'espaces pour le débarquement, la manipulation et la transformation du poisson frais ;
- la disponibilité de magasins de stockage pour le poisson transformé ;
- une meilleure organisation des acteurs de la filière dans la gestion communautaire



- des infrastructures et équipements ;
- la facilité d'accès au crédit ;
 - l'amélioration des conditions de salubrité au niveau des points de vente ;
 - la construction de magasins pour la conservation du poisson transformé dans les marchés urbains, pour une meilleure qualité du poisson pendant la commercialisation ;
 - la formation des acteurs aux techniques améliorées de conservation et de transformation du poisson ;
 - l'élaboration de normes de qualité pour le poisson frais et le poisson transformé ;
 - la formation en gestion et marketing pour la commercialisation du poisson transformé ;
 - la formation en entretien et gestion des infrastructures et des équipements ;
 - la formation en alphabétisation fonctionnelle, en ciblant particulièrement les besoins des personnes qui vont intervenir dans la pesée, la tenue des registres d'opérations et de comptes...les techniques de gestion dans le cadre du fonctionnement des organisations professionnelles ; la gestion de l'épargne et des micro-crédits, en ciblant le renforcement des compétences individuelles et des organisations.
- L'exécution de ces formations pourra être confiée à des services spécialisés dans les différents domaines ;
- la mise en place d'un système d'information sur le marché du poisson transformé ;

Une attention particulière doit être accordée à la filière pour une meilleure promotion de la qualité du poisson transformé. Pour cela, l'accent devra être mis sur la réalisation d'infrastructures et d'équipements de conservation et de traitement du poisson à l'état frais notamment à Mopti et Sélingué :

- la construction et l'équipement de chambres froides de 10 tonnes ;
- la construction et l'équipement d'unités de production de glace d'une capacité de 7 tonnes par jour ;
- la construction et l'équipement de chambres isothermes d'une capacité de 5 tonnes.

ii) Filière lait

Bien que n'étant pas retenu parmi les filières prioritaires à appuyer dans le cadre du PCDA, le lait, de part ses différents produits dérivés qui inondent le marché, paraît être une source potentielle de génération de revenu. Par ailleurs, il serait illogique d'ignorer ces nombreux produits laitiers et les entreprises concernées par leur production, dans un processus d'appui global et flexible aux filières agricoles.

Les principales contraintes de cette filière concernent à la fois la production et la transformation du lait qui doivent être pris ensemble dans la recherche de solutions.

La mauvaise qualité bactériologique de la quasi totalité des produits laitiers artisanaux vendus sur le marché (cf. Étude LCV) et les risques qui y sont liés pour la santé des consommateurs recommandent un appui aux nombreuses unités laitières artisanales diffusées dans toutes les régions, et en termes de:

- formalisation de leur entreprise
- de sensibilisation aux dangers liés à un produit laitier de mauvaise qualité pour les consommateurs
- formation aux bonnes pratiques de production et d'hygiène
- d'équipements complémentaires
- d'acquisition d'emballages conformes aux normes .
- d'équipements en petits matériels de contrôle de qualité de leurs produits



- d'incitation à vérifier régulièrement la qualité bactériologique de leurs produits au niveau des laboratoires spécialisés
- de bonne gestion de leur activité.

D'autres recommandations plutôt générales sur la filière laitière peuvent être ainsi résumées :

- amélioration génétique par sélection et par croisement des races locales avec les exotiques;
- sensibilisation continue des éleveurs à la vaccination régulière du cheptel et au respect des délais d'abstinence d'utilisation du lait après traitements des laitières aux antibiotiques
- l'assurance d'une bonne disponibilité en aliment bétail en quantité et qualité et relativement à un bas prix pour les éleveurs
- mise en place dans les zones rurales d'infrastructures nécessaires pour la collecte, la conservation et la distribution du lait local ;
- formation des éleveurs pour la gestion d'une exploitation laitière moderne ; etc.



4.5.4 Plan d'actions synthétique commun à l'ensemble des filières

Mesures générales pour l'ensemble des filières

Les propositions d'actions relatives aux unités de transformation existantes et aux nouvelles unités pilotes à mettre en place nécessitent au préalable :

- l'identification de partenaires, notamment privés, sur la base de critères objectifs disposés à travailler avec le PCDA suivant une approche de coûts partagés et sur une base contractuelle fixant les rôles et obligations des différentes parties
- étudier la faisabilité réelle des nouvelles unités de transformation et de conservation à mettre en place (ou actualiser les études déjà disponibles) ;
- identifier les sites d'installation pour les nouvelles unités et définir leur modalités de gestion et de cession en cours ou en fin du Projet PCDA.

Dans le chronogramme d'exécution du plan d'actions, les appuis doivent d'abord concerner les unités de transformation existantes. Ces actions d'appui en termes d'infrastructure, d'équipements, de formation/information et de financement (fonds de roulement) peuvent être entreprises dans l'immédiat (en première année) pour ces dites unités. Quant aux actions relatives aux nouvelles unités, elles peuvent être exécutées notamment à partir de la deuxième année après l'identification des partenaires et la confirmation de leur faisabilité.

➤ **Par rapport à l'organisation et l'appui/conseil des acteurs autour des principales filières**

Il s'agira principalement de créer ou de redynamiser des organisations formelles d'acteurs autour des filières ciblées dans les différentes zones d'intervention ; notamment pour gérer les unités tests à mettre en place. Car, de l'avis unanime des acteurs et des partenaires potentiels dans les différentes zones, c'est l'approche de regroupement autour des futures unités de transformation qu'il faudra privilégier plutôt qu'une approche individuelle.

Par ailleurs, l'encadrement des producteurs (assurer par la DNAMR) doit désormais prendre en compte les aspects relatifs à la conservation et à la transformation primaire des produits agricoles. A cet effet, les équipes régionales (DRAMR et Slacaer) doivent disposer de ressources humaines compétentes en la matière.

➤ **Par rapport à la formation/information**

Le renforcement des capacités des acteurs, notamment par des formations ciblées, constituera un volet clé dans la dynamique de promotion de la transformation des produits agricoles locaux. Les principaux domaines à couvrir par rapport aux besoins exprimés ou diffus des acteurs, ont trait aux aspects suivants :

- organisation des acteurs (mode de fonctionnement des groupements ; rôles, tâches, droits et devoirs des membres et des responsables de l'organisation, procédures de formalisation, etc.);

- technologies de conservation et de transformation,
- alphabétisation fonctionnelle,
- gestion et marketing. Le tableau 15 élucide les thèmes et contenu de la formation ainsi que les acteurs concernés.

L'information des acteurs notamment sur les technologies appropriées, les équipements, les emballages, additifs ainsi que les normes de qualité et les opportunités de marché devra aussi être appuyée par le PCDA. Le modèle des Agro Business Center de l'ex-APROFA et le projet de mise en place d'un Centre d'Innovation pour la transformation des produits agricoles, en cours au niveau de l'IER en partenariat avec le Kit et le CNPI /CIT, peuvent être complété ou renforcé par le PCDA.

**Tableau 15** : Thèmes, contenu et couts prévisionnels pour le renforcement des capacités des acteurs .

Thème	Contenu	Exécutants potentiels	Cible	Nbre	Coût (x1000 FCFA)
Critères et de normes de qualité	<ul style="list-style-type: none"> . Normes maliennes sur les matières premières agricoles (fruits, légumes, céréales, oléagineux) . Normes maliennes sur les produits agricoles transformés et implications pour les transformateurs . Normes régionales et internationales sur les produits transformés et implications pour les exportateurs . Contrôle qualité et HACCP 	PCDA PASAOP DNI DGRC IER/LTA	1, 2, 3 4, 5, 6, 7	2	5 000
Transformation des fruits et légumes et Bonnes pratiques de production et d'hygiène	<ul style="list-style-type: none"> . Séchage des fruits et légumes (mangue, banane, tomate et échalote) à échelle semi industrielle - Connaissance des matières premières - Matériels et procédés pratiques - Emballage et conditionnement des produits - Règles d'hygiène - Critères et contrôle de qualité des matières premières et produits transformés 	PCDA IER/LTA Fournisseur des nouveaux matériels de production	1	2	6 108
	<ul style="list-style-type: none"> . Production de nectars, confitures et sirops à échelle semi industrielle. - Connaissance des matières premières - Matériels et procédés pratiques - Emballage et conditionnement des produits - Règles d'hygiène - Critères et contrôle de qualité des produits transformés . Production de conserve et jus de tomate 	PCDA IER/LTA Fournisseur des nouveaux matériels de production	1	2	6 108
Conservation des produits frais	<ul style="list-style-type: none"> . Matériels et bonnes pratiques de récolte, transport, emballage et entreposage des produits frais: mangue, échalote, pomme de terre 	PCDA TRADE IER/CEFOR	6, 7, 8	2	5 628
Transformation des céréales et du fonio	Transformation primaire du maïs (farine et brisures) et bonnes pratiques de production	PCDA		2	5 628
	Transformation primaire et secondaire des mil/sorgho (farines, brisures et produits roulés)	IER/LTA		2	5 628
	Transformation, caractéristiques et marché du fonio			2	5 628
Transformation du lait et Qualité des produits laitiers et Bonnes pratiques de production et d'hygiène	<ul style="list-style-type: none"> .Caractéristiques et contrôle qualité du lait frais .Technologies de production des laits frais pasteurisés., laits fermentés et yaourt . Normes et bonnes pratiques de production et d'hygiène dans une laiterie . Contrôle de qualité des produits 	PCDA IER/LTA LCV		3	9 487
Production du	<ul style="list-style-type: none"> . Connaissance de la MP et du beurre 	PCDA	4 et 8	3	9 487



