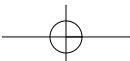


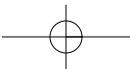
**Affaire juteuse ou déception amère : quel est l'avenir des produits dérivés de la mangue au Burkina Faso et au Mali ?**



# **Affaire juteuse ou déception amère : quel est l'avenir des produits dérivés de la mangue au Burkina Faso et au Mali ?**

**Perspectives et stratégies pour la production et commercialisation de la mangue séchée, de la pulpe et du jus de mangue**

Michiel Arnoldus  
Floris van der Pol  
Christophe Ravry



# Table des matières

<b>Résumé</b>	<b>7</b>
<b>Section 1 : Mangue séchée</b>	<b>7</b>
<b>Section 2 : Autres produits à base de mangue</b>	<b>13</b>
<b>Introduction</b>	<b>18</b>
<b>SECTION 1 MANGUE SÉCHÉE</b>	<b>21</b>
<b>1 Marché de la mangue séchée</b>	<b>22</b>
1.1 Marché européen de la mangue séchée	23
1.2 Marché du Moyen-Orient	35
1.3 Marché d'Amérique du Nord	38
1.4 Marché régional et sous-régional ouest-africain	40
1.5 Perspectives et stratégies	42
<b>2 Production de mangue séchée au Burkina Faso et au Mali</b>	<b>44</b>
2.1 Caractéristiques générales de la production	45
2.2 Pratiques des unités de production de mangue séchée	46
2.3 Manipulations manuelles et hygiène	57
2.4 Paramètres physiques du produit obtenu	59
2.5 Économie du séchage	59
2.6 Évaluation de la production	62
<b>3 Plan de compétitivité de la sous-filière de la mangue séchée : aspects stratégiques</b>	<b>66</b>
3.1 Opportunités et difficultés	66
3.2 Options recommandées pour la commercialisation	68
3.3 Options recommandées pour l'organisation de la production et la technologie	71
3.4 Recommandations pour les décideurs politiques du Burkina Faso	77
3.5 Recommandations pour les décideurs politiques du Mali	78
<b>4 Plan de compétitivité de la sous-filière de la mangue séchée: plan d'action pilote et de recherche supplémentaire</b>	<b>81</b>
4.1 Action pilote d'adaptation des 400 séchoirs ATESTA existants	81
4.2 Projet pilote d'introduction de la technologie sud-africaine	83
4.3 Action pilote d'introduction d'une machine à couper	86
4.4 Projet pilote d'introduction du prétraitement, d'adaptation de l'emballage et de l'humidité du produit	86
4.5 Actions pilotes de renforcement de la capacité d'innovation	89
4.6 Propositions pour des interventions futures	90

<b>SECTION 2 AUTRES PRODUITS À BASE DE MANGUE</b>	<b>93</b>
<b>1 Marché des autres produits de la mangue transformée</b>	<b>94</b>
1.1 Pulpe et jus de mangue en Europe	94
1.2 Marchés locaux et régionaux pour les jus et les pulpes	104
1.3 Marché de la pulpe et du jus au Moyen-Orient	106
1.4 Marché européen pour les cubes de mangue surgelés (IQF)	107
1.5 Chutneys, atjars et sirop de mangue	108
1.6 Confiture	108
<b>2 Production de la pulpe, du jus et de la confiture de mangue au Burkina Faso et au Mali</b>	<b>110</b>
2.1 Production artisanale et semi-industrielle	110
2.2 Production industrielle de la pulpe et du jus de la société DAFANI	114
<b>3 Plan de compétitivité de la sous-filière de la mangue transformée : aspects stratégiques</b>	<b>119</b>
3.1 Opportunités et contraintes pour le Burkina Faso	119
3.2 Options stratégiques pour le Burkina Faso	120
3.3 Opportunités, contraintes et options stratégiques pour le Mali	121
<b>4 Plan de compétitivité de la sous-filière de la mangue transformée : plan d'action pilote et de recherche supplémentaire</b>	<b>123</b>
<b>ANNEXE 1 Techniques de séchage de la mangue dans divers pays</b>	<b>125</b>
A1.1 Séchage en tranches/cubes/frites	126
A1.2 Pulpe de mangue séchée/barre de mangue	132
A1.3 Mangue séchée par lyophilisation	133
A1.4 Poudre de mangue séchée (amchoor)	133
A1.5 Résumé des coûts des différentes technologies	134
<b>ANNEXE 2 Technologies de transformation de la mangue dans d'autres pays</b>	<b>135</b>
A2.1 Production industrielle de la pulpe	135
A2.2 Production des jus et nectars	137
A2.3 Production des cubes surgelés (Individual Quick Freezing, IQF)	137
A2.4 Résumé des coûts de différentes technologies	139
<b>ANNEXE 3 Liste des interviews pour l'étude de marché européen</b>	<b>141</b>

# Résumé

La présente étude a été entreprise suite à la chute spectaculaire des exportations de la mangue séchée produite au Burkina Faso en 2008 et 2009, ceci après une dizaine d'années de forte croissance. Cette baisse, combinée avec l'insatisfaction croissante des producteurs avec la technologie de séchage actuellement utilisée, a entraîné la nécessité d'examiner l'avenir de cette industrie au Burkina Faso, où elle peut déjà être considérée comme une activité bien établie. Il est d'autant plus nécessaire d'évaluer cette problématique pour des pays comme le Mali, où cette pratique a récemment débuté.

En outre, il existe, dans ces deux pays, un intérêt grandissant pour des formes alternatives de transformation de la mangue, notamment pour la pulpe et le jus. Ceci est la résultante de la disponibilité de grandes quantités de mangue qui ne peuvent être valorisées pour l'exportation sous forme de mangue fraîche.

Des réponses doivent être apportées aux questions stratégiques suivantes : sur quels marchés et sur quels produits le Burkina Faso et le Mali doivent-ils se concentrer ? Quelles technologies sont les mieux adaptées au contexte local pour une production destinée à ces marchés ?

De nombreuses interviews avec des importateurs, des exportateurs, des grossistes et des agents ont été réalisées pour cartographier les marchés, et ce, en combinaison avec le peu de statistiques disponibles. Des visites et des entretiens avec les producteurs et les exportateurs ont permis de dresser l'état actuel de l'industrie au Mali et au Burkina Faso. Enfin, des entretiens avec des fabricants de matériel, ainsi qu'avec les plus grands producteurs de mangue séchée d'Afrique du Sud, ont permis de réaliser un panorama raisonnablement complet des technologies actuellement disponibles pour les diverses formes de transformation de la mangue.

## Section 1 : Mangue séchée

### Le marché européen

Le marché européen de la mangue séchée est estimé entre 1 630 et 2 845 tonnes par an, dont 10 à 20 % sont labellisées « biologique ». La mangue séchée est surtout consommée comme produit de type *snack*, souvent mélangée avec d'autres noix et fruits séchés. Elle se trouve en concurrence avec les barres de chocolat, les biscuits, les noisettes, les fruits frais. La mangue séchée représente moins de 0,5 % des fruits séchés vendus en Europe.

Il existe environ six gros importateurs (plus de 100 tonnes/an), situés au Royaume-Uni, en Suisse, aux Pays-Bas, en Allemagne et dix autres plus petits qui importent de la mangue séchée et la vendent aux détaillants, aux grossistes ou à l'industrie alimentaire. Les principaux marchés sont le Royaume-Uni et la Suisse, où tous les grands supermarchés vendent un ou plusieurs types de mangue séchée, emballés de façon attrayante et professionnelle. En plus, la mangue séchée est vendue dans des petits magasins

spécialisés dans la vente d'alimentation saine et naturelle. Dans les autres pays européen, ces petits magasins sont le principal canal de distribution.

La mangue séchée d'Afrique du Sud détient une part de 50 % du marché européen de la mangue séchée. Les commerçants la considèrent comme un produit de haute qualité. Fabriquée à partir des variétés Keitt ou Kent, elle présente un taux d'humidité de 18 %, elle a une belle couleur jaune-orange, ne colle pas, possède une texture qui la rend facile à mâcher, et est très savoureuse. Prétraitée au dioxyde de soufre et entreposée à 3°C, elle a ainsi une durée de conservation plus longue. En résumé, sa qualité est jugée comme bonne et constante.

La mangue confite en provenance des Philippines et de la Thaïlande compte environ 35 % de part du marché européen de la mangue séchée. Macérée dans un bain de sucre pour en extraire l'humidité avant le séchage, sa texture et son goût sont différents. Elle est beaucoup plus « douce » et plus souple (ainsi plus agréable à manger), mais a perdu beaucoup de la saveur typique de mangue. De plus, elle contient trop de sucre pour être considérée comme diététiquement saine, comme peut l'être la mangue séchée en provenance d'Afrique du Sud, du Burkina Faso ou du Mali.

Le Mali et le Burkina Faso représentent environ 15 % des parts de marché avec leur mangue séchée biologique. Le manque de fiabilité de la qualité des produits d'Afrique de l'Ouest demeure son plus gros handicap. Au moment où le produit atteint l'importateur ou le consommateur, la mangue séchée est souvent trop brunie, trop sèche (donc difficile à mâcher), a perdu de sa saveur, ou est trop collante. Cette dernière caractéristique non seulement la rend difficile à manger, mais aussi difficile à mélanger avec d'autres noix et fruits. Les divers échantillons achetés par les consultants aux Pays-Bas, en Suisse et au Royaume-Uni contenaient des produits savoureux de bonne qualité, légèrement secs, bruns et tendres, mais comportaient aussi des produits non comestibles, gris et desséchés.

La baisse récente des exportations du Burkina Faso semble avoir été principalement causée par une surestimation de la demande de la part des importateurs, par la forte concurrence de l'Afrique du Sud et par la crise financière. En 2009, il restait encore des stocks importants des années précédentes chez les importateurs, ce qui a entraîné une chute des prix. Vraisemblablement, la mangue séchée biologique n'a pas pu profiter de l'augmentation des ventes des produits biologiques dans les supermarchés où la mangue séchée du Burkina Faso fait souvent concurrence à la mangue sud-africaine. Les supermarchés comparent les types de mangue et décident ce qu'ils veulent mettre en place dans les rayons. Les consommateurs, de leur côté, comparent la couleur, le prix, la texture et la saveur. Finalement seulement 1 à 3 % des consommateurs n'achèteront un produit biologique que par principe.

La demande pour la mangue séchée comme produit intermédiaire semble être assez faible. Elle entre dans la composition de certaines variétés de muesli (saveurs tropicales), qui sont des produits de niche. Elle est sporadiquement utilisée dans les barres de mangue, qui sont pour la plupart fabriquées à partir de pulpe de mangue pressée.

### **Les autres marchés**

Au Moyen-Orient, les possibilités sont réduites en raison d'un pouvoir d'achat limité et d'une forte concurrence de la part des fruits secs traditionnels tels que les dattes et les figues, ainsi que celle de la mangue fraîche. Il est possible qu'un marché pour les barres de mangue émerge, mais les exportateurs indiens sont beaucoup mieux placés pour répondre à cette demande.

Par contre, le marché d'Amérique du Nord offre un plus grand potentiel. Il est dominé par la mangue confite en provenance des Philippines, et les produits sud-africains n'y sont pas présents. Le goût remarquable et la faible teneur en sucre des produits burkinabés et maliens offrent un excellent potentiel de différenciation par rapport à la mangue confite. Toutefois, la bonne qualité du produit est un préalable au succès sur ce marché.

Sur le marché local et sous-régional, il devrait être possible de développer les ventes en ayant recours à des techniques de marketing. Afin d'atteindre un grand public avec des volumes importants, il faudrait viser un prix de revient de 100 FCFA/100g, ce qui équivaudrait à un prix de vente de 200 FCFA pour 100g. Ce prix devrait permettre la réalisation de tels objectifs de vente. Les barres de mangue mélangée avec des céréales locales et du sucre pourraient constituer un produit final beaucoup moins cher.

### **Production et transport de la matière primaire**

La production de la mangue au Burkina Faso et au Mali est réalisée dans des vergers traditionnels assez hétérogènes pour ce qui est des variétés cultivées. Bien que le goût soit très bon, l'hétérogénéité des calibres et du degré de maturité des fruits reste assez grande. La plus grande partie des mangues récoltées est transportée en vrac. Ceci peut facilement causer des dégâts aux mangues selon le niveau de mûrissement et la variété des fruits (les variétés Kent et Amélie utilisées par les unités de séchage sont particulièrement sensibles aux conditions de transport).

### **Technologie de séchage**

Environ 61 usines au Burkina Faso et 26 au Mali ont une capacité de production commune de 746 tonnes de mangue séchée. Au total, elles sont équipées d'environ 400 séchoirs de type ATESTA, avec une capacité de production de 20 kg de produit sec par séchoir et par 24 heures. Grâce à la promotion effectuée par le Centre Écologique Albert Schweitzer (CEAS), environ 30 artisans fabriquent ces séchoirs. Pour le moment, il n'y a pas de concurrence en termes de production d'équipement de séchage sur le marché. Malgré sa domination actuelle, le séchoir ATESTA, présente un certain nombre de lacunes :

- La température dans les séchoirs est difficile à régler.
- A l'intérieur du séchoir, il y a de grandes différences de température, parce qu'il n'y a que de la ventilation naturelle. Cela signifie que, toutes les heures, la position des claies de séchage doit être changée manuellement. Il en résulte d'une hausse du coût de production, de la perte de chaleur et donc d'inefficacité énergétique, ce qui donne un produit moins homogène. En outre, cela augmente les risques de pertes (dû au manque d'attention de la part des employés chargés de la permutation des claies au cours de la nuit).
- Les séchoirs sont construits de façon artisanale avec une reproduction peu précise.
- Les brûleurs ne sont pas très efficaces et/ou mal réglés (flamme jaune).
- Chaque séchoir est différent, il doit être réglé en fonction de sa position (contre le mur, au centre de la salle, etc.) et de sa construction. Son pilotage doit être adapté à ces conditions.
- Les fumées du gaz brûlé sont en contact direct avec le produit, ce qui pourrait être une cause de brunissement rapide du produit lors du stockage.
- La taille du séchoir est trop petite pour les grands producteurs qui achètent souvent dix séchoirs à la fois, au lieu d'un seul grand séchoir.

En dehors du séchage, mais au cours du processus de production, il a été indiqué que :

- Une tranche est manipulée avec les mains au moins six fois, ce qui entraîne des risques pour l'hygiène, et ce, dans un milieu où les infrastructures ne répondent pas toujours aux normes d'hygiène requises.
- La coupe manuelle avec un couteau (et non pas avec une machine) donne des tranches d'épaisseur variables et donc un produit final hétérogène.
- Le produit n'est pas suffisamment stable après sa transformation.

La combinaison de la technologie utilisée et la désorganisation actuelle du secteur rend presque impossible la livraison d'un conteneur de qualité uniforme à un supermarché. Avec une capacité de 20 kg par séchoir, il faut au moins 750 lots pour remplir un conteneur de 15 tonnes. La qualité de chaque lot peut différer : ces lots pourraient avoir été produits dans 400 séchoirs tous légèrement différents, dans 87 unités de séchage différentes, aux méthodes de production hétérogènes, aux conditions d'hygiène inégales et stockés dans des conditions différentes. La période de stockage peut s'étendre sur trois mois au cours desquels la qualité des premiers lots peut se dégrader à cause des piètres conditions de stockage pour un produit qui, intrinsèquement, n'est déjà pas très stable.

A titre de comparaison : le plus grand producteur d'Afrique du Sud produit plus de 600 tonnes de mangue séchée dans trois usines, utilisant des séchoirs de qualité industrielle, d'une capacité de production équivalente à douze séchoirs ATESTA. Le produit est ensuite stocké de manière stable, à 3°C.

### **Commercialisation de la mangue séchée**

Lors de la commercialisation, les contraintes suivantes ressortent :

- Le produit n'est ni stocké ni transporté dans des conditions optimales. Ces conditions sont celles présentées par un produit contenant 14 % d'humidité, qui se trouve dans un environnement ambiant de 20-25 degrés Celsius. Lors de l'entreposage et du transport, les températures atteignent facilement les 40 degrés Celsius, voire jusqu'à 60 degrés comme constaté, à une reprise au moins pendant cette enquête, dans un conteneur de transport. Ceci est loin des conditions ambiantes optimales favorables à la stabilité du produit.
- La bonne connaissance des matériaux d'emballage et des prétraitements pouvant améliorer la durée de conservation du produit est manquante.
- L'organisation de la commercialisation est faible et la durée totale de la chaîne de production et de commercialisation est très longue. Le produit est entreposé trop longtemps sur place avant d'être exporté.
- Entre les producteurs, il y a de grandes différences de propreté et de respect des mesures d'hygiène. L'organisation actuelle du secteur offre peu d'incitation à investir dans des unités de production plus propres.

### **Innovation**

Malgré les lacunes évidentes du séchoir ATESTA, aucune innovation majeure dans la technologie de séchage n'a été mise en œuvre depuis son introduction en 1995. Les quelques tentatives faites par son concepteur, le Centre Ecologique Albert Schweitzer (CEAS), par les producteurs et par des institutions d'appui technologique (telle que l'ONUDI) ont manqué de professionnalisme. Notamment, ils ont utilisé des matériaux localement disponibles, mais inadéquats et ils se sont concentrés sur l'amélioration de l'ATESTA, et non pas sur la recherche de procédés de production à plus grande échelle. Il est évident

que ni les producteurs de l'ATESTA, ni d'éventuels concurrents ne possèdent les connaissances nécessaires pour améliorer l'ATESTA. Par ailleurs, les producteurs de mangue séchée n'ont guère pris l'initiative d'innover, et semblent plutôt attendre passivement une solution aux problèmes existants en provenance du fabricant de l'ATESTA et du secteur public (CEAS). Pourtant, dans l'industrie moderne, il est connu que l'innovation est plutôt déclenchée en général par le secteur privé. On y compte des utilisateurs qui cherchent activement de meilleures technologies accroissant la productivité. Les constructeurs améliorent constamment leurs modèles et en lancent de nouveaux pour gagner des parts de marché sur leurs concurrents. Au Burkina Faso, ce système dynamique semble absent. C'est un exemple d'industrie qui ne fait preuve d'aucune innovation technologique sur une période de quinze ans, sans doute parce qu'il n'y a aucune concurrence quant à la technologie de production. Ceci est très inhabituel dans un contexte économique moderne. Les déboires actuels de ce secteur peuvent donc largement s'expliquer par le fait qu'aucun mécanisme d'innovation ne soit en place au Burkina Faso.

Malgré ces insuffisances techniques, le Burkina Faso est devenu le leader dans le secteur de la mangue séchée biologique. Cependant, sans innovation, le pays pourrait rapidement perdre cette position au profit des autres producteurs émergents (Colombie, Afrique de l'Est, Afrique du Sud), pays qui utilisent des technologies plus performantes.

### **Plan de compétitivité**

Le plan de compétitivité est axé sur un nombre d'options stratégiques :

- 1 Le Mali et le Burkina Faso auront besoin de défendre leur position de leader sur le marché européen de la mangue séchée biologique en livrant de façon régulière un produit de bonne qualité. L'objectif est d'arriver à un produit comparable à celui de l'Afrique du Sud et labellisé bio.
- 2 Ils peuvent accroître leur part de marché en vendant le même produit comme mangue séchée conventionnelle (à un prix de 90 % du prix de la mangue biologique), faisant ainsi concurrence directe à l'Afrique du Sud.
- 3 Ils peuvent augmenter les ventes sur les marchés locaux et régionaux par la professionnalisation de l'emballage, de la distribution, de la vente et du marketing.
- 4 Pour vraiment atteindre le marché de masse de la région, un produit doit avoir un prix de revient de 100 FCFA pour 100g (pour être vendu à 200 FCFA au détail). Ainsi on examinera si les barres de mangue, basées sur un mélange de mangue séchée ou de pulpe de mangue séchée avec des ingrédients moins chers tels que les céréales et le sucre, peuvent être produites et vendues à ces prix.
- 5 Explorer les opportunités du marché nord-américain, en offrant un produit beaucoup plus savoureux et sain que la mangue confite produite aux Philippines qui domine actuellement le marché. Cependant, les critères d'importation très stricts (en particulier la microbiologie) pourraient être un handicap pour le Burkina Faso et le Mali.
- 6 Rechercher la coopération avec d'autres producteurs et les supermarchés pour augmenter la demande pour la mangue séchée. Actuellement, il n'existe aucune promotion pour le produit, ce qui signifie que le marché dans son ensemble croît lentement. La collaboration avec les clients et la prise en compte de la concurrence seront nécessaires si l'on veut élargir le volume total du marché, et non pas seulement essayer de s'approprier les parts de marché des concurrents.
- 7 Enfin, à plus long terme, l'industrie aura besoin de se diversifier dans la production d'autres fruits et légumes séchés. Ceci permettrait de parvenir à des économies d'échelle ; pour que les outils de production ne soient plus utilisés que pendant les quelques mois de la saison des mangues. L'oignon, la tomate, la papaye, l'ananas et le piment offrent les meilleures opportunités pour l'industrie du séchage dans ces pays.

### Activités pilotes proposées

Les activités suivantes ont été formulées pour réaliser le plan de compétitivité :

- Introduire la technologie de séchage d'Afrique du Sud au Mali et au Burkina Faso, de préférence en co-entreprenariat avec un producteur sud-africain de mangue séchée. Les perspectives qu'une nouvelle version du séchoir ATESTA devienne disponible au cours de la prochaine année sont minces étant donnée l'absence totale d'innovation en cette matière au cours des quinze dernières années. Les recherches ont révélé que le séchoir CD1500 d'Afrique du Sud représente le meilleur choix. Développé spécialement pour la mangue séchée, il fournit un produit considéré par les clients comme étant toujours de grande qualité. Le séchoir est fabriqué selon une technologie éprouvée, avec des systèmes performants de ventilation forcée et de réglage de la température. Ainsi, la distribution de la température est homogène dans le séchoir. Chaque séchoir est construit de façon identique et a une capacité de production équivalente à celle de douze séchoirs ATESTA. De plus, il est adapté aux conditions locales d'utilisation, et le constructeur possède l'expérience pour l'adapter aux conditions spécifiques du Burkina Faso et du Mali (important pour son adaptation aux bouteilles de gaz disponibles et à l'apport solaire). Finalement, son rapport prix – capacité de production est comparable à celui de l'ATESTA. Bien que sa capacité de production soit trop importante pour les plus petits opérateurs, au Burkina Faso, au moins 37 unités de séchage ont une capacité suffisante leur permettant de faire fonctionner ces machines de façon économique. Les recherches menées par les consultants ont également permis d'identifier des séchoirs plus petits, mais moins économiques à exploiter. Les entreprises sud-africaines de séchage ont indiqué qu'elles sont intéressées à collaborer, parce que dans leur pays, la production de mangue est en déclin. C'est pourquoi elles sont à la recherche de lieux alternatifs de production afin de répondre aux besoins existants. Au moins une compagnie sud-africaine a débuté la production de mangue séchée en Amérique Latine. Une coopération entre pays permettrait le transfert rapide des connaissances, ainsi que l'accès à de nouveaux marchés.
- Élaboration d'un kit d'adaptation ATESTA afin de valoriser les investissements déjà réalisés dans les 400 séchoirs ATESTA. Un ATESTA amélioré devrait intégrer un système de ventilation forcée, et pourrait inclure un système de reprise de la chaleur au niveau des cheminées, un module électronique de réglage des brûleurs, des brûleurs mieux conçus, et des radiateurs de type frigo à trois niveaux ou bien un seul radiateur de type air chaud.
- Améliorer le prétraitement, l'emballage et les conditions de transport et de stockage. Ces mesures devraient conduire à un produit de meilleure qualité et à une moindre consommation de gaz. Un grand nombre de tests doivent être menés pour savoir quelle combinaison de prétraitement (acide citrique et acide ascorbique ou la pratique du blanchiment), d'emballage (sous azote) et de conditions de transport (température maximale de 20 °C) est la plus économique pour augmenter la durée de vie du produit. Une humidité de 18 % à l'intérieur du produit est préférée.
- La durée de conservation est également influencée par les conditions d'hygiène générale prévalant lors des différentes étapes du processus de production, puisque chaque contact manuel introduit de nouvelles bactéries. Ainsi il est proposé a) d'analyser l'amélioration des processus de production actuels avec un spécialiste en « audit qualité alimentaire » ; b) d'introduire des machines à trancher telles qu'utilisées en Afrique du Sud afin de réduire le contact des mains et d'accroître l'homogénéité du produit final ; c) de mettre en place la méthodologie HACCP, qui tendra à être de plus en plus souvent exigée par les clients, d) d'élaborer des normes d'hygiène pour l'industrie et de s'assurer qu'elles seront respectées.
- Réduire les coûts d'énergie par l'utilisation de l'énergie solaire complémentaire au gaz, et en mettant l'accent sur les systèmes qui utilisent une chambre de séchage isolée. Cependant, il faut

savoir que pendant la saison des mangues, l'énergie solaire ne suffit pas toujours pour atteindre la température optimale de séchage.

- Déterminer la viabilité de la production de barres de mangue pour les marchés locaux, en estimant la demande et les meilleurs prix de vente. Il est aussi nécessaire d'obtenir les recettes et la technologie la mieux adaptée pour arriver au prix de revient recherché.

