

RAPPORT DE MISSION AU MALI

La transformation de la mangue

Pour le Compte du CENTRE AGRO-ENTREPRISE (CAE)

Mali Sustainable Economic Growth

du 7 au 15 décembre 1999

USAID Contract No. 624-C-00-98-00012-00

Max REYNES & Eric ODOUX
Cirad-flhor
MR.EO/NM/657.99

Sommaire



Résumé

1 - Introduction.....	p 6
2 - Situation actuelle	p 7
2-1 La mangue et la production des fruits et légumes au Mali.....	p 7
2-2 La transformation de la mangue	
2-2-1 Généralités	
2-2-2 Quelques données économiques	
2-3 L'agro-industrie locale.....	p 14
2-3-1 Les unités	
2-3-2 Les projets et le secteur artisanal	
2-4 Les appuis locaux.....	p 16
3- Recommandations.....	p 17
3-1 Les axes à privilégier au niveau du marché local	
3-1-1 Les produits	
3-1-2 Les types d'entreprises	
3-2 Les axes à privilégier au niveau international	
3-2-1 Les produits	
3-2-2 Les entreprises	
3-3 Les travaux à effectuer et développer.....	p 20
4- Annexes	
1- Calendrier de mission et personnes rencontrées	
2- Termes de référence de la mission	
3- Schéma transformation de la mangue	

Résumé

La mise en place d'une stratégie d'appui dans le secteur de la transformation de la mangue au Mali par le CAE s'appuie sur une profonde réflexion au niveau de cette filière dont la production nationale est supérieure à 100 000 tonnes. L'objectif de la consultation est donc d'analyser la situation actuelle du secteur de la transformation des fruits au Mali, d'examiner les différentes options dans le domaine de la transformation pouvant être adaptées aux conditions locales et d'effectuer une série de recommandations portant sur les axes principaux à appuyer.

Notons d'une manière générale que le secteur de la transformation agro-alimentaire et notamment celui de la transformation des fruits et légumes (et plus particulièrement la mangue qui en est une des principales matières premières) est dans **un état sinistré**. La dynamisation d'un secteur de transformation des fruits s'appuie sur l'adéquation des produits à la demande du marché local et du marché export.

Au niveau du marché local, de nombreux consultants internationaux en relation avec diverses institutions internationales interviennent fréquemment dans le secteur des fruits et légumes en privilégiant le secteur informel (groupement de femmes, régions, projets divers). Les actions de formations ainsi réalisées, nombreuses et variées permettent à quelques personnes de produire des produits séchés, des confitures ou jus, dont la commercialisation est aléatoire. Il ne nous semble pas nécessaire d'intervenir dans ce secteur dans la mesure où il n'y a pas d'accompagnement de ces projets par des accès aux crédits (financement des achats de fruits, des emballages et des équipements basiques de production). Une meilleure exploitation des Centres de Formation, tel celui du Laboratoire de technologie alimentaire financé par le CAE, par les petits opérateurs sous forme de prêts des équipements disponibles améliorerait la viabilité des petits promoteurs.

Toutefois, il n'existe au Mali aucune installation en fonctionnement dans le domaine du jus de mangue et autres fruits : usine de Yanfolila arrêtée, Somaco en voie de liquidation. Le pays importe la plupart des jus de fruits des pays voisins. **Un appui à un promoteur privé souhaitant mettre en place une installation de jus de fruits est recommandé**: capacité de 150 litres minimum par heure de jus à partir de mangues, mais aussi tamarin, orange, bissap, gingembre. Le conditionnement destiné aux consommateurs locaux peut être soit du sachet aluminium (type Doypack), ou cartons type Variopack, les 2 emballages tolérant un remplissage à chaud.

Pour atteindre le **marché international**, les exigences sont une sécurité d'approvisionnement, en produits de qualité constante et à des prix compétitifs. Les productions de concentrés de mangue, pulpes congelées se heurtent à :

- un manque crucial de technicité (techniques de concentration par membrane avec couplage à une liquéfaction enzymatique, par exemple),

- un prix de revient qui doit être compétitif (compte tenu de l'étroitesse du marché de la pulpe de mangue en Europe, dominé par les exportations en provenance d'Inde), et qui dépend d'une mise en place d'une chaîne de froid aléatoire si on veut exporter de la pulpe via Abidjan,
- de trop nombreuses variétés de mangues ayant des caractéristiques de couleur et d'arômes et de teneurs en fibre différentes ne permettant pas d'assurer, à grande échelle une qualité uniforme des pulpes.

Il est de même difficile de penser à une exportation des produits finis (jus, confitures) sur le **marché de la sous-région** en raison du problème de l'emballage (prix et disponibilité).

Compte tenu de l'absence d'industrie de transformation, la production de mangues séchées nous semble être le seul produit, à notre avis, susceptible d'être exporté en raison de la demande du marché international, mais aussi des contraintes économiques, financières, techniques (faible technicité). Compte tenu de l'enjeu du marché, la taille critique d'une telle installation doit permettre la production minimale de 50 à 60 tonnes de produits secs par an.

Deux alternatives sont envisageables compte tenu des visites effectuées durant la mission. La production peut être réalisée dans le cadre d'un groupement, qui fonctionnerait à l'image du Cercle des Sécheurs du Burkina : un GIE "Groupement des Sécheurs du Mali" a été mis en place. Il faut remarquer qu'une telle entreprise ne donnera ses fruits qu'après 3 à 4 années, compte tenu de la taille des unités (très faible), du manque d'organisation, des personnalités des membres et de la difficulté de mise en place d'une telle organisation pour assurer une qualité homogène des produits.