beurre de karité & Bonnes pratiques de production	. Techniques de conservation des noix de karité : cas de l'ébouillantage . Technologie améliorée d'extraction de beurre de karité . Purification et conditionnement du beurre traditionnel	IER/LTA			
Transformation du poisson et Bonnes pratiques de production et d'hygiène pour le poisson fumé et l'huile.	.Caractéristiques et contrôle qualité du poisson frais .Technologies de production du poisson fumé et de l'huile de Tinèni . Normes et bonnes pratiques de production et d'hygiène. . Contrôle de qualité des produits	PCDA IER OPM IRD	3 et 5	2	7 238
Organisation	Mode de fonctionnement des groupements ; .Rôles, tâches, droits et devoirs des membres et des responsables . Les procédures de formalisation ;	PCDA PASAOP ONG	1 à 8	AD	AD
Alphabétisation	. Ecriture et lecture des mots usuels . Chiffres et calculs simples .Acquisition des capacités d'enregistrement .etc.	PCDA PASAOP DNAFLA	1 à 8	AD	AD
Gestion et Marketing	. L'entrepreneur . L'entreprise .La gestion (approv., production, comptabilité, gestion financière,	PCDA IER/CEFOP Autres	1 à 8	AD	AD
Circuit bancaire	Gestion d'un prêt bancaire Maîtrise des conditions cadres (taux, échéance, pénalités) Montage de dossier de prêt Mouvement de compte	PCDA Structures locales de micro finance	1 à 8	AD	AD

Légende:

1= Associations, organisations ou Unités artisanales et semi industrielles de transformation des fruits et légumes

2= Associations, organisations ou Unités artisanales et semi industrielles de transformation des céréales

3= Associations, organisations ou Unités artisanales et semi industrielles de transformation des produits d'origine animale

4= Associations, organisations ou Unités artisanales et semi industrielles de transformation du karité

5= Associations, organisations ou Unités artisanales et semi industrielles de transformation du poisson

6= Associations, organisations de producteurs ou commerçants de céréales

7= Associations, organisations de planteurs et maraichers

8= Associations, organisations de producteurs et commerçants de fruits et légumes

AD= A déterminer

➤ Par rapport aux sites et locaux d'installation

Il s'agira tout d'abord d'identifier les emplacements précis des nouvelles unités de transformation ou de conservation des produits ciblés. Le choix doit reposer sur des critères objectifs cités plus hauts tels que la proximité de la matière première, l'accessibilité du site; l'existence de facilités d'accès à l'eau, à l'énergie et aux moyens de communication, les possibilités d'extension, le statut foncier du terrain. Il doit impliquer outre le PCDA et ses partenaires techniques et financiers, les autorités communales, la chefferie traditionnelle, les bénéficiaires directs de l'unité, qui ont toujours exprimé lors de nos enquêtes, leur volonté de contribuer matériellement à la mise en place des unités à travers notamment la fourniture des terrains et de la main d'œuvre.

A cette confirmation des sites d'implantation doit suivre la réalisation des plans et la construction proprement dite des locaux. Des spécialistes en BTP appuyés de



technologue(s), du représentant des fournisseurs des nouveaux équipements, et de la main d'œuvre locale sont indispensables à cet effet.

➤ **Par rapport au matériel de production**

Les actions à mener portent essentiellement sur :

- L'identification des besoins précis d'unités de transformation existantes à sélectionner dans le cadre du Programme
- La formulation des spécifications techniques précises des différents matériels à commander suivant une procédure appropriée (appel d'offre ou autres formes)
- La commande d'équipements complémentaires de production pour les unités existantes sélectionnées de façon à leur assurer une production en chaîne et à échelle adaptée
- La commande d'équipements complets pour une unité semi industrielle de transformation de la mangue à Sikasso
- La commande d'équipements complets pour une unité semi industrielle de transformation de la mangue à Sikasso
- La commande d'une chaîne complète de première transformation du maïs à échelle semi-industrielle
- La commande de trois unités d'extraction de beurre de karité du type « Tinytech oil plant » dont une unité respectivement pour les régions de Koulikoro, Sikasso et Ségou. Une facture pro forma (voir annexe 2) du fournisseur Indien de cette huilerie indique, pour deux unités de 3 tonnes/jour chacune, les prix, les délais de livraison et les modalités de paiement
- La commande d'équipements d'usinage du fonio et de production du fonio précuit pour équiper deux unités de décorticage en zone rurale et trois unités déjà opérationnelles à Bamako. Ces équipements sont fabriqués au Mali.
- L'expédition des différents équipements sur les sites d'installation ;
- L'installation du matériel sur site et essais de fonctionnement. Ceci nécessite un technologue, un spécialiste en BTP un équipementier et la main d'œuvre locale
- La formation du personnel des unités respectives à l'utilisation des équipements installés et à leur entretien/maintenance.

➤ **Par rapport à l'approvisionnement en matières premières**

Pour l'approvisionnement en matières premières, le PCDA devra orienter ses appuis dans le sens de la contractualisation de la fourniture entre les producteurs et les transformateurs. Ceci passe par la mise en relation des acteurs concernés, l'élaboration des modèles de contrats spécifiant, entre autres, la qualité de la matière première, les quantités, les prix et le calendrier de livraison; et le suivi de l'exécution des contrats signés. Des actions menées dans ce sens par certains projets et ONG (SG 2000, Intormil) peuvent servir d'exemples.

➤ **Par rapport à l'approvisionnement en emballage**

Les actions d'appui recommandées au PCDA face à cette contrainte majeure du sous secteur de la transformation, doivent concerner les fabriques locales et les utilisateurs d'emballages .

Pour les fabriques locales d'emballages (SOACAP, SADA SA, SIECO, EMBALMALI, SOMEFAC,...) il s'agira de les appuyer à :

- identifier les besoins actuels en emballages (qualité, quantité et coûts d'acquisition souhaités) des unités de transformation ou de conditionnement des produits agricoles
- conformer leurs emballages à la demande des utilisateurs surtout en termes de qualité
- obtenir un amoindrissement des taxes à l'importation des matériaux entrant dans la fabrication d'emballages alimentaires



- faire des design de qualité (par exemple l'impression ou le marquage des emballages) pour leurs emballages
- promouvoir leurs produits auprès des utilisateurs potentiels

Pour les unités de transformation, il s'agira après l'identification de leurs besoins, de favoriser la centralisation de leurs achats d'emballages. Une étude menée par le CAE (CAE, 2000) a recommandé la mise en place d'une centrale d'achat qui serait gérée par un GIE composé par les transformateurs. Cette centrale pourrait surtout commander en priorité des emballages non encore fabriqués localement tels que les bocaux et bouteilles en verre, les emballages en sachets complexes.

Il faut également appuyer des démarches visant à annuler sinon amoindrir les taxes à l'importation d'emballages alimentaires à l'instar des engrais.

➤ **Par rapport au financement des activités retenues**

La mise en œuvre d'une série d'actions prioritaires (organisation et formation des acteurs, construction des locaux, achat et installation des équipements, recherche de débouchés, promotion commerciale des produits etc.) est indispensable à la réussite des appuis du PCDA pour le développement des activités de transformation valorisante des productions agroalimentaires. Les coûts réels de la mise en œuvre de ces actions devront être plus précisément évalués par le PCDA en approchant notamment les intervenants potentiels. L'actuelle étude, compte tenu de son délai et des moyens limités, ne peut réunir tous les éléments d'appréciation du plan d'action qu'elle a généré.

L'affectation d'un fonds et d'une équipe aux actions d'appui du Programme relatifs au développement de la transformation et de la conservation des produits agricoles au Mali est recommandée.

Le rapprochement par le PCDA d'autres intervenants déjà opérationnels sur le terrain (PASAOP, PNIR, FAFAPA, bailleurs multilatéraux, opérateurs économiques) pour une meilleure synergie d'intervention et un co-financement des activités est nécessaire.

➤ **Par rapport au suivi-évaluation**

L'objectif général est d'assurer un programme de suivi-évaluation des appuis du Programme en dans les zones ciblées. Cela nécessitera, principalement :

- La mise en place d'un dispositif de suivi-évaluation des actions impliquant, autour du PCDA, tous les acteurs concernés ;
- L'assurance de l'opérationnalisation du dispositif de suivi-évaluation en terme de financement (logistique et rémunération du personnel), de la fréquence des visites de terrain (3 fois par an¹), de la composition de l'équipe de suivi-évaluation (technologue, socio-économiste, comptable,....)

¹ Une visite tout juste avant et pendant la phase de démarrage des activités et une autre visite lorsque les activités sont en cours et une autre visite à la fin de la première phase de production et de commercialisation des produits finis.



5. Conclusion

Cette étude sur les technologies de transformation et de conservation des produits agricoles a permis :

- De faire l'état des lieux en matière de transformation et de conservation de ces produits tout en faisant ressortir les atouts et les faiblesses,
- D'inventorier les technologies ainsi que les principaux équipements utilisés
- D'aboutir à une meilleure connaissance des acteurs intervenant dans le sous secteur de la transformation et de leurs pratiques de transformation/conservation
- D'analyser les contraintes et les opportunités du sous-secteur
- D'identifier les besoins en technologies de transformation et proposer les stratégies et leur prise en charge

D'une manière générale, la transformation et la conservation des produits agricoles restent peu développées au Mali par rapport aux potentialités. La transformation à l'échelle artisanale domine et connaît de nombreuses contraintes se rapportant notamment aux capacités de financement des acteurs, à leur qualification, aux itinéraires technologiques de transformation et à la commercialisation des produits.