### **Recommandations pour les décideurs politiques du Burkina Faso**

Il est recommandé aux décideurs politiques du Burkina Faso de partager l'information avec le Mali, afin de développer une politique conjointe de soutien à l'industrie du séchage, de coordonner la recherche et les projets pilotes. La logique induite serait de démontrer que la disponibilité de grandes quantités de mangue au Mali offre des perspectives de croissance à l'ensemble du secteur. La collaboration des deux pays engendrerait une augmentation des fonds disponibles pour la recherche et les projets pilotes, tandis que les coûts pourraient être partagés. Cependant, une saine rivalité et concurrence entre les pays est tout de même nécessaire pour stimuler l'innovation et la compétitivité.

### **Recommandations pour les décideurs politiques du Mali**

Les décideurs politiques du Mali sont invités à tirer profit du fait que l'industrie est encore jeune dans leur pays, et n'a pas encore lourdement investi dans la technologie ATESTA. Ils doivent stimuler le développement d'une industrie à plus grande échelle, qui utilisera des techniques modernes de séchage. Ensuite, le pays doit développer ses propres canaux d'exportation, de façon à diminuer sa dépendance à l'égard du Burkina Faso. L'exportation directe par un certain nombre de grandes unités de séchage est un scénario possible. Cette approche inclura le soutien à la recherche de différents marchés et l'amélioration des itinéraires logistiques vers les ports. Des visites de prospection commerciale à l'étranger, ainsi que la participation aux foires commerciales pourraient être organisées. Enfin, l'utilisation des variétés Kent et Keitt, provenant d'écarts de triage au niveau des structures d'exportation directe, est une option qui peut être explorée de manière plus systématique. Un projet pilote peut être organisé, au cours duquel un producteur expérimente le séchage de ces variétés. Les résultats sont ensuite évalués par un panel comprenant importateurs, détaillants et consommateurs en Europe. En outre, le Mali devrait travailler de concert avec les décideurs politiques du Burkina Faso pour mener à bien les projets pilotes proposés et partager les résultats. Toutefois, il est peu recommandé de subventionner le gaz, pratique adoptée au Burkina Faso.

## **Section 2 : Autres produits à base de mangue**

### **Le marché de la pulpe et du jus de mangue**

Environ 65 % de la production de pulpe de mangue entre dans la fabrication des jus. Presque la totalité des 11,2 milliards de litres de jus consommés chaque année en Europe sont fabriqués à partir de concentré de fruits, l'équivalent de la pulpe de mangue. La pomme, l'orange, le raisin et l'ananas sont les jus les plus populaires, tandis que la part de marché de la mangue est inférieure à 1 %. Le goût de la mangue est relativement nouveau sur le marché européen. La mangue est coûteuse, épaisse et a un goût prononcé. Cela signifie qu'elle n'est utilisée qu'à faible pourcentage (2,5 % à 20 %) dans les mélanges à base de pomme, d'orange et d'autres fruits tropicaux. Cependant, la demande pour la pulpe de mangue est en croissance constante. Afin d'augmenter leurs revenus sur le marché d'Europe occidentale où la demande pour le jus a stagné ces dernières années, les fabricants de jus ont introduit des produits haut de gamme (mélanges de fruits tropicaux) et des produits de luxe tels que les *smoothies*. Les « *compound houses* », qui importent et mélangent les concentrés et la pulpe avant de les vendre

aux fabricants de jus, jouent un rôle important dans l'industrie. Elles sont situées aux Pays-Bas (Rotterdam), en Allemagne (Hambourg), et en Belgique (Gand). Les fabricants de jus se trouvent également au Royaume-Uni, en France, en Espagne et en Italie. L'industrie laitière (yogourt, glaces, desserts) consomme 30 % de la pulpe et les autres industries (confiture, gelée) les 5 % restants. Les grands fabricants de produits alimentaires comme Unilever peuvent également s'approvisionner directement auprès des exportateurs de pulpe.

Pour les acheteurs, la décision d'achat relève notamment de la certification du produit, de son goût, de l'acidité, du taux de sucre (mesuré en Brix), des garanties microbiologiques du produit et de la fiabilité du fournisseur. Ils font un difficile compromis entre goût et coût. L'utilisation de variétés moins chères et de la pulpe concentrée au lieu de la pulpe réduira le coût par unité, mais il se pourrait que plus de mangue soit nécessaire pour obtenir le goût spécifique recherché, ce qui augmentera le coût. Chaque acheteur est amené à tester et calculer ce qui est l'optimum pour son mélange.

Le marché de la pulpe est dominé par l'Inde, qui représente environ 60 % de la production mondiale, suivie par le Mexique, la Colombie, l'Équateur et le Pérou. La variété Alphonso de l'Inde est riche en sucre, avec un goût fort et unique. Elle est considérée comme la meilleure variété sur le marché et est sans égale. L'Inde produit également une grande quantité de pulpe de mangue de la variété Totapuri, qui est considérée comme étant de faible qualité. La variété Totapuri peut être remplacée par différents types de mangue comme la Tommy Atkins, la Keitt et la Kent (produites dans la plupart des pays) ; la Criollo et l'Haden (Équateur) ; la Palmer (Brésil) et la Manille (Mexique). Ces variétés sont particulièrement en demande lorsque la récolte de Totapuri indienne est mauvaise. Cependant, si la récolte indienne est satisfaisante, il devient difficile pour ces variétés de mangue de se faire une place sur le marché puisque les prix de la Totapuri indienne sont imbattables. En plus de ces variétés, il existe un troisième groupe de variétés considérées comme appartenant à une certaine niche, à savoir : la Kesar (Inde), la Magdalena (Colombie), l'Oro (Mexique) et la Chato Ica (Pérou) qui jouissent d'une plus grande stabilité de prix sur le marché. Les prix varient énormément selon la variété, entre 550\$ et 700\$ la tonne pour la Totapuri, 1 200\$-1 400\$ la tonne pour l'Alphonso et environ 700\$ à 900\$ la tonne pour les autres variétés.

Le marché de la pulpe de mangue biologique, et plus particulièrement celui du commerce équitable, semble être très limité actuellement. À peine 5 % du marché des jus est biologique. En ce qui concerne la pulpe de mangue biologique, le taux de pénétration du marché semble être beaucoup plus faible. Les prix semblent poser problème. De plus, les producteurs de fruits biologiques ont tendance à se concentrer sur les jus traditionnels pour lesquels la demande est forte (pomme, orange). Toutefois, la demande pour les produits biologiques est en constante expansion. De ce fait, la demande pour les produits biologiques, dont la pulpe, est susceptible d'augmenter dans un futur proche.

La principale difficulté pour le Mali et le Burkina Faso demeure le manque de visibilité. C'est que, pour le moment, leurs principales variétés de mangue ne sont pas connues sur le marché mondial et il n'est pas clair à quel niveau de la gamme elles vont pouvoir se situer. Si les variétés Brooks et Amélie peuvent constituer une alternative à l'Alphonso, alors elles auront d'énormes opportunités sur le marché mondial. Si les variétés ont un goût particulier qui se marie bien avec certains produits, comme c'est le cas pour la Magdalena, alors il y aura aussi des possibilités sur le marché, en particulier en Europe. Par contre, si la Brooks et l'Amélie se révèlent simplement être une autre alternative à la Totapuri, alors il est peu probable qu'elles puissent soutenir la concurrence sur le marché mondial. À cet effet, des recherches complémentaires sont nécessaires en collaboration avec les « *compound houses* » et les

fabricants de jus, pour savoir à quel niveau de la gamme les variétés locales vont pouvoir se situer. L'accent mis sur le marché de l'Europe semble justifié, car les producteurs sud-américains ont une meilleure position sur le marché nord-américain, tandis que l'Asie est autosuffisante. Le Moyen-Orient, en particulier l'Arabie Saoudite et les Émirats Arabes Unis, produisent de grandes quantités de jus de mangue, mais ont tendance à acheter seulement la pulpe de moindre qualité en provenance d'Inde et du Pakistan avec lesquels ils ont déjà établi des liens commerciaux forts.

Le marché pour la pulpe concentrée semble être un marché très sensible au prix et pour lequel la qualité gustative joue un rôle moins important. Sur ce marché, il sera difficile pour le Burkina Faso et le Mali d'entrer en concurrence avec la Totapuri d'Inde.

La demande de jus de mangue en Afrique de l'Ouest semble élevée, alors que la concurrence y est très limitée. L'étude du marché local indique que la saveur de la mangue est appréciée, tandis que les performances commerciales des quelques producteurs locaux de jus de mangue démontrent qu'il existe une forte demande.

### **Cubes de mangue surgelés**

En termes de volumes de vente, les cubes de mangue surgelés constituent le deuxième produit en importance sur le marché européen. Dans l'industrie, ces cubes surgelés, de 1cm de coté, sont appelés IQF (*Individually Quick Frozen*). Leur fabrication consiste à couper automatiquement la mangue en petits blocs avant leur congélation individuelle pour ensuite les emballer dans des boîtes de 10-20 kg. Les cubes IQF sont utilisés dans les produits alimentaires où il est important que le consommateur puisse voir et goûter les morceaux de mangue, par exemple les yaourts de luxe ou les garnitures de crème glacée. Bien que plus petit en taille que la pulpe, ce marché demeure très important car la plupart des importateurs et des « *compound houses* » de jus font aussi le commerce d'IQF. Par exemple, un grand importateur en a importé 250 tonnes l'année dernière. Les prix oscillent autour de 1 200\$ la tonne, tandis que les critères d'achat sont les mêmes que pour la pulpe. Les grands producteurs sur le marché mondial sont la Thaïlande, les Philippines et, dans une moindre mesure, l'Inde. Les importateurs s'intéressent généralement aux nouvelles opportunités pour l'approvisionnement de ce produit. Toutefois, la production à l'échelle industrielle est nécessaire pour réaliser des économies d'échelle, d'offrir des prix compétitifs et répondre aux critères d'hygiène des acheteurs. En résultante, la question clé demeure la même que pour le marché de la pulpe : « Comment les cubes IQF d'Amélie et de Brooks se positionnent-ils sur le marché en terme de goût par rapport aux autres variétés? » En outre, peuvent-ils tenir tête à la concurrence d'autres pays producteurs, sachant qu'une chaîne de froid négatif est nécessaire, infrastructure inexistante dans ces pays pour le moment ?

### **Les autres produits**

Les autres produits qui ont été étudiés sont l'atjar, le sirop et la confiture. Il ne semble pas y avoir de demande importante pour ces produits. L'arôme de la confiture de mangue n'est pas très apprécié en Europe, et de surcroît, la plupart des confitures fabriquées en Europe le sont à partir de la pulpe et non pas importées comme produits finis. Les confitures localement produites sont consommées dans les hôtels et les restaurants par une niche de consommateurs comme les touristes et les expatriés. Le chutney de mangue (sauce) et l'atjar (bandes de mangue marinées) sont principalement utilisés par les communautés indiennes, mais ce commerce est dominé par les Indiens eux-mêmes. Pour le sirop, aucune demande claire n'a été identifiée, ni en Europe et ni en Afrique de l'Ouest.

### **Production de jus et de pulpe**

Il y a de nombreux groupements de femmes qui produisent du jus et de la confiture à très petite échelle (<0,2 t / jour) pour le marché intérieur.

De plus, il existe quelques entreprises semi-industrielles pour le marché intérieur (quatre avec une capacité inférieure à 10 000 litres par an et cinq avec une capacité entre 10 000 et 100 000 litres par an équitablement réparties entre le Burkina Faso et le Mali). De plus, au Burkina Faso, il y a trois producteurs avec une capacité supérieure à 100 000 litres par an. Au total, les producteurs du Burkina Faso ont une capacité de production comprise entre 800 000 et 1 000 000 litres par an. Au Mali la capacité de production est moindre (entre 60 000 et 80 000 litres par an).

Ces producteurs ne rencontrent pas de problème dans la vente de leurs produits. Toutefois, ils utilisent tous des bouteilles recyclées, et leur production est sévèrement limitée par la disponibilité de ces bouteilles. En outre, la production est basée sur la mise en pulpe directe de la mangue ou de la pulpe de mangue congelée. En raison du manque de chambres de congélation, la période de production se trouve limitée, qui va du début de la saison des mangues à environ un mois après sa fin. En moyenne, la capacité de production est facilement trois fois supérieure à la production réelle. Dans cette situation, les producteurs ont peu d'intérêt à investir dans un équipement plus moderne et d'une plus grande capacité, même si cela serait économiquement rentable. Le problème est que les bouteilles en verre ne sont pas produites localement et leur importation est coûteuse en raison des taxes. De plus, il n'existe pas de système de consigne, comme dans le secteur des boissons gazeuses et de la bière, ce qui rend les importations groupées très risquées. Il est à noter que l'emballage en carton nécessite une infrastructure très sophistiquée et un grand volume de production, système qui n'est pas adapté aux petits producteurs. Les bouteilles PET, quoiqu'encore un peu trop chères, semblent offrir la meilleure opportunité à moyen terme. Certains producteurs semi-industriels vendent aussi de la pulpe de mangue.

La seule entreprise de production industrielle de jus et de pulpe est DAFANI S.A, située au Burkina Faso. Elle est propriétaire d'une usine moderne construite en 2007, ayant une capacité de production de 13 500 tonnes de pulpe de mangue aseptique par campagne annuelle et de 25 500 litres de jus/nectar par heure. Elle utilise des équipements italiens très sophistiqués pour la production de pulpe et des lignes d'emballage d'Afrique du Sud. L'approvisionnement se fait par le biais de contrats passés avec des groupes de producteurs (environ 1 800 producteurs). En 2008, environ 400 tonnes de pulpe de mangue ont été produites, mais jusqu'en 2009, aucun fût n'avait été exporté en Europe. Ceci est dû au fait que ces variétés sont inconnues des importateurs européens (l'Amélie, la Lippens, la Brooks) et d'autre part, en raison de la qualité irrégulière des mangues fournies (mélange de variétés, mangues vertes, peaux sales) conduisant à son tour à une qualité inégale de la pulpe. Par exemple les spécifications techniques font état d'une teneur en sucre entre 14° et 18° Brix, mais cette fourchette est beaucoup trop grande pour donner aux importateurs une indication utile de la qualité (la Totapuri, la variété la moins chère est de 14 °Brix, tandis que la pulpe la plus chère d'Alphonso est à 18°Brix). Toutefois, avec l'appui du CIRAD, des tests ont été réalisés avec le Groupe REFRESCO / Délifruits en France ; ces tests ont eu pour résultat l'envoi d'un premier conteneur d'essai et la conclusion d'un contrat de 250 tonnes.

Dafani a également produit 4,5 millions de cartons de nectar de mangue en 2008, considéré par les consommateurs comme un produit de qualité, qui a été vendu avec succès au Burkina Faso, au Mali, en Côte d'Ivoire et au Ghana.

### **Plan de compétitivité et activités pilotes**

La prise de position sur le marché de la pulpe de mangue en Europe est une option valable si les variétés locales sont considérées par les acheteurs comme une alternative soit pour la variété Alphonso, soit pour la production d'autres produits pour lesquels une saveur spécifique se mariant bien est requise.

*Activités pilotes proposées* : il est important de continuer à soutenir DAFANI S.A. dans la présentation d'échantillons aux importateurs, aux « *compound houses* », aux producteurs de jus et de produits laitiers. Il est aussi important de déterminer où le produit s'intègre dans ce marché en croissance. DAFANI peut être considéré comme un projet pilote à cet égard.

Une deuxième option stratégique consiste à acquérir une position sur le marché européen de l'IQF. C'est là aussi un marché en croissance, où les importateurs se disent intéressés à identifier d'autres fournisseurs. Toutefois, afin de rencontrer les standards de qualité de l'Europe, la production doit se faire à l'échelle industrielle tout en utilisant un équipement moderne. Celui-ci est nécessaire pour devenir compétitif en termes de prix et de qualité. Les technologies de production sont largement connues et disponibles. Cependant, il reste à déterminer si l'utilisation d'un tel équipement est justifiée pour des pays comme le Burkina Faso et du Mali. Afin de profiter de cette opportunité, d'autres recherches seront nécessaires, pour tenter de répondre aux questions essentielles suivantes :

- Les variétés Amélie et Brooks peuvent-elles être coupées en cubes et surgelées pour la production d'IQF ?
- Si tel est le cas, comment les cubes IQF d'Amélie et de Brooks se positionneraient-ils sur le marché en terme de goût par rapport aux autres variétés disponibles?
- Quels sont les coûts de production des cubes IQF ?
- Est-ce qu'une chaîne de froid négatif vers l'Europe peut être mise en place et maintenue de manière durable ?
- Existe-t-il des synergies entre la production industrielle de jus et de pulpe (par exemple chez DAFANI) et les exportateurs de mangue fraîche (avec la pré-réfrigération et le transport réfrigéré).

*Activité pilote proposée* : identifier un partenaire commercial en Europe avec qui mettre en œuvre la recherche mentionnée.

La troisième option est de devenir un producteur dominant de jus de mangue sur le marché régional. Le succès des producteurs actuels prouve qu'il y a une forte demande pour le jus de mangue de qualité dans un emballage attrayant, et il n'y a pas encore de grand concurrent à l'échelle régionale. Toutefois, deux questions essentielles demeurent :

- les coûts de production d'une unité moderne comme DAFANI peuvent-ils être répercutés sur le marché régional ?
- comment peut-on résoudre le problème d'emballage pour les petits producteurs ?

*Activités pilotes proposées* :

- Déterminer quels types d'emballage (bouteilles PET, cartons, boîtes), sont adaptés pour le marché local et à quelle échelle de production peuvent – ils être rentables.
- Déterminer comment encourager le développement d'une industrie de l'emballage qui pourrait servir plusieurs petits producteurs de jus. Ceci pourrait concerner aussi bien un producteur de bouteilles (type PET), qu'un importateur de bouteilles en verre, qui voudrait tester un système de consigne des bouteilles vides à l'image des producteurs de boissons gazeuses et de bière.

## Introduction

Le Burkina Faso et le Mali sont deux pays producteurs de mangue, mais seule une fraction de leurs récoltes peut être exportée sous forme de fruits frais, car ces pays sont enclavés. De plus, les variétés exportables sont minoritaires dans leurs vergers. Durant la saison, les deux pays sont noyés sous la mangue, dont de grandes quantités sont perdues, faute de débouchés commerciaux. Dans ce contexte, il semble logique de chercher à transformer le fruit en sous-produits, ce qui créera des emplois et augmentera le revenu des producteurs dans deux des pays les plus pauvres d'Afrique subsaharienne. En Afrique de l'Ouest, le Burkina Faso a été leader dans le développement du séchage de la mangue. Au cours des quinze dernières années, un grand nombre de petites entreprises artisanales se sont montées autour d'une technologie simple, celle du séchoir « ATESTA », mise au point par le Centre Écologique Albert Schweitzer (CEAS), émanation de la coopération suisse dans ce pays. Les précurseurs en matière d'exportation ont été la firme Gebana, qui a développé le marché de la mangue séchée en Suisse, et le Cercle des Sécheurs, qui, dès le départ, a ciblé le marché britannique, en s'appuyant sur l'importateur « Tropical Wholefoods ». À partir de 2006 et 2007, lorsque la demande a commencé à augmenter en Europe, Gebana, en capitalisant sur le travail déjà réalisé par Helvetas auprès des producteurs de mangue maliens, a étendu sa production au Mali pour compléter le potentiel du Burkina Faso.

En plus de la mangue séchée, les programmes de développement agricole PAFASP<sup>1</sup> (Burkina Faso) et PCDA<sup>2</sup> (Mali) ont encouragé d'autres formes de transformation artisanale de la mangue, en jus, en sirop et en confiture pour les marchés locaux. Mais l'évènement récent le plus marquant a été la création, en 2007, de la société DAFANI S.A. au Burkina Faso, produisant à l'échelle industrielle la pulpe de mangue pour le marché européen, et le jus de mangue pour le marché sous-régional.

Cependant, après une dizaine d'années de forte croissance, l'exportation de la mangue séchée a connu un repli en 2008 et 2009, pour ne plus représenter que le tiers de l'année record 2007. Malgré un indéniable succès sur le marché régional du jus de mangue, DAFANI n'a pas réussi à exporter sa pulpe de mangue sur le marché européen et a récemment connu de graves difficultés financières. En 2009, la question s'est donc posée de réfléchir à l'avenir de l'industrie de la transformation de la mangue dans les deux pays. Pour mieux connaître les tenants et les aboutissants des enjeux de cette activité encore largement artisanale, la Banque mondiale, avec le financement de l'Union européenne, a commandé à l'institut néerlandais KIT une étude de fond sur le secteur dans les deux pays. KIT a réalisé ce travail en étroite association avec des consultants nationaux recrutés par les programmes PAFASP et PCDA. Les objectifs fixés aux consultants étaient les suivants :

- Analyser le marché des produits transformés de la mangue, la mangue séchée, la pulpe et le jus, en ciblant les marchés européen, américain et moyen-oriental ;

<sup>1</sup> Programme d'Appui aux Filières Agro-Sylvo Pastorales.

<sup>2</sup> Programme de Compétitivité et de Diversification Agricole.

- Évaluer les technologies utilisées par les producteurs leaders de ces sous-produits de la mangue dans le monde entier, et commenter sur leur adaptation possible au contexte ouest-africain ;
- Procéder à l'audit des processus de fabrication en vigueur au Burkina Faso et au Mali, et commenter sur l'organisation actuelle de cette activité artisanale de transformation ;
- Proposer des options stratégiques au Burkina Faso et au Mali pour redynamiser le secteur : les marchés à cibler, avec quels produits, en utilisant quelles technologies ?
- Formuler des opérations pilotes pour tester les technologies proposées.

Cet ouvrage présente les résultats de cette étude, réalisée fin 2009 et début 2010. La publication n'en n'avait pas été prévue au départ, mais vu l'importance du travail réalisé, et de l'intérêt manifesté à la fois par les acteurs dans les pays de production, par les importateurs et distributeurs sur le marché européen, il a été jugé utile de diffuser les résultats de cette vaste enquête auprès d'une plus large audience. Acteurs de terrain dans les pays, responsables gouvernementaux, agences de développement intéressés par la valorisation des productions agricoles des pays en développement, tous y trouveront matière à information et à réflexion sur la difficile problématique de l'adaptation des technologies agroalimentaires de l'occident dans le contexte de pays moins avancés. Les auteurs ont estimé que cette étude représente un cas intéressant de tentative d'amélioration technologique d'une petite industrie artisanale, pour l'amener à un niveau semi-industriel, lui ouvrant des débouchés nouveaux. La démarche entreprise et la méthodologie employée pourront aussi être répliquées dans d'autres sous-secteurs de la petite agro-industrie des pays en développement.

#### **Plan de l'ouvrage :**

Le livre est divisé en deux parties : la première partie couvre la mangue séchée, et se subdivise en quatre chapitres : (i) étude fouillée du marché européen, suivi d'une revue des marchés américain, moyen-oriental et ouest-africain ; (ii) étude approfondie des processus de séchage de la mangue au Burkina Faso et au Mali, et de la structuration du secteur ; (iii) proposition d'un plan stratégique de développement assorti de recommandations pour les décideurs au niveau gouvernemental dans les deux pays ; et (iv) propositions précises pour la conduite d'expériences-pilotes dans les deux pays.

La deuxième partie couvre tous les autres produits transformés de la mangue, de nouveau en quatre chapitres : (i) étude détaillée du marché européen du jus et de la pulpe de mangue, ainsi qu'un aperçu des tendances du marché international de la pulpe ; sont également abordés les marchés des produits tels que les cubes de mangue surgelés, les barres de mangue, chutney, marmelade et sirop ; (ii) inventaires des productions locales de ces produits au Burkina Faso et au Mali ; (iii) plan stratégique pour les deux pays ; et (iv) propositions d'expériences-pilotes à conduire dans les deux pays pour y diversifier la transformation de la mangue.

#### **Méthodologie et limites de l'étude:**

Le financement disponible pour réaliser l'étude étant limité, le travail des auteurs s'est concentré sur l'essentiel, à savoir : l'analyse des causes du déclin de l'exportation de la mangue séchée, ainsi que les solutions à apporter. Le marché européen, principal débouché de ce produit, a aussi été étudié de près pour comprendre les raisons de ce déclin : étude de la littérature disponible, interviews avec les divers intervenants dans la filière d'importation et de distribution de même que les utilisateurs industriels des produits de la mangue. L'étude du marché ouest-africain a été assurée par des consultants locaux et a résulté d'une série d'interviews auprès de distributeurs et de consommateurs dans les principales villes du Burkina Faso, du Mali, du Niger et de la Guinée-Conakry. Pour ce qui est de la technologie, la difficulté a été de mieux connaître les choix technologiques de la concurrence. Si le travail a été assez aisé en Afrique du Sud, le leader d'origine sur le marché européen, il n'en a pas été de même en

Thaïlande et aux Philippines, où les portes sont restées closes. Le manque d'information sur les choix technologiques de ces gros producteurs de mangue confite est sans doute la principale lacune de l'étude.