Il est donc plutôt recommandé d'appuyer une installation dite industrielle pouvant traiter environ 5 à 6 tonnes de fruits frais par jour (soit la production de 200 kg de fruits secs par jour). Les mangues peuvent être traitées durant 3 à 4 mois selon les zones de production, 5 mois en jouant sur les variétés précoces ou tardives ou en employant une chambre froide. La variété Kent, compte tenu de son haut degré brix, est la plus recommandée, mais la valorisation des écarts de triage de la variété Amélie est possible. Le montant pour une telle installation oblige à penser que le fonctionnement doit se faire sur toute l'année, ce qui oblige à envisager d'autres produits : gombo, oignon, bissap, etc. En ce qui concerne la papaye, seule la variété Solo est envisageable : la variété locale actuelle ne présente pas d'intérêt pour le séchage.

Le conditionnement de la mangue séchée peut se faire en sacs de 10 à 15 kg, à destination des importateurs européens (Worlee, Mister Mango, Navimpex, Boyere, etc.) dans un premier temps, avant d'envisager un conditionnement en sachets de 100 g localement.

L'installation devrait être prévue avec un chauffage par gaz et située dans un lieu électrifié pour les aspects liés à la conservation. L'identification d'un promoteur sérieux, mais aussi la mise en place d'une telle installation impliquant une hygiène de travail, une formation du personnel aux conditions de travail sont impératifs pour l'obtention d'un produit de qualité: autant de points où le CAE peut intervenir, en appui avec beaucoup de chances de succès.

La prochaine étape devra porter sur l'identification de partenaires locaux susceptibles de pouvoir répondre aux contraintes décrites, et sur la faisabilité technique et économique de telles installations, tant en jus qu'en fruits séchés.

1- Introduction

Le Centre Agro-entreprise (CAE), très impliqué dans les appuis aux développements des filières de transformation et notamment celle de la mangue au Mali, a souhaité approfondir sa réflexion sur les appuis à envisager dans le domaine de la transformation de la mangue.

Une première mission réalisée par J.Y. REY du Cirad-FIhor du 2 au 6 juin a permis par les observations réalisées sur le terrain et les informations des différents intervenants de la filière mangue de proposer des actions dans le domaine de la filière mangue fraîche du Mali, en vue de pouvoir développer une exportation durable de ce fruit.

La consolidation d'une telle filière passe par la mise en place d'une approche agro-industrielle permettant la valorisation des écarts de triage, d'une part, mais aussi la mise en place d'agro-industries pouvant répondre aux demandes des marchés locaux et d'exportation.

La mission réalisée en décembre 99 avait donc pour but d'analyser le volet agro-industrie local, et de proposer des appuis susceptibles d'épauler la mise en place d'agro-industries locales appropriées aux tailles des marchés visés, mais aussi aux productions locales de mangues, et éventuellement d'autres fruits et légumes .

2- Situation actuelle

2-1 La mangue et la production des fruits et légumes au Mali

2-1-1 La mangue

Le MALI, avec une production de l'ordre de 200 000 tonnes de mangues naturelles et 50 à 60 000 tonnes de mangues greffées, se trouve très loin de la production de l'Inde (9 millions de tonnes), du Pakistan ou de la Thaïlande (plus de 600.000 tonnes chacun), ou du Brésil avec plus de 700.000 tonnes.

Au niveau des mangues non greffées les principales variétés répertoriées sont les "sabre", "mangotine", "mango vert", etc., qui sont en général des petits fruits de 120 à 150 grammes, à pulpe fibreuse et dont la peau contient un taux notable d'essence de térébenthine.

Leur production est en général précoce (mars/avril), et ces fruits sont consommés d'une manière générale par la population locale et font l'objet de peu de transactions commerciales. Les caractéristiques physiques de ces fruits et leur diversité les destinent éventuellement à une production de jus pour le marché local.

Au niveau des mangues greffées, la production est estimée à plus de 50 000 tonnes et comprend essentiellement les variétés suivantes :

- Zill et Irwin qui sont des variétés précoces (mars/avril) et donnent des fruits de calibre moyens (250 g à 300 g),
- Amélie, Smith, qui donnent des fruits de calibre moyen (200 à 300 g) et récoltables en avril/mai/juin,
- Kent qui est mûre en mai/juin et qui présente des fruits de 600 à 700g,
- Palmer qui est une variété semi-tardive (juin/juillet),
- Keitt et Brooks qui sont des variétés tardives et qui donnent respectivement des fruits gros et moyens.

D'autres variétés comme les Valencia, Divine, Maya, qui ont été caractérisées par le LTA, apparaissent comme très intéressantes, tant au niveau du goût que de la couleur.

Nous pouvons ainsi noter que, toutes variétés confondues, les mangues peuvent être récoltées de mars à août, soit environ sur 6 mois. Il est bien entendu que la maturité et les périodes de récoltes sont légèrement différentes selon le lieu de production (Bamako/Sikasso par exemple avec un décalage de 15 jours à 1 mois).

L'IER (Institut d'Economie Rurale) signale que plus de 80 variétés sont présentes dans les pépinières témoins de l'organisme de recherche local.

La commercialisation à l'exportation concerne une partie des mangues greffées et principalement les variétés Amélie et Kent. L'exportation de ces fruits exige toute une logistique de ramassage au niveau des petits producteurs, pour un triage au niveau de différents centres de conditionnement, tel le principal visé qui est l'installation d'AOM, à Sikasso.

Il est bien évident que tout triage/calibrage pour l'exportation engendre des écarts de triage

importants de l'ordre de 15 % du tonnage entré.

Une valorisation à l'échelle industrielle doit donc prendre en compte ces principales variétés greffées, la proximité des plantations, les logistiques déjà en place afin de diminuer au maximum les frais d'approche.