Cependant, les activités de transformation et de conservation recèlent d'énormes potentialités en termes de disponibilités en matières premières des mil/sorgho, de ressources humaines et de marché de consommation. Leur développement paraît incontournable eu égard à l'importance des pertes, de la faible valeur ajoutée et à l'ampleur de l'urbanisation croissante aux niveaux national et sous régional.

Des efforts d'appui ou de soutien spécifiques au sous secteur de la transformation sont donc nécessaires à travers notamment :

- l'assurance d'une bonne formation et organisation des acteurs ;
- le renforcement des capacités d'investissement des acteurs ;
- la promotion d'entreprises pilotes de transformation notamment à échelle semi industrielle ;
- le développement des capacités locales de fabrication et de maintenance d'équipements et technologies adaptés ;
- la mise en place d'un cadre législatif et réglementaire adéquat ;

la promotion des produits locaux transformés.



Tableau 13 : Plan d’actions synthétique

N°	ACTIONS	RESPONSABLES ET AUTRES INTERVENANTS	ANNEES			BUDGET p.m.											
			1	2	3												
1. Organisation des acteurs autour des filières ciblées																	
1.1.	Création ou re dynamisation d’organisations formelles autour des produits ciblés dans les différentes zones d’intervention pour notamment gérer les unités tests à mettre en place	PASAOP, PCDA, DNAMR, APCAM, Organisations ou associations locales, ONG etc.	x														
2. Formation des acteurs regroupés																	
2.1	Formation en organisation et en alphabétisation pour les acteurs des différentes zones d’intervention	PCDA, PASAOP, FAFPA, DNAFLA, ONG, représentants des bénéficiaires	x														
2.2	Formation en technologies de transformation des fruits, légumes, céréales, oléagineux et produits d’origine animale Bonnes pratiques de production (HACCP), dans les différentes zones et en plusieurs modules différents	PCDA, IER/LTA FAFPA, ONG, représentants des bénéficiaires	x	x	x	x											
2.3.	Formation en technologie améliorée de conservation pour les noix de karité, la pomme de terre et l’échalote	PCDA, IER FAFPA, ONG, représentants des bénéficiaires		x													
2.4.	Formation/information des acteurs sur les normes (nationales, régionales et internationales) de qualité des produits frais et transformés	PCDA, DNI, DGRC, IER FAFPA, ONG, représentants des bénéficiaires			x												
2.5.	Formation en gestion/marketing et sur les circuits bancaires	PCDA, IER, Structures locales de financement (SFD)	x														



Plan d'actions synthétique (suite)

N°	ACTIONS	RESPONSABLES ET AUTRES INTERVENANTS	ANNEES			BUDGET (p.m.)
			1	2	3	
3. Acquisition de matériels de production pour les unités pilotes de transformation						
3.0	Etudes de faisabilité ou actualisation d'études précédentes pour les unités à mettre en place	PCDA, bureaux d'études, IER	x			
3.1	Commande d'une ligne semi-industrielle complète de transformation de la mangue	PCDA, IER/LTA, CNPI, Bénéficiaires.		x x		
3.2	Commande d'équipements standards complémentaires pour deux à trois unités existantes de transformations des fruits et légumes	PCDA, IER/LTA, CNPI, Bénéficiaires		x x		
3.3.	Commande de trois petites huileries Tinytech pour l'équipement des Unités de Conditionnement et de trituration des oléagineux (karité, sésame)	PCDA, IER/LTA, CNPI, Bénéficiaires			x	
3.4	Commande d'une unité semi industrielle de transformation primaire du maïs	PCDA, IER/LTA, CNPI, Bénéficiaires			x	
3.2.	Commande d'équipements de transformation du fonio pour deux unités de décorticage en zone rurale et trois unités de transformation à Bamako	PCDA, IER/LTA, Bénéficiaires			x	
4. Choix des sites sur place, construction des locaux, installation et mise en route du matériel de production						
4.1.	Choix des emplacements précis des nouvelles unités pilotes	PCDA, IER/LTA, spécialiste BTP, Communes, représentants des bénéficiaires				
4 .2.	Réalisation des plans et construction des locaux sur les sites confirmés	PCDA, IER/LTA, spécialistes BTP, représentants des bénéficiaires,				
4.3.	Expédition des équipements sur site	PCDA, transporteur(s) représentants des bénéficiaires,				
4 .4.	Installation des équipements sur site	PCDA, IER/LTA, spécialistes BTP, représentants des bénéficiaires, etc.				



4.5.	Acquisition de la matière première (d'abord, une quantité suffisante pour 1 à 3 mois de fonctionnement)	Personnel des unités, fournisseurs																		
4.6.	Formations spécifiques du personnel des unités pilotes à l'utilisation et à la maintenance des équipements mis en place	PCDA, IER/LTA, Fournisseurs des équipements Bénéficiaires,																		
4.7.	Mise en route de la production au niveau des unités	Personnel des unités, PCDA, autorités et partenaires financiers etc.																		
5. Actions complémentaires sur les filières et les emballages																				
5.1.	Caractérisation de l'aptitude des différentes variétés, à la conservation en frais et à la transformation : cas de la pomme de terre, de l'échalote et de la mange	PCDA, IER, Producteurs																		
5.2.	Mise au point des techniques améliorées de conservation à l'état frais pour la pomme de terre et l'échalote	PCDA, IER, Producteurs																		
5.3.	Introduction et appui à la vulgarisation des techniques améliorées de conservation à l'état	PCDA, IER, Producteurs																		
5.4.	Tests d'acceptabilité (aux plans organoleptique et commercial) des produits de la transformation de la tomate et de la banane	PCDA, IER, Transformateurs, Distributeurs, Consommateurs																		
5.5.	Appui aux fabriques locales d'emballages alimentaires dans l'identification des besoins des utilisateurs	PCDA, IER/LTA fabricants d'emballages Transformateurs,																		
5.6.	Appui aux unités de transformations et de conditionnement des produits agricoles (formation et information, mise en place d'une centrale d'achat...)	PCDA, IER/LTA fabricants d'emballages Transformateurs,																		
5.7.	Appui à la facilitation de l'importation des matériaux et emballages alimentaires (détaxation des emballages alimentaires)	PCDA, Transformateurs, Autorités																		
6. Mise en place d'un fonds de financement des activités retenues																				
6.1.	Evaluation des coûts réels des actions à mener	PCDA																		
6.2.	Prévision dans la budgétisation annuelle du financement des activités retenues																			



6.2.	Appui à la mise en relation des acteurs avec les structures de micro finance et à la consolidation de leur partenariat																		
7. Suivi-évaluation des activités																			
7.1.	Désignation d'un responsable du suivi évaluation des activités	PCDA																	
7.2.	Elaboration d'un programme de suivi-évaluation	PCDA																	
7.3.	Constitution d'une équipe de suivi-évaluation	PCDA																	
7.4.	Exécution du programme de suivi-évaluation	PCDA	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x



6. Références bibliographiques

Renson J P, Boukenem M, Diarra D : Appui à l'élaboration du plan directeur horticole du Mali DNAMR, 2004

BECIS, 1998 : Développer et valoriser la filière maïs au Mali : diagnostic et propositions d'action.

Assemblée Régionale de Sikasso ,2004 : Politique de promotion des filières agro-sylvo-pastorales de la région de Sikasso

CPS/MA, IER, DNAMR, 2004: Caractérisation des filières agricoles prioritaires au Mali. Rapport final. Juillet 2004

CPS/ MDR, 1998 : Recueil de statistiques du secteur rural malien.

Nicolas Gergely : Etude sur la compétitivité des filières agricoles au Mali : FAO centre d'investissement 2002

DNSI, 1998 : Enquête Budget Consommation

Yiriwa conseil, Centre Agro-Entreprise et Ministère de l'Industrie du Commerce et des Transports, 2001 : Etude pour la promotion des filières agro-industrielles– Volume I : Documents de synthèse :.

Yiriwa conseil, Centre Agro-Entreprise et Ministère de l'Industrie du Commerce et des Transports, 2001 : Etude pour la promotion des filières agro-industrielles– Volume ix : plan d'action des filières agro-industrielles ; volume x : Fiches de projets d'investissement prioritaires.

Yiriwa conseil, Centre Agro-Entreprise ,2000 : Etude des conditions de mise en place d'un groupement d'achat d'emballages alimentaires

DRAME D., MAROUZE C., G. SON, LOUA F. J., 2004. Rapport de synthèse sur le décorticage du fonio . Projet CFC/IGG - (FIGG/02): Amélioration des technologies post-récolte du fonio. CIRAD-IER-IRAG-IRSAT. Juin 2004. 27 p.

USAID/ SOCEPI , 1998: Inventaire des opérations de transformation et de valorisation des produits agricoles. Rapport final. Mars 1998. 54 p.

Agence pour la promotion des Filières Agricoles (APROFA), 2002 : étude diagnostique de la filière poisson au Mali. Rapport final, Juillet 2002. 36 p.