**Remerciements :**

Les auteurs souhaitent remercier l'Union européenne dont le financement par le biais du Programme tous ACP sur les Produits Agricoles de Base, géré par la Banque mondiale, a permis de financer ce travail et sa publication. Les consultants locaux ont été Mahamadou Soufountera (Mali), et Bernard Kima (Burkina Faso, Niger, Guinée). Vincent Nana, qui a contribué à la recherche de données sur la transformation de la mangue en Afrique de l'Ouest et Michel Rivier du CIRAD et Geneviève Audet-Bélanges du KIT pour les nombreuses observations et la relecture du document en français. Nos remerciements vont également à toutes les sociétés en Europe qui ont bien voulu répondre à nos questions et nous faire comprendre les mécanismes du marché européen des produits dérivés de la mangue. Nous sommes également reconnaissants à tous les participants aux deux ateliers de restitution tenus au Mali (1er mars 2010) et au Burkina Faso (2 mars 2010) pour leur participation dynamique et leurs remarques constructives, ainsi qu'aux responsables du PAFASP (Bernard Dabiré) et du PCDA (Gagny Timbo) pour leur précieux appui à l'organisation et au financement de ces journées.

# SECTION 1

## MANGUE SÉCHÉE



# 1 Marché de la mangue séchée

Ce chapitre traite des questions suivantes : en premier lieu, du marché de la mangue séchée en Europe, marché qui est actuellement le plus important pour le Mali et le Burkina Faso. Deuxièmement, du marché intérieur dans ces deux pays et finalement, de trois marchés potentiels où la mangue séchée d'Afrique de l'Ouest n'est pas encore vendue, le Moyen-Orient, l'Amérique du Nord et les autres pays de la sous-région 'Afrique de l'Ouest'.

Avant de procéder à un exposé détaillé des différents marchés, il importe de se concentrer sur le contexte global.

Tout d'abord, il faut garder à l'esprit le fait que la mangue séchée fait partie d'un marché plus important des fruits séchés, ce qui signifie qu'elle est en concurrence directe avec les autres fruits séchés, notamment les raisins, les dattes, les pruneaux et les abricots. Ces fruits secs sont utilisés soit comme « amuse-gueule » mélangés avec des noix, soit dans des produits de pâtisserie, ou encore comme ingrédients pour les céréales consommées au petit déjeuner ou dans des barres chocolatées aux céréales. En 2006, 731 000 tonnes de fruits séchés ont été négociés dans le monde pour une valeur totale de 1,3 milliard de dollars, ainsi que 374 000 tonnes de fruits confits. La mangue séchée et confite occupe moins de 1 % de ces volumes. Les pays en développement exportent 70 % du volume des fruits séchés; l'Allemagne est le plus gros importateur, suivi de la Grande-Bretagne, des États-Unis, de la France, du Japon, du Canada, de l'Italie, de l'Espagne, des Pays-Bas et de la Belgique.<sup>3</sup>

Il faut ensuite faire une distinction sur le marché entre l'utilisation des fruits secs comme produits intermédiaires pour l'industrie alimentaire, notamment pour la production de muesli et des barres de mangue aux céréales et pour leur utilisation directe comme *snack*. La majeure partie de la production de mangue séchée n'est pas utilisée par l'industrie alimentaire, mais vendue comme *snack* dans des sachets de 100 à 200 grammes. Une part plus faible de mangue est mélangée à des noix ou autres fruits secs tropicaux. La mangue que l'industrie utilise est en majeure partie composée de cubes de mangue congelés (IQF cubes).

Une deuxième segmentation du marché est celle concernant le type de produit : mangue séchée conventionnelle, biologique et confite (avec sucre ajouté). Il ne s'agit pas de marché totalement distinct pour ce qui concerne les consommateurs de ces produits, et le genre de magasins où ils sont vendus. Il n'existe pas de marché biologique séparé du marché conventionnel, notamment en Europe. Les trois types de mangue séchée sont, au contraire, des segments différents sur un seul marché, et la mangue séchée biologique est en directe concurrence avec la mangue conventionnelle et confite. Peu de consommateurs n'achètent que des produits biologiques. La plupart d'entre eux comparent constamment les produits conventionnels aux produits biologiques lorsqu'ils font leurs achats. En outre, la plupart des produits biologiques sont vendus non pas dans des magasins spécialisés, mais dans des supermarchés

<sup>3</sup> Statistiques de UNCTAD Trade Map 2008.

où la mangue séchée confite et conventionnelle sont vendues côte à côte avec la mangue biologique, si celle-ci est disponible. Les gros acheteurs de produits biologiques eux-mêmes font leurs emplettes dans les supermarchés.

Un troisième fait important à souligner est qu'il existe sur le marché des « amuse-gueule », des substituts de mangue séchée (des produits qui satisfont un même besoin pour les consommateurs), notamment le chocolat, les barres de chocolats, les biscuits, les différents types de noix, les chips, les fruits frais, etc. Dans ce large marché, les fruits séchés en général, et la mangue séchée en particulier, sont des petites niches visant essentiellement les consommateurs conscients de l'importance d'une alimentation saine.

La mangue biologique et équitable du Burkina Faso et du Mali est donc en concurrence directe, d'une part avec la mangue conventionnelle et confite, et d'autre part avec d'autres fruits séchés, ainsi qu'avec d'autres collations, telles que les noix et les tablettes de chocolat.

## 1.1 Marché européen de la mangue séchée

En Europe, le marché annuel du fruit séché est estimé à 871 000 tonnes. Les raisins représentent 50 % du volume commercial et les dattes 34 %<sup>4</sup>. Les pruneaux et les abricots secs sont aussi présents sur ce marché. La part de marché des fruits tropicaux est faible, mais augmente : la banane séchée vient en tête, suivie de la papaye, de l'ananas et enfin de la mangue, dont le coût est plus élevé. La part de marché de la mangue séchée est inférieure à 1 %.

### 1.1.1 La mangue séchée conventionnelle

Un examen du marché de la mangue séchée indique que la mangue séchée conventionnelle (contenant du soufre comme agent conservateur) représente la plus grande part. Les entretiens et visites à des détaillants aux Pays-Bas, en Angleterre et en Suisse ont démontré que plus de 90 % de la mangue séchée conventionnelle est produite par l'Afrique du Sud. Les autres fournisseurs identifiés sont la Thaïlande et le Brésil. En 2010, le Pérou entrera sur le marché où le plus grand producteur sud-africain, Westfalia, a déjà commencé à produire. Les consommateurs, les détaillants et les importateurs/distributeurs considèrent ce produit comme assez sain et naturel, car aucun sucre n'y est ajouté. Le secteur considère le produit d'origine sud-africaine comme de bonne qualité ; celui-ci détermine en effet le standard du marché en ce qui concerne la couleur, l'arôme, le goût, la texture, la coupe (forme et épaisseur) et enfin l'homogénéité des lots. C'est pourquoi le prix de la mangue séchée sud-africaine sert de référence sur le marché.

La mangue séchée sud-africaine contient entre 14 % et 18 % d'eau (22 % pour la qualité « extra tendre »), ce qui donne un produit plus tendre et plus facile à consommer que les mangues burkinabés et maliennes qui ne contiennent que 10 % à 14 % d'eau. En Afrique du Sud, les variétés telles que la Keitt, la Kent et la Tommy Atkins sont disponibles. Généralement, la préférence va à la Keitt et à la Kent parce qu'elles sont moins fibreuses que la Tommy Atkins. Ces variétés prédominent également sur le marché de la mangue fraîche.

Bien que les producteurs sud-africains dominent le marché, leur position est menacée par l'instabilité de l'alimentation électrique et la hausse de son prix, par un taux de change variable et, surtout, par l'augmentation du prix de la mangue. La mangue est cultivée que dans la partie nord de l'Afrique du Sud où, suite à la politique de réforme agraire nationale, certaines fermes ont été rendues à ceux dont

<sup>4</sup> CBI (2008) Preserved fruit and vegetables: The EU Market for Dried Fruit. DRIED FRUIT. Décembre 2008. Disponible sur internet à l'adresse suivante :[www.cbi.eu](http://www.cbi.eu)

les terres avaient été enlevées sous le régime d'apartheid. Malheureusement, la plupart de ces terres ne sont plus cultivables. Un nombre important d'exploitations agricoles sont tombées sous le coup des revendications territoriales, ce qui a par la suite entraîné une demande de restitution des terres à leurs anciens propriétaires, dont la légitimité fait encore l'objet de recherches. L'insécurité qui résulte de cette situation fait que la plupart des agriculteurs n'investissent pas dans l'expansion des entreprises. En conséquence, les récoltes de mangue ont diminué au cours des dernières années, tandis que la demande intérieure pour les fruits frais augmente toujours plus, y compris pour ceux de deuxième et troisième qualité. Une augmentation du prix des mangues fraîches s'en est suivie. Les tarifs d'électricité ont récemment augmenté de 25 %, dans le but de recueillir des fonds pour construire de nouvelles centrales électriques. Le prix de l'électricité en Afrique du Sud est un des plus bas du monde, mais la demande dépasse actuellement l'offre, ce qui conduit à des pénuries fréquentes. Ceci est causé par un manque d'investissements dans de nouvelles centrales électriques et une forte augmentation de la demande depuis que des millions de Sud-Africains ont été connectés au réseau à partir de 1994. Enfin, le taux de change du rand sud-africain peut varier jusqu'à 30 % sur une période d'un an, par rapport à l'euro, la livre sterling et le dollar.

Certains producteurs sud-africains explorent actuellement les possibilités de production de mangue séchée dans d'autres parties du monde, y compris au Brésil, au Pérou, au Ghana et au Kenya, ce qui entraînera l'apparition de nouveaux pays producteurs sur le marché mondial.

### 1.1.2 La mangue séchée biologique

Le deuxième segment de marché important qui se distingue est celui de la mangue biologique. Il est estimé que la mangue séchée biologique et équitable représente entre 10 % et 20 % du marché global. Comme pour le marché conventionnel, un seul pays vient en tête avec plus de 90 % de la production : le Burkina Faso. Le Mali n'existe pas comme producteur sur le marché européen, car toute sa production est vendue comme produit burkinabé, par des exportateurs situés au Burkina Faso.

Le marché considère ce produit comme le plus sain du fait qu'il ne contient ni conservateur chimique, ni pesticide. Les variétés qui sont utilisées pour la mangue séchée sont l'Amélie et la Brooks. Le goût de la mangue séchée de type Brooks est généralement très apprécié. Cependant, le goût de l'Amélie est plus acidulé, divisant l'opinion des consommateurs. Certains disent que les produits faits à base de cette variété sont rafraichissants et uniques, d'autres les trouvent trop acidulés. Les consommateurs et importateurs semblent de plus en plus préférer la Brooks à l'Amélie.



Figure 1.1. Mangue séchée biologique burkinabé achetée dans le supermarché Tesco en Angleterre



Figure 1.2. Comparaison entre la mangue séchée sud-africaine conventionnelle (à gauche) et burkinabé biologique (à droite), achetées dans le même magasin en Angleterre. La différence de couleur est à noter

Pourtant, tous les agents commerciaux mentionnent le même problème avec ce produit : brun, fade, sans arôme, collant, trop sec, difficile à mâcher et de qualité variable. En effet, c'est le manque de constance concernant la qualité qui représente le problème le plus grave. De bons et mauvais morceaux peuvent se trouver dans le même sachet. Il arrive qu'un conteneur entier soit de mauvaise qualité et que l'importateur ne puisse pas commercialiser la marchandise.

Pour l'instant, il n'est pas encore possible de considérer séparément le marché de la mangue séchée biologique. Tout d'abord, la plupart des consommateurs de produits biologiques achètent encore en majorité des produits conventionnels. Seuls 1 % à 3 %<sup>5</sup> des consommateurs n'achètent que des produits biologiques par pure conviction idéologique. Aux Pays-Bas par exemple, un pays dont la moyenne de dépenses par habitant pour les produits biologiques est élevée par rapport à d'autres pays européens<sup>6</sup>, plus de la moitié des consommateurs néerlandais achètent des produits biologiques, mais seulement 21 % d'entre eux achètent des produits biologiques au moins une fois par semaine<sup>7</sup>. En Allemagne, le plus grand marché de produits biologiques par habitant, 77 % des consommateurs achètent des aliments biologiques, mais seulement 22 % d'entre eux le font régulièrement<sup>8</sup>. En outre, les consommateurs réguliers de produits biologiques aux Pays-Bas ne consacrent que 11,7 %<sup>9</sup> de leur budget alimentaire aux produits biologiques, et ceux d'Allemagne 15 %<sup>10</sup> seulement. De nombreuses personnes achètent quelques produits biologiques de temps à autre, et il s'agit principalement de viande et de pommes biologiques (pas d'autres fruits biologiques), de produits laitiers ou de café. D'autres achètent les mêmes produits parfois dans la catégorie biologique et parfois dans la catégorie conventionnelle.<sup>11</sup>

Ensuite, les personnes qui consomment des produits biologiques font leurs achats dans les mêmes magasins que les acheteurs de produits conventionnels. Aux Pays-Bas, il semble que les acheteurs réguliers de produits biologiques achètent la plupart de leurs produits dans les supermarchés, et tout aussi souvent dans des petits magasins spécialisés (la charcuterie, les noix et les fruits secs par exemple) plutôt que dans les magasins spécialisés en produits biologiques uniquement. La plupart des produits biologiques sont en réalité vendus dans les supermarchés<sup>12</sup>. En Belgique, 70 % des produits biologiques sont vendus dans les supermarchés, tandis que 75 % des français achètent les produits biologiques dans différents magasins.<sup>13</sup>

Enfin, de nombreux importateurs de mangue séchée et grossistes importent à la fois la mangue biologique conventionnelle et la mangue confite en fonction de la demande des clients. Il est également intéressant de savoir que pour les consommateurs de produits biologiques, une saveur agréable est un facteur aussi important que le souci d'une meilleure santé et d'un environnement sain. Par conséquent, si la mangue conventionnelle a meilleur goût, les consommateurs auront tendance à choisir cette variété.

<sup>5</sup> Wijnands, J.H.M., M.J.G. Meeusen, M. Hoorweg, C. Kik, W.A.H. Rossing en O.M. Scholten (2006). Zicht op dierlijke biologische ketens. Den Haag, LEI Wageningen UR. Rapport 2.05.06 et Wertheim, S., S. Deneux en J. Bakker (2005) Bio - Logisch?! In the eye of the beholder. Den Haag : LEI Wageningen UR rapport, 2005.

<sup>6</sup> Willer, H., Youssefi-Menzler, M. and N. Sorensen (Eds.) (2008). The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends 2008. International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM) Bonn, Germany and Research Institute of Organic Agriculture (FiBL), Frick, Switzerland; tableau 21, p35.

<sup>7</sup> Tacken, G., M. de Winter en S. Wertheim-Heck (2007). De invloed van meerwaarde van biologische producten op consumentenaankopen; Consumentenperceptie van biologische producten in de supermarkt. LEI Wageningen UR : Den Haag, Rapport 5.07.02, 2007.

<sup>8</sup> Willer et al (2008).

<sup>9,10,11,12,13</sup> Reinders, M.J., A. Ronteltap, I. van den Berg, L. Jager, E.E.C. van Wijk, M.A. de Winter en G.M.L. Tacken (2009) Winkelkeuze van biologische kopers; Onderzoek onder consumenten en ondernemers. Rapport 2009-032 April 2009. LEI Wageningen UR, Den Haag.

Les implications sont simples : la mangue biologique est en concurrence directe avec la mangue conventionnelle d'Afrique du Sud. À l'exception d'un petit groupe d'acheteurs fidèles aux produits biologiques, la plupart des consommateurs achètent les produits biologiques et conventionnels, dans les supermarchés et chez les détaillants où les deux catégories de mangue, biologique et conventionnelle, sont disponibles. Ils jugeront les produits selon des critères tels que la saveur, l'apparence et le coût.

La mangue confite occupe un troisième segment sur le marché. Le séchage est favorisé par l'immersion de la mangue dans un bain d'eau sucrée, entraînant le transfert d'une quantité d'eau. En conséquence, la mangue devient plus sucrée et plus tendre, mais perd en même temps une bonne partie de sa saveur et de son arôme. Ce produit est certes apprécié parce qu'il est plus tendre, mais la proportion élevée de sucre ne favorise pas un marché où la santé est un grand facteur de motivation pour les acheteurs. En effet, la mangue confite peut contenir plus de 65 % de sucre. Le manque de goût prononcé de mangue entraîne une diminution de la demande ; c'est ainsi que la part de mangue confite sur le marché de la mangue séchée de type *snack* est inférieure à celle de la mangue séchée conventionnelle. Toutefois, cette part est égale ou dépasse celle de la mangue biologique (voir figure 1.3).

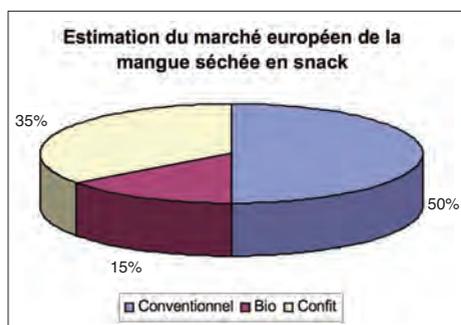


Figure 1.3. Distribution marché européen

### 1.1.3 La mangue confite

La mangue confite est préférée à la mangue séchée pour la production des mélanges de fruits secs et de noix, car elle ne colle pas aux machines lors du processus de fabrication et elle est plus facile à consommer. La majeure partie de la mangue confite vient de Thaïlande et des Philippines. De plus, un importateur l'achète au Sri Lanka.

Ces observations sur les différents types de produits, recueillies lors d'entretiens avec les importateurs/distributeurs, sont confirmées par une étude de petite envergure, au cours de laquelle quelques consommateurs ont goûté différents produits venant de magasins de Grande-Bretagne et de Suisse. Le tableau 1.1 ci-dessous résume les points forts et les faiblesses des produits goûtés.

**Tableau 1.1. Caractéristiques des types de mangue séchée**

Type de mangue séchée	Points forts	Points faibles
Conventionnelle, (Afrique du Sud)	Belle couleur, saveur forte, texture, prix limité et aspect collant faible	Toujours un peu dure, contient du dioxyde de soufre
Biologique (Burkina Faso)	Goût unique et puissant, bonne image pour la santé, l'environnement et les producteurs	Qualité irrégulière (couleur brune, trop sèche, dure, manque de goût, collante) ; goût trop acidulé (l'Amélie)
Confite (Philippines, Thaïlande)	Tendre et facile à manger, belle couleur, pas collante	Manque de goût de mangue, trop sucrée

#### 1.1.4 Critères d'achat des clients

En dehors du prix, les critères pour le marché industriel et le marché du *snack* sont les suivants :

- 1 *La couleur* : jaune intense ou orange clair. La couleur a une grande importance psychologique pour le consommateur : la mangue brune ne semble pas délicieuse. La couleur est déterminée par le type de mangue, sa maturité au moment du traitement, la technologie de prétraitement, l'emballage et les conditions de stockage.
- 2 *La saveur* : un goût fort et un arôme prononcé de mangue ont leur importance. Un produit trop acide ou trop sucré sans arôme n'est pas apprécié. L'arôme est déterminé par les mêmes facteurs que la couleur.
- 3 *La texture* : tendre, facile à croquer et un peu molle à cœur, mais n'est pas collante à l'extérieur. La mangue collante est difficile à emballer et impossible à mélanger mécaniquement à d'autres fruits séchés ou des noix. L'humidité dans le produit final et le processus de séchage ont une grande influence, mais aussi la coupe et l'épaisseur des morceaux.
- 4 *La coupe* : les consommateurs et les détaillants ont des préférences variées. Les coupes les plus courantes sont :
  - a. Chunks/ frites : longueur 2-4 cm, épaisseur de 0,5-1 cm
  - b. Slices/ tranches : tranches fines légèrement courbées
  - c. Cheeks/ galettes : forme ovale avec un diamètre de 4 à 10 cm
  - d. Half cheeks/ demi-galettes : même forme que ci-dessus mais coupées en deux
- 5 *L'homogénéité* : tous les aspects mentionnés ci-dessus doivent être constants pour tout le conteneur, et ceci pendant toute l'année. Les clients et les consommateurs doivent avoir confiance en la qualité avant l'achat.
- 6 *L'argument nature et santé* : pour la plupart des consommateurs, le fruit séché est un *snack* sain, et on le consomme par souci d'une bonne santé plutôt que le chocolat par exemple. C'est pourquoi le sucre et les conservateurs ajoutés donnent une image négative au produit final.
- 7 *L'argument environnemental et social* : il joue un grand rôle pour certains consommateurs, notamment si la qualité et le coût du produit sont comparables au produit conventionnel.

En plus de ces critères, il est probable que, dans un avenir proche, les acheteurs tels que les supermarchés exigent des producteurs qu'ils mettent en œuvre le méthode HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point). Il s'agit d'une approche systématique, utilisée dans l'industrie alimentaire, d'identification des risques potentiels pour la sécurité alimentaire, afin que des actions clés, connues sous le nom de CCP (points de contrôle critiques) puissent être prises pour réduire ou éliminer les risques. Cette approche est axée sur la prévention plutôt que sur l'inspection du produit fini. Plusieurs

importateurs ont indiqué que certains de leurs clients exigent déjà le HACCP. Pour le moment, on peut dire qu'il est « bon de l'avoir » mais que « l'avoir n'est pas indispensable ». Cependant, il faut savoir que la méthode HACCP est une pratique courante dans l'Union européenne (U.E.), et est appliquée dans la production de la plupart des produits alimentaires ; c'est donc seulement une question de temps avant que les supermarchés et autres grands acheteurs en fassent une obligation pour la mangue séchée. Les producteurs sud-africains, eux, sont déjà conformes au HACCP.

### 1.1.5 Volume du marché

Le Royaume-Uni (60 millions d'habitants) et la Suisse (6,7 millions d'habitants) représentent les marchés les plus développés et la consommation par habitant y est plus élevée. Toutes les grandes chaînes de supermarchés vendent plusieurs variétés de mangue séchée.

La taille du marché britannique représente de 1 200 à 2 000 tonnes, dont 10 % à 20 % sont biologiques et équitables (120 – 360 tonnes). La mangue séchée se trouve dans la plupart des supermarchés des chaînes principales : Tesco, Asda, Sainsbury, Waitrose et Morrisons. Généralement, les magasins de produits biologiques et de soins de santé en vendent aussi, par exemple Holland & Barrets. La mangue séchée conventionnelle d'Afrique du Sud se trouve presque partout, mais est vendue sous de nombreuses marques différentes, la marque de grossistes ou d'importateurs, ou la marque du supermarché. La mangue biologique est aussi vendue sous des marques différentes. À l'inverse, la majeure partie de la mangue confite est vendue sous la marque « *Fruit of the Forest* » qui se trouve dans presque tous les supermarchés. C'est une société anglaise qui achète, avec l'appui d'une organisation non gouvernementale (ONG), une mangue confite produite aux Philippines. Elle n'est pas certifiée comme équitable par FLO (Fair Trade Labelling Organisation), bien que le producteur présente une image de commerce équitable qui est trompeuse.

Les estimations de la taille du marché suisse varient entre 200 et 350 tonnes, dont 35 à 70 tonnes sont biologiques et équitables et un très faible pourcentage de mangue confite. La mangue séchée se trouve dans la plupart des supermarchés des deux grandes chaînes Migros et Coop. Migros vend principalement la mangue conventionnelle d'Afrique du Sud, et Coop vend aussi de la mangue biologique et équitable burkinabé. De plus, la mangue biologique équitable est vendue dans les boutiques équitables de Claro.

La France et l'Allemagne sont les pays d'Europe les plus peuplés, avec respectivement 63,4 millions et 82,3 millions d'habitants. Ces pays constituent des marchés potentiels importants, notamment pour la mangue biologique d'Afrique de l'Ouest. En effet, la France possède une forte population d'immigrants d'Afrique de l'Ouest, notamment du Mali, qui pourraient être intéressés par un produit ayant la saveur de la mangue burkinabé ou malienne. L'Allemagne est le plus grand consommateur de produits biologiques et pourrait donc être intéressée à consommer plus de mangue bio. Le marché de la mangue séchée dans ces pays n'est pourtant pas très développé. En effet, le produit n'est pas vendu dans les supermarchés. En France, la mangue biologique équitable du Burkina Faso est vendue dans certains des 140 magasins équitables « Artisans du Monde ». Solidarmonde, propriétaire de cette chaîne, en vend aussi de petites quantités à quelques propriétaires de saunas et stations thermales. Quelques-uns des 260 magasins de produits biologiques, tels que Biocoop, en vendent aussi. Les deux chaînes font appel à des importateurs allemands. En Allemagne, on trouve la mangue de marque «Morgenland» dans les boutiques d'alimentation de santé.