En effet, les méthodes traditionnelles de récolte et de transport (souvent en vrac) ne permettent pas une longue conservation du produit ce qui favorise la récolte des fruits à l'état immature. Il a été souvent ainsi noté que les pertes "post-récolte" sont en général très élevées ce qui oblige à penser qu'une installation industrielle ne pourra compter que sur les fruits provenant d'un rayon de 50 km maximum.

2-1-2 Les autres fruits et légumes locaux

Il nous a semblé nécessaire d'attirer l'attention sur la mise en place d'industries pouvant traiter la mangue mais aussi d'autres fruits et légumes pouvant revêtir une importance économique intéressante. Il s'agit notamment :

- des oignons :
Leur consommation est forte et une demande existe au niveau de la sous-région et au Sahel. Le séchage d'oignons (puisque la demande correspond à de l'oignon sec) est tout à fait réalisable sur des installations servant à la mangue.
- du gombo :
Forte demande au niveau de la sous-région d'un gombo séché servant à la fabrication de sauces.
- de la tomate :
Sa production est difficile (maladies, variétés adaptées, etc.) et a provoqué beaucoup de déboires au niveau de la Somaco. Toutefois la production de tomates séchées est envisageable pour le marché de la sous-région.
- du Bissap :
Très utilisé dans l'industrie des boissons au niveau régional, la production de bissap séché peut s'avérer intéressante.
- de la papaye :
La variété actuellement disponible n'est pas très recommandée pour la production de papaye séchée: seule la variété "Solo" à chair rouge est demandée sur le marché.

2-2 La transformation de la mangue

2-2-1 Généralités

Avant d'entrer dans le vif du sujet, il est important de se pencher sur les problèmes de maturation et de conservation de la mangue après récolte.

Si le fruit se consomme frais et sur place, la maturation peut se poursuivre sur l'arbre. Par contre si la mangue est destinée à l'exportation ou à la transformation il est indispensable de connaître le point de récolte qui conserve au fruit la possibilité de bien mûrir.

Le stade de maturité à la récolte va conditionner la qualité des produits transformés obtenus et celle des mangues fraîches sur les marchés d'exportation.

4 stades autour du point de récolte sont considérés :

- _ Stade A : les épaules du fruit sont au niveau du point d'insertion du pédoncule sur le fruit et la peau est vert-olive.
- _ Stade B : les épaules sont plus hautes que le point d'insertion du pédoncule et la peau est vert-olive.
- _ Stade C : les épaules sont plus hautes que le niveau du point d'insertion du pédoncule et la couleur s'éclaircit.
- _ Stade D : la chair devient molle et la coloration se développe.

Les fruits cueillis à ces 4 stades mûrissent normalement. Mais les stades B et C donnent des fruits à chair plus parfumée et de meilleur goût. Le stade B est le plus indiqué pour les expéditions longues distances.

En fait ces stades seraient surtout valables pour les variétés indiennes.

Trois caractéristiques physico-chimiques situant le point de récolte sont à retenir en les ajustant à la variété et à la région considérée :

- _ L'extrait sec soluble : entre 12 et 15° Brix,
- _ la densité : entre 1,010 et 1,020,
- _ la résistance de la chair à la pression : entre 1,75 et 2 kg/cm².

Une fois récoltée la mangue doit être conservée de façon à lui assurer une bonne maturation jusqu'à l'arrivée sur les marchés étrangers ou à l'atelier de transformation.

Il est préconisé pour le stockage et le mûrissage des mangues destinées à la transformation une conservation de 2 semaines à 12°C pour les fruits verts et de 4 semaines à une température comprise entre 1 et 3°C pour les fruits mûrs. Il s'avère que bien que la peau noircisse rapidement à ces températures, la pulpe garde toutes ses qualités.

Pour éviter les pertes de poids il faut maintenir une humidité relative élevée : 90-95 %. Une température de 30°C est optimum pour le mûrissage et l'utilisation d'éthylène permet d'uniformiser celui-ci.

Ainsi la connaissance et le contrôle du stade de maturité et des paramètres de conservation des mangues sont cruciaux pour l'optimisation des procédés technologiques de transformation et de la qualité du produit final.

Les fruits arrivés à un bon stade de maturité subiront selon leur qualité différents procédés de transformation, tandis que les fruits verts (non mûrs) pourront être utilisés dans une voie spécifique, (se référer au schéma fonctionnel ci-après).

1- Transformation des mangues vertes

Elles s'utilisent essentiellement pour la fabrication de condiments appréciés dans les pays anglophones : chutneys et pickles.

- Chutneys

Il existe différentes sortes de chutneys, du plus doux au plus fort; le doux est le plus exporté, le fort contient plus de piments.

- Pickles

Il en existe 4 sortes : à l'huile, au sel, au jus de citron et au vinaigre.

2- Transformation des mangues mûres (référence au rapport de synthèse sur le sujet de Mme CHAMP, en relation avec le CIRAD-Fihor)

– Joes et oreillons congelés

Ils sont obtenus après tranchage des mangues mûres de très bonne qualité.

– Tranches, joes, perles au sirop

Cette opération nécessite des fruits assez fermes et des variétés adaptées : les meilleures parmi les variétés indiennes pour les conserves d'exportation seraient les variétés Alphonso, Banganpalli et Dashri.

– Mangues confites, semi-confites et déshydratées

Quelques définitions et procédés.

– Fruits confits

Ils s'obtiennent après trempage de quartiers ou des fruits entiers dans des sirops de plus en plus concentrés (l'eau des fruits est progressivement remplacée par le sirop de sucre). La concentration en sucre du sirop de sucre final doit être de 66 à 67 %.