ERA Conseil et Agence pour la promotion des Filières Agricoles (APROFA), 2002 : Etude de faisabilité d'une unité d'extraction de jus de pois sucré (cyperus esculentus). Rapport définitif

DNI Mali Répertoire des Entreprises et des produits industriels du Mali (2è édition) ;



ANNEXES

Annexe 1: Tableaux d'inventaire des technologies de transformation des produits

Annexe 2 : Itinéraires technologiques inventoriés

2.1. Céréales

2.2. Fruits et légumes

2.2.1. Séchage des fruits et légumes

2.2.2. Jus de fruits et légumes

2.2.3. Sirop de fruits et légumes

2.2.4. Confitures de fruits et légumes

2.3. Produits animaux et de cueillette

Annexe 3 : Répertoire des transformateurs et entreprises enquêtés

Annexe 4: Termes de Référence de l'Etude



Annexe 1: Tableaux récapitulatifs d'inventaire des technologies de transformation des produits agricoles

1.1 Fruits et légumes

Technologie inventoriée	Importance	Répartition géographique	Produits		Principaux acteurs concernés par la technologie				Principaux Equipements Utilisés (1)	Principales contraintes	Atouts et potentialités
			Matière Première	Produit Fini	Ind.	GIE	Associa t.	Sociétés			
Séchage de la mangue	Activité très peu développée à l'échelle nationale avec moins de 10 entreprises	<ul style="list-style-type: none"> • Sikasso - Sikasso ville - Bougouni • Koulikoro Koulikoro ville - Lassa - District de Bko 	Mangue	Mangue séchée	Entreprises artisanales appartenant à des associations ou groupements féminins et parfois individuelles				Séchoirs (solaire et à gaz) Tables de coupe Couteaux Bouteille de gaz Thermomètre Tasses/Baignoire	<ul style="list-style-type: none"> . Coût élevé du gaz . Non maîtrise de la technologie . Conservation et commercialisation du produit fini . Emballage 	Disponibilité importante en matière première Marché potentiel important aux niveaux national et international
Séchage de l'échalote	Activité largement pratiquée en zone ON et ORS et sur le plateau Dogon	<ul style="list-style-type: none"> • Mopti - Bandiagara - Bankass • Ségou - Ségou ville - Niono • Koulikoro - Kati - Lassa - Nossomboug. • District de Bko • Sikasso - Sikasso ville - Bougouni 	Echalote	Echalote séchée en tranche Echalote écrasée séchée	Groupements de séchage (plus de 45 sur le plateau Dogon), groupements féminins,				Séchoirs solaires Claies Couteaux Trancheuse	<ul style="list-style-type: none"> . Epluchage . Non maîtrise de la technologie . Conservation du produit fini 	Disponibilité importante en matière première Marché potentiel important aux niveaux national et international



1.1 Fruits et légumes (suite)

Technologie inventoriée	Importance	Répartition géographique	Produits		Principaux acteurs concernés par la technologie	Principales Opérations (1)	Principaux Equipements Utilisés (1)	Principales contraintes	Atouts et potentialités
			Matière première	Produits finis					
Production de nectars	Activité largement pratiquée par des unités artisanales de transformation (moins de 20 unités au total)	<ul style="list-style-type: none"> • District de Bko • Sikasso ville • Ségou ville • Mopti (Sévaré) 	Mangue Papaye Goyave Agrumes, etc.	Nectar de mangue, papaye, goyave, agrumes, etc	Unités artisanales de transformation individuelles ou appartenant à des groupements et associations localisées à Bamako, Sikasso, Ségou et Mopti	<ul style="list-style-type: none"> . Triage . Pesée/Lavage . Préparation (épluchage, dénoyautage, ...) . Extraction du jus . Filtration . Acidification /sucrage . Pasteurisation . Emballage conditionnement 	Balance Couteaux inox Presse purée Filtre/Tamis Bassine, bouteille de gaz, fourneau, Bouteilles en verre Capsuleuse	<ul style="list-style-type: none"> . Emballage . Non maîtrise de la technologie . Commercialisation 	Disponibilité importante en matière première Marché potentiel important aux niveaux national et international



Production de jus	Activité très répandue à l'échelle artisanale	. Toutes les régions	Tamarin dah, gingembre	Jus de tamarin, de dah et gingembre	Entreprises artisanales individuelles ou appartenant à des groupements et associations localisées à Bamako, Sikasso, Ségou et Mopti. Il existe une unité industrielle à Bamako	. Triage . Lavage . Extraction du jus . Tamisage . Décantation . Filtration . Sucrage . Emballage en sachet plastique (et congélation) ou en bouteilles suivi de pasteurisation et capsulage Refroidissement Etiquetage	Balance Presse-purée Filtre Réfractomètre Bassine Bouteilles en verre Bouteille de gaz Capsuleuse Sachet en plastique	.Conservation et qualité hygiénique des jus en sachet, .Emballage	Disponibilité importante en matière première Marché potentiel important aux niveaux national (cérémonies) et international
Production de sirops	Activité assez répandue	Toutes les régions	dah, tamarin, gingembre, zaban, agrumes	Sirop dah, tamarin, gingembre, zaban et agrumes	Entreprises artisanales individuelles ou appartenant à des groupements et associations localisées à Bamako et dans les capitales régionales	.Triage .Lavage .Extraction de jus .Filtration .Sucrage .Cuisson et acidification .Préparation des bouteilles (plastique/verre) .Remplissage et capsulage .Refroidissement .Etiquetage	Balance Presse-purée Filtre Réfractomètre Bassine Bouteilles en verre Bouteille de gaz Ecumoir Capsuleuse Bidons en plastique	Conservation Emballage Curcuisson entraînant perte de vitamine C et noircissement du siriop	Disponibilité importante en matière première Marché potentiel important surtout en période de Ramadan



1.2 Produits halieutiques

Technologie inventoriée	Importance	Répartition géographique	Produits		Principaux acteurs concernés par la technologie	Principaux Equipements Utilisés (1)	Principales contraintes	Atouts et potentialités
			Matière Première	Produits finis				
Fumage du poisson Séchage du poisson Extraction d'huile de Tinéni	Activités très développées (87% de poisson frais transformé)	Delta Central du Niger Zone de Sélingué Zone de Manantali	Poisson frais	- Poisson fumé - Poisson séché - Poisson brûlé - Huile de Tinéni	70 000 (source DNAER) acteurs composés notamment de pêcheurs et marchands de produits halieutiques	- Fours de fumage : four traditionnel, four modifié, four barrique - Claies de séchage - Hangars, nattes	Consommation élevée de combustible Produits transformés de qualité hygiénique insuffisante Courte durée de conservation Méconnaissance des technologies améliorées de transformation/conservation du poisson	Disponibilité de fours améliorés de fumage et de séchage du poisson Disponibilité de techniques améliorées de fumage, séchage et extraction d'huile de poisson



1.3 Produits laitiers

Technologie inventoriée	Importance	Répartition géographique	Produits		Principaux acteurs concernés par la technologie	Principaux Equipements Utilisés (1)	Principales contraintes	Atouts et potentialités
			MP	PF				
Lait frais pasteurisé	Concerne toutes les mini laiteries existantes et les vendeuses traditionnelles avec une quantité moyenne transformée de 283 374 litres de lait frais et 10000 tonnes de produits laitiers importés (surtout lait en poudre)	Toutes les régions du Mali	Lait frais	Lait frais pasteurisé	Il existe 7 unités industrielles dont deux semi-indust., une dizaine de mini laiteries du genre Danaya Nono et plus de 7000 unités artisanales familiales	Cuve Bassine Pasteurisateur Réfrigérateur PH mètre Thermo soudeuse Thermomètre	Produits finis de qualité irrégulière Insuffisance ou non application des technologies améliorées de transformation et de conservation du lait Manque d'équipements améliorés de transformation Méconnaissance des notions d'hygiène et de qualité	Existence d'équipements de transformation du lait Disponibilité de technologies améliorées de transformation du lait
Lait caillé, yaourt			Lait frais	Lait caillé Yaourt		Cuve Bassine Pasteurisateur Réfrigérateur PH mètre Thermo soudeuse Thermomètre Etuve		
Beurre traditionnel, Ghee et fromage séché		Surtout les régions nord du Mali	Lait frais	Beurre Ghee Fromage séché		Cuve Bassine Pasteurisateur Réfrigérateur PH mètre Thermo soudeuse Thermomètre Baratte		



Annexe 2 : Itinéraires technologiques inventoriés

2.1. Céréales

2.1.1 Itinéraires de première transformation des céréales:

Elle porte sur les opérations de décortilage et de mouture et utilise les voies manuelles et mécanisées. Les produits issus de la première transformation sont les grains décortiqués, les brisures, la farine et le son.

Dans la méthode manuelle traditionnelle, le décortilage est effectué au pilon après une légère humidification du grain par ajout d'eau (cas de mil, sorgho et maïs). On procède ensuite au vannage et/ou au lavage, pour la séparation du son et du grain décortiqué.

Le grain ainsi obtenu est mouillé puis conditionné avant d'être soumis à l'opération de pilage suivie de la séparation de la farine des semoules par tamisage. Plusieurs passages au mortier des fragments du grain non moulus sont parfois nécessaires à leur réduction en farine. Cette méthode traditionnelle de transformation se caractérise par sa durée, sa pénibilité, la très grande variabilité des rendements (58 à 80 %) et l'instabilité de la qualité des produits obtenus.

La méthode mécanisée, pour les céréales sèches, utilise les décortiqueurs et moulins pour ces opérations de 1^{ère} transformation. En pratique, l'opération de décortilage est effectuée moyennant une légère aspersion des grains d'eau (entre ¼ et ½ litre d'eau pour 10 kg de grains) afin d'augmenter la cohésion des enveloppes et palier à leur grande friabilité. Ce léger mouillage peut être une source de fermentation du produit décortiqué lorsqu'il n'est pas débarrassé du son résiduel ou soumis à un séchage préalable. Il n'y a pas d'humidification dans le cas du décortilage du riz paddy.