Les Pays-Bas, avec 16,3 millions d'habitants, représentent un marché plus petit mais servent de plaque tournante dans le commerce de tous les produits de la mangue, fraîche ou transformée. En effet, un

grand nombre d'importateurs/distributeurs ont leur siège dans le port de Rotterdam. Il est donc très difficile de déterminer la taille du marché néerlandais, du fait que la majeure partie de l'importation est réexportée. Il existe au moins deux grands importateurs, Gebana et Horizon, et trois petits importateurs de mangue confite de Thaïlande et des Philippines. Aux Pays-Bas, la mangue séchée est généralement vendue dans des magasins biologiques. Albert Heijn, la plus grande chaîne néerlandaise de supermarchés, vend parfois de la mangue séchée sud-africaine dans ses grands supermarchés. On la trouve aussi dans les boutiques ou sur les étals de marchés qui vendent une gamme de fruits secs, mais il s'agit surtout de mangue confite mélangée à d'autres fruits secs.

En Belgique, la situation est similaire. Les supermarchés de la chaîne Delhaize vendent la mangue séchée de temps à autre. Le Danemark, la Suède et l'Italie achètent parfois de la mangue séchée en lots de 20 à 30 tonnes.

Le tableau 1.2 donne une estimation de la demande de mangue séchée comme « *snack* » pour l'Europe, la mangue confite, biologique et équitable y compris. Les estimations relatives à la Grande-Bretagne et la Suisse sont plus fiables que celles des autres pays.

**Tableau 1.2. Marché de la mangue séchée consommée en « *snack* »**

Pays	Estimation du marché total (tonnes par an)	Estimation du marché bio et équitable (tonnes par an)
Grande-Bretagne	1 200 - 2 000	120 - 400
Suisse	200 - 350	20 - 70
Autriche	10 - 20	1 - 4
Allemagne	50 - 100	5 - 20
France	50 - 100	5 - 20
Pays-Bas	35 - 100	3,5 - 20
Belgique	20 - 50	2 - 10
Danemark	15 - 30	1,5 - 6
Suède	15 - 30	1,5 - 6
Italie	20 - 25	2 - 7
Irlande	15 - 30	1,5 - 6
TOTAL	1 630 - 2 845	163 - 569

### 1.1.6 Interaction entre qualité et volume

Le volume du marché est encore limité. D'une part, la majorité des consommateurs européens ne connaissent pas le produit. D'autre part, beaucoup d'entre eux n'aiment ni la mangue confite, ni la mangue séchée biologique, ni la mangue séchée sud-africaine. Si un échantillon de mangue séchée ou confite de bonne qualité est offert à un consommateur européen choisi au hasard, il est fort probable qu'il ne l'appréciera pas. Malgré la bonne qualité de la mangue séchée sud-africaine, ce produit est toujours de consistance trop dure pour la plupart des consommateurs européens. La mangue confite philippine est toujours trop sucrée et n'a pas suffisamment de goût. Finalement, il s'avère que la plupart des consommateurs n'ont pas l'habitude de manger des fruits secs et ne sont pas habitués au goût de la mangue séchée. Pour les persuader d'en consommer, il faut leur proposer un produit qui soit tendre comme la mangue confite, mais ayant le goût de la mangue sud-africaine ou ouest-africaine.

### 1.1.7 La mangue séchée comme produit intermédiaire pour l'industrie alimentaire

La mangue séchée est utilisée pour le muesli et les barres de *snack*. Pour la plupart des autres produits industriels, on utilise la pulpe de mangue ou des cubes IQF.

#### *Le muesli*

Le muesli (mélange de céréales pour le petit déjeuner) est considéré comme un produit sain auquel des fruits secs sont ajoutés pour en améliorer le goût. En tant que produit sain, le muesli biologique occupe une grande part du marché. En Europe, le muesli est un produit de niche. D'abord, parce que le pain est plus souvent consommé au petit déjeuner, ensuite parce que l'on préfère les céréales plus transformées comme les corn-flakes, rice crispies, choco-pops et le muesli croustillant. En Grande-Bretagne, on consomme plutôt des céréales, mais peu de muesli.

Pour ce qui est de l'ajout de fruits secs, les raisins sont les plus souvent utilisés, souvent avec de petits morceaux d'autres fruits secs. Les morceaux de noix de coco, d'ananas et de papaye sont fréquemment présents dans le mélange tropical, et parfois la mangue séchée est utilisée comme ingrédient dans ce type de mélange. Généralement, il s'agit de mangue confite. La mangue biologique séchée malienne ou burkinabé est peu utilisée. Pour l'introduire sur le marché, il faudrait qu'elle soit tout d'abord coupée en tranches.

En résumé, il est raisonnable d'affirmer que la plus grande utilisation industrielle de la mangue séchée est une variation particulière (mélange tropical) d'un produit de niche (le muesli). De plus, chaque paquet de muesli contient entre 20 % et 40 % de fruits secs, graines et noix, et est généralement constitué de raisins et d'amandes. La mangue séchée ne constitue que 2,5 % à 5 % du poids total. Sachant que la loi permet d'utiliser une petite proportion d'ingrédients non biologiques (<5 %), il est même possible d'utiliser de la mangue conventionnelle pour le muesli biologique.

Sur ce petit marché, les cubes de mangue confite de Thaïlande et des Philippines sont les plus populaires, parce qu'ils sont plus faciles à manger. La part de la mangue séchée dans le mélange est peu importante, ce qui fait que le sucre apporté par la mangue confite ne présente pas un grand problème. De plus, la mangue confite est plus facile à mélanger parce qu'elle ne colle pas et possède la forme adéquate.

#### *Les barres de snack*

Les barres de *snack* constituent une deuxième utilisation industrielle pour la mangue séchée. Ces barres contiennent normalement un mélange de céréales, de fruits secs, de noix et de chocolat. Deux produits de la mangue sont utilisés :

- *Cuir de mangue (mango leather)* : la pulpe de mangue est pressée pour créer des tranches carrées et souples. Souvent de petits morceaux de mangue qui restent attachés aux noyaux (lors de la fabrication industrielle de la pulpe) sont utilisés pour le cuir de mangue.
- *Petits morceaux* de mangue séchée. Il faut qu'ils soient très savoureux et tendres.

Considérant les arguments précédemment mentionnés, le volume des produits intermédiaires sur le marché paraît limité (10 à 20 tonnes par an).

### 1.1.8 Organisation et structure de la filière

La filière est complexe et fragmentée. Les détaillants et les unités industrielles de transformation alimentaire obtiennent la mangue séchée auprès des importateurs ou des grossistes, qui eux même l'achètent chez un autre importateur, souvent dans un autre pays européen. Les importateurs achètent

la mangue séchée chez les exportateurs ou les agents de commerce situés hors d'Europe. Seuls quelques grands producteurs exportent directement au lieu d'utiliser un agent ou un exportateur. Le passage par des importateurs et des grossistes illustre la faible importance de ce produit pour l'industrie et les détaillants. Ceux-ci n'ont aucun intérêt à consacrer beaucoup de temps à son achat.

Au niveau des grossistes et des importateurs, la mangue séchée est triée, conditionnée et emballée dans des petits paquets à l'intention des consommateurs. En cas de besoin, ils mélangent la mangue à d'autres fruits secs ou des noix. Certains grossistes/importateurs possèdent leur propre marque, souvent avec une image peu « professionnelle », tandis que d'autres vendent la mangue sous la marque d'un détaillant.

Normalement, un importateur commercialise plus de 50 tonnes de mangue par an en lots d'au moins un conteneur (10-15 tonnes). Des importateurs ont été identifiés en Suisse, en Allemagne, en France, en Grande-Bretagne et aux Pays-Bas. En Europe, il existe environ six grands importateurs (>100 tonnes) et une dizaine de petits importateurs. Aucun d'entre eux n'a une position dominante sur le marché. Les grossistes vendent aux petites boutiques. Ils achètent des palettes de 800 kilos et les mélangent souvent à d'autres produits. La compétition entre les importateurs et les grossistes est forte. Les supermarchés et fabricants d'aliments ont le choix de plusieurs fournisseurs.



Figure 1.4. Paquets de mangue séchée, achetés en Grande-Bretagne

La plupart des importateurs ne sont pas spécialisés en fruits secs et surtout pas en mangue séchée. Ils importent typiquement une grande variété de produits alimentaires des pays tropicaux. Les importateurs de mangue biologique sont généralement spécialisés dans les produits biologiques. Les grossistes sont souvent spécialisés dans le domaine des noix et des fruits secs. Pour la plupart des importateurs et grossistes, la mangue séchée représente une petite part de leur chiffre d'affaires, à l'exception de deux importateurs en Grande-Bretagne, l'un spécialisé en mangue séchée conventionnelle d'Afrique du Sud, et l'autre en mangue biologique du Burkina Faso.

Les importateurs et les exportateurs jouent un rôle crucial dans la filière. Les importateurs font le marketing du produit, le stockage, le triage, l'emballage, la communication des spécifications du produit final et ils prévoient la demande du marché. Les exportateurs sont responsables de

la traduction des spécifications techniques pour les producteurs, de l'organisation, de la logistique et du contrôle rigoureux du produit final avant l'exportation.

### 1.1.9 Marketing, certification, emballage et étiquetage

La croissance de la consommation de la mangue séchée a été lente, car peu de moyens ont été consacrés au marketing du produit. Il n'y a pas eu d'activité, de promotion habituellement utilisée pour promouvoir les produits alimentaires dans les supermarchés européens, par exemple :

- La publicité : télévision, radio, journaux, panneaux ;
- Le recours aux célébrités pour soutenir la promotion du produit ;
- La promotion de la vente dans les magasins : position spéciale en tête des rayons, panneaux, offre spéciale avec prix spécial, ou en combinaison avec d'autres produits, promotrices qui offrent la mangue aux consommateurs pour la goûter.

Normalement, les producteurs de produits alimentaires (comme Unilever, Nestlé, Danone etc.) assurent ces activités de promotion, mais les importateurs et grossistes de mangue séchée sont des petites et moyennes entreprises sans les moyens financiers et les connaissances nécessaires pour mettre en œuvre une telle campagne de promotion. Ensuite, le volume de vente est trop limité et réparti sur un trop grand nombre de petits grossistes et importateurs. Le bénéfice de chacun ne permet pas d'investir dans une large campagne de marketing.

Finalement, l'offre du produit est instable et peu flexible. Un importateur doit acheter le stock de l'année entière couvrant une saison de production de quelques mois. Par exemple, la saison en Afrique du Sud couvre la période de décembre à mars. Si, par la suite, un importateur de mangue séchée conventionnelle désire réitérer sa commande, celle-ci ne pourra être honorée, puisqu'il n'y a pas d'autres producteurs de ce type de mangue séchée, ailleurs dans le monde, capables de livrer. Ainsi, les importateurs et grossistes ont indiqué qu'ils ne font pas de promotion, car ils courent le risque d'être incapables de fournir le produit à leurs clients pour le reste de la saison.

À cause de l'absence de promotion, la vente de la mangue séchée dépend largement de la curiosité du consommateur et de son désir de goûter un produit nouveau. Dans ce contexte, la qualité de l'emballage est cruciale : il faut attirer l'attention du consommateur, expliquer le produit et le convaincre de l'acheter.

Malheureusement, les conditionnements de la mangue séchée ne sont actuellement ni attractifs, ni faciles d'utilisation et ne présentent pas un aspect « professionnel ». De plus, de nombreux emballages ne protègent pas suffisamment bien contre la perte de couleur, d'arôme, ou contre le dessèchement. L'emballage est transparent et le matériau laisse passer l'humidité et l'oxygène. La Suisse et la Grande-Bretagne sont l'exception car elles fournissent quelques conditionnements avec un design attrayant, faciles à ouvrir, à utiliser et qui bloquent au moins partiellement la lumière (par exemple « *Forest Feast* », mangue confite des Philippines et « *Tropical Wholefoods* », mangue biologique burkinabé).

Enfin, l'étiquetage est parfois trompeur. Ainsi, en Grande-Bretagne, plusieurs produits ont été mal étiquetés. Par exemple, l'étiquetage de *Forest Feast* donne l'impression d'un produit équitable de mangue pure, mais celui-ci n'est pas certifié par la FLO et la mangue est confite. *Prêt à Manger* vend la mangue confite, mais les étiquettes n'indiquent pas qu'elle contient du sucre ajouté. D'autres produits donnent l'impression d'être biologiques mais ne font pas état d'un certificat biologique. Pour le moment, les certificats ISO ou HACCP ne sont pas exigés par les importateurs/distributeurs, mais au vu de l'importance croissante de la certification, il est plus que probable que dans quelques années, l'obligation de certification se généralise, surtout si les ventes augmentent.

#### **1.1.10 Évolution de la demande, de l'offre et des prix**

Au cours des deux dernières années, le prix d'importation d'un kilo de mangue séchée pour les grossistes-importateurs européens a fluctué entre 6,15€ et 7,00€ pour la mangue biologique burkinabé, et entre 5,15€ et 5,80€ pour la mangue conventionnelle sud-africaine. La comparaison est difficile à

établir à cause des grandes fluctuations du taux de change entre l'euro, la livre et le rand. La différence entre les deux prix s'élève à 17 % et représente une plus-value normale pour un produit biologique. Pourtant, cette dernière ne se maintient pas au niveau des détaillants, qui craignent peut-être de vendre un produit de qualité inférieure. Par conséquent, pour les acteurs concernés de la filière, la marge de profit de la mangue biologique est plus petite que celle de la mangue conventionnelle. Les prix de détail sont assez stables, mais il existe de grandes différences entre les magasins. Les supermarchés sont en position forte pour négocier le prix, étant en nombre limité, alors que les importateurs-grossistes sont plus nombreux.

La consommation de mangue séchée augmente modestement chaque année, de 10 % à 15 %. Mais si une grande chaîne de supermarchés commençait à vendre le produit, la situation pourrait changer radicalement : un supermarché allemand, français ou espagnol peut facilement absorber 200 tonnes par an, ce qui représente une croissance d'environ 5 % de la demande européenne. Les prix sont donc sensibles aux aléas susceptibles d'affecter l'offre, tels qu'une mauvaise récolte ou une grande croissance de la capacité de production.

Pendant la période 2005 – 2007, la production et l'exportation du Burkina Faso ont triplé. En 2008, la croissance de la capacité de production a continué, mais l'exportation a quelque peu diminué. En 2009, l'exportation a chuté des deux-tiers par rapport à 2007. La cause première de cette chute est la surestimation de la demande pour la mangue séchée biologique et équitable pendant les deux années précédentes. À présent, il reste à tous les niveaux de la filière des stocks de l'année précédente. Plusieurs importateurs/distributeurs essaient de brader leurs stocks. Une deuxième cause est la crise financière et économique, qui a fait légèrement diminuer la demande pour la mangue séchée chez les consommateurs. Elle entraîne aussi la diminution de la prise de risques chez les importateurs distributeurs qui achètent le produit en quantités moins importantes. Cela s'est traduit par une chute des prix et des revenus chez les producteurs et les exportateurs. De plus, la crise économique a donné une raison supplémentaire aux détaillants de négocier les prix à la baisse.

Néanmoins, la situation reste prometteuse. Au niveau mondial, la récolte de mangue a été décevante en 2009 ; en Afrique du Sud, par exemple, elle a baissé de 30 %. En août 2009, sur le marché britannique, il y a eu une pénurie de mangue séchée sud-africaine. Il n'est cependant pas certain que le Mali et le Burkina Faso puissent profiter de cette situation du fait que leurs récoltes ont également été décevantes. La qualité des stocks anciens est probablement trop mauvaise pour qu'ils puissent être commercialisés. Des sondages sur le marché britannique ont révélé que les produits en stock étaient trop brunis et secs pour être comestibles. Il faudra probablement envisager de les détruire et les prix pourraient ainsi se rétablir.

#### **1.1.11 Perspectives et stratégies**

En ce qui concerne la mangue séchée conventionnelle, la demande continuera probablement à augmenter de 5 % à 10 % par an. En Afrique du Sud, la capacité de production est limitée. La production de mangue est bien organisée, dans de grandes plantations industrielles, bien entretenues et orientées vers la vente de mangue fraîche sur les marchés nationaux et internationaux. La production de mangue séchée n'est pas l'objectif principal, mais fournit un débouché supplémentaire en cas de récolte abondante. De plus, le nombre de producteurs de mangue diminue en Afrique du Sud. Les personnes consultées sont unanimes et déclarent que la production de mangue séchée en Afrique du Sud a atteint son apogée et amorce une phase de déclin. Actuellement, le plus grand producteur sud-africain vient d'installer un site de production au Pérou, et en a établi d'autres au Brésil et ailleurs en Afrique.

Pour de nouveaux transformateurs, cette situation crée des opportunités d'entrée sur le marché. On trouve d'ores et déjà de la mangue séchée venant d'Équateur et du Kenya. Il est probable que le Brésil ou la Colombie profitent de cette opportunité, puisque les producteurs d'Asie se contenteront sans doute sur le maintien de leur position sur le marché de la mangue confite.

L'intérêt du consommateur pour la mangue séchée biologique augmentera sans doute parallèlement avec la croissance générale du marché des produits biologiques. Les marchés biologique et conventionnel ne sont pourtant pas des marchés déconnectés. Le pourcentage de consommateurs prêts à payer plus pour un produit biologique de qualité inférieure à un produit conventionnel, simplement parce qu'il est biologique, est très faible. Pour augmenter les ventes, il faudra convaincre les 50 % à 70 % de consommateurs qui achètent des produits biologiques de temps à autre dans les supermarchés ou qui ont pu comparer les différents produits. Pour ces consommateurs, ce qui importe avant tout est la qualité du produit, son prix et sa présentation. L'augmentation des ventes de la mangue séchée biologique dépend donc de ces critères ainsi que de sa compétitivité face aux produits conventionnel. Plus elle concurrencera le produit conventionnel, mieux elle se vendra.

Pour le Burkina Faso et le Mali, le marché européen offre toujours la meilleure opportunité. La croissance du marché est probablement de 5 % à 10 % par an. Avec la grande disponibilité de la mangue biologique comme matière première et le grand nombre de variétés – la Kent, la Keitt, la Brooks et l'Amélie – ces pays ont un avantage certain sur leurs concurrents. Les trois premières variétés sont particulièrement appréciées sur le marché, la position de l'Amélie est plus incertaine. Bien que la mangue séchée de variété Amélie soit un produit plus « frais », pouvant faire l'objet d'une niche de marché, la plupart des consommateurs estiment que le produit est trop dur et trop acidulé.

Si le Burkina Faso et le Mali n'améliorent pas la qualité de leurs produits et ne résolvent pas les problèmes d'hétérogénéité, ils risquent de perdre leur position dominante dans le segment du marché biologique au profit d'autres producteurs. L'Afrique du Sud et les pays d'Amérique Latine peuvent entrer sur ce marché; il existe déjà des producteurs de mangue séchée biologique en Afrique du Sud, mais ils n'exportent pas pour le moment. Selon ce scénario, l'exportation du Burkina Faso et du Mali diminuera de plus en plus chaque année.

Avec l'amélioration de la qualité de leurs produits, le Burkina Faso et le Mali pourraient attirer de nouveaux distributeurs et consommateurs, qui achètent habituellement de la mangue conventionnelle sud-africaine. Selon ce scénario, la vente du produit biologique augmenterait plus rapidement que celle du produit conventionnel, ce qui pourrait entraîner un accroissement des exportations de 5 % à 15 % par an.

Si la production conventionnelle d'Afrique du Sud ne satisfait pas la demande pour l'année 2010, de nouveaux producteurs entreront sur le marché conventionnel et menaceront ainsi la position du Burkina Faso et du Mali sur le marché biologique.

Pour dépasser la croissance de 5 % à 10 % par an, les acteurs de la filière devront tous investir dans le marketing et la promotion pour attirer plus de consommateurs et de chaînes de supermarchés. En outre, le produit devra être amélioré, ainsi que la flexibilité et la fiabilité des livraisons. Pour vraiment élargir le marché, il faudrait idéalement essayer de produire une mangue séchée encore plus tendre et savoureuse que celle d'Afrique du Sud, puisque beaucoup de consommateurs trouvent toujours la mangue séchée coriace sous la dent et difficile à mastiquer.

## 1.2 Marché du Moyen-Orient

### 1.2.1 Population et pouvoir d'achat

La région du Moyen-Orient comprend 13 pays avec une population totale de 290 millions d'habitants (en comparaison, la population de l'Europe est de 513 millions d'habitants). Les chiffres concernant la population et le pouvoir d'achat des différents pays ont été utilisés pour déterminer quels marchés sont les plus attrayants pour la vente de mangue séchée (voir tableau 1.3).

L'Égypte et l'Iran ont les plus grandes populations (respectivement 83 et 72 millions d'habitants), suivis par l'Arabie Saoudite, l'Iraq (presque 27 millions d'habitants chacun) et le Yémen. Les Émirats Arabes Unis (avec Dubaï et Abu Dhabi), Bahreïn, l'Arabie Saoudite, Oman, le Koweït et le Qatar possèdent les produits intérieurs bruts par habitant les plus élevés et ont fondé une union économique : le Conseil de Coopération des États arabes du Golfe (GCC).

Tableau 1.3. Population et PNB du Moyen-Orient (2008)

Pays	Population (millions)	Pop. %	GDP/Capita (PPP)	Immigrants	% d'immigrants
QATAR	0,8	0,3 %	102 461	583	70,0 %
KOWEÏT	2,7	0,9 %	55 407	1 291 354	48,0 %
E.A.U.	4,4	1,5 %	38 474	3 886 380	81,0 %
BAHREÏN	0,7	0,2 %	36 676	235	32,3 %
ARABIE SAOUDITE	28,7	9,9 %	20 316	5 576 000	19,4 %
OMAN	3,4	1,2 %	19 602	578	16,9 %
GCC	41,1	14,1 %	26 620	12 149 834	29,5 %
IRAN	72	24,8 %	11 052		
LIBAN	4	1,4 %	10 968		
ÉGYPTE	83	28,6 %	5 896		
JORDANIE	6,3	2,2 %	4 984		
SYRIE	20,2	7,0 %	4 898		
IRAK	28,9	9,9 %	3 590		
YÉMEN	23,8	8,2 %	2 323		
Autres	11,3	3,9 %			
<b>TOTAL</b>	<b>290,6</b>		<b>9 313</b>		

Source : Statistiques de la Banque mondiale

Le pouvoir d'achat des pays de la région est assez disparate. Le produit national brut par personne (PNB par habitant) est le plus élevé dans les 6 pays du GCC, avec une moyenne de 26 620 dollars par an. Dans les autres pays qui possèdent 86 % de la population, le produit national brut est de l'ordre de 10 000 dollars ou moins, ce qui est probablement trop peu pour acheter un produit de luxe tel que la mangue séchée (voir figure 1.5).

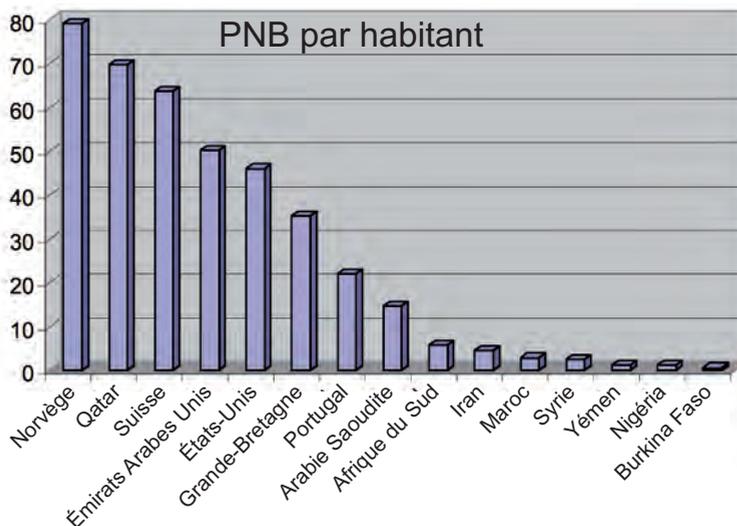


Figure 1.5. PNB per capita (USD/an x 1 000) des différents pays comparés

Le pouvoir d'achat au Qatar est comparable à celui des pays les plus riches du monde tels que la Norvège, tandis que les Émirats peuvent se comparer à la Suisse, et l'Arabie Saoudite au Portugal. Il est possible de conclure que seuls les six pays du GCC ont un pouvoir d'achat suffisant pour acheter de la mangue séchée. De plus, il est possible que l'Égypte et l'Iran, ayant des populations importantes, comportent des catégories socioprofessionnelles disposant d'un pouvoir d'achat suffisant pour constituer un marché potentiel pour la mangue séchée. Cependant, il est à noter que l'Iran n'a pas une économie très ouverte.

Malheureusement pour le Burkina Faso et le Mali, les pays du Moyen-Orient entretiennent déjà des liens solides avec les pays de l'Asie du Sud, notamment l'Inde, ce qui ne favorise pas la compétitivité des produits burkinabés et maliens sur le marché moyen-oriental. De grands volumes de mangue fraîche ainsi que de pulpe de mangue sont déjà importés d'Inde. Les exportateurs indiens sont donc bien établis sur ce marché, d'autant plus que le transport des marchandises est peu coûteux, car ces pays leur sont faciles d'accès.

Considérant le pouvoir d'achat de leurs habitants, les Émirats Arabes Unis et l'Arabie Saoudite ont été sélectionnés pour une analyse plus détaillée du marché.