– Fruits semi confits

Le procédé est le même que pour le confisage, c'est-à-dire qu'il correspond à un enrichissement du fruit en sucre par trempage dans des solutions concentrées, mais l'extrait sec final est de 55-65 %.

L'objectif est d'obtenir des fruits moins sucrés que les fruits confits. Le temps d'immersion dans le sirop de sucre est donc plus court.

Un séchage à 60-70°C pendant 20 heures jusqu'à une humidité finale de 16 % est nécessaire.

– Fruits déshydratés

Depuis peu une nouvelle gamme de fruits à plus faible teneur en sucre que les fruits semi confits a fait son apparition sur le marché à la demande de certains clients comme la RFA et le Japon. Ces fruits sont plus savoureux mais de texture moins souple.

Le procédé employé pour leur fabrication est soit la déshydratation à l'air chaud, par système à convection (type séchoir à pruneaux), à basse température (avec si possible déshumidification de l'air) soit par la déshydratation osmotique ou déshydratation par diffusion différentielle. Cette opération vise essentiellement à enlever l'eau du produit par immersion dans des solutions concentrées. La solution concentrée n'est pas obligatoirement du sucre : ce peut être aussi du NaCl, du sorbitol, du glycérol.

Cette dernière variante associée à un séchage complémentaire modéré permet d'obtenir des produits à humidité intermédiaire qui se conservent plusieurs mois à température ambiante.

L'intérêt de ces produits déshydratés est qu'ils gardent un goût et une couleur agréables, sans altération, car ils n'ont pas été exposés à des températures élevées pendant des durées prolongées comme dans le cas des autres procédés traditionnels d'élimination de l'eau.

– Pulpe (ou purée)

Le rendement de dépulpage est supérieur à 50 %. La purée pour des utilisations ultérieures peut être congelée, pasteurisée, concentrée ou séchée. La pulpe se conserve bien avec 0,1% d'acide ascorbique, 0,5% d'acide citrique (qui permettent de contrôler le brunissement) et 5 % de sucre. L'addition de 0,1% de glutamate monosodique améliorerait nettement la saveur des tranches et des pulpes. La présence d'air est défavorable à la qualité du produit.

Standards commerciaux aux USA :

Brix	15 à 18
pH	4 à 4,5
Couleur	jaune-orangé
Flaveur	bonne, sans mauvais goût et odeur
Défauts	pratiquement sans défauts
Flore totale	50 000/g au maximum congelée
Salmonelle	0
Moisissures	moins de 10 % (par le comptage Howard)

La création d'une norme européenne pour la pulpe de mangue est en cours de réalisation.

– **Pulpe congelée/pulpe congelée**

La congélation permet de conserver les pulpes pour la préparation de sorbets, nectars, boissons, yaourts et éventuellement des confitures et marmelades. Elle présente l'avantage de préserver l'arôme. Une congélation rapide et un stockage à -18°C ou moins sont requis pour l'obtention de produits de bonne qualité.

La concentration de la pulpe peut se faire par le froid ou par évaporation sous réserve de la qualité aromatique finale. La concentration est plus aisée à partir de jus clairs ou de la phase liquide du macérat enzymatique de pulpe. Le degré final de concentration dont dépend la stabilité de la pulpe dépend beaucoup de la variété.

– **Pulpe séchée**

On l'appelle aussi "cuir de mangue". Dans ce cas, le séchage de la mangue préconise une température optimale de séchage du "cuir" de 70°C ou de 70°C au début puis de 55°C à la fin du séchage. Il est souhaitable de prétraiter la pulpe avant le séchage.

– **Confitures et marmelades**

Les confitures sont préparées à partir de fruits entiers ou découpés, cuits dans du sucre ; les marmelades à partir de fruits écrasés en purée cuits dans du sucre. Il existe différentes recettes selon la variété utilisée, chaque variété présentent des teneurs différentes en sucre, pectines et acides. L'inconvénient de la mangue en général est sa faible acidité.

– **Nectars - jus et boissons**

Ils se préparent à partir de purée ou de pulpe fine écrasée fraîche ou congelée.

- **Jus-mère** c'est la pulpe homogénéisée qui donne une crème impossible à boire car trop pulpeuse et à goût fade si on n'y ajoute pas de sucre et d'acide.

- **Nectar** s'obtient par addition d'eau, de sucre et d'acide au jus-mère. Il peut contenir 50 % de pulpe : nectar typique : 25 % de purée, 15° Brix, pH 3,5.

Les techniques actuelles d'obtention de pulpes de mangues peuvent utiliser la liquéfaction en utilisant des enzymes pectolytiques. Le traitement enzymatique n'entraîne pas de modifications majeures du profil aromatique pour la variété Amélie. L'intérêt de ce traitement se situe au niveau des rendements élevés (les rendements augmentent de 20 à 70 %), de la faible importance des traitements thermiques à mettre en oeuvre et de la simplicité des installations nécessaires (pulpeur et cuves).

– **Jus, jus clarifiés**

On peut faire entrer le jus-mère dans la composition de nombreux mélanges tropicaux naturellement acides (jus de pomélos, de citron...) ; dans ce cas, Il est inutile de diluer avec de l'eau : on obtient des purs jus de fruits. Pour obtenir un jus clarifié il faut éliminer une partie ou toute la pulpe. L'élaboration d'un jus clair se réalise par enzymage d'un broyat de pulpe de mangues.

– **Boissons gazeuses**

Le jus-mère est additionné d'eau sucrée acidifiée saturée en CO2 (à 2 kg).