La mouture se fait essentiellement sur grains humidifiés donnant ainsi une farine ayant entre 20 et 30 % d'eau.

On concasse aussi du grain à sec avec le moulin pour obtenir des brisures ou semoules à granulométrie variable. Le réglage de l'écartement des meules détermine la finesse granulométrique des produits de mouture plus ou moins fines.

Pour la **Production des brisures de maïs à l'échelle artisanale** les opérations de transformation actuellement pratiquées par les femmes, portent sur le décortilage du grain, suivi du nettoyage par vannage et/ou lavage. Ensuite, le grain séché est concassé au moulin et le produit moulu est tamisé successivement au tamis « wara-wara » pour séparer la grosse brisure, au « bassitèmè » pour obtenir la brisure moyenne au dessus (granulométrie voisine de 2mm) et le mélange de brisure fine + farine en dessous, et enfin au tamis « mugutèmè » (environ 300 µm de maille) pour séparer la farine produite lors du concassage de la brisure fine. Les différents types de brisures sont alors lavés, séchés et emballés séparément en sachet plastiques thermosoudés ou attachés manuellement.

L'itinéraire technologique de production de brisures de maïs à l'échelle semi industrielle pratiqué par les mini-minoteries en zone CMDT et suivant un diagramme amélioré par le LTA est décrit dans le tableau suivant.



Diagramme de production des brisures de maïs

Opérations	Description / Observations
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.
Décortiquage	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 2 mm 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.
Tamisage	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 $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ 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.

Source: LTA/IER

(1) Pour améliorer l'aptitude à l'obtention d'un bon tô, cette farine coproduit peut être retamisée sur un tamis plus serré du genre *mugu tèmè* (0.5 à 0.75 mm) ou *nylon tèmè* (0.25 à 0.3 mm) puis mélangé à une farine obtenue selon un diagramme spécial farine dans des proportions de 50/50 ou 25/75 (farine coproduit /farine spéciale).



2.1.2 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.

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 .

Déqué 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.

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.

Biscuits à base de céréales locales : nettoyage des grains, lavage , mouture et tamisage et séchage éventuel de la farine–formulation d'une farine composée blé/céréales locale puis ajout d'eau + œufs + sucre + lait en poudre + agent levant et pétrissage- laminage de la pâte – découpage/moulage– cuisson au four- refroidissement – emballage. sans emballer.

Farine infantile MISOLA: nettoyage du mil non décortiqué (lavage) – séchage à l'air libre – torréfaction des grains – ajout d'arachide, soja séché (décortiqué et nettoyé) – mélange (mélangeur) – mouture (moulin)– tamisage- pesage et emballage dans des sachets en plastique thermosoudés.

Crunch de sorgho ou de mil : nettoyage du mil non décortiqué (lavage) – cuisson dans une solution alcaline (potasse ou bicarbonate) – lavage à grande eau des grains cuits pour enlever l'excédent d'amidon – séchage – frire des grains séchés à l'huile chaude – mélange de ces grains au sucre caramélisés – moulage - emballage – vente.

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 de préparations alimentaires qui doivent être consommées immédiatement . La durée de conservation de ces produits ne dépassent pas un jour.

Déqué muqu 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.

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.

Froufrou (beignets) : décorticage mécanique (décortiqueur) 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.

Déqué 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 une calebasse (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.

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 une calebasse (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.

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.

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.

2.2. Fruits et légumes

2.2.1. Itinéraires de Séchage des fruits et légumes

Le séchage des fruits (mangue, papaye,...) et des légumes (oignons /échalotes, tomate,...) dans les unités de transformation se fait au soleil sur des nattes ou dans des séchoirs solaires ou à gaz. Les matières premières sont d'abord triées manuellement pour éliminer les impuretés et les avariés, lavées avec de l'eau savonneuse et désinfectées à l'eau de javelle pour détruire les éventuels micro- organismes qui peuvent s'y trouver. Les matières premières sont épluchées, dénoyautées ou épépinées et découpées en tranches ou en rondelles dans des tasses, des baignoires ou sur des tables de coupe avec des couteaux inoxydables puis étalées sur des nattes ou des claies pour séchage. Les produits séchés sont refroidis et conditionnés dans des sachets plastiques en polyéthylène

Un exemple d'itinéraire détaillé de séchage d'échalote avec le séchoir à gaz de type Atesta est le suivant :



Description des opérations et du matériel pour le séchage de 100 kg d'échalote avec un séchoir à gaz FAC 2000

Opérations	Description sommaire	Matériel
Réception/Triage/Pesée	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. La quantité réceptionnée doit être pesée, notée dans le cahier des approvisionnements avant sa conduite vers la transformation	5 Cageots, 1 petite charrette, 1 bascule de 200kg de portée, 2 tables de triage lavables, 1 poubelle
Stockage intermédiaire	En l'absence de chambre froide, la durée de stockage doit être prolongée moyennant le stockage dans des cases de conservation appropriés..	Abri de stockage approprié : 1 case de conservation amélioré pour l'oignon type RETAIL ou GROUA, etc.
Epluchage/Lavage	Enlever la racine, la hampe et deux premières couches superficielles à l'aide d'un couteau. <i>L'opération d'épluchage manuel nécessite beaucoup de temps et de main d'œuvre.</i> Lavé le produit épluché avec de l'eau potable puis égoutter avant découpage.	3 bassines /baignoires de 40 à 50l 2 tables en inox, 6 à 10 couteaux couteaux, 1lime, 4 bassines conteneurs en plastiques, 4 supports de ces conteneurs.
Découpage	Utiliser une découpeuse manuelle ou mieux une découpeuse électrique équipé d'une lame de 2 ou 3 mm.	Découpeuse électrique Coupe légume TRE 220 Mono de LABOVIDA-France 1 groupe électrogène de 2CV.
Enclayage/Séchage Température du séchoir : 60-65°C Temps de séchage: 20h	Disperser les morceaux d'oignon sur la claie sans dépasser 3.5 à 4 kg de produit frais par claie. Charger les claies dans le séchoir préalablement allumé et contrôler la température. La température maximale de séchage ne doit pas excéder 65°C Laisser sécher jusqu'à ce que les morceaux deviennent facilement cassants	1 Séchoir FAC 2000 à trois cellules avec 9 claies par cellule 2 thermomètres
Emballage Type de sachet et dimensions: Poids par sachet: 100g Nombre de sachets utilisés:	Laisser refroidir et conditionner soit : - dans des gros sachets plastiques doublés de sac en plastique tissé, scellé et stocké avant expédition ou ré emballage ; - 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.	Petite balance de 100 g à 20 kg de portée Thermosoudeuse électrique Le même groupe électrogène peut servir pour la découpeuse et la soudeuse

Source : Elaboré à partir des données de travaux pratiques du Laboratoire de technologie Alimentaire .



2.2.2. Itinéraires de Préparation des jus de fruits et légumes

Les jus de fruits et de légumes sont couramment produits dans les différentes unités de transformation. Après triage, lavage, épluchage et désinfection de la matière première, le jus est extrait par broyage à l'aide de broyeur ou de mortier et de pilon (gingembre) ou par pressage avec une presse -purée ou un presse-agrume. Cependant, le jus de certains produits comme celui du dah rouge ou du tamarin est obtenu par trempage des calices ou des gousses. Les quantités d'eau et la durée de trempage sont variables suivant le produit et la température de trempage.

Le jus obtenu est filtré avec un filtre à maille fine ou à défaut un tamis fin (mugu tèmè). Il est ensuite acidifié, au besoin, avec du jus de citron ou de l'acide citrique puis additionné de sucre. Le conditionnement du jus se fait dans des bouteilles en verre pasteurisées dans des bassines ou seaux métalliques pendant 15 à 20 minutes après ébullition avant et après remplissage puis refroidies à la température ambiante.

2.2.3. Itinéraires de Préparation de sirops de fruits et légumes

La préparation des sirops de fruits et de légumes comporte les différentes étapes préliminaires de triage, de lavage et de désinfection des matières premières. Ces étapes effectuées manuellement sont suivies de l'extraction du jus qui se fait par trempage, pressage ou broyage de la matière première avec un presse purée, un presse agrume ou un broyeur. Le jus obtenu est filtré avec un filtre à maille fine ou un tamis fin (mugu tèmè). Il est additionné de sucre puis cuit dans une bassine ou une marmite jusqu'à l'obtention d'une teneur (Brix) comprise entre 65 et 72 degré. Le contrôle du degré de cuisson se fait au réfractomètre. L'acidité du sirop est ramenée à 3.5 en ajoutant du jus de citron ou de l'acide citrique. Le sirop chaud, environ 65 ° C, est conditionné dans des bouteilles en plastiques refroidies à la température ambiante.

Exemple d'itinéraire détaillé pour la fabrication du sirop de tamarin.

Formule.

<u>Produits</u>	<u>Quantités</u>
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

<u>OPERATIONS</u>	<u>DESCRIPTION</u>
Réception/triage/pesée	- 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.
Tamissage/Filtration	<ul style="list-style-type: none"> - 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 °Bx.
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...)