### 1.2.2 Émirats Arabes Unis et Arabie Saoudite

Les chiffres d'importation des fruits secs aux Émirats et en Arabie Saoudite sont présentés dans les tableaux 1.4 et 1.5. La mangue séchée doit y faire concurrence avec les dattes et les figues, fruits séchés traditionnels de cette région. De plus, il existe une concurrence avec le tamarin, les prunes et les abricots. Le prix de ces produits est plus bas que celui de la mangue. Par exemple, le prix d'importation des dattes était de 0,17\$ par kilo aux Émirats (2005) et de 0,385\$ en Arabie Saoudite (2007). En comparaison, le prix d'importation de la mangue séchée était de 1,85\$ en Arabie Saoudite.

**Tableau 1.4. Importation de fruits secs aux Émirats Arabes Unis**

Code	Produit sec	Valeur (2007) d'Importation	Volume (tonnes)	Volume %	Prix (/tonne)
8041020	Dattes *	33 713	197 000	94 %	171
81341	Tamarin	4 580	7 965	3,8 %	575
8042020	Figues *	943	1 374	0,7 %	686
81310	Abricots	1 261	1 499	0,7 %	841
81320	Prunes	903	1 358	0,6 %	665
81350	Mélange noix/fruits	1 283	291	0,1 %	4 409
81341	Fruits secs, non spécifiés	2 948	280	0,1 %	10 529
<b>8045030</b>	<b>Mangues</b>	<b>44</b>	<b>34</b>	<b>0,02 %</b>	<b>1 306</b>
81330	Pommes	59	24	0,01 %	2 458
<b>Total</b>		<b>45 675</b>	<b>209 801</b>	<b>100 %</b>	<b>218</b>

\* Chiffres s'appliquant à 2005 ; la plupart des dattes sont réexportées.

**Tableau 1.5. Importation de fruits secs en Arabie Saoudite (ITC Trademap)**

Code	Produit sec	Valeur (2007) d'Importation	Volume (tonnes)	Volume %	Prix (/tonne)
81341	Tamarin	2 272	3 996	52 %	569
8042020	Figues	803	1 025	13 %	783
81341	Fruits, non spécifiés	579	737	9,6 %	786
81310	Abricots	371	513	6,7 %	723
81350	Mélange noix/fruits	768	413	5,4 %	1 860
8045030	Mangue	647	349	4,5 %	1 852
81320	Prunes	345	285	3,7 %	1 211
8041020	Dattes *	87	226	2,9 %	385
81330	Pommes	469	156	2,0 %	3 006
<b>Total</b>		<b>6 341</b>	<b>7 701</b>	<b>100 %</b>	<b>823</b>

Malgré le prix élevé de la mangue séchée comparativement à celui d'autres fruits secs, les statistiques indiquent une importation de 349 tonnes en Arabie Saoudite. Il est connu que la mangue confite et la mangue souffrée sont vendues dans les magasins en Arabie Saoudite. Le consommateur peut l'acheter en vrac et la payer au poids. Mais l'importation de ces 349 tonnes consiste presque exclusivement de barres de mangue d'Asie. Le prix par kilo (1,85\$) est bas par rapport au prix d'importation en Europe (> 6,50\$/kilo). Donc, ce produit ne se situe pas dans la même catégorie que la mangue séchée d'Afrique de l'Ouest et d'Afrique du Sud, qui est un produit plus « haut de gamme ».

Aux Émirats Arabes Unis, le marché de la mangue séchée biologique de haute qualité ne semble pas très important. Les visites et entretiens avec les commerçants et magasins alimentaires à Dubaï confirment cette tendance.

Aux Émirats, il n'existe pas de point d'entrée unique pour les importations : l'importation en tant que telle est disséminée. En 2008, on pouvait trouver de petites quantités de mangue sur le marché local, mais, en 2009, l'importation de la mangue séchée a cessé, faute de demande. À présent, seul le

supermarché Carrefour vend de la mangue séchée confite des Philippines (20 kilos par semaine). Les commerçants expliquent la faible demande par la disponibilité régulière de la mangue fraîche pendant l'année.

Aux Émirats, au Qatar et au Koweït, la distribution du pouvoir d'achat est assez inégale (voir tableau 1.6). La majorité de la population est constituée d'immigrés d'Asie, dont le pouvoir d'achat est faible. Par contre, il existe un petit groupe d'expatriés en provenance d'Europe et des États-Unis, représentant tout de même 13% de la population, qui pourraient être consommateurs de mangue séchée.

**Tableau 1.6. Distribution du pouvoir d'achat aux Émirats Arabes Unis**

Groupe	% de la population	Volume	Revenus/ménage (USD)	Volume/ménage	Revenus/personne (USD)
Émiratis, hauts revenus	2 %	85 000	258 200	8,3	31 108
Émiratis, bas revenus	18 %	795 000	10 109	7,7	1 313
Expatriés, hauts revenus	13 %	550 000	23 196	4,2	5 463
Immigrés, bas revenus	68 %	2 970 000	2 784	1,8	1 515
Moyenne EAU	100 %	4 440 000	14 421	3,3	3 679

Source : Colliers International, Property Consultants and OECD statistiques

### 1.2.3 Perspectives et stratégies

Au Moyen-Orient, le marché paraît limité pour la mangue séchée biologique de haute qualité, comme pour les produits d'Afrique du Sud et du Burkina Faso. Les causes de cet état de fait sont les suivantes :

- 1 Le produit est relativement peu connu.
- 2 Il existe des produits de substitution mieux positionnés : les dattes, les figues, le tamarin et les noix sont très courants, car ils font partie intégrante des habitudes de consommation et ils sont moins chers.
- 3 Certains pays entretiennent de nombreux liens avec les pays de l'Asie du Sud, du fait de l'immigration ; la mangue de cette région y est mieux positionnée.
- 4 Le pouvoir d'achat de la majorité des populations de la région n'est pas assez élevé pour acheter un nouveau produit de luxe.
- 5 Les marchés de certains pays sont difficiles d'accès (Iran, Iraq, Syrie).
- 6 L'argument du facteur santé et de l'environnement ne joue aucun rôle et les consommateurs utilisent de grandes quantités de sucre dans leur régime alimentaire : la mangue confite est plus populaire. Le fort taux de sucre de la mangue confite n'est pas considéré comme un problème.
- 7 La mangue fraîche est préférée à la mangue séchée ou confite. De plus, elle est disponible sur le marché pendant presque toute l'année.

## 1.3 Marché d'Amérique du Nord

### 1.3.1 Marché

Les États-Unis sont le troisième importateur de fruits secs dans le monde, après la Grande-Bretagne et l'Allemagne ; le Canada est le cinquième importateur. Comme en Europe, la mangue séchée est un produit de niche, sans catégorie spécifique dans les statistiques. Le volume du marché est donc difficile à estimer.

Le marché potentiel général de la mangue séchée et le marché bio-équitable en particulier, en Amérique du Nord, ont été estimés en partant de l'hypothèse selon laquelle la consommation de la mangue séchée suit la même évolution qu'en Europe (voir tableau 1.7 ci-dessous). La population nord-américaine et son pouvoir d'achat plutôt élevé ont été pris en considération.

**Tableau 1.7. Estimation du marché potentiel de l'Amérique du Nord**

	Amérique du Nord	Europe
Population	343 millions	513 millions
Marché fruits secs (tonnes)	582 365	871 000
Mangue séchée (%)	0,3 %	0,3 %
Marché mangue séchée (tonnes)	1 750	2 500
Mangue séchée bio-équitable (%)	16 %	16 %
Marché mangue séchée bio-équitable (tonnes)	280	400

Source : bilan estimatif du marché potentiel de l'Amérique du Nord basé sur l'extrapolation des chiffres Européens de l'ITC Trademap

Aux États-Unis et au Canada, la popularité de la mangue séchée varie d'une région à l'autre. Comme c'est le cas pour plusieurs autres nouveaux produits, la mangue séchée est plus courante à l'ouest des États-Unis (Californie), au nord-est (Boston, New-York) et dans les grandes villes du Canada. Ces régions sont plus cosmopolites, plus ouvertes aux influences culinaires exotiques, et ont un plus grand pouvoir d'achat. Enfin, les considérations du bienfait des aliments pour la santé ont de l'influence sur la consommation. Cependant, il est à noter que le marché pour les produits biologiques et équitables y est moins développé qu'en Europe, avec un retard d'environ cinq ans.

Comme en Europe, la mangue séchée se trouve dans les boutiques alternatives vendant des aliments sains issus de l'agriculture biologique. Mais elle se trouve également dans les hypermarchés (grands supermarchés vendant d'autres produits en plus de l'alimentation) qui sont très importants sur le marché nord-américain. Ainsi, il y a plusieurs sites Internet qui vendent de la mangue séchée, par exemple Amazon ([www.amazon.com](http://www.amazon.com)).

Les fournisseurs sont différents de ceux qui approvisionnent l'Europe. L'Afrique du Sud ne vend pas la mangue séchée sur ce marché, ce sont les Philippines et le Mexique qui y dominent. À Cebu (Philippines), plusieurs producteurs exportent vers les États-Unis (par exemple la firme *Profood International Corporation*) sous leur marque « *Philippine brand dried mango* » qui est très connue sur le marché. *Profood* produit aussi de la pulpe de mangue et des cubes de mangue congelés. Bien que l'étiquette mentionne un produit composé de sucre naturel à 100 %, la mangue séchée philippine est confite. Les étiquettes mentionnent le sucre comme ingrédient. De plus, la couleur des morceaux est vert-olive, ce qui est étonnant pour de la mangue confite. La logique du producteur semble être que le sucre ajouté est aussi du sucre naturel.

**Figure 1.6. Exemples de produits de la mangue séchée vendus en Amérique du Nord**



### 1.3.2 Perspectives et stratégies

Le marché nord-américain offre une option intéressante pour le Mali et le Burkina Faso. Certains commerçants ont eu des contacts avec des importateurs américains, qui ont indiqué leur intérêt pour la mangue séchée burkinabé, du fait de sa saveur plus forte. La demande pour ce produit dépasse actuellement l'offre. De plus, la concurrence des producteurs sud-africains y est limitée. Finalement, comme pour l'Europe, il est prévu que le développement des aliments sains et des produits biologiques et équitables continuera et s'accéléra.

Mais pour profiter de cette opportunité, il est impératif d'améliorer la qualité et l'homogénéité du produit, ainsi que la fiabilité de sa commercialisation, comme indiqué pour le marché européen.

## 1.4 Marché régional et sous-régional ouest-africain

Actuellement, la mangue séchée est particulièrement consommée dans les zones urbaines où le pouvoir d'achat du consommateur le permet. Les produits sont aussi vendus dans les villes proches des régions productrices, mais il s'agit surtout des déchets de production de la mangue séchée. Il ne s'en vend pas dans les autres villes. Afin d'avoir une idée de la situation actuelle, les consultants ont visité au :

- Burkina Faso : 45 détaillants (supermarchés, boutiques de stations-service, supérettes et petites boutiques) dont 30 à Ouagadougou et 15 à Bobo Dioulasso,  
200 ménages, dont 100 à Ouagadougou et 100 à Bobo Dioulasso  
15 restaurants de moyenne et haut de gamme, dont 10 à Ouagadougou et 5 à Bobo Dioulasso
- Mali : 25 hôtels, dont 15 à Ouagadougou et 10 à Bobo Dioulasso  
Des distributeurs et consommateurs à Bamako, Kayes, Yanfolila, Bougouni, Sikasso, Koutiala, Ségou, Mopti, Tombouctou et Gao
- Niger : 30 détaillants et 50 ménages à Niamey
- Bénin : 30 détaillants et 50 ménages à Cotonou

Dans les points de vente, la mangue séchée est en concurrence directe avec d'autres « amuse-gueule », comme les cacahuètes, l'anacarde, les chips de banane et de pomme de terre, le gingembre séché, les croquettes de sésame et le coco séché. Actuellement, les boutiques alimentaires et les supermarchés sont les seuls canaux importants de commercialisation. Dans les échantillons, le pourcentage de détaillants qui vendent la mangue séchée est très élevé (entre 73 % et 87 %), et la quantité n'est pas négligeable : il s'agit en moyenne de 15 sachets de 100 grammes par détaillant, par semaine pour Ouagadougou et de 27 sachets par détaillant par semaine pour Bobo Dioulasso.

**Tableau 1.8. Statistiques de vente de la mangue séchée au Burkina Faso**

	Ouagadougou	Bobo Dioulasso
Nombre de points de ventes visités	30	15
Pourcentage de gros détaillants (supermarchés)	10 %	13 %
Nombre de détaillants qui vendent la mangue séchée	22 (73 %)	13 (87 %)
Quantité vendue par semaine par chaque détaillant (grammes)	1 560	2 680
Quantité totale vendue annuellement (par tous les 22/13 détaillants)	1,77 tonne	1,88 tonne

Source : étude de marché

La mangue séchée n'est pas vendue dans les restaurants. De façon générale, environ 10 % des hôtels de Ouagadougou proposent la mangue séchée ; ces hôtels achètent en moyenne 1,2 kilo de mangue séchée par mois. Cependant, ceux de Bobo Dioulasso n'en proposent pas. Les hôtels vendent principalement aux clients les arachides, le gingembre et la noix de cajou. Ce sont les produits les plus utilisés lors des pauses cafés et pendant les rencontres d'échanges (ateliers, séminaires, colloques, etc.). La mangue séchée est parfois utilisée par les consommateurs de liqueurs, mais en très faible quantité ; les arachides constituent une meilleure combinaison avec le goût amer de la bière et du vin. Au Mali, la situation est comparable.

Les recherches effectuées auprès de 200 ménages au Burkina Faso, 167 au Niger (Niamey) et 83 en Guinée (Conakry) montrent que pour les consommateurs, le goût sucré du fruit et sa chair tendre sont les critères les plus importants. Or, certains consommateurs préfèrent un produit moins sucré et plus acidulé.

Comme en Europe, il y a des problèmes de qualité : environ 50 % des consommateurs ne sont pas satisfaits de la qualité. Ils se plaignent de la résistance du produit à la mastication et du fait qu'il colle aux dents. Étant donné que la majeure partie des produits vendus au Burkina Faso est de deuxième qualité, ces plaintes ne sont pas anormales.

L'intention de consommation (le pourcentage de consommateurs qui indiquent un intérêt pour la mangue séchée, voir tableau 1.9) est très élevée, et ce, contrairement à l'avis des producteurs qui pensent que la demande sur le marché local est inexistante. Malheureusement, quand il s'agit d'enquêtes auprès des consommateurs, il est connu qu'il existe une différence entre l'intention d'achat et la réalité. Dans le cas présent, la réponse ne semble pas réaliste. Ou bien les personnes interviewées ont donné une fausse réponse (il arrive que lors des études de marché, les consommateurs interviewés veulent être polis et donnent des réponses qu'ils estiment socialement acceptables), ou bien il existe des barrières empêchant l'achat, par exemple la disponibilité ou le prix. Néanmoins, il faut noter que la majorité des consommateurs préfèrent la mangue fraîche quand elle est disponible. Le pouvoir d'achat et le sexe des personnes interviewées ne jouent aucun rôle dans l'intention d'achat.

**Tableau 1.9. Intention de consommation**

	Niamey	Cotonou	Bobo-Dioulasso	Ouagadougou
Intention de consommation	86,7 %	80 %	78 %	64 %

Source : étude de marché

La curiosité du consommateur peut également jouer un rôle dans ce domaine. À Niamey, seuls 14 % des consommateurs connaissent le produit, et 18 % à Cotonou. Plus de 45 % des personnes interrogées dans ces pays n'ont aucune idée de la quantité qu'elles pensent pouvoir consommer. À Bobo Dioulasso et à Ouagadougou, la moyenne de la quantité prévisionnelle de consommation est plus élevée, soit respectivement 769 et 358 grammes par mois.

Un des objectifs principaux de cette étude a été d'obtenir une idée du prix optimal : quel est le prix maximum accepté par le consommateur qui permette en même temps de conquérir – et conserver – une grande part de marché ? Pour le moment le prix de vente de la mangue séchée dans ces pays est largement basé sur le prix de revient. Par contre, la mangue séchée est un produit cher, développé pour

l'exportation vers l'Europe. Sur le marché local, le prix est assez élevé en comparaison avec le pouvoir d'achat et les substituts disponibles, comme les arachides.

Le prix de détail actuel de 400 à 500 FCFA semble trop élevé pour la majorité des consommateurs, surtout si l'on tient compte des produits concurrents tels que les arachides. Selon l'étude, le prix psychologique, ou optimal, se situe entre 150 et 200 FCFA pour 100 grammes de mangue séchée pour le Burkina Faso et le Niger, entre 200 et 250 FCFA pour la Guinée et 300 FCFA pour le Mali. Si le prix est plus élevé, la majorité des consommateurs n'achèteront pas, mais si le prix est trop bas, les consommateurs penseront que le produit n'est pas de bonne qualité. Au Mali, si le produit est plus moelleux et plus sucré, les consommateurs se disent prêts à payer plus.

Le volume du marché éventuel est très difficile à calculer, mais on peut tout de même essayer de l'estimer afin d'obtenir une idée du potentiel présent. Le Burkina Faso par exemple, avec une population urbaine de 2 028 620 habitants dont 55 % active professionnellement. Cette population peut acheter un tel produit et il est possible de supposer qu'entre 5% et 10% des consommateurs mangent un sachet par semaine pendant les 6 mois où la mangue fraîche n'est pas disponible. L'estimation finale de consommation s'élève à des chiffres entre 134 et 268 tonnes par an.

## 1.5 Perspectives et stratégies

Étant donné le nombre élevé de magasins offrant la mangue séchée au Burkina Faso, la popularité des produits à saveur de mangue et l'intention d'achat élevée des consommateurs au Mali, en Guinée Conakry et au Niger, il semble y avoir un marché potentiel pour la mangue séchée. Ce, plus particulièrement lors des mois où la mangue fraîche n'est pas disponible. Cependant, pour accroître les ventes à quelques milliers de tonnes, un certain nombre d'activités doivent être entreprises :

- Proposer une gamme de goûts différents et indiquer le goût sur les sachets : par exemple sucré et frais (acidulé) ;
- Améliorer l'emballage : utiliser des conditionnements plus « vendables », avec un design plus attrayant qui capte l'attention des consommateurs et transmet l'idée d'un produit de bonne qualité ; préciser le poids sur l'étiquette et la date de péremption ;
- Améliorer la qualité du produit : meilleur goût, moins collant, plus facile à consommer ;
- Intensifier la distribution en dehors des zones de production, dans d'autres villes du pays, aussi bien qu'à Conakry et Niamey. Pour ce faire, la distribution doit être professionnalisée avec des grossistes ou des commerçants qui sont responsables de la vente, plutôt que la prise en charge par les producteurs eux-mêmes ;
- Promouvoir la mangue séchée dans les lieux de vente : utiliser des échantillons gratuits pour stimuler l'essai des produits, créer des PLV (Publicité sur Lieux de Vente) génériques des sous-produits de la mangue pour accroître leur visibilité au niveau des points de vente ;
- Baisser le prix de vente lorsque c'est possible.

Si ces activités sont menées à bien, le marché au Burkina Faso, au Mali, au Niger et en Guinée pourrait croître pour atteindre les 100 à 300 tonnes par an.

Afin de promouvoir l'expansion du marché encore plus, il faudrait pouvoir fixer le prix de détail à environ 200 ou 300 FCFA pour 100 grammes, afin de concurrencer les autres « amuse-gueule » comme les arachides ou les croquettes de sésame. Ceci signifie que le prix courant ne doit pas dépasser les 90 à 145 FCFA pour permettre aux producteurs, commerçants et détaillants de faire un profit.

Malheureusement, la réalisation de ce scénario demeure improbable, du fait de la nature du produit actuel ainsi que des technologies disponibles. (Les prix de revient actuels sont de 167 FCFA au Burkina Faso et de 191 FCFA au Mali, voir chapitre 2.) Toutefois, les barres de mangue peuvent être considérées comme une option viable puisqu'elles peuvent être constituées de produits bon marché comme les céréales, le sucre et le miel. Déjà, au Moyen-Orient et dans d'autres pays, les barres de mangue sont populaires. Les croquettes de sésame, un mélange de sésame, de sucre et de miel sont également populaires au Burkina Faso et au Mali. Il s'agit de trouver une recette et une méthode de production qui engendre un produit facile à manger, avec un goût de mangue sucré.

De surcroît, il pourrait être intéressant d'explorer la région Maghreb/Afrique du Nord, plus particulièrement : les pays comme la Mauritanie, le Maroc, l'Algérie, la Libye et la Tunisie où les fruits secs, comme les dattes et les figues, font partie de l'alimentation quotidienne, et où la disponibilité de la mangue fraîche semble faible.

Enfin, il est probable que les prix actuels des exportations destinées au marché européen ne soient pas adaptés au marché local/régional, et que des produits moins chers, comme les barres de mangue ou la mangue confite, soient mieux adaptés.

Par contre, les autres pays de la sous-région, notamment le Nigeria avec sa forte population, pourraient représenter un marché potentiel intéressant pour la mangue séchée.

## 2 Production de mangue séchée au Burkina Faso et au Mali

Depuis longtemps, le séchage de la mangue par exposition au soleil est une activité traditionnelle des ménages dans les zones de production des deux pays. Le produit est utilisé pour l'autoconsommation. Il se conserve très mal et n'est donc pas commercialisé.

En 1986, au Mali, la GTZ a commencé à tester des séchoirs solaires pour l'introduction sur le marché local des fruits et légumes séchés au soleil, à l'abri des insectes et de la poussière<sup>14</sup>. En 1990, suite à ce projet, l'entreprise USISS a été établie à Bamako. L'entreprise utilise deux séchoirs solaires de type tunnel Hohenheim pour sécher la viande, l'échalote et la mangue. Actuellement, l'entreprise produit une quantité de l'ordre de 500 kg de mangue séchée par an pour le marché de Bamako.

En 1988, au Burkina Faso, le CEAS (Centre Écologique Albert Schweitzer), une organisation non gouvernementale suisse, a mis en place un premier processus de séchage de la mangue. Les séchoirs étaient de type solaire en banco. La mangue séchée a alors été exportée en Suisse par une organisation de commerce équitable suisse, OS3, devenue aujourd'hui « Claro ». Mais en 1992, suite à un gros problème de contamination microbiologique d'un conteneur qui avait été expédié à Claro, le CEAS a entamé de nouvelles recherches sur des technologies de séchage plus appropriées. Un premier séchoir « mixte », soit solaire et gaz, a ainsi été développé ; l'appoint du gaz permettant une poursuite efficace du séchage pendant la nuit. Le séchoir a également été placé à l'intérieur d'un bâtiment, afin de limiter les risques de contamination par la poussière. Les tests n'ont pas été très satisfaisants. En 1995, le séchoir « ATESTA » a été élaboré, avec socle en brique et compartiment en bois, fonctionnant au gaz uniquement. Ce séchoir est aujourd'hui très répandu dans le pays (on estime qu'environ 400 exemplaires de ce modèle sont en fonctionnement au Burkina Faso ).

Le CEAS a aussi progressivement assuré la commercialisation et le contrôle de la qualité de la mangue séchée produite par les unités partenaires qui se tournaient vers eux. En 2001, l'entreprise GEBANA a commencé, avec l'appui de la Suisse, à produire de plus grandes quantités pour le marché européen. Maintenant, on retrouve trois différents exportateurs au côté de Gebana : GIE NAFFA, CDS et Burkinature. De plus, la firme Aléman Egesun importe directement du Burkina Faso. La production et les exportations ont connu une forte croissance jusqu'en 2007, quand elles ont atteint le niveau record de 600 tonnes. Depuis 2007, à cause des difficultés de vente, la production a diminué. En 2008, 490 tonnes ont été exportées, tandis qu'en 2009, seulement 200 tonnes le furent.

Au Mali, en 2003, Helvetas a commencé à appuyer les groupements du sud du pays avec la technologie Burkinabé. À cause de la forte croissance des exportations, Gebana a commencé à appuyer des groupements au Mali Sud pour agrandir sa capacité de production. Gebana a équipé ces groupements en séchoirs ATESTA, le préfinancement étant récupéré sur le prix de la mangue séchée livrée. Maintenant, les producteurs maliens font une production complémentaire pour le Burkina Faso. Pour le moment le Mali n'exporte pas directement, la majorité de sa production est exportée via le Burkina Faso.

<sup>14</sup> AREED (2002) Project Fact Sheet 01-37F



## 2.1 Caractéristiques générales de la production

Actuellement, au Burkina Faso, la mangue est séchée par une soixantaine d'entreprises de séchage, travaillant souvent en association pour faciliter la commercialisation vers l'Europe. Leur capacité de production varie de 1 à 36 tonnes par an (voir tableau 2.1). Au Mali, où le séchage pour l'exportation a débuté plus récemment, la taille moyenne des entreprises est moins importante qu'au Burkina Faso.