- **Boissons fermentées** (vin et vinaigre de mangue)
Un vin de mangue peut être élaboré par ensemencement de la purée avec des levures obtenues de pulpe récupérée sur des noyaux et des débris de fruits tropicaux trop mûrs. Pour la production de vinaigre il est nécessaire de distiller l'éthanol obtenu par la fermentation alcoolique. On peut obtenir un alcool brut à 80° puis un alcool rectifié à 93° après centrifugation puis distillation du vin et des bourbes.
- **Poudre de mangue**
Peut être obtenue après lyophilisation ou par séchage par atomisation. Divers procédés sont utilisés pour réduire la viscosité et pour permettre d'obtenir un produit à 1% de teneur en eau environ.
- **Sous produits :**
 - **Utilisation de l'amande** : le volume relatif du noyau est très variable selon les variétés, il peut passer de 6 à 25 %. L'amande contient :
 - 8,5 % de protéines
 - 8 à 12 % de matières grasses
 - 73 % d'hydrates de carbone (surtout de l'amidon).

Le noyau présente une multiplicité de possibilités d'utilisation : l'huile de l'amande est extraite pour la savonnerie. L'amidon peut également être extrait : l'amande sèche est suffisamment riche en amidon et en protéines pour servir à l'alimentation du bétail.

Le beurre du noyau semble avoir un avenir prometteur et pourrait même concurrencer le cacao dans la fabrication de chocolat.

Les noyaux séchés, mis en poudre, tamisés en combinaison avec du blé entreraient dans la composition de pains.
 - **La peau** : elle représente environ 10% du poids frais de la mangue. Séchée elle est utilisable pour l'alimentation du bétail.

Conclusion

Une très large gamme de produits de transformation à base de mangue existe, mais il faut cependant souligner que plus de 1000 variétés à composition, maturation et comportement différents perturbent les connaissances permettant de déterminer l'adéquation de la variété au produit choisi.

Selon le procédé technologique adopté pour la transformation de la mangue, il est donc primordial de connaître à la fois la ou les variétés à traiter, le stade de maturité à la récolte et les conditions de conservation.

Le contrôle de ces paramètres est essentiel pour l'optimisation des rendements et l'obtention de produits de qualité. L'établissement de véritables "cartes d'identité" complètes et systématiques comprenant la composition et la réaction aux conditions de conservation et aux différents traitements technologiques est en général recommandé pour épauler les unités de transformation de mangues.

2-2-2 Quelques données économiques

Au niveau du marché mondial, la pulpe de mangue est commercialisée aux environs de 1300 US\$ la tonne, sous forme aseptique ou congelée. Pour le marché national, le fruit rendu usine doit avoir un prix de 30 F CFA maximum.

Au niveau des mangues séchées, le prix Fob rendu Europe se situe aux environs de 3.500 à 4000 F CFA le kg, et 4 000 à 4 500 F CFA lorsque la commercialisation est confiée à des organismes solidaires. Ce sont les données actuelles du Burkina, où les producteurs, regroupés dans le cadre d'un "cercle des sécheurs" commercialisent sous l'égide de CLARO, dans le cadre des marchés solidaires.

A partir du Togo, les ventes des produits séchés (près de 100 tonnes par an) obtenus à l'échelle industrielle sont réalisées sous le label "bio" et destinées, semble-t-il à "Mister Mango", importateur qui se spécialise dans la mangue séchée et qui s'installe au Burkina.

Dans les deux cas, le prix des fruits rendus usine ne dépasse pas les 35 F CFA, ce qui compte tenu des rendements obtenus (17 kg de mangue fraîche séchée pour 1 kg de mangue séchée), donne un "coût" matière première au niveau du prix de revient de : $35 \times 15 = 595$ F CFA.

2-3 L'agro-industrie locale

2-3-1 Les unités

Pour répondre au marché local, à savoir la consommation des grandes villes, il n'y a actuellement aucune usine en fonctionnement. En effet, les usines industrielles doivent être proches des lieux de production, soit en préparant des produits semi-transformés et qui seront retraités (conditionnés) près des zones de consommation, soit en préparant et en commercialisant des produits consommables répondant au pouvoir d'achat des consommateurs visés, lequel est faible dans le cas actuel. Seules 2 usines avaient été prévues dans ce contexte:

– **La SOMACO SA** (Société Malienne de Conserve), à Baguineda (40 km de Bamako). Elle possède :

- une ligne de jus et de concentrés de jus de fruits d'une capacité de 2,5 tonnes /heure de tomates produisant environ 400 kg de double concentré (à 28 %),
- une ligne de fabrication de jus et nectars (500 litres/heure) avec conditionnement en sachets "Doypack" (sachet actuellement le moins cher sur le marché...)

Cette ligne peut aussi traiter de la goyave, tamarin, mangue, papaye. Cette unité pouvant atteindre une production de 200 tonnes par an a eu de graves problèmes d'approvisionnement (surtout en tomate).

Cette usine arrêtée semble difficilement pouvoir être remise à flots compte tenu des positions actuelles des divers actionnaires.

– **La COOTRAVA** (Coopérative de transformation des produits végétaux et animaux) dont la marque commerciale "Yanfojus" semble être bien connue de la part des consommateurs.

Cette usine, située à Yanfolila (100 km de Bamako) mise en route en 96, avec l'appui d'ADF et du CDI de Bruxelles, ne fonctionne plus, en raison d'un manque de raccordement

électrique. Elle peut produire 500 sachets "Doypack" de 25 cl/ heure de jus d'orange et du matériel complémentaire devrait être prévu pour pouvoir dépulper les mangues (5 millions de F CFA).

Compte tenu du faible investissement d'une telle unité (50 millions en matériels spécifiques) la rentabilité pourrait rapidement être réalisée, si les conditions de base étaient revues: promoteur identifié, branchement électrique, transfert éventuel de cet atelier vers la banlieue de Bamako.