Source: LTA/IER

2.2.4. Confitures de fruits et légumes

Les confitures, à l'instar des jus et des sirops, sont préparées à partir des fruits et légumes locaux. Leurs étapes de préparation comportent le triage, le lavage, la désinfection, l'épluchage et le dénoyautage ou l'épépinage. Ces opérations qui se font manuellement à l'aide de couteaux ou d'éplucheuses conduisent à la pulpe de fruit ou de légume. Elles sont suivies du découpage et de la cuisson. La pulpe est découpée à l'aide de couteaux inoxydables en petits morceaux qui sont cuits avec du sucre ou dans un sirop de sucre. La cuisson qui se fait dans un cuiseur, une bassine ou une marmite se poursuit jusqu'à l'obtention d'une teneur en sucre de 65 à 72 degrés Brix. Le degré de cuisson est vérifié avec un réfractomètre ou en laissant tomber sur une surface dure ou dans un verre d'eau une goutte de confiture. Si la goutte reste en boule sur la surface dure ou au fond du verre, la cuisson est arrêtée. Cependant, si la boule s'éparpille sur la surface dure ou au fond du verre d'eau, la cuisson est poursuivie. Le pH de la confiture est ramené à 3.5 avec du jus de citron ou de l'acide citrique. La confiture chaude est versée dans des bocaux en verre pasteurisés pendant 15 à 20 minutes après ébullition avant remplissage. Les bocaux de confiture sont refroidis à la température ambiante.



2.3. Produits animaux et de cueillette

2.3.1 Produits laitiers à l'échelle artisanale

Lait frais pasteurisé (en sachet)

Opérations	Description sommaire	Principaux matériels
Réception du lait	Contrôle de qualité(acidité densité)	Ph-mètre, lactodensimètre, bassines
Pasteurisation	Chauffage à 85°C (5 à 10mn mn)	Bassines(marmites en inox) réchaud à gaz, agitateur thermomètre
Refroidissement	En bain-marie à 30°C	Bassine contenant d'eau froide ou glacée
Conditionnement	Mise en sachets et thermoscellage	Thermoscelleuse ,emballages gobelets, bassine à eau
Stockage et commercialisation	Le lait est stocké dans les réfrigérateurs ou congélateurs	Réfrigérateurs ou congélateurs

Lait caillé sucré

Opérations	Description sommaire	Principaux matériels
Réception et constitution du mélange	Contrôle de qualité et addition du sucre à 10%	Ph-mètre ,lactodensimètre, balance, bassines, louches
Pasteurisation du mélange	Chauffage du mélange 85° à 90°C(10 à15mn)	Bassines réchaud à gaz, agitateur, thermomètre
Refroidissement	En bain-marie de 22° à25°C	Bassine à eau glacée, agitateur
Ensemencement et incubation	Ensemencement avec des ferments mesophiles lyophilisés et l'incubation va de 8h à 12h	Cuve
Refroidissement décaillage	En bain-marie à 10°C et agitation(décaillage)	Agitateur
Conditionnement et stockage	Mise en sachets ou bouteilles thermoscellage, stockage	Emballage thermoscelleuse congélateurs

**Ghee ou “sirimè”**

OPERATIONS	DESCRIPTION SOMMAIRE	PRINCIPAUX MATERIELS.
Réception	- .Contrôle de qualité	
.Ecrémage du lait et fermentation de la crème	- Contrôler la qualité gustative et la propreté de la crème mise en œuvre	Ecrémeuse manuelle
Barattage l'obtention du beurre	- Faire bouillir la crème ou le beurre dans une marmite à 100-105°C pendant 15-20mn .	Baratte ou « Boly » marmite, louche
Adjonction Brisures de petit mil : Oignons :	- Des produits sont parfois ajoutés en cours ou en fin de chauffage. Ils varient selon les ethnies : - brisures de petit mil, - oignons - grewia bicolor 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.	Emballages

2.3.2 Produits laitiers à l'échelle industrielle**Lait frais pasteurisé**

Opérations	Description sommaire	Principaux matériels
Réception du lait	Contrôle de qualité (test à l'alcool, matière grasse, acidité)	Testeur ; tank de refroidissement butyromètre
Refroidissement à 8°C	Après le contrôle le lait est réceptionné et refroidi dans un tank de refroidissement	Tank de refroidissement
Pasteurisation à 85°C	Le lait est pasteurisé à 85°C (15- 20 s)	Pasteurisateur ou cuve à double paroi
Refroidissement à 4-6°C	Après la pasteurisation le lait est refroidi aussitôt et passe dans une cuve tampon	Cuve tampon
Conditionnement	Mise en sachets	Conditionneuse en sachets
Stockage	Le lait est stocké dans la chambre froide entre 4 et 8°C	Chambre froide positive



Lait caillé sucré

Opérations	Description sommaire	Principaux matériels
Réception	Contrôle de qualité(acidité test à l'alcool, matière grasse)	Testeur acidimètre, densimètre butyromètre
Refroidissement à 8°C	Après le contrôle, le lait est refroidi dans un tank	Tank
Pasteurisation à 90°C	Le lait est pasteurisé à 90°C(15- 20s)	Pasteurisateur ,ou une cuve à double paroi
Refroidissement à 22-25°C	Le lait est refroidi à la température d'ensemencement	Cuve à refroidissement
Ensemencement et incubation	Le lait estensemencé avec des ferments mésophiles lyophilisés pour 8-12h	Cuve
Refroidissement et conditionnement	Après l'incubation le lait est refroidi à 6°C et conditionné dans des sachets	Emballages en sachet
Stockage	Le lait est stocké dans la chambre entre 4 et 8°C	Chambre froide

Yaourt

Opérations	Description sommaire	Principaux matériels
Réception	Contrôle de qualité(acidité test à l'alcool, matière grasse)	Testeur acidimètre, densimètre butyromètre
Reconstitution du mélange	Addition de 4% de lait en poudre et de 10% de sucre	Cuve
Pasteurisation	Le mélange est pasteurisé à 90°C(15-20°C)	Pasteurisateur ,ou une cuve à double paroi
Refroidissement à 40-45°C ensemencement et conditionnement	Le mélange refroidi estensemencé avec des ferments thermophiles(40-45°) et conditionné dans des pots	Cuve, conditionneuse
Incubation	Les pots à l'aide des chariots sont portés à l'étuve pour 3-4h	Aérotherme
Refroidissement et stockage	Après l'étuvage les pots transportés dans la chambre froide(arrêt fermentation) pour stockage	

**Viande séchée**

OPERATIONS	DESCRIPTION	PRINCIPAUX MATERIELS
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.	Couteaux inox, tables tasses
Refroidissement	- Refroidir la viande à – 2 ou -3°C dans un congélateur pendant une nuit, pour faciliter le tranchage.	Congélateurs
Tranchage	- Couper la viande en tranches de 4 –5 mm d'épaisseur avec un couteau ou une trancheuse électrique.	Couteaux ou trancheuses
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	Tasses
Salage Saumurage	- Faire 2 lots : 1er lots les tranches sont trempées dans la marinade pendant 5 à 10 mn le 2 ^{ème} lot est mis sans traitement au séchoir	
Egouttage	- Laisser égoutter 10 mn sur les claies.	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.	-



2.3.3 Produits halieutiques

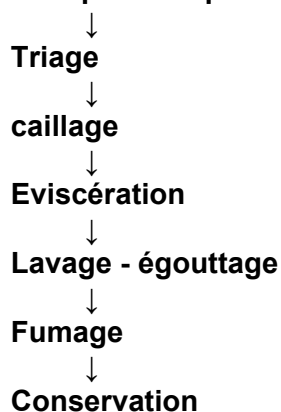
2.3.3.1 Le fumage du poisson

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 :

Réception du poisson frais



Réception

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.

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

Emballé dans une natte bien fermée et disposé sur un hangar, le poisson est recouvert de nattes ou vieille bâche pour le protéger de la poussière, des animaux et de la pluie. Pour un long stockage, il faut contrôler périodiquement l'humidité et les attaques d'insectes.



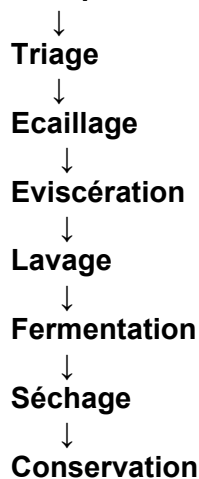
Le poisson est aussi conservé dans des fours de stockage permettant le refumage périodique, cela pour éviter les manipulations intempestives et les attaques d'insectes.

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 thermosoudeuse 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.

2.3.3.2 Le séchage du poisson

Le schéma technologique est le suivant :

Réception du poisson



Réception : la matière 1^{ère} pour le séchage est le poisson frais ou en début de fermentation.

Triage : le triage se fait en fonction de 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.

Eviscération

Les petits poissons sont simplement vidés. Une incision faite au niveau de l'anus permet l'étripage. Les espèces de grande taille sont étêtées et ouvertes par le dos, au moyen d'une incision faite au couteau le long de la colonne vertébrale. L'étripage est réalisé à la main ou au couteau. Le sang resté le long de la colonne vertébrale est gratté au couteau.

Fermentation

le poisson est laissé fermenter dans une marmite contenant de l'eau, pendant 4 à 24 heures, en fonction de la taille de l'espèce et de la saison. Cette fermentation confère au produit fini une odeur et une saveur caractéristiques très appréciées par les consommateurs.

Séchage

Il est ensuite égoutté et séché sur un tapis d'herbe au soleil. La durée de séchage varie de trois jours à une semaine, en fonction de l'espèce et de la saison.