Tableau 2.1 Caractérisation des entreprises selon leur taille

Capacité de production/an	Nombre d'entreprises		Pourcentage (%) de capacité de production	
	Burkina Faso	Mali	Burkina Faso	Mali
<2 t (1 séchoir)	1	11	0 %	14 %
2 - 5 t	9	8	6 %	24 %
6 - 10 t	34	6	41 %	43 %
11 - 20 t	11	1	26 %	19 %
21 - 36 t	6		27 %	0 %
<b>Total estimé</b>	<b>61</b>	<b>26</b>	<b>639 t</b>	<b>107 t</b>

Source : Présente étude



Figure 2.1. Entreprise avec 16 séchoirs



Figure 2.2. Intérieur d'une entreprise

Après l'atteinte d'un maximum de 600 tonnes exportées de mangue séchée en 2007, les producteurs ont continué à investir dans l'expansion de leur capacité de production. Or, par la suite, les exportations ont décliné, conduisant aujourd'hui à un important excédent de capacité de production. En 2008, le niveau d'exportation a diminué d'environ 20% par rapport à l'année précédente, et a encore chuté de 58% supplémentaires en 2009 avec seulement 206 tonnes exportées (tableau 2.2).

Tableau 2.2 Exportation de la mangue séchée malienne et burkinabé (tonnes)

Année	2007	2008	2009
Quantité (tonnes)	608 t	489 t	206 t

Source : Présente étude

La forte décroissance des exportations en 2009 signifie que seulement 27% de la capacité de production n'a pu être utilisée. En réalité, le pourcentage d'utilisation était probablement encore plus bas puisque des stocks des années précédentes étaient disponibles tant chez les producteurs que chez les exportateurs.

Le séchage est presque entièrement réalisé par des séchoirs de type ATESTA ayant une capacité de production de l'ordre de 20 kilos de mangue séchée par jour. Pour atteindre une capacité de production de l'ordre de 600 kilos par jour, certaines entreprises se sont équipées d'une trentaine de séchoirs ATESTA (voir figures 2.1 et 2.2).

La technologie exige une main-d'œuvre nombreuse. Au total, on estime qu'environ 2 000 personnes trouvent un emploi dans le secteur de la mangue séchée pendant la durée de la saison (quatre mois).

À la fin de 2007, les entreprises de transformation ont établi l'association PTRAMAB (Professionnels de la Transformation de la Mangue du Burkina). La PTRAMAB fait partie du comité de rédaction du plan d'action pour le PAFASP et elle fait du lobbying au niveau des décideurs politiques. C'est une jeune association qui représente le bras actif de l'APROMA-B en ce qui a trait aux questions relatives à la transformation de la mangue au Burkina Faso. Entre 2007 et 2009, un guide de séchage et d'autocontrôle de la filière a été élaboré avec l'appui du COLEACP, et a été validé par l'ensemble des opérateurs de la filière mangue.

## 2.2 Pratiques des unités de production de mangue séchée

Les unités de production sont engagées dans les activités suivantes :

- 1 Récolte et transport
- 2 Réception, stockage et tri avant le séchage
- 3 Prétraitement (lavage, épluchage, parage, tranchage)
- 4 Séchage (mise sur claies, séchage)
- 5 Triage, conditionnement et emballage
- 6 Stockage et commercialisation.

Les paragraphes suivants décrivent les pratiques courantes et les contraintes évoquées lors de la visite des unités de transformation, ou indiquées dans les documents consultés pour cette recherche.

### 2.2.1 Récolte et transport

Les transformatrices achètent généralement la production de vergers certifiés biologiques. Les achats les plus importants sont programmés avec les producteurs. Souvent, il s'agit de petits producteurs possédant des vergers de différentes variétés de mangue. L'entretien n'est pas systématique. Des maladies s'y répandent facilement. Actuellement, la mouche des fruits cause beaucoup de dégâts.

#### Récolte des mangues

La mangue doit être récoltée à l'état *vert-mature*, au moins 14 semaines après la floraison (CIRAD, 2009). Cueillie avant ce stade - trop verte, pas physiologiquement mûre - la mangue mûrit mal et devient blanchâtre, acide et peu sucrée. Cueillie tardivement, sa dégradation est trop rapide pour permettre le transport et la transformation. En réalité, puisque la production est assurée par des petits producteurs dans des vergers assez hétérogènes pour ce qui est des variétés cultivées, l'hétérogénéité de la récolte est assez grande et nécessite un triage journalier dans les stocks détenus au niveau de l'unité de transformation pour sélectionner les mangues mûres à traiter chaque jour.

#### Transport

La majeure partie des mangues récoltées est transportée en vrac. Ceci cause des dégâts selon le degré

de maturité et la variété des fruits. Ces dégâts peuvent être évités en utilisant des cagettes et de la paille ou de la sciure de bois pour amortir les chocs lors du transport. Les variétés Kent et Amélie, utilisées par les unités de séchage, sont particulièrement sensibles aux conditions de transport.

## 2.2.2 Réception, stockage et tri avant le séchage



Figure 2.3. Tri à la réception



Figure 2.4. Stockage avant séchage

### Réception et stockage des mangues

À la réception, un premier tri est effectué pour déterminer l'agrégage du produit et pour procéder à un premier classement des mangues selon la variété et le degré de maturité (figure 2.3). Ensuite, selon leur degré de maturité, les mangues sont laissées à reposer, souvent dans des caisses sous plastique noir (voir figure 2.4).

Les conditions de réception et de stockage sont assez variables selon les unités de production.

### Tri

Le tri de l'ensemble des mangues stockées se fait manuellement chaque jour. Un opérateur les classe en fonction du degré de maturité. Les mangues trop mûres ou pourries sont éliminées (voir figure 2.5).



Figure 2.5.  
Tri avant séchage

### 2.2.3 Prétraitement

#### Lavage

Les mangues triées pour être transformées sont lavées à l'eau claire et à l'eau javellisée consécutivement dans deux ou trois bassins, pour éviter que les micro-organismes et autres microbes contaminent les couteaux et les mains durant l'épluchage et le tranchage.

#### Épluchage/parage

La peau du fruit est enlevée manuellement au moyen d'un couteau en acier inoxydable, sur des tables présentant des orifices destinés à évacuer directement les déchets (voir figure 2.6). Dans certaines unités, on utilise des épluche-légumes pour minimiser les pertes, mais cela n'est possible que sur des fruits au stade approprié de maturité.



Figure 2.6. Épluchage



Figure 2.7. Tranchage

#### Tranchage des mangues épluchées

Le tranchage des mangues parées est fait manuellement (voir figure 2.7) selon les spécifications du client : en galettes entières, en tranches ou en morceaux. La coupe est faite par différentes personnes et n'est pas toujours homogène. Il n'existe aucun autre prétraitement ; le traitement au dioxyde de soufre a été abandonné pour que la mangue puisse être vendue sur le marché biologique.

### 2.2.4 Séchage par la technologie ATESTA

Le procédé de séchage de la mangue a lieu en majeure partie (plus de 98 %) dans des séchoirs de type « ATESTA ». Cette technologie a été décrite dans des publications diverses (ONUDI 2006, CIRAD 2009). Il s'agit d'un séchage direct à gaz dans des cellules, avec ventilation naturelle (voir figure 2.8). Un séchoir est composé de deux cellules dans lesquelles sont disposées dix claies par cellule.

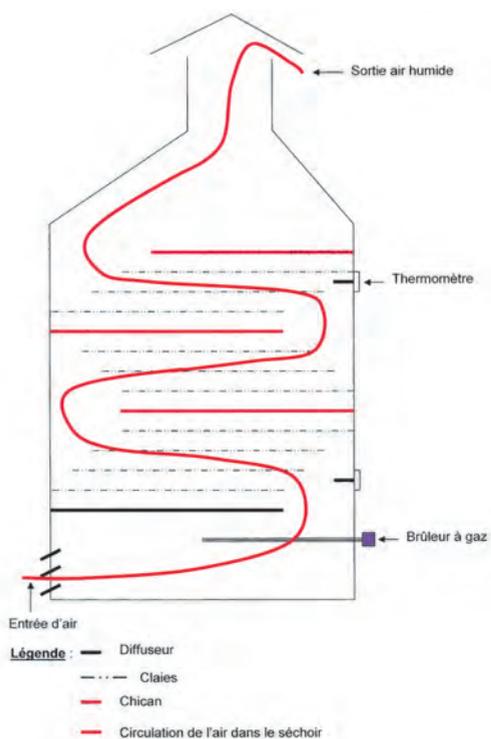
Figure 2.8. Séchoir ATESTA<sup>15</sup>

Figure 2.9. L'intérieur du séchoir ATESTA

### Mise en claies des découpes de mangue

Le CIRAD (2009) recommande une charge de 6 kilos de mangue par m<sup>2</sup> de claies, soit 5 kilos par claie de séchoir ATESTA d'une surface de 0,84 m<sup>2</sup> (dimensions 0,7 m X 1,2 m, soit 100 kilos par séchoir). En réalité, la charge est souvent plus importante (120-150 kilos), ce qui affecte la qualité du produit. Après rejet de quantités importantes en 2008, certaines unités de séchage ont ainsi revu leurs méthodes pour se conformer aux « normes » (85-95 kilos par séchoir).

### Séchage

Le séchage se fait en deux phases : pendant 10 à 12 heures, la température au sein d'une cellule est maintenue à 80 °C<sup>16</sup>. Ensuite, la puissance du brûleur est réduite afin d'obtenir une température d'environ 40/50°C jusqu'à la fin du séchage. Les pratiques peuvent être différentes selon l'unité<sup>17</sup> de production. Selon les transformatrices, il y a un optimum : si on commence à 90°C pour sécher plus rapidement, le produit brunit plus vite durant le stockage. Si on commence à 70°, il y a un risque que des moisissures apparaissent sur le produit.

<sup>15</sup> Source : [http://www.unido.org/fileadmin/user\\_media/About\\_UNIDO/Evaluation/IP-CSF\\_reports/2009-R\\_2\\_IP%20Burkina%20Faso.pdf](http://www.unido.org/fileadmin/user_media/About_UNIDO/Evaluation/IP-CSF_reports/2009-R_2_IP%20Burkina%20Faso.pdf)

<sup>16</sup> La différence des températures indiquées par les deux thermomètres situés respectivement à l'entrée de l'air dans le compartiment de séchage et au deux-tiers de la hauteur du séchoir permettent de déterminer la fin de la première phase.

<sup>17</sup> Par exemple WOUOL à Bérégadougou maintient les séchoirs à 80°C pendant 6 heures, ensuite à 70° pendant 6 heures, ensuite à 60° pour le temps restant.

Les claies doivent être permutées régulièrement entre le haut, le bas et retournées (avant – arrière) par un conducteur de séchoir. Les pratiques de permutation diffèrent par unité (permutation chaque heure ou toutes les deux heures).

Au total, selon le type de mangue, mais aussi selon la température choisie, le séchage prend entre 20 et 24 heures. Avec un séchoir et une main-d'œuvre de 5 à 6 personnes, on produit généralement 20 kilos de mangue séchée par séchoir, par jour.

Le rendement thermique de ces séchoirs est de l'ordre de 20 %, ce qui veut dire que ce type de séchoir a un faible rendement énergétique et donc économise peu d'énergie.

Les conducteurs de séchoir doivent, pour réaliser un produit de qualité acceptable, tenir compte d'un nombre de facteurs qui varient d'un séchoir à l'autre :

- l'isolation des cellules de séchage n'est pas identique pour tous les séchoirs (fermeture des portes, durée d'ouverture pendant les permutations de claies) ;
- les brûleurs sont différents ;
- l'emplacement des séchoirs (contre un mur ou contre un autre séchoir) affecte la température intérieure ;

Ainsi, chaque séchoir se comporte de façon différente, notamment lors du passage entre les deux phases de séchage : l'expérience des conducteurs de séchoir conditionne la qualité et l'homogénéité des produits finis.

### 2.2.5 Technologies alternatives

Des technologies alternatives ont été développées dans trois domaines principaux pour engendrer des améliorations aux procédés actuels :

- 1 Pour augmenter le rendement énergétique et obtenir une température plus homogène dans les séchoirs (éviter la permutation des claies), une ventilation forcée est ajoutée et parfois combinée à la rotation des claies;
- 2 Pour diminuer le coût du gaz, on a développé des séchoirs « mixtes », qui combinent la chaleur du gaz ou du gasoil à des capteurs solaires. On a également proposé des brûleurs plus développés pour augmenter le rendement, et le retour partiel de l'air chaud quand il n'est pas encore saturé d'humidité, notamment vers la fin du procédé de séchage ;
- 3 Pour éviter le contact direct du gaz brûlé avec le produit, le séchage indirect a été développé.

Ces technologies sont décrites aux paragraphes suivants.

- **Nourane séchage**, unité de séchage à Banfora, utilise la ventilation forcée combinée avec la rotation des claies (voir figure 2.10 ). Le séchoir sèche 200 kilos de tranches fraîches, qui se transforment en 40 kilos de mangue séchée en 16 heures. Le coût de l'électricité est de 45 000 FCFA/mois. Le séchoir utilise 12 kilos de gaz pour obtenir 40 kilos de mangue séchée, ce qui représente la moitié de la capacité de production de l'ATESTA. Les frais totaux d'énergie sont d'environ 150 FCA/kg de mangue séchée, ce qui est comparable à la consommation de l'ATESTA (150-200 FCFA/kilo). La température de séchage est de 70°C. Malgré la ventilation forcée, le produit a tendance à coller et son aspect n'est pas très agréable. Le séchoir est construit localement.

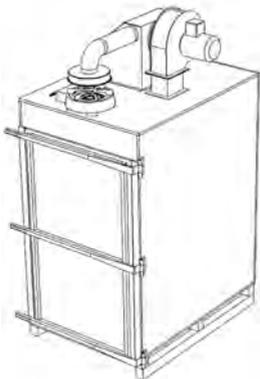


**Figure 2.10.**  
**Séchoir ventilé**  
**(Nourane)**

**Évaluation :** il apparaît qu'avec l'introduction de la ventilation forcée, on peut augmenter le rendement énergétique. La construction de l'appareil présente pourtant des insuffisances techniques. Le gain économique de gaz est réduit à néant par les frais supplémentaires en électricité. La qualité du produit est moindre que celle de l'ATESTA. Ainsi l'appareil ne représente pas une amélioration.

- **L'unité Abel ma :** à Bobo Dioulasso, a introduit un système de ventilation forcée dans un séchoir ATESTA. La température de séchage a été réduite (entre 50°C et 65°C) avec une durée de séchage de 19 heures (24 heures pour ATESTA). Il faut toujours procéder à des permutations de claies, mais leur nombre a été réduit (6 au lieu de 12 pour un cycle de séchage). Le produit est de meilleure qualité (moins collant, moins de brunissement, plus homogène) mais la consommation en gaz est plus élevée (plus de 50 %). Les coûts de modification sont de 500 000 FCFA.

**Évaluation :** Il n'y a pas encore d'expérience de production courante avec cet équipement, mais avec les frais supplémentaires en gaz et en électricité et le coût assez élevé des modifications, il est peu probable que cet équipement représente une amélioration.



- **Le CIRAD (2009)** a développé (au Burkina Faso, puis en France) un prototype avec ventilation forcée, brûleur adapté et recyclage de l'air chaud (voir figure 2.11). Il n'y a pas encore eu d'expérience en milieu réel avec ce prototype, mais d'après les spécifications ce séchoir présente les avantages suivants :

- 1 augmentation de la fraction de première qualité ;
- 2 augmentation du rendement thermique de l'ordre de 60 % ;
- 3 diminution de la durée de séchage (de 20 à 12 heures) ;
- 4 permutation des claies non nécessaire.

**Figure 2.11. Séchoir CIRAD**

**Évaluation :** L'équipement pourrait bien fonctionner d'un point de vue technique, mais les frais de construction seront plus élevés que ceux de l'ATESTA. Le CIRAD travaille encore sur le système pour l'améliorer. Il est trop tôt pour recommander cette technologie. Il reste à savoir si le système pourrait être présenté sous forme d'un kit d'amélioration d'un séchoir ATESTA. Pour le moment ce n'est pas le cas, ce qui veut dire qu'il faudrait remplacer entièrement les séchoirs existants.

- **L'ONUDI** a installé des séchoirs de type mixte à Sikasso, Ouahigouya, Bobo Dioulasso et Ouagadougou. À Sikasso, (gasoil/soleil) la technologie ne s'est pas développée à cause du coût élevé en gasoil. Pour le gaz, les perspectives sont légèrement meilleures. La qualité de la mangue séchée provenant du séchoir est meilleure, mais la consommation d'un kilo de gaz + 0,23 kWh / kilo de mangue séchée est plus élevée que pour l'ATESTA (0,8 kilo de gaz, sans électricité). De plus, les investissements sont huit fois plus élevés (ONUDI 2007)<sup>18</sup>.

**Évaluation :** par rapport aux possibilités, la superficie des capteurs solaires est assez réduite (voir figure 2.12). Avec les coûts opérationnels et les investissements élevés, le système ne représente pas une amélioration par rapport à l'ATESTA.



Figure 2.12. Séchoir ONUDI



Figure 2.13. Séchoir Innotech testé par l'IER/KIT à Bamako

- **L'Institut d'Économie Rurale (IER)/KIT** a testé un séchoir solaire (voir figure 2.13) à Bamako et Bougouni (Mali)<sup>19</sup>. Des résultats positifs ont été obtenus en avril à Bamako et en avril-mai à Bougouni, mais ensuite, à cause d'un temps nuageux et pluvieux, un chauffage supplémentaire a été nécessaire. Avec la grande exposition au soleil, l'isolation du tunnel n'est pas optimale et les quantités de gaz nécessaires pour l'appoint énergétique ont été plus élevées que les quantités nécessaires pour sécher la mangue dans une cellule bien isolée. La grande exposition au soleil a attiré de nombreux insectes, ce qui a provoqué des difficultés pendant le chargement et le déchargement, opérations qui doivent s'effectuer à l'air libre. Ces inconvénients ont été plus ou moins bien résolus par l'entreprise USISS à Bamako, qui s'est installée sur le toit d'un immeuble de quatre étages moins exposé aux insectes. L'entreprise procède au séchage de la mangue pour le marché local et produit aussi de la viande séchée pendant une période de neuf mois hors de la saison des mangues.<sup>19</sup>

**Évaluation :** pour les grandes quantités à sécher pour le marché de l'exportation, cette technologie n'est pas considérée comme une option viable.

<sup>18</sup> Programme intégré ONUDI du Burkina Faso (2007). Rapport d'activités du deuxième semestre 2006. Évaluation technico-économique comparative des séchoirs ONUDI et ATESTA.

<sup>19</sup> KIT/IER (2006), Rapport final du projet PAP-IER/IER-TRANS du 1er février 2005 au 31 mars 2006. Bamako/Amsterdam.

- **Un constructeur privé, avec l'appui de l'IER** a développé le séchoir FAC2000, constitué d'un bâti en brique, comprenant trois compartiments de séchage qui se partagent quatre brûleurs placés chacun dans un tunnel rectangulaire entaillé de fentes de pour le passage d'air chaud sur ses faces latérales. La distribution de l'air est ainsi plus homogène. Ce séchoir aurait l'avantage de permettre un séchage rapide et homogène du produit sans obligation de permutation de claies, contrairement au séchoir à gaz ATESTA. Le temps de séchage de la mangue est de 24h comme pour le séchoir ATESTA.

**Évaluation :** bien que l'appareil existe depuis plusieurs années au niveau de l'IER, il a été peu utilisé par les producteurs privés. La construction est artisanale comme pour l'ATESTA et le constructeur travaillant seul, sa capacité de production est assez limitée. Pour le moment cette technologie ne représente pas encore un remplacement adéquat de la technologie ATESTA.

- **L'université Libre de Bruxelles (ULB)/KIT** a installé un séchoir « indirect », mixte solaire/gaz avec ventilation forcée à Koulikoro, Mali (voir figure 2.14). L'eau, préchauffée dans des capteurs solaires est ensuite chauffée dans un chauffe-eau à gaz et circule dans des radiateurs placés dans une cellule similaire à celle d'un ATESTA. Il n'est plus nécessaire de permuter les claies avec ce système.

**Évaluation :** l'évaluation est encore en cours et la conception technique peut être améliorée, mais il semble que ce soit le seul séchoir indirect en opération dans la région<sup>20</sup>. C'est la capacité réduite de la chambre de séchage (de l'ordre de 6 kilos de mangue séchée par charge, un tiers de la capacité de l'ATESTA), combinée à un prix deux fois supérieur à celui du séchoir ATESTA, qui limitera l'applicabilité de ce séchoir. Il reste à voir si le système de préchauffage de l'eau, trop onéreux, peut être changé pour un système moins coûteux.



Figure 2.14. Séchoir ULB à Koulikoro

## 2.2.6 Triage, conditionnement et emballage

### Triage de la mangue séchée

Après le séchage des mangues, diverses qualités sont obtenues : la première qualité («export» ou 1er choix) de mangue séchée est destinée à l'exportation. Les autres qualités (2e et 3e choix) sont vendues

<sup>20</sup> Nonclercq, A., Spreutels, L., Boey, C., Lonys, L., Dave, B. and Haut, B. (2009). Construction of a solar drying unit suitable for conservation of food and enhancement of food security in West Africa. *Food Security*, 1(2), 197-205.



**Figure 2.15. Élimination des parties abimées des tranches**

localement à des magasins d'alimentation, aux employés et aux riverains des unités de production. La qualité dépend de la taille des tranches (selon les spécifications demandées par les clients, souvent  $\pm 7 \times 4$  cm,  $\pm 3$  mm d'épaisseur), de la couleur (orange à jaune pour la première qualité) et de la consistance (3e choix : fruits racornis, trop secs ou ayant subi un séchage trop poussé).

#### **Conditionnement**

Après le séchage, les tranches de première qualité sont de nouveau inspectées individuellement. Les parties trop sèches ou non orangées sont enlevées manuellement, souvent avec un petit ciseau, avant l'emballage en sachets de plastique (voir figure 2.15). À ce stade, environ 10 % du poids disparaît.



**Figure 2.16. Séparation des tranches collées**

L'emballage est souvent fourni par l'importateur. Les unités de transformation n'ont pas connaissance des différents types d'emballage nécessaire (étanchéité à l'humidité, à l'oxygène, à la lumière). Normalement, on utilise des sachets en polyéthylène (aucune étanchéité), ou en film étanche (composé de plusieurs couches de polypropylène) s'ils sont fournis par l'importateur européen. Au Mali, des sachets en film composé sont utilisés (provenant des Pays-Bas et de la Chine).

Parfois, un reconditionnement s'avère nécessaire si, après séchage, les tranches emballées dans des grands sachets ont commencé à coller. Dans ce cas, les sacs doivent être rouverts et les tranches séparées à nouveau (voir figure 2.16). Ceci implique que le produit est de nouveau manipulé et risque d'être contaminé.

## 2.2.7 Stockage et commercialisation

### Stockage et transport

Le stockage des sachets et cartons de mangue séchée chez les transformateurs se fait dans des magasins non réfrigérés (voir figure 2.16), et souvent dans le même bâtiment où a lieu le séchage. Dans les magasins, la température peut facilement dépasser les 40°C. Un produit contenant 14 % d'humidité est stable à la « température ambiante », c'est-à-dire à condition que la température ne dépasse pas les 25°C. En outre, plus la température de stockage est basse, plus la conservation sera longue. Pour le moment, l'association WOUOL Burkina est la seule à utiliser des magasins en sous-sol où la température est moins élevée (voir figure 2.17).

À cause des délais importants dans la commercialisation, la durée moyenne de stockage peut être assez longue (plusieurs mois). Pour les petits producteurs surtout, cela représente une attente assez longue avant qu'ils constituent un stock assez important pour être commercialisé. Ainsi, lorsque les exportateurs enregistrent des retards de commandes, les producteurs sont les premiers à en pâtir, car ce sont eux qui détiennent (et financent) les stocks. Au Mali, la situation des producteurs est encore pire, car ils sont tributaires de la bonne volonté des acheteurs burkinabés.



Figure 2.17. Stocks de mangue séchée

Ensuite, en moyenne, la mise en cartons des sachets transparents tend à traîner, ce qui fait que la marchandise reste trop longtemps exposée à la lumière, ce qui altère la couleur du produit.

Ainsi, le produit commence à se détériorer dès le début du stockage dans les unités de production. Parfois, avant l'expédition, un deuxième tri et un reconditionnement sont nécessaires.

Normalement, le transport entre unités de production et magasins se fait par voitures ou camions non climatisés.

Parfois, pour de petites quantités, on utilise la motocyclette. En général, la précarité du transport comporte des risques pour la qualité du produit.

Les commerçants disposent parfois de petits espaces climatisés, mais pas de véritables chambres froides avec réglage de la température. Pour le moment, l'association WOUOL Burkina est la seule à utiliser des magasins en sous-sol où la température est moins élevée (voir figure 2.18).

L'exportation vers l'Europe se fait dans des conteneurs non réfrigérés. Selon la position du conteneur sur le navire, la



Figure 2.18. Stockage en sous sol de WOUOL

température à l'intérieur de celui-ci peut atteindre les 70°C. Avec ces températures démesurées, la qualité du produit ne peut pas être maintenue. De plus, de brusques changements de température peuvent provoquer une condensation dans le sachet, ce qui altère également la qualité du produit.