2-3-2 Le secteur artisanal et les projets

Il nous paraît indispensable de présenter brièvement les différents projets visités en vue d'en tirer certaines conclusions sur ce type d'opération, qui se situe au niveau du secteur informel et du secteur artisanal.

_ le secteur artisanal : Confitureries : "le VERGER", "LA MARAICHÈRE"

Installations fabricant par cuisson à feu nu des confitures de différents fruits locaux dans des conditions difficiles :

- ateliers dépourvus d'eau courante, d'électricité,
- emballages verres récupérés sur le marché,
- forte imagination pour conserver des pulpes et ainsi allonger les périodes de fabrication,
- pas d'accès au crédit et investissements de base dérisoires.

Force toutefois de reconnaître la forte motivation de ces 2 artisans, qui travaillent dans des conditions difficiles et qui arrivent à conserver une certaine hygiène de fabrication. La production de pots de confitures peut atteindre certains jours 400 bocaux de 450 g. Il est en effet impossible d'obtenir des récipients de plus faible capacité au Mali et personne n'a les moyens d'importer un container de pots et couvercles, comme cela se fait couramment à Abidjan.

La concurrence est donc très forte au niveau des produits importés de la sous-région.

Il serait toutefois utile de permettre à ces artisans d'utiliser le matériel de démonstration/pilote positionné au LTA, ce qui améliorerait la qualité des produits ainsi réalisés.

_ le secteur des projets

Le projet USSIS, démarré avec la coopération de la GTZ, sèche actuellement essentiellement de la viande séchée, à l'aide d'un séchoir solaire, installé sur le toit d'un immeuble à Bamako. Ce projet souffre de sa situation du manque d'hygiène et de structure pour pouvoir se développer et traiter des mangues d'une manière rationnelle.

Le projet ISCOS/UNTM, situé à Koutiala (près de Sikasso), issu d'une coopération entre organisations de syndicats italiens et maliens, devait produire des fruits séchés qu'il n'a pu produire qu'au stade d'échantillons car le séchoir est inadapté, et plutôt destiné à des étudiants d'une université.

C'est dommage mais il sera impossible de redémarrer une telle installation.

2-4 Appuis locaux

En vue de pouvoir envisager la mise en place d'agro-industries, il apparaît en général nécessaire de pouvoir disposer d'appuis locaux, en terme de laboratoires de contrôle de qualité, de halle d'essais et de personnels type "ingénieurs industries alimentaires".

Ces derniers doivent être susceptibles d'apporter une certaine logique dans la résolution des problèmes qui ne manquent pas d'apparaître lors des mises en routes d'unités et d'exportation de produits alimentaires ; à base de fruits notamment (diversité de la matière première, évolution des normes et des cahiers des charges, etc.).

2-4-1 Les institutions publiques

Le rapport CAPES portant sur "l'étude de la filière fruits et légumes" de juillet 86 ainsi que le rapport ONUDI de mai 97 portant sur "la conception d'un programme d'actions au secteur de la transformation citent" :

- le Ministère du développement rural,
- le Ministère de l'industrie,
- le Ministère des finances et du commerce
- la primature /premier ministre,
- les organisations professionnelles :
 - . groupements exportateurs des fruits et légumes,
 - . groupement des transformateurs de produits agricoles,
 - . les chambres régionales d'agriculture.

Nous ne nous étendrons pas sur le type d'appui que peuvent pratiquement apporter de telles institutions au secteur privé, **car il est très limité**.

2-4-2 Les autres appuis

Il s'agit principalement du **Laboratoire de Technologie Alimentaire**, situé à Bamako, qui abrite du matériel d'essai de faible technicité et qui organise des sessions de formation.

S'il contribue à donner des réponses aux transformateurs, il nécessite du matériel de laboratoire, du personnel d'encadrement et des budgets de fonctionnement pour pouvoir répondre aux demandes des différents promoteurs.

3- Recommandations

3-1 Les axes à privilégier au niveau du marché local

3-1-1 Les produits

Comme il l'a été déjà mentionné (paragraphe 2-3-2), différents artisans (ou groupements d'artisans) transforment des fruits ou légumes pour le marché local. Les principaux produits fabriqués à base de fruits sont des confitures, des sirops, des jus ou nectars et des fruits secs.

Les fruits secs n'ont pratiquement aucun débouché sur le marché local car ils ne font pas partie des habitudes alimentaires et à cause de leur coût ; les confitures ne sont probablement pas non plus des produits de grande consommation sur le plan local, et sont également chères (950 FCFA/750 g en supermarché).

Par contre les boissons à base de fruit, notamment les nectars dans le cas de la mangue, sont certainement la voie de transformation principale à privilégier, surtout en pays principalement musulman, et ce malgré les échecs connus de ce secteur.

On rappellera néanmoins que la SOMACO était essentiellement orientée vers la production de concentré de tomate (ce qui semble à l'origine de ses problèmes), et que la COOTRAVA souffre d'un environnement inadapté au fonctionnement d'un atelier de jus de fruit.

En partant sur la base du kilo de mangue à 35 FCFA, d'un rendement en pulpe de 50 %, et d'un nectar à 35 % (selon normes européennes), on obtient environ 23/25 FCFA de coût matière première pour le litre de nectar, auquel il faut ajouter le prix du sucre (et de l'eau).

On peut estimer grossièrement à 75 FCFA par litre le coût de l'amortissement du matériel et de l'énergie, soit un total de 100 FCFA/litre hors salaires et hors conditionnement.

Il est évident que le coût du conditionnement est primordial pour la pérennité de ce type de projet. Une étude de faisabilité précise devrait permettre de calculer un prix de revient en fonction du type de conditionnement adapté au type de clientèle.