Après fermentation, le poisson est égoutté et séché sur un tapis d'herbe au soleil. La durée de séchage varie de trois jours à une semaine, en fonction de l'espèce et de la saison.

Actuellement, le séchage se fait suivant la méthode améliorée, mise au point par l'Opération pêche Mopti: **le séchage sur râtelier et le séchage surélevé.**

le séchage sur râtelier s'effectue sur un tapis d'herbes sèches pour éviter le contact du poisson avec le sol.

le séchage surélevé : s'effectue sur une natte placée sur un hangar. Ceci facilite la circulation de l'air et améliore le séchage.

Conservation

Le poisson séché est stocké dans des magasins préalablement traités aux insecticides. La durée de conservation varie de trois à six mois dans les campements de pêche.

2.3.3.3 Le brûlage du poisson

Cette technique s'adresse aux poissons de petite taille et au *Polypterus* (sajèguè). Les poissons sont disposés sur une litière de paille et recouverts par une autre. On y met le feu qui brûle la paille et la surface externe du poisson. Le produit obtenu est de mauvaise qualité. Le poisson brûlé est surtout consommé dans le plateau Dogon. Il est également utilisé dans l'alimentation de la volaille.

2.3.3.4 L'extraction d'huile de *Brycinus leuciscus* (Tinéni)

Dans le Delta Central, l'espèce sujette à l'extraction d'huile est *Brycinus leuciscus* (Tinéni). Sa période de capture se situe de novembre à février. La technique d'extraction d'huile est la suivante: fermentation, extraction dans de l'eau bouillante, récupération de l'huile qui surnage et conditionnement dans des barriques métalliques (OPM, 1981). L'huile de Tinéni est très prisée dans le Delta Central du Niger. C'est la principale source de matière grasse utilisée par les femmes bozo dans les préparations **culinaires**.

2.3.4 Produit de cueillette: le karité

La transformation du karité ou mieux l'extraction du beurre de karité consiste d'abord aux opérations de ramassage et de stockage et de préparation des noix, suivies de l'extraction proprement dite du beurre

➤ **Ramassage du fruit**

Il est effectué pendant la saison des pluies (entre mai et septembre, la maturation du fruit étant maximale en juillet - août) et dans un rayon de 2 à 3 km autour du village. Seuls les fruits tombés sont ramassés et transportés vers le lieu de stockage. Dans les zones à fort peuplement de karité, une femme peut ramasser 2 à 3 tonnes de fruits, soit 400 à 600 kg d'amandes sèches.

➤ **Conservation des noix**

Après la collecte, les noix sont stockées jusqu'à la fin de l'hivernage et surtout jusqu'à l'arrivée de la période froide plus favorable au processus d'extraction.

La qualité du beurre obtenu est fortement dépendante de celle des noix qui à leur tour sont tributaires du mode de conservation. On distingue plusieurs pratiques traditionnelles de conservation des noix, selon les zones du pays et nous en retenons deux.

- Le premier mode consiste à enfouir les fruits dans une fosse avec aspersion d'eau.

La fermentation de la pulpe qui s'y produit entraîne le dépulpage des noix. Ce mode de conservation n'inhibe pas l'activité enzymatique de lipolyse au sein des amandes et donne du beurre de mauvaise qualité (forte odeur, amertume et acidité très élevée).



- Le deuxième mode, qui est moins répandu au Mali, sauf dans certaines localités de l'ouest du pays (vers Kita), consiste à faire bouillir les noix fraîches dépulpées dès la collecte. Elles sont séchées au soleil et/ou fumées modérément au four avant leur stockage. Avec cette méthode, les enzymes lipolytiques sont désactivées et les amandes plus sèches, sont aptes à un long stockage et à l'obtention d'un beurre de bonne qualité.

➤ **Extraction du beurre**

L'extraction du beurre de karité au Mali s'effectue suivant des méthodes traditionnelles, plus ou moins améliorées, des petites presses à oléagineux et des méthodes industrielles.

Les améliorations des pratiques traditionnelles ont surtout visé à alléger la pénibilité par l'introduction de la mouture mécanisée des amandes (exemple de la plate forme multi - fonctionnelle de Zantiébougou) et à augmenter les rendements par l'utilisation des presses à oléagineux

▪ **Méthodes traditionnelles**

La transformation est artisanale et se fait de la même façon depuis plusieurs générations. Traditionnellement, les femmes s'organisent en groupes pour l'extraction du beurre.

L'activité commence par le décortiquage des noix sèches par concassage, suivi d'un vannage pour éliminer les débris de coque. Les noix sont ensuite torréfiées au four et pilées au mortier. La pâte brunâtre obtenue est laminée, additionnée d'eau puis soumise à un barattage énergique jusqu'à l'obtention d'une pâte blanchâtre qui à son tour est lavée puis purifiée

par cuisson/écumage et décantation. Le beurre est recueilli sous forme liquide dans un récipient approprié.

Dans la méthode d'extraction dite de cuisson, la pâte est cuite dans l'eau et l'huile qui surnage est récupérée, refroidie, filtrée et conditionnée dans un récipient approprié.

Les pratiques traditionnelles d'extraction du beurre de karité se caractérisent par leur longue durée et leur pénibilité. En effet, 10 femmes peuvent traiter en moyenne 28 kg d'amandes par jour avec des rendements variant entre 20 et 25% (MICT, CAE, 2001).

D'autres évaluations plus précises rapportent une durée totale d'opération de 4h33min pour traiter 10 kg d'amandes par 13 à 14 femmes (Gadiaga A., 1996), avec un rendement oscillant entre 22 et 36%.

L'opération la plus contraignante est le broyage de la noix.

▪ **Méthodes utilisant les presses à oléagineux**

Avec les presses améliorées, les phases de laminage et de malaxage sont en général supprimés. Parmi les exemples récents notons la presse manuelle niéleni, la presse verticale à vis et la presse motorisée (mockarité) et une presse hydraulique venue du Burkina et installée à Massala. L'extraction consiste à charger la pâte plus ou moins chauffée dans la presse et à exercer une pression manuelle ou mécanisée.

Ces presses, qui ont suscité un certain engouement au départ, avec des rendements relativement élevés, ont été rapidement abandonnées par les actrices à cause de la pénibilité du travail.

▪ **Méthodes industrielles**

L'extraction industrielle d'huile de graines végétales consiste aux opérations suivantes : le broyage, la cuisson ou le chauffage, l'extraction par pression et/ou par solvant, la filtration et éventuellement le raffinage. Pour le karité le procédé de production consiste d'abord au concassage plus ou moins grossier des amandes à l'aide d'un broyeur. Elles sont ensuite portées à des températures $\geq 90^{\circ}\text{C}$ dans un chauffeoir à double paroi alimenté en vapeur d'eau par une petite chaudière. Du chauffeoir placé au-dessus de la presse, le produit passe



dans la cage de pression où il est pressé par une vis sans fin contre un système de barreaux métalliques laissant tomber l'huile dans un bac de réception. Le tourteau est recueilli à la sortie de la presse où existe un cône de réglage de la pression interne dans la cage. L'huile brute chaude et brunâtre est pompée vers un filtre-presse muni de plaques et de tissu filtrant d'où elle sort filtrée et débarrassée des impuretés.



Annexe 3 : Répertoire d'entreprises de transformation

Nom et prénom	Localisation/adresse	Activités de transformation ou produits finis	Statut juridique	Echelle de transformation
Bamako/Koulikoro				
Coopérative femme de Lassa	Kati, Lassa. Tel : 675 3946	Sechage Mil, Fonio, Farine infantile	Coopér/asso	Artisanale avec capacité Semi-industrielle en séchage
BEAU CEREALES	Bagadadji rue 510,,porte 668 Tel 221 94 45	Sechage Mil, Fonio, Arachide Fruits et legumes	Individuelle	Artisanale
WARABA FONIO	Djiikoroni Para 223 24 19	Sechage fonio	Individuelle	Artisanale
DANAYA CEREALE	Bakodjicoroni Tel 673 90 65	Sechage fonio, Degue, tiakri	Individuelle	Artisanale
GMM	Kayo	Farine de blé	SA/SARL	Industrielle
Mme Traore Maimouna Sangaré	Koulikoro gare (cité)	Brissure de maïs	Individuelle	Artisanale
Cogetram	Zone industrielle, commune2. tel : 222 8964	Brissure de maïs, farine de sorgho	Individuelle	Semi-industrielle
Danaya céréales		Sechage Mil, fonio	Individuelle	Artisanale
Oumou Keita	Quinzambougou, commune 2	Sechage Mil, Mais, Blé, Fonio	Individuelle	Artisanale
Mme Koné Rokiatou Cissé	Hamdallaye, commune 4	Sechage Mil, fonio	Coopér/asso	Artisanale
Mme Soumaré Modie Sangaré	Hyppodrome, commune 2	Fonio precuit, degue, tiakri	Individuelle	Artisanale
Ucodal	Zone industrielle, commune 2	Fonio, Mil, Condiments	Individuelle	Semi-industrielle
Berthé Fanta	Koulikoro gare (cité)	Sirops	Individuelle	Artisanale
Mme Sissoko Fatoumata kané	Koulikoro plateau	Sirops	Individuelle	Artisanale
Mme Traoré Maimouna Sangaré	Koulikoro gare (cité)	Sirops	Individuelle	Artisanale
Anna chips	Boukassombougou. Tel : 2224770	Chips pomme de terre et banane Plantin	Individuelle	Artisanale
GAM	Zone industrielle	Jus de fruits	SA/SARL	Industrielle
Gie Belfite	Boukassombougou	Jus de fruits(tamarin)	GIE	Semi-industrielle
Mam Cocktail	Hamdallaye ACI,près technolab. Tel : 2292136	Jus de fruits	GIE	Industrielle
Mme koné Rokiatou Cissé	Hamdallaye, commune 4	Oignon séché, Sirops	Coopér/Asso	Artisanale