Les délais importants rendent la durée totale de la chaîne de production et de commercialisation très longue (voir par exemple figure 2.19).

mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre
récolte	séchage	stockage	stockage		transport international	stockage	distribution
producteur	transformateurs		exportateur		transporteur	importateur	

**Figure 2.19. Exemple de la durée de production et de commercialisation de la mangue séchée**

Par contre, en Afrique du Sud, la mangue séchée est stockée dans une chambre froide (3°C) et on utilise des camions et conteneurs réfrigérés pour le transport. La basse température permet de conserver le produit plus longtemps, même à un taux d'humidité de plus de 14 % (le taux d'humidité du produit sud-africain peut varier entre 14 % et 22 %, mais est normalement de 18 %).

### Organisation de la commercialisation

Pour faciliter la commercialisation, il existe deux types d'associations :

- Associations verticales entre partenaires de commercialisation et de production (CDS, GEBANA, BURKINATURE, GIE NAFFA). Elles peuvent être divisées en deux catégories :
  - Associations avec un exportateur plus ou moins indépendant (Burkinature, Gebana) ;
  - Associations gérées par les producteurs membres et l'exportateur qui commercialise la mangue des producteurs membres et qui peut aussi commercialiser la mangue de différents producteurs (CDS, GIE NAFFA) ;
- Associations horizontales entre partenaires de production (par ex. WOUOL, huit unités de séchage, 150 tonnes en 2008, livrait à CDS, mais a changé pour Gebana et livre aussi directement à Morgenland / Egesun).

Les associations verticales donnent plus de pouvoir aux producteurs dans la chaîne de valeur.

L'inconvénient est que les exportateurs sont trop proches des producteurs et ne jouent pas vraiment le rôle d'intermédiaire entre clients et producteurs. Souvent, ils sont trop peu exigeants en ce qui concerne le contrôle de la qualité. La structure diversifiée et complexe alourdit l'organisation et la traçabilité dans la chaîne de valeur.

Enfin, de nombreux exportateurs regroupent tous les produits qu'ils reçoivent, sans prêter attention aux différences de qualité. Cette situation n'incite pas les producteurs à améliorer la qualité de leurs produits. On constate que ce sont les importateurs qui, de plus en plus, choisissent l'unité d'exportation avec laquelle ils vont collaborer.

## 2.3 Manipulations manuelles et hygiène

Les maintes manipulations manuelles de la mangue dans la chaîne de transformation posent un véritable problème d'hygiène. En technologie alimentaire,<sup>21</sup> il est connu que lorsqu'un aliment entre en contact avec la main, de nouvelles bactéries sont introduites, ce qui diminue la durée de conservation du produit. Puisque le séchage ne stabilise pas microbiologiquement le produit, les contacts manuels avant séchage présentent aussi des risques.

Le tableau 2.2 ci-dessous résume les différentes manipulations manuelles possibles.

**Tableau 2.2. Opération avec contact manuel possible**

	Opération	Acteur	Questions d'hygiène
1	Lavage	Transformateur	Eau propre, mains propres, bassin propre et assez grand pour enlever des bactéries
2	Épluchage/parage	Transformateur	Propreté mains, couteaux, tables
3	Tranchage	Transformateur	Propreté mains, couteaux, tables
4	Chargement	Transformateur	Propreté mains, claies
5	Permutation des claies	Transformateur	Propreté mains, claies, tables de repos
6	Déchargement	Transformateur	Propreté mains, claies, tables de repos
7	Triage	Transformateur	Propreté mains, tables de travail
8	Conditionnement	Transformateur	Propreté mains, tables et outils de travail
9	Emballage	Transformateur	Propreté mains, tables, emballages
10	Inspection et tri après longue conservation	Transformateur	Propreté mains, tables, emballages
11	Inspection et tri après réception	Exportateur	Propreté mains, tables, emballages
12	Emballage pour détail	Exportateur/ Importateur/ Grossiste	Propreté mains, tables, emballages

La main entre en contact avec chaque tranche de mangue au moins six fois, et ce, sans tenir compte du lavage, de l'épluchage de la mangue entière, des permutations des claies, et en supposant qu'il n'y ait pas de ré-emballage de la part de l'importateur. En réalité, il peut y avoir plus de manipulations.

Avec la technologie de séchage actuelle, il est impossible d'éviter le grand nombre de manipulations manuelles. Mais, si elle est améliorée, et si le délai de commercialisation est raccourci, on peut diminuer le nombre d'inspections et de tris nécessaires.

<sup>21</sup> Voir par exemple :

D. Barbanti, Mastrocola D., Pinnavaia G., Severini C., et Dalla Rosa M. (1991). Air drying of fruit: effects of different pre treatments on drying rate and product quality. In : "Drying '91"; pp.475-486, Edito da A. Mujumdar e I. Filkova, Elsevier, New York, 1991  
 D. Barbanti, D. Mastrocola, S. Pizzirani (1995). Air drying of plums. Influence of some process parameters on the specific drying kinetics., Sciences des Aliments, vol.15, pp. 19-29, 1995.  
 D. Mastrocola, D. Barbanti, M. Dalla Rosa, et P.Pittia. (1998). Physico-chemical characteristics of dehydrated apple cubes reconstituted in sugar solutions, Journal of Food Science, (63), 3, pp.495-498, 1998.

### **Hygiène et propreté générale dans les unités de production et les magasins**

De grandes différences sont observées en ce qui concerne la propreté des unités de production. Au bas de l'échelle se trouvent des petites unités où le séchoir est simplement placé dans une maison villageoise (en particulier au Mali). Les unités de production au Burkina Faso, et uniquement les plus grandes unités au Mali, utilisent un processus de production et une configuration d'unité de production standardisés. Elles mettent en œuvre des procédures spécifiques d'hygiène de base, comme le lavage de mains, des vêtements protecteurs et des tables de travail. On constate pourtant une différence dans l'aspect général des unités de production: unités avec poussière et débris, sols en ciment, notamment dans les salles des séchoirs, murs peints avec fenêtres ouvertes qui laissent entrer insectes et oiseaux, ordures autour des unités qui attirent des rongeurs, et des produits finis stockés dans une salle désordonnée. D'autres unités donnent une meilleure impression. Souvent des images sont affichées indiquant les procédures d'hygiène. Cependant, il n'y avait qu'une unité parmi celles visitées qui satisfaisait aux normes européennes d'hygiène. Elle comportait des murs et sols carrelés, tables de travail en acier inoxydable, supports spécifiques pour le chargement des claies, chaussures spécifiques pour le personnel et encourageait les visiteurs de la mission à respecter les mêmes normes d'hygiène que les employés ainsi que le port de vêtements protecteurs.

Si la plupart des unités de production appliquent des mesures d'amélioration de l'hygiène, les magasins d'exportation doivent faire de même lorsque la mangue est inspectée manuellement, triée et parfois emballée de nouveau.

Les critères dont il faut également tenir compte pour améliorer l'hygiène incluent le nettoyage du lieu de travail, ce qui sera facilité par :

- Le carrelage des murs et des sols ;
- L'utilisation de l'acier inoxydable pour les tables de tranchage.

De plus, les procédures de lavage et de remplacement des vêtements protecteurs pourraient être normalisées.

Pour le moment, le défi est d'inciter les producteurs défaillants à améliorer leurs unités de production. Les investissements nécessaires ne peuvent pas être rentabilisés si les prix de vente ne concordent pas avec la qualité du produit. De plus, au niveau de l'exportateur, les produits de multiples unités de production sont regroupés et mélangés malgré leur hétérogénéité. Par conséquent, les bons producteurs risquent de voir leur produit mélangé à un produit de moindre qualité. Ainsi donc, ils risquent de voir leur produit rejeté par le client à cause de la qualité médiocre du produit soumis par un producteur différent.

## 2.4 Paramètres physiques du produit obtenu

À titre d'exemple, des tests ont été réalisés sur deux échantillons des variétés Brooks et Amélie aux fins de comparaison avec les produits d'Afrique du Sud (voir tableau 2.3).

Tableau 2.3. Caractéristiques des échantillons du Burkina Faso<sup>22</sup> et de l'Afrique du Sud

Paramètre	Burkina Faso		Standard	Afrique du Sud	
	Brooks	Amélie		Bio	Extra soft
Humidité	13	13	18	15	22
Dureté (kgf)	9,2	6,0	6,2	8,7	8,4
Élasticité (mm)	0,17	0,16	0,14	0,19	0,16
Adhésion (kgf)	4,0	2,5	1,5	3,3	5,8
« Masticabilité » (kgf.mm)	0,60	0,08	0,04	0,60	0,70
Couleur - Luminosité	76	67	65	70	65
- Vert-rouge	2,9	3,4	2,3	2,6	2
- Jaune-bleu	22	29	30	23	32

Source : présente étude

La dureté de la chair de la mangue Brooks est assez élevée par rapport aux autres échantillons, bien qu'elle soit comparable au produit biologique d'Afrique du Sud. Le consommateur doit donc fournir plus d'efforts pour mastiquer ces tranches que pour celles de la mangue conventionnelle d'Afrique du Sud, qui représentent le standard du marché. L'élasticité représente l'aspect *cuir* des tranches. Ici également, les échantillons de Brooks et du produit biologique d'Afrique du Sud ont les valeurs les plus élevées<sup>23</sup>.

Lors de la consommation de la mangue séchée, le produit colle aux dents. L'adhérence de la Brooks est forte par rapport à celle de l'Amélie, et notamment en comparaison avec l'échantillon d'Afrique du Sud. Ce phénomène est constaté en particulier pour les produits plus moelleux (*extra soft*).

La « masticabilité » représente une synthèse de la sensation du consommateur qui mâche le produit. La mangue séchée Amélie se rapproche de l'échantillon de référence, mais la variété Brooks est plus difficile à mastiquer.

La coloration des échantillons du Burkina Faso est plus faible que la norme prévalant en Afrique du Sud : plus blanche, plus de vert (moins de rouge) et moins de jaune dans le spectre des couleurs.

## 2.5 Économie du séchage

Le séchage de mangue pour l'exportation présente une image bien différente de l'image générale du séchage en Afrique de l'Ouest pour le marché local, qui n'apporte que peu de valeur ajoutée. En général, dans l'industrie de la transformation, la majeure partie du coût de production provient du coût des

<sup>22</sup> Moyenne de deux échantillons pris au hasard dans un magasin.

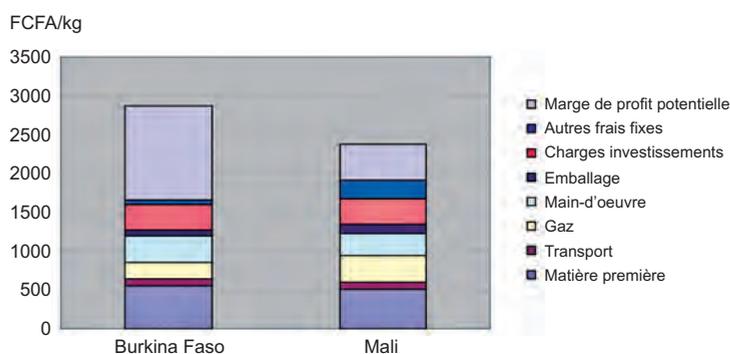
<sup>23</sup> Généralement l'aspect cuir augmente avec l'âge de l'échantillon ; ces résultats sont donc difficiles à comparer.

matières premières. Par contre, pour le séchage de la mangue, le coût d'achat de la mangue fraîche ne représente qu'un quart à un tiers du prix de production. Ainsi, les marges de profit potentielles sont assez attrayantes. À titre d'exemple, le tableau 2.4 présente la moyenne des coûts et des marges potentielles de deux entreprises au Burkina Faso et de deux entreprises au Mali (voir aussi figures 2.20 et 2.21). Les prix de vente sont des prix pondérés pour la première et la deuxième qualité (selon les quantités produites). Ces données sont comparées avec les données du référentiel technico-économique mis au point par le PCDA pour le séchage de la mangue.

En examinant ces données de façon plus détaillée, on constate qu'au Burkina Faso, les coûts de production sont moins élevés qu'au Mali : le gaz est meilleur marché du fait des subventions, et les coûts fixes moins élevés du fait d'une plus grande échelle. L'emballage y est moins cher du fait, qu'au Burkina Faso, la plupart de la production est emballée en vrac, et qu'au Mali, la majorité du produit est emballée en petits sachets pour la vente au détail.

**Tableau 2.4 Coûts du séchage de la mangue et marges de profit potentielles**

Coûts en FCFA/kg mangue séchée	Burkina Faso	Mali
<b>Coûts variables</b>		
Matière première	559	502
Transport	84	102
Gaz	206	341
Main-d'œuvre	348	285
Emballage	79	110
<b>Coûts fixes</b>		
Charges investissements	324	330
Autres frais fixes	67	239
<b>Coûts totaux</b>	<b>1 667</b>	<b>1 909</b>
Prix de vente (FCFA/kg)	2 875	2 384
Marge de profit potentielle (FCFA/kg)	1 208	474



**Figure 2.20. Coûts de production**

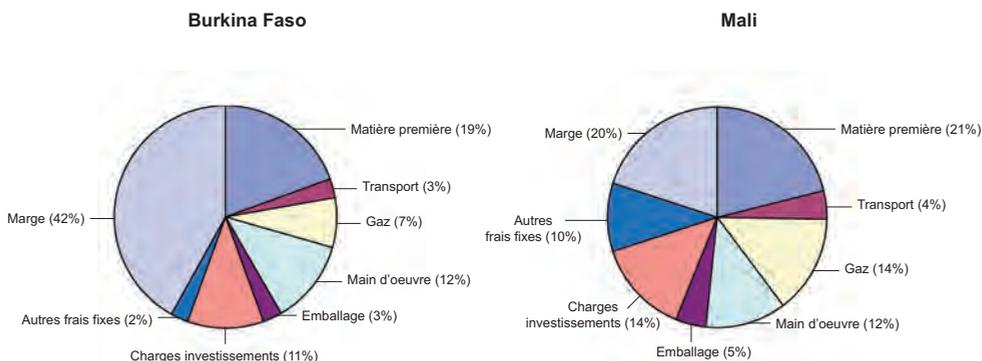


Figure 2.21. Répartition des coûts de production

Pour la présente étude, les personnes interviewées ont indiqué les trois raisons suivantes pour expliquer le prix de vente inférieur obtenu par les producteurs maliens :

- les coûts de transport Mali-Burkina Faso sont déduits du prix courant au Burkina Faso ;
- il y a peu de commerçants burkinabés qui font le voyage au Mali, donc il y a moins de compétition pour le produit ;
- la maîtrise de la technologie est moindre au Mali, ce qui influe sur la qualité du produit et sur le pourcentage de qualité « export ».

Cependant, il faut noter que le tableau 2.4 (et la figure 2.21) reflètent des marges de profit potentielles présentées pour des entreprises spécifiques. La réalité est beaucoup moins positive, notamment en 2008 et 2009, quand des quantités importantes sont restées invendues ou impayées. À titre d'exemple :

- À Toussiana (Burkina Faso), l'unité Manguo-SO/CDS avait produit 15 tonnes en 2008 pour un commerçant en Allemagne, mais à cause de l'absence de la certification requise par l'importateur, le commerçant n'a pas pu envoyer la marchandise avant février de l'année suivante. Un tri a dû être fait à nouveau avant l'expédition en Europe. Or, suite à la réception du lot, il s'est avéré que la qualité s'était encore dégradée et le client n'a pas payé.
- À Bougouni (Mali), l'association BALIMAYA, à qui GEBANA avait commandé huit tonnes de mangue séchée en 2008, n'a pu produire que quatre tonnes. Seule 1,5 tonne a été achetée par GEBANA au prix de 3 000 FCFA/kilo ; 1,2 tonne a été jetée, 500 kilos ont été vendus sur le marché local et le reste a été distribué aux enfants dans des écoles. Localement, des petits sachets de 50 grammes sont vendus pour 50 FCFA (1 000 FCFA/kilo).

Le fait que le produit soit difficile à conserver durant la commercialisation entraîne des pertes considérables qui sont répercutées presque entièrement sur les producteurs. Le coût de ces pertes peut être bien plus élevé que le coût du gaz utilisé pour le séchage par exemple.

## 2.6 Évaluation de la production

### 2.6.1 Évaluation de la technologie ATESTA

On constate que la technologie ATESTA, avec l'appui du CEAS, est bien installée au Burkina Faso et vient d'être introduite au Mali. Des discussions avec les transformateurs/transformatrices ont cependant révélé que la technologie n'est pas très appréciée : « On n'a pas un bon outil de séchage ! » ont-ils indiqué.

Les défauts suivants ont été cités :

- Nous ne maîtrisons pas la *température* à l'intérieur du séchoir, ni sa distribution, ni la variation de puissance thermique nécessaire dans le temps. Par conséquent, il faut permuter fréquemment les claies et la gestion du processus de séchage exige un grand savoir-faire. Si pendant la nuit on oublie de procéder à la permutation, il en résulte un produit de deuxième qualité qui est difficile à vendre.
- Nous ne maîtrisons pas la *ventilation naturelle* à l'intérieur du séchoir, ni sa distribution, ni sa variation nécessaire dans le temps. Ce qui entraîne les mêmes conséquences que celles mentionnées ci-dessus. Il faut donc utiliser une ventilation forcée.
- Chaque séchoir, en fonction de sa position et de sa construction, est différent et doit donc être géré de manière différente.

De plus, il est constaté que :

- L'opération de la permutation des claies n'est pas bien standardisée ;
- La permutation des claies augmente les frais de main-d'œuvre ;
- La permutation des claies augmente les risques (pertes de qualité en cas de mauvaise exécution) ;
- L'efficacité des brûleurs de gaz n'est pas optimale (flamme jaune, c'est-à-dire combustion incomplète du gaz et dégagement de produits nocifs par les fumées (voir figure 2.22) ;
- Les séchoirs sont construits de façon artisanale, avec une reproduction peu précise (voir figure 2.23) par l'association de fabricants du séchoir ATESTA, constituée de 30 membres ;
- La formation des artisans n'est pas bien assurée ;
- Il y a une perte d'énergie dans la cheminée (pas de récupération de l'énergie par un échangeur de chaleur) ;
- La permutation des claies occasionne une baisse du rendement énergétique parce qu'il faut fréquemment ouvrir les portes des séchoirs ;
- L'énergie solaire n'est pas considérée ;
- L'ATESTA utilise la combustion directe du gaz, c'est-à-dire que les fumées du gaz brûlé sont en contact direct avec le produit. Pour le moment, ceci est encore permis sur le marché européen, mais à terme, il est possible qu'un procédé à combustion indirecte ne soit obligatoire. Ce contact direct pourrait être une cause du brunissement rapide du produit pendant le stockage.



Figure 2.22.  
Flammes jaunes



Figure 2.23.  
Détail construction

### 2.6.2 Évaluation de l'innovation technologique

On peut dire que l'industrie du séchage de la mangue au Burkina Faso et au Mali constitue un cas d'espèce assez particulier dans l'économie moderne, du fait que la technologie de séchage n'ait pas

changé en quinze ans. En effet, aujourd'hui comme en 1995, l'unité de base est la même : l'ATESTA. Cette situation de conservatisme technologique, souvent rencontrée en Afrique, soulève trois questions fondamentales :

- Pourquoi n'y a-t-il pas de concurrence avec un autre séchoir déjà en place sur ce marché ?
- Pourquoi les producteurs de l'ATESTA n'ont-ils pas amélioré le séchoir et créé des séchoirs plus grands ?
- Pourquoi les producteurs de mangue séchée eux-mêmes n'ont-ils pas cherché ailleurs et trouvé d'autres options ?

Il est difficile d'imaginer un tel manque d'innovation dans une autre filière. Il suffit de penser à une entreprise de fabrication de camion qui ne fabrique qu'un seul type (par exemple un petit camion à essence de deux tonnes) sur une période de 15 ans, sans y apporter de changement. L'entreprise ne crée jamais un nouveau modèle avec un moteur amélioré (ou un moteur diesel) ou avec une suspension différente. Ceci, malgré le fait que les propriétaires et chauffeurs ne sont pas satisfaits du camion existant. L'entreprise ne produit pas non plus de camion plus grand pour le transport des conteneurs. Plus étrange encore, personne ne pense à créer sa propre entreprise de fabrication de camion.

Au Burkina Faso, on est donc en présence d'une situation de grand immobilisme en matière d'innovation : les producteurs de mangue séchée n'ont que les concepteurs du modèle ATESTA et les réalisations du CEAS comme sources possibles d'innovation. Or, il est évident que ni les producteurs de l'ATESTA, ni d'éventuels concurrents, n'ont les connaissances requises pour améliorer leur produit. L'on observe une attitude générale tendant à attendre que la « lumière » vienne de la puissance publique. Pourtant, partout ailleurs, on observe que l'innovation, dans l'industrie moderne, est plutôt générée par le secteur privé, où les utilisateurs cherchent activement des technologies améliorées. Ils procèdent à des comparaisons, les constructeurs améliorent constamment les modèles existants ou en créent de nouveaux pour concurrencer les précédents. Au Burkina Faso, ce système dynamique de recherche pour l'amélioration des procédés techniques semble inexistant.

Si nous considérons les multiples essais d'innovation faits par le CEAS, par d'autres constructeurs, et par les transformateurs, les trois observations suivantes peuvent être faites :

- Il n'a pas eu d'adoption de la technologie à grande échelle, donc l'innovation ne peut être considérée comme un succès ;
- Tous ont essayé d'améliorer l'ATESTA (ventilation forcée, etc.), mais les techniques utilisées ne se sont pas répandues à plus grande échelle ;
- Les constructeurs ont innové sans trop d'expertise technologique et de professionnalisme, utilisant des matériaux localement disponibles. Par exemple, sur tous les marchés des deux pays, on trouve des ventilateurs techniquement bien développés, importés de Chine. Pourtant, certains constructeurs de séchoirs améliorés se sont contentés de plier des pièces de tôle de manière approximative pour fabriquer un ventilateur. Par conséquent, la qualité du produit sortant des machines ainsi « améliorées » n'est pas meilleure que celle provenant de l'ATESTA.

Il y a aussi eu des essais de séchage solaire, de séchage mixte solaire-gasoil ou gaz (voir section 2.2.5 ci-dessus). En général, ces essais n'ont pas été concluants. L'utilisation de l'énergie solaire pourrait pourtant être rentable, du fait que les coûts du gaz constituent entre 15 % et 30 % des frais variables (voir tableau 2.2). Ces séchoirs ont été abandonnés, d'abord parce que leur conception était si médiocre

que leurs coûts d'opération étaient plus élevés que ceux de l'ATESTA, et deuxièmement parce qu'ils ont été donnés gratuitement à des groupements des femmes, qui ont pu se permettre de les abandonner sans sourciller, puisqu'elles n'y avaient rien investi. Il y a eu peu d'incitation et de possibilités de les améliorer petit à petit, ce qui aurait été normal pour une innovation de ce type. Tout ceci conduit à la conclusion, qu'à l'heure actuelle, au Burkina Faso, il n'existe pas de mécanisme d'incitation à l'innovation digne de ce nom.

### 2.6.3 Une question d'échelle de production

La petite taille du séchoir ATESTA, combinée à une fabrication utilisant des matériaux localement disponibles, a permis aux investisseurs locaux de lancer leur propre unité de production assez facilement. Une unité simple à gérer par un seul propriétaire. De plus, l'accroissement de la capacité de production a pu être assuré par l'ajout de quelques séchoirs supplémentaires lorsque l'augmentation de la demande s'est fait ressentir. La disponibilité d'une technologie de petite échelle et modulable a été l'une des raisons clés du succès et du développement de cette industrie.

Toutefois, la disponibilité des petits séchoirs artisanaux et le manque de séchoirs industriels ont mené à l'émergence d'une industrie caractérisée par un grand nombre de petits transformateurs. Ceux-ci fonctionnent avec des séchoirs artisanaux, chacun étant quelque peu différent de l'autre. Quelques gros transformateurs utilisent jusqu'à 40 séchoirs, chacun étant également quelque peu différent de l'autre, ce qui, au final, donne une production de qualité passablement hétéroclite.

Ainsi la combinaison de la technologie ATESTA et de l'organisation d'un secteur assez atomisé rend la livraison d'un seul conteneur de qualité uniforme à un supermarché quasiment impossible, et ce pour les raisons suivantes :

- Avec une capacité de 20 kilos par séchoir, au moins 750 lots sont nécessaires pour remplir un conteneur de 15 tonnes ;
- Ces 750 lots pourraient être produits dans 400 séchoirs tous légèrement différents ;
- Ces séchoirs peuvent être localisés dans 87 unités de séchage différentes au Burkina Faso et au Mali, qui ont des niveaux de propreté et d'hygiène inégaux, ainsi que des magasins différents. Ils peuvent sécher à des températures différentes ;
- Les 750 lots peuvent être produits sur une période de 3 mois. Avec les mauvaises conditions de stockage d'un produit par nature peu stable, la qualité des premiers lots pourra différer sensiblement de celle des lots de fabrication plus récente ;
- Les lots d'un même séchoir produits dans la même semaine peuvent également être différents du fait que le processus de séchage est difficile à maîtriser ;
- Les tranches d'un même lot peuvent être différentes parce que la température dans le séchoir peut varier et que la coupe n'est pas homogène.

À titre de comparaison, le plus grand producteur d'Afrique du Sud produit plus de 600 tonnes de mangue séchée réparties dans trois usines qui utilisent des séchoirs construits industriellement, chacun d'une capacité équivalente à celle de 13 séchoirs ATESTA. Le produit est stocké sous température dirigée (30°C).