A titre de comparaison, les prix des rares boissons ou nectars de mangues observés en supermarché étaient de 590 FCFA/200 ml (origine Espagne), 315 FCFA/250 ml (origine pays arabes) et 200 FCFA/250 ml (origine Mali ?).

3-1-2 Les types d'entreprises

Produire des jus de fruits nécessite un minimum de matériel et d'infrastructure ; à titre d'exemple, les différents ateliers de jus de fruits dont nous avons l'expérience représente un investissement de l'ordre de 50 millions de FCFA, et possèdent une capacité de production de l'ordre de 150 litres/heure.

Il faut donc trouver des promoteurs capables de mener à bien un tel projet, tant sur le plan financier que technique et en gestion.

Cela exclut d'emblée les différents artisans que nous avons pu rencontrer, qui malgré leur motivation évidente ne peuvent assumer ce type de projet.

Par contre, parmi les différents promoteurs rencontrés pendant notre séjour, certains ont déjà contacté des fabricants de matériel, ont déjà réfléchi au problème de conditionnement...et

pourraient être appuyés par le CAE dans leur démarche.

3-2 Les axes à privilégier au niveau international

3-2-1 Les produits

_ Les produits séchés

Ce sont à notre avis les principaux produits à privilégier, dans la mesure où la mangue séchée est très demandée sur le marché. En général ce sont des lamelles de mangues séchées dont des tentatives de normes existent en vue de garantir une qualité reconnue au niveau international.

Le label "bio" est un plus, mais impose des contraintes au niveau certification tant au niveau de la production qu'au niveau séchage: on ne peut pas sécher une fois des produits "bio" puis des produits non bio qui risqueraient de contaminer les produits "sains". La "labelisation bio" nous semble surtout difficile à mettre en place au niveau production du fait de l'absence de cadastre et repérage "contractuels de parcelles".

Les prix des mangues séchées "biologiques" se situaient entre 60 FF (6 000 F CFA à 85 FF - 8500 F CFA), rendus FOB ports européens, début janvier 99, pour des produits en provenance du Honduras, Guinée. Les tonnages étaient de l'ordre de 30 à 50 tonnes en Allemagne et Pays-Bas en 98.

Pour les mangues séchées traditionnelles, en se basant sur le développement de la mangue séchée du Burkina Faso, le prix de revient final se situe au maximum aux environs de 3500 F CFA/kg car le poids du coût matière première dans ce prix de revient est d'environ 15/20% (en comptant 35 F CFA/Kg de mangues et un rendement moyen de transformation de 17 : 17 kg de mangues fraîches sont nécessaires pour l'obtention de 1 kg de mangue séchée !!).

Le prix de vente sur le marché international est de l'ordre de 4 000 /4 500 F CFA/kg et le volume proposé est important pour la fixation du prix et la fidélisation du partenariat : on peut estimer à 50 tonnes le tonnage de fruits séchés minimum à produire par campagne.

_ Les jus et pulpes et concentrés

Compte tenu de la faiblesse de la production (comparativement à l'Inde par exemple) et de la diversité des variétés, les jus, pulpes et concentrés ne sont pas recommandés.

A cet état de fait s'ajoutent les contraintes liées à l'enclavement du Mali : chaîne froid à mettre en place, sans discontinuité pour transporter des pulpes ou concentrés à -20°C avec une nécessaire parfaite homogénéité et régularité de transport....

_ **Confitures et pâtes de fruits**

Ces produits sont fortement pénalisés du fait du :

- . coût de l'emballage trop élevé,
- . prix matières premières trop élevé : sucre et fruits.

Forte concurrence à ce niveau des produits de Côte d'Ivoire, Maurice, etc. qui en plus bénéficient d'un savoir-faire et de formulations en adéquation avec la demande du marché international.

_ **Les autres produits à base de mangue**

Nous y classons les poudres et autres qui ne nous semblent pas pouvoir être compétitifs au Mali du fait de:

- prix matière première trop élevé,
- électricité trop chère et trop aléatoire,
- fort investissement de base nécessitant de forts crédits.

3-2-2 Les types d'entreprises

Mettre en place une structure capable de produire pour des marchés à l'exportation demande un minimum de capacité et donc d'investissement.

En ce qui concerne les produits séchés, par exemple, une capacité de production de 50 tonnes mini/an de mangues séchées va imposer un investissement d'environ 200 millions de F CFA.

Ce dernier chiffre sera à vérifier dans le cadre d'une étude de faisabilité en contactant divers industriels aptes à proposer des installations complètes de séchage.

On peut donc penser qu'idéalement **une unité de transformation** pouvant traiter entre 850 et 1 700 tonnes de mangues par an (soit entre 50 et 100 tonnes de produits secs) serait la plus à même de pouvoir affronter le marché international, en terme de qualité homogène et en terme de sécurité d'approvisionnement.

Le principal "problème" réside dans le choix d'un appui à un promoteur capable de supporter de tels investissements et capable de pouvoir accéder aux crédits de campagne, même s'il est envisageable d'avoir un appui de l'importateur (si un partenariat est mis en place d'une manière solide) qui peut pré-financer une partie de la campagne.

Nous nous permettons de souligner la remarquable réussite des installations de séchage du Burkina, **regroupées dans le cadre du "CERCLE DES SECHEURS"** du Burkina Faso. En effet une forte association a permis d'uniformiser une dizaine de "petits" sécheurs, produisant chacun entre 1 et 5 tonnes de produits secs/an.

Pour les importateurs, un seul représentant des sécheurs et une seule qualité. Sur ce dernier point il faut noter qu'une période de 3 à 5 ans est nécessaire pour parvenir à synchroniser les différents sécheurs et à faire taire les actions personnelles de certains.