Verger-Nako	Commune 6 2770930/673437 6	Jus de fruits, mangue séchée	GIE	Semi- industrielle
UTRAF YANGO	Sotuba	Sirops, Nectars, Confitures	Individuelle	Artisanale
Mariam Togola	Secteur 2	Farine infantile	Coopér/Asso	Artisanale
Assetou Traore	Secteur 1	Mil, Croquettes de sésame, Farine infantile	Coopér/Asso	Artisanale
Huicoma	Koulikoro gare	Tourteaux	SA/SARL	Industrielle
Diallo Fatoumata		Poisson	Coopér/Asso	Artisanale
Miellerie Moderne du Mali	Quinzambougou	Miel	SA/SARL	Semi- industrielle
Mme Koné Rokiatou Cissé		Soumbala	Coopéra/Asso	Artisanale
Mme Traoré Oumou Traoré	Lafiabougou. Tel : 2294912	Pâte d'arachide	Individuelle	Artisanale
USISS	N'Golonina	Viande, fruits et légumes séchés	GIE	Semi- industrielle
Dogno Coulibaly	Boukassombou gou, rue 490 porte 612 face au marché. Commune 1	Décorticage et mouture des céréales (prestation de service)	Individuelle	Artisanale
Sikasso				
Hadizatou Maiga	Wayerma 1	Blé, fonio	Coopér/Asso	Artisanale
Minoterie Nampossola		Decorticage de maisd	Coopér/Asso	Semi- industrielle
Mme Diakité Rokiatou Sy	Wayerma	Fonio	Coopér/Asso	Artisanale
Mme Fofana Fatima Diawara	Quartier administratif	Mais, Fonio	Coopér/Asso	Artisanale
Mme Tangara Maimouna Diarra	Médine	Fonio	Coopér/Asso	Artisanale
Djeneba Koné	Kaboila 1	Oignon séché, tomate séchée	Coopér/Asso	Artisanale
Dondala-so UTPA	Mamassari. Tel: 2620989/612144 6	Tomate, Sirops	Coopér/Asso	Artisanale
Kadiatou Doumbia	Wayerma 1	Confiture, Mangue, Sirops	Coopér/Asso	Artisanale
Hadizatou Maiga	Wayerma 1	Sirops, Mangue	Coopér/Asso	Artisanale
Mme Diakité Rokiatou Sy	Wayerma	Mangue, Sirops	Coopér/Asso	Artisanale
Mme Fofana Fatima Diawara	Quartier administratif	Oignon, Sirops	Coopér/Asso	Artisanale
Mme Tangara Maimouna Diarra	Médine	Sirops	Coopér/Asso	Artisanale
Awa Sanogo	Wayerma	Oignon	Individuel	Artisanale
Sowlait	-	Pois sucré	SA/SARL	Artisanale
UTAF	Hamdalaye	Fruits et legumes	coopér./Asso	Artisanale
COFEM	Wayerma	Fruits et legumes	coopér./Asso	Artisanale
COMIFEM	Wayerma	Fruits et legumes	coopér./Asso	Artisanale



APROFA	Kaboila 1	Fruits et legumes	coopér./Asso	Artisanale
SINIGNESIGUITON	Kabiuka 1	Fruits et legumes	coopér./Asso	Artisanale
Sika lait		Lait frais, yaourt	Individuelle	Artisanale
Dondala-so UTPA	Mamassari. Tel: 2620989/612144 6	Pâte d'arachide	Coopér/Asso	Artisanale
Mme Coulibaly Assa Koné	Sanounbougou	Pâte d'arachide	Individuelle	Artisanale
Mme Diakité Na mama Berthé	-	Beurre de karité	Coopér/Asso	Artisanale
Mme Fofana Fatima Diawara	Quartier administratif	Viande sechee	Coopér/Asso	Artisanale
Ségou				
GDCM		Riz décortiqué	SA/SARL	Industrielle
Mme Sidibé Moussokoro Coulibaly	Pelengana. Tel : 679 77 30	Blé	Coopér/Asso	Artisanale
Seprosec	Pelengana. Tel : 678 93 67	Mil, Fonio Sechage	Individuelle	Artisanale
Mme Thioro Djéneba Cissé	Darsalam. Tel : 2320107/638523 4	Fonio	Individuelle	Artisanale
Mariam Sissoko	Médine rue 108 porte 35	Mil, Fonio	Individuelle	Artisanale
Hamidou Coulibaly	Sonokoura	Sirops	GIE	Artisanale
Diao	Sonokoura	Sirops	GIE	Artisanale
Fanta Diarra	Hamdallaye	Sirops	GIE	Artisanale
Mme Sidibé Moussokoro Coulibaly	Pelengana. Tel : 679 77 30	Oignon, Tomate, Haricot vert	Coopér/Asso	Artisanale
Seprosec	Pelengana. Tel : 678 93 67	Oignon, Mangue	Individuel	Artisanale
Coumba Samboura	Missira	Sirops	GIE	Artisanale
Hamidou Coulibaly	Sonokoura	Sirops	GIE	Artisanale
Diao	Sonokoura	Sirops	GIE	Artisanale
Fanta Diarra	Hamdallaye	Sirops	GIE	Artisanale
Mme Sidibé Moussokoro Coulibaly	Pelengana. Tel : 679 77 30	Oignon, Tomate, Haricot vert	Coopér/Asso	Artisanale
Seprosec	Pelengana. Tel : 678 93 67	Oignon, Mangue	Individuel	Artisanale
Agne Balely	Sonikoura. Tel : 2321128	Pâte d'arachide	GIE	Artisanale
Danaya Nono	Tel :6767219	Lait frais, Yaourt	SA/SARL	Artisanale
Aminata Dembele	-	Pâte d'arachide	Individuelle	Artisanale
Nene Diarra	-	Pâte d'arachide	Individuelle	Artisanale
Mme Sidibé Moussokoro Coulibaly	Pelengana. Tel : 679 77 30	Viande sechee	Coopér/Asso	Artisanale
Seprosec	Pelengana. Tel : 678 93 67	Viande sechee	Individuelle	Artisanale
Mme Traoré Djéneba Coulibaly	Darsalam rue : 215 porte : 137	Viande sechee	Individuelle	Artisanale
Ségou Lait	Alamissani	Lait frais, lait caillé, Yaourt	SA/SARL	Industrielle
Sukala	-	Sucre, Alcool, Mélasse	SA/SARL	Industrielle



Arkiatou Touré	Médine	Pâte d'arachide	Individuelle	Artisanale
Antoinette Traoré	Missira. Tel : 2320103/638096 8	Viande sechee	Individuelle	Artisanale
Mopti				
Sira Diakité	Banguetaba	Farine infantile, Mil	Individuel	Artisanale
Kadidia Haidara	Gangal	Mil, Fonio	Coopér/Asso	Artisanale
Mariam Togola	Secteur 2	Farine infantile	Coopér/Asso	Artisanale
Assetou Traore	Secteur 1	Mil, Croquettes de sésame, Farine infantile	Coopér/Asso	Artisanale
Assetou Traoré	Secteur 1	Sirops	Coopér/Asso	Artisanale
Sira Diakité	Banguetaba	Jus de fruits, Tomate, Piment	Individuel	Artisanale
Adama Degoga	-	Beurre de karité	Individuelle	Artisanale
Anta Degoga	Alaye kogolo	Beurre de karité	Individuelle	Artisanale
Aminata Kanta	Mopti hindé	Poisson	Coopér/Asso	Artisanale
Sali Karambé	Alaye kogolo	Beurre de karité	Individuelle	Artisanale
Mata Konaté	Alaye kogolo	Beurre de karité	Individuelle	Artisanale
Labas Fatoumata Yelen	Digue	Poisson	Coopér/Asso	Artisanale
Sobè Papa	Komoguel	Poisson	Coopér/Asso	Artisanale
Liste de fabricants locaux d'équipements agroalimentaires				
Industrie Mali Flexible (IMAF)	Niaréla Bamako Tél. 221 24 93 Ateliers de production à Tienfala et Niaréla	Fabrication de décortiqueur riz, décortiqueur fonio vanneuse, batteuse, charrues.		
Baba COULIBALY Nèkè (BCN)	Marché de Médine Bamako, cours des artisans Tél. 647 52 28	Fabrication de décortiqueur à disques abrasifs, décortiqueur fonio vanneuse, cribles, batteuse type Bamba torrificateurs, etc.		
Mod Engineering - Moussa DIARRA	Korofina Nord Bamako, face à la mairie.	Fabrication de broyeur/mélangeur, thermosoudeuses petit et grand modèles, etc.		
Diawara Métal Construction	Hyppodrome Bamako- prés école Mandela	Fabrication de décortiqueurs riz, broyeurs à marteaux, batteuses riz, petits matériels de laiterie, etc.		
CAFON (Coopérative Artisanale des Forgerons de l'Office du Niger)	Niono	Fabrication de découpeuses d'oignons manuelle et motorisée, batteuse type votex, décortiqueuse riz type votex, vanneuse, Trieuse / nettoyeuse de paddy,....		



Annexe 4: Termes de Référence de l'Etude