L'avantage d'une telle structure est le faible investissement au niveau de chacune des installations.

Dans le cas du Mali, nous sommes perplexes sur la réussite d'un tel regroupement mais qui de toute façon nécessiterait beaucoup de temps pour sa mise en place effective.

3-3 Les travaux à effectuer et à développer

les études de faisabilité,

La mise en place d'appuis spécifiques à l'industrie de transformation des mangues et des fruits en général nous paraît passer rapidement par des études complètes sur les 2 voies que nous privilégierons:

- * **pour une unité de fruits séchés** dont l'orientation sera l'exportation des morceaux de mangues séchées,

Termes de référence:

- . analyse des conditions de mise en place d'une installation d'une usine de fruits séchés , traitant environ 3 tonnes de mangues fraîches par jour,
- . analyse des conditions de mise en place et d'exploitation, notamment les aspects infrastructures actuelles ou non,
- . étude du prix de revient des produits, notamment en prenant en compte l'influence des coûts énergétiques: recommandation du type de séchoir, énergie à utiliser, etc
- . propositions d'équipements appropriés, en terme de préparation des fruits et en terme de conditionnement,
- . établissement du compte d'exploitation tenant compte de prix actuels sur le marché fournis par les importateurs,
- . identification d'un promoteur susceptible de mettre en place une telle unité.

- * **pour une unité de jus de fruits à destination du marché local,**

Plusieurs promoteurs ont été rencontrés, avec des projets plus ou moins avancés. Il s'agirait dans ce cas de terminer la sélection du promoteur le plus sérieux en l'aidant techniquement à terminer son projet, tant au niveau technique qu'économique.

Les termes de référence d'une telle intervention pourraient être:

- . vérifier les données techniques du projet, en argumentant ou pas des modifications de choix technologiques,
- . vérifier les aspects conditionnement,
- . préparer un compte d'exploitation prévisionnel d'un tel projet.

les actions de formation,

Il s'agit principalement de formations à 2 niveaux:

- * au niveau des ateliers artisanaux locaux :

- . participation aux cycles de formation par des cours théoriques sur les différentes techniques existantes,

- * au niveau des industries (jus ou fruits séchés)
 - . formation à Montpellier, dans les laboratoires et halle d'essais, des responsables d'usines et techniciens : aspects "contrôle de qualité, suivi technique, maîtrise des traitements complémentaires (mûrissage, etc...),

 - . missions d'intervention au niveau local :
 - démarrage des installations,
 - formation des personnels,
 - formulation des produits,
 - organisation de visites d'usines similaires (Togo, Burkina Faso, Cameroun).

4- Annexes

1- Calendrier de mission et personnes rencontrées

Mercredi 8/12/99

16:15 Arrivée à Bamako de MM. Odoux et Reynes
Accueil CAE

Jeudi 9/12/99

9:00 Réunion avec la Direction du CAE :
MM. Lambert, Livingstone, Boukenem

10:00 Visite des laboratoires LTA (Laboratoire de Technologie Alimentaire)
Discussions avec Mr Djibril Dramé, Mme Cissé Traoré

11:00 Visite de la PME "la Maraîchère",
Discussions avec Mme Bocoum Nana

14:00 Visite du projet DEFSAM,
Discussions avec Mme Konté Binta

16:00 Visite exportateurs:
Discussions avec Mme Touré

Vendredi 10/12/99

8:00/10:00 Visite ITRAC (Ministère de l'Industrie du commerce et de l'artisanat)
Mme Niang Emma Kourouma, Directrice nationale "projet plate-formes multifonctionnelles"

10:00/11:00 Mr A.Niang, GPTA (groupement sécheurs) et visite installation

11:00/12:00 Mr Malle, visite installation "confiture"

14:00/15:00 Projet USSIS (coopération GTZ)
Discussions avec Mr Bamba Coulibaly

15:00/18:00 Visite Sté SOMACO
Discussions avec Mr Traoré, Directeur technique

Samedi 11/12/99

8:00 Départ pour Sikasso, arrivée 12h30

13:00 Réunion avec Mr Lambert Boukenem, Y.Rey

16:00 Visite Unités de conditionnement Mangues AOM
Discussions avec Mr TAPON

Dimanche 12/12/99

- 9:00/11:00 Coopérative Mali Irrigué : discussions avec les responsables
- 11:00/12:00 Réunion avec Mr Tapon (AOM)
- 13:00/18:00 Visite du projet ICSOS (coopération italienne)
Koutiala (2h de Sikasso)

Lundi 13/12/99

- 9:00/10:00 Visite APROFA
Discussions avec Mr Sanogo,
- 10:00 Visite IER (Recherche), section fruits et légumes :
Discussions avec Mr Koné
- 16:00 Arrivée Bamako

Mardi 14/12/99

- 8:00 Discussions avec Mr Djigué (promoteur)
- 9:30 Discussions avec Mr Yattasaye (promoteur)
- 10:30 Réunion "Debriefing" CAE
- 14:00 ADF, discussions avec Mr Dianka (représentant): usine de Yanfolila
- 15:00 CNPI (Centre de Promotion des Investissements):Mme Ouedraogo
- 16:00 NIPAL (Mr Doumbia)
- 16:30 Mr Sékou OUMAR Tall (producteur de fruits et promoteur)
- 17:30 Mme Touré, SONATAM
Discussions sur un projet d'usine de jus de fruits
- 20:00 Départ pour l'aéroport

Mercredi 15/12/99

- 6:00 Arrivée Paris
- 14:00 Arrivée Montpellier

4-2 Termes de référence

4-3 Schéma transformation de la mangue