Si la production à une même échelle et à un même niveau de concentration semble peu réaliste pour le Burkina Faso et le Mali, un certain degré de concentration serait par contre nécessaire. Il serait souhaitable d'avoir moins d'unités de séchage, avec des séchoirs de plus grande capacité, et avec des méthodes de production bien standardisées.

## 2.6.4 Évaluation d'autres aspects de la production

Hormis le processus de séchage, il a été indiqué que :

- les méthodes de prétraitement pour des produits biologiques qui pourraient améliorer la conservation (acide ascorbique et acide citrique) ne sont pas connues et utilisées ;
- La coupe manuelle au couteau (et non pas à la machine) donne des tranches d'épaisseurs différentes ;
- Les cuvettes en aluminium actuellement utilisées devraient être remplacées par des cuvettes en acier inoxydable ;<sup>24</sup>
- Les tables de travail sont en bois (l'acier inoxydable serait plus approprié) ;
- Le nettoyage des mangues pose un problème. À cause des méthodes de production et de transport de la matière première, de nombreuses souillures difficiles à enlever apparaissent sur le produit avant que celui-ci entre dans la salle d'épluchage ;
- Le produit est mal stocké et mal transporté durant tout le processus, allant de la production à la commercialisation (température élevée, salles désorganisées, emballages pas toujours dans des cartons, exposition à la lumière). Le produit est stocké pendant une longue période ;
- L'emballage du produit n'est pas attractif et les transformateurs ignorent les paramètres nécessaires pour sélectionner un emballage adéquat (ils ne connaissent pas l'importance d'utiliser des sachets étanches à l'humidité, l'oxygène et la lumière) ;
- Le produit demande beaucoup de manipulations manuelles (une tranche est manipulée au moins six fois, et parfois plus : épluchage, coupe, mise sur claies, enlèvement des claies, tri, conditionnement, mise en sachet, reconditionnement, remise en sachet) qui augmentent les risques de contamination du fait que les infrastructures ne correspondent pas toujours aux exigences d'hygiène ;
- L'organisation de la commercialisation est faible et la durée totale de la chaîne de production et de commercialisation est très longue ;
- Entre les producteurs, il y a des grandes variations concernant la propreté et les mesures d'hygiène. L'organisation actuelle du secteur offre peu d'incitation pour l'investissement dans des unités de production plus propres.

Par conséquent, le produit originaire du Burkina Faso et du Mali présente les inconvénients suivants par rapport à la qualité du produit d'Afrique du Sud (conventionnel, soufré) qui est la norme du marché européen :

- La qualité des lots commercialisés n'est pas constante. Il existe des variations de
  - couleur (souvent brunâtre au lieu de jaune/orange),
  - coupe (coupe irrégulière),
  - texture (souvent trop dure ; un produit avec 18 % à 22 % d'humidité au lieu de 14 % pourrait représenter un gain important) ;
- Ces variations se présentent même à l'intérieur des sachets commercialisés (bons et mauvais morceaux dans un même sachet) et sur chaque tranche (bords brunâtres ou durs) ;
- La qualité du produit se détériore considérablement lors de la commercialisation.

Avec un prix comparable, mais quelque peu plus élevé par rapport au produit de référence sud-africain, il est clair que le rapport qualité/prix n'est pas en faveur des produits du Burkina Faso et du Mali.

<sup>24</sup> Selon certains acteurs de la filière. Il faut toutefois évaluer la nécessité de l'utilisation de l'acier inoxydable, vu son prix.

### 3 Plan de compétitivité de la sous-filière de mangue séchée : aspects stratégiques

Actuellement, le secteur orienté vers l'exportation de la mangue séchée est presque uniquement localisé au Burkina Faso. Le développement de l'industrie au Mali est plus récent et entièrement calqué sur l'expérience, les technologies et les structures burkinabés. Par conséquent, les opérateurs des deux pays font face aux mêmes défis et aux mêmes opportunités. Il est donc logique d'analyser l'industrie dans son ensemble, et d'offrir des conseils stratégiques au niveau de l'industrie plutôt que de chercher à différencier le cas du Burkina Faso par rapport à celui du Mali. Ce sera particulièrement utile pour les entreprises privées déjà implantées dans les deux pays.

D'autre part, l'appui du gouvernement est proposé au niveau national, ce qui signifie qu'il existe un besoin de conseils spécifiques aux pays. Si l'analyse est faite pour chaque pays, des différences peuvent surgir. Si une comparaison est effectuée entre le Burkina Faso et le Mali, les unités sont plus petites au Mali et il n'y a pas de structure d'exportation. Le prix du gaz est également plus élevé dans ce pays. Sur le plan positif, le Mali possède une plus grande disponibilité de la mangue et plus de variétés ; les investissements dans la technologie ATESTA ont été moindres, ce qui permet d'envisager plus facilement l'introduction d'une nouvelle technologie de séchage de la mangue.

En ce qui concerne les besoins des unités de transformation, il a été choisi de donner des conseils d'ordre général et d'ajouter des considérations spécifiques pour le Mali et le Burkina Faso, qui sont plus particulièrement adressées aux décideurs politiques nationaux.

#### 3.1 Opportunités et difficultés

Les paragraphes suivants résument les opportunités et les difficultés s'appliquant au secteur de la mangue séchée.

##### 3.1.1 Opportunités

Sur le marché européen :

- Ce marché reprendra probablement sa croissance dans un avenir proche ;
- La production de mangue stagne en Afrique du Sud. Quelques producteurs sud-africains cherchent déjà à délocaliser leurs opérations de séchage dans d'autres pays ;
- La tendance vers une alimentation saine et biologique se poursuivra ;
- La variété Brooks est très appréciée ;
- Le goût frais et acidulé de l'Amélie pourrait être apprécié par une clientèle spécifique, particulièrement en France ;
- Il existe un potentiel d'évolution de la marge bénéficiaire assez élevé : si on arrive à éliminer les pertes, les profits peuvent devenir très intéressants.

Sur le marché d'Amérique du Nord :

- Ce marché est probablement dominé par le produit confit des Philippines, dont la qualité gustative est médiocre ;
- L'Afrique du Sud n'est pas capable de fournir la mangue séchée à ce marché ;
- Il semble qu'il n'y ait pas un fournisseur biologique et équitable installé sur ce marché.

Sur le marché sous-régional :

- Il existe potentiellement une grande demande pour un produit à base de mangue séchée moins cher, au goût moins typé, comme les barres de mangue ;
- La mangue séchée se vend déjà à Bobo-Dioulasso et à Ouagadougou, avec l'amélioration de l'emballage, des efforts de marketing et une dynamisation des ventes, celles-ci peuvent être augmentées dans ces villes. Le marché pourrait même s'étendre à d'autres grandes villes ;
- Il existe un grand intérêt pour le produit à Niamey et Conakry.

Sur la technologie :

- La technologie sud-africaine paraît appropriée pour le Burkina Faso et le Mali ;
- Les fournisseurs de cette technologie sont intéressés à l'adapter aux conditions du Mali (par exemple une version utilisant le gaz) ;
- Les producteurs de mangue séchée sud-africains sont assez intéressés par une coopération stratégique, dans laquelle ils offriraient la technologie et l'appui à la commercialisation, en échange d'un contrat de marketing pour le produit ;
- Il existe une opportunité pour améliorer la technologie actuelle de séchage par l'introduction de la ventilation forcée, de l'énergie solaire et d'autres améliorations techniques ;
- Le prétraitement (par exemple : le trempage dans une solution d'acides citrique et ascorbique) pourrait aider à la préservation de la couleur, du goût et de la texture de la mangue. L'Union européenne permet l'utilisation de ces produits pour la mangue biologique.

### 3.1.2 Difficultés

Concernant le marché et la commercialisation :

- La demande à court terme stagne à cause de la crise financière et de la baisse du pouvoir d'achat qu'elle a entraînée ;
- La mangue séchée ouest-africaine a une mauvaise image sur le marché ;
- Il y a des problèmes de qualité du produit fini : trop brun, trop dur, perte de goût, collant, goût acidulé (Amélie), non homogène ;
- L'existence de stocks de mauvaise qualité de l'année passée laisse une mauvaise image ;
- Il y a un manque d'activité de marketing, de promotion et de différenciation entre les variétés Brooks et Amélie ;
- Les emballages inappropriés utilisés par les détaillants ;
- Il existe une concurrence avec l'Afrique du Sud et l'Asie ;
- Une menace a surgi avec la possibilité de l'entrée de nouveaux producteurs d'Amérique Latine sur le marché ;
- Le produit fini, avec 14 % de teneur en eau, est toujours considéré trop dur pour la plupart des consommateurs ;

- L'Amélie a-t-elle un avenir ?
- Il n'y a pas de grossistes professionnels/négociants qui commercialisent la mangue séchée sur les marchés locaux ;
- L'emballage et la présentation dans les points de vente ne sont pas assez attractifs.

Concernant la production :

- La technique de séchage est inadaptée à l'obtention d'un produit de qualité homogène ;
- L'innovation est pratiquement inexistante ;
- Le produit est instable après la production, et continue à se dégrader pendant la commercialisation ;
- L'emballage et les conditions de stockage sont inaptes à conserver la qualité ;
- La grande majorité des producteurs ne présentent pas des garanties d'hygiène suffisantes ;
- La certification HACCP (ou du moins la réglementation sur les bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication) est absente ;
- Le processus de contrôle de qualité est inadapté et n'empêche pas l'exportation de lots de mauvaise qualité ;
- Le nombre de manipulations manuelles est trop grand ;
- Il y a un pourcentage important de pertes entre le début de la production et l'arrivée du produit en Europe.

Concernant l'organisation de la filière :

- Les acteurs coopèrent insuffisamment dans le domaine de l'innovation du produit, de la technologie, de la commercialisation et de l'emballage ;
- Les acteurs ont peu d'incitation à investir dans la qualité et l'hygiène de production ;
- Le produit final prend de 3 à 6 mois pour arriver sur le marché européen en raison de la mauvaise organisation de la logistique dans la filière ;
- La qualité est trop hétérogène, ce qui demande de nombreux tris et reconditionnements.

## 3.2 Options recommandées pour la commercialisation

Sept options stratégiques sont proposées pour la filière de la mangue séchée, sur la base des opportunités et faiblesses existantes. Un certain nombre d'options ont été écartées; notamment la production de la mangue confite, qui ne semble être pas une option stratégique viable pour deux raisons : 1) les Philippines et la Thaïlande possèdent des technologies modernes, la connaissance et l'expérience de plusieurs années dans ce domaine, donc il est difficile de produire un produit meilleur et moins cher ; 2) il n'est pas certain que la mangue confite soit un produit d'avenir ; elle n'est pas un produit sain (trop sucrée) et son goût n'est pas très apprécié.

Les options stratégiques sont présentées dans les paragraphes suivants par ordre de priorité.

### 3.2.1 Défendre sa position sur le marché européen comme le premier producteur de mangue séchée biologique

Le marché européen reste le plus grand marché pour la mangue séchée et continuera à croître de façon modeste. Le Burkina Faso, comme chef de file du marché pour le commerce biologique et équitable, a toujours une position solide sur ce marché. Mais, si la qualité du produit ne s'améliore pas, d'autres pays entreront tôt ou tard sur ce marché avec une meilleure qualité de produits biologiques, et évinceront le Burkina Faso de sa position actuelle de leader.

Néanmoins, le nombre de personnes qui achètent des produits biologiques augmente, mais les nouveaux consommateurs de produits biologiques deviennent surtout plus exigeants. Le simple fait d'être un produit biologique ne suffit plus. Il n'y a que de 1 % à 3 % des consommateurs qui achètent des produits biologiques, peu importe la qualité ou la différence de prix avec les produits conventionnels (l'achat 'militant'). La majeure partie des consommateurs font leurs emplettes dans des magasins où la mangue conventionnelle côtoie la mangue bio, et ils comparent les produits sur la base de leur apparence (couleur, taille des tranches), de l'emballage, du prix et de la saveur. Le Burkina Faso aura besoin d'offrir constamment un produit de qualité similaire à la mangue séchée d'Afrique du Sud pour gagner de nouveaux clients. Si cela se révèle impossible, le pays ne profitera pas de l'intérêt croissant des consommateurs pour les produits biologiques, et il continuera de perdre des parts de marché en faveur de ses concurrents.

L'objectif est d'obtenir un produit au moins aussi bon, voire meilleur que le produit d'Afrique du Sud, pour que les labels 'biologique' et 'équitable' puissent être des arguments décisifs aidant à gagner la confiance des consommateurs. C'est en améliorant la qualité de ses produits que le Burkina Faso rendra aussi plus difficile l'arrivée de nouveaux entrants sur le marché. Les améliorations à apporter à l'industrie afin d'atteindre ces buts sont discutées dans le chapitre 3.3 ci-après.

### **3.2.2 Entrer sur le marché conventionnel européen**

Entrer sur ce marché permettra, d'une part, d'augmenter l'exportation totale, en particulier si la production d'Afrique du Sud ne suffit plus à satisfaire la demande dans le futur. D'autre part, le marché conventionnel permet aux pays de se libérer de la dépendance envers le marché biologique, ce qui est la situation prévalant actuellement. C'est une stratégie proactive : on développe un nouveau segment de marché (conventionnel Europe), et on réduit la vulnérabilité causée par une trop grande dépendance envers le biologique.

Pour pénétrer ce marché, il faut améliorer la qualité du produit pour atteindre un niveau comparable à celui d'Afrique du Sud. De plus, il faut diminuer le prix de 10 % à 15 % pour pouvoir concurrencer l'Afrique du Sud. Ceci sera possible en optimisant les coûts de production, et en évitant les pertes. Il faut également envisager d'élargir la gamme des goûts et parfums en offrant un produit de type « Amélie » et un autre produit de type « Brooks », que certains consommateurs pourraient préférer. Pour les grossistes et détaillants européens, cette alternative diminue aussi leur dépendance envers les producteurs et les commerçants sud-africains tout en réduisant également les risques associés au commerce.

Au niveau de la production, comme on peut considérer que pratiquement toute la production burkinabé est bio, il ne sera pas nécessaire de modifier le processus de fabrication pour faire du conventionnel. Par contre, au niveau de l'emballage, il faudra différencier les deux produits, puisque le conventionnel se vendra moins cher (10 % à 15 % de moins). En mettant en œuvre cette stratégie, il importera de limiter la concurrence avec l'Afrique du Sud au niveau des prix, de façon à pouvoir mieux profiter de l'avantage d'offrir un produit alternatif.

### **3.2.3 Mieux exploiter le marché intérieur/régional**

Avec une amélioration de l'emballage et une professionnalisation des techniques de vente et de marketing, les ventes à Ouagadougou et Bobo-Dioulasso pourront être augmentées. Le produit pourra être introduit dans d'autres grandes villes, Niamey et Conakry sont notamment de nouveaux marchés potentiels.

### **3.2.4 Barres de mangue pour le marché intérieur/régional**

Pour accroître véritablement les ventes, il est nécessaire de disposer d'un produit moins cher, soit un prix de détail de 200 FCFA maximum pour une unité de 100 grammes. Il est important que le produit soit doux au goût (c'est à dire pas trop acide) et facile à consommer (ni trop dur, ni trop difficile à mâcher, ni trop collant). Afin de permettre aux détaillants et aux distributeurs d'avoir une marge de profit, le prix de revient doit être inférieur à 100 FCFA. Les barres de mangue fabriquées avec de la pulpe de mangue mélangée à du sucre ou des céréales pourraient potentiellement répondre à ces exigences. Par rapport à la mangue séchée, le rendement de transformation pour les barres de mangue est presque le double (8,5 kg de mangue fraîche par kilogramme de barre de mangue contre 16 kg de mangue fraîche par kilogramme de mangue séchée). Cela signifie que pour 100 grammes de barre de mangue pure, on n'a besoin que de 50 % de la quantité de mangue comparativement à ce qui est nécessaire pour produire la mangue séchée. Ajouter du sucre et des céréales peut potentiellement améliorer le goût et la structure du produit, tout en réduisant son prix de revient. Certaines informations révèlent que les barres de mangue fabriquées en Inde ont du succès sur le marché d'Arabie Saoudite.

Bien que certaines technologies de production de barre de mangue aient été décrites, des recherches supplémentaires seront nécessaires pour en identifier d'autres, et rassembler des informations plus détaillées sur ces technologies, en particulier le prix de revient d'une barre produite avec les technologies qui seraient disponibles au Mali et au Burkina Faso. En outre, des tests consommateurs sont nécessaires à l'échelle locale pour établir quel genre de barre de mangue ils préfèrent : avec sucre, sans sucre, avec céréales ou non. Sur la base de ces informations, un projet pilote peut être formulé. Le paragraphe 4.6.1 ci-après décrit les conditions d'une telle recherche.

### **3.2.5 Entrer sur le marché nord-américain**

Ce marché peut offrir une alternative qui permette un accroissement des exportations. Il faut cependant identifier correctement la situation sur ce marché, ainsi que trouver un réseau d'importateurs et de distributeurs intéressés. Les foires et salons de produits alimentaires peuvent présenter un point d'entrée sur le marché nord-américain. En outre, il n'existe pas de mauvais antécédents sur ce marché, ce qui devrait rendre plus facile le développement d'une marque burkinabé ou ouest-africaine sur le marché nord-américain.

Cependant, il est à noter que les exigences d'hygiène sont plus strictes aux États-Unis. Cette stratégie ne sera donc possible qu'après l'introduction du prétraitement, du HACCP, du stockage et du transport climatisés dans le secteur. Des recherches additionnelles sont nécessaires pour mieux connaître les exigences du marché nord-américain.

### **3.2.6 Rechercher la coopération avec d'autres producteurs et les supermarchés pour augmenter la demande de mangue séchée**

Un des plus grands problèmes est que tous les fournisseurs se disputent un marché relativement petit qui se développe lentement. Plutôt que d'essayer de capter une partie du marché, il est important d'essayer d'élargir ce marché : faire en sorte que la demande de mangue séchée augmente. Étant donnée la demande croissante pour les aliments sains, une croissance accrue de la consommation de la mangue séchée sur les marchés du nord est possible. Pour réaliser ce potentiel, une coopération avec les supermarchés européens est nécessaire, car ils ont la force de frappe 'marketing' pour promouvoir énergiquement le produit. C'est dans ces chaînes de supermarchés qu'a lieu la forte croissance des ventes de produits biologiques et de santé.

Pour atteindre cet objectif, une coopération doit se mettre en place entre les exportateurs, les importateurs et les supermarchés. Ils doivent tous convenir d'un ensemble d'activités promotionnelles, telles que des prix spéciaux en magasin, la publicité sur le lieu de vente, la distribution des journaux publicitaires hebdomadaires gratuits ventant les promotions, un meilleur emplacement en rayon, des agents de promotion dans les magasins qui distribuent des échantillons gratuits, etc. En effet, les exportateurs, les importateurs et les producteurs doivent solliciter ensemble des fonds pour exercer ces activités. Mais étant donné que les Sud-Africains possèdent la plus grande part de marché, il est important de savoir s'ils sont prêts à coopérer, puisqu'une promotion de la mangue séchée leur sera également bénéfique.

Pour le moment, les possibilités sont limitées en raison de la faible qualité du produit offert. Cela s'explique par sa production artisanale, disséminée, à petite échelle, la lenteur et la rigidité du calendrier de livraison, ainsi que la faible maîtrise des techniques de mise en marché. Si ces différents problèmes sont résolus, cette stratégie aura alors de grandes chances de réussir. Éventuellement, on pourrait même imaginer le développement d'une marque de mangue séchée mettant en avant son origine burkinabé.

### **3.2.7 Diversification vers d'autres fruits et légumes séchés (stratégie à long terme)**

À long terme, il sera important d'étendre la production à d'autres fruits ou légumes. Les produits les plus prometteurs pour cette diversification sont les oignons secs, les tomates, la papaye, l'ananas et le piment. Ceci est important afin de réduire la dépendance des producteurs à la mangue séchée, ainsi que de rentabiliser l'équipement et les usines de séchage hors de la saison des mangues (période la plus longue de l'année). Peu d'industries dans le monde peuvent se permettre d'investir dans du matériel professionnel seulement utilisé périodiquement au cours de l'année. Une meilleure utilisation de l'outil de production offrirait l'avantage additionnel de faire baisser le prix de revient de la mangue séchée, ce qui rendrait le produit plus compétitif, et donc davantage apte à rivaliser avec les produits d'autres origines. Ceci est extrêmement important si, dans l'avenir, le marché en Europe devenait saturé en raison de l'arrivée de nouveaux fournisseurs et d'une absence de croissance.

Malgré tout, dans les prochaines années, il importe de ne pas se disperser et que le Burkina Faso se concentre sur la mangue séchée pour que les opérateurs maîtrisent pleinement la technologie améliorée (par exemple en provenance d'Afrique du Sud) et que ce pays puisse ainsi acquérir une position plus forte sur le marché.

## **3.3 Options recommandées pour l'organisation de la production et la technologie**

Afin de défendre sa position actuelle de chef de file du marché de la mangue séchée biologique sur le marché européen et d'entrer dans le segment du marché conventionnel en Europe, ou d'entrer sur le marché nord-américain, il faut que la qualité du produit, telle que perçue par les importateurs et les consommateurs, s'améliore considérablement. Simultanément, les prix doivent être compétitifs et la rentabilité doit être améliorée en réduisant les pertes à chaque étape du processus de production et de logistique. Tout particulièrement, il faut réduire le pourcentage de production de mangue de 2e et 3e qualité résultant des opérations de séchage et de stockage. Il est aussi nécessaire de diminuer les risques de rejet par les importateurs pour cause de qualité inacceptable du produit. Pour tenir compte de ces exigences ainsi que des opportunités et contraintes indiquées dans les chapitres précédents, cinq grands axes d'innovation technique sont recommandés.

### 3.3.1 Améliorer la technologie de séchage par l'introduction de la technologie sud-africaine

Il est clair qu'il est difficile, avec la technologie actuelle ATESTA, d'améliorer constamment la qualité des produits et de réduire l'hétérogénéité du produit final. L'hétérogénéité des petits séchoirs, et la faible maîtrise des conditions de séchage sont à la base des problèmes de qualité du produit. La question se pose de savoir si l'on n'a pas aujourd'hui atteint la limite d'un tel système, qui pourrait même être un frein à l'évolution vers un niveau semi-industriel. Ainsi, on ne recommande pas de poursuivre le développement de nouveaux séchoirs de faible capacité produisant environ 20 kilos de mangue séchée par jour.

En outre, la baisse des exportations a clairement démontré qu'il est trop tard pour compter sur ATESTA et CEAS pour produire une nouvelle version d'ATESTA. Si une nouvelle version ne voit pas le jour d'ici l'année prochaine, le marché sera perdu à jamais. En tenant compte du fait qu'aucune innovation importante n'a été observée au cours des 15 dernières années, attendre une amélioration d'ATESTA est tout simplement trop risqué.

D'où la nécessité d'introduire sans plus tarder une technologie alternative, fabriquant un produit de qualité et qui entraînerait la professionnalisation des usines de séchage de taille moyenne. L'introduction d'une nouvelle technologie présente aussi un avantage supplémentaire : elle stimulera la concurrence entre les fabricants actuels de séchoirs et les incitera à innover.

Sur la base des informations recueillies (voir Annexe 1), la technologie sud-africaine représente le meilleur choix. En effet :

- On peut espérer que ces séchoirs fourniront des produits de bonne qualité, du fait qu'ils sont utilisés pour la production d'Afrique du Sud, qui constitue actuellement la norme sur le marché de la mangue séchée ;
- On peut également espérer que la qualité sera plus constante, puisque le processus de séchage sera mieux contrôlé et qu'un séchoir produira une plus grande quantité ;
- Son rapport prix – capacité de production est comparable aux autres technologies ;
- Elle est adaptée aux conditions locales de l'Afrique (climat, savoir-faire opérationnel, entretien, variabilité de la capacité) ;
- Il existe des contacts commerciaux avec les producteurs de mangue séchée en Afrique de l'Ouest. Les exportateurs de mangue séchée d'Afrique du Sud sont intéressés à introduire la technologie dans la région en système de *joint-venture* ;
- Le fabricant de l'équipement (Dryers for Africa) possède une expérience dans l'adaptation de l'équipement aux conditions spécifiques des deux pays faisant l'objet de cette étude (utilisation de bouteilles de gaz au Burkina Faso et au Mali, et éventuellement, introduction de l'apport énergétique solaire).

À titre d'exemple, les coûts de production estimés d'un séchoir type tunnel, d'une capacité de 260 kilos de mangue séchée par jour, sont comparés à ceux de 13 séchoirs ATESTA avec la même capacité (voir tableau 3.1).

**Tableau 3.1 Coûts estimés du séchoir tunnel CD1500 comparés avec ceux de l'ATESTA<sup>1)</sup>**

Type de coûts (en FCFA/kg de mangue séchée)	ATESTA	CD 1500	ATESTA	CD 1500
	Utilisation 100 %		Utilisation 50 %	
<b>Coûts variables</b>				
Matière première	525	525	525	525
Transport	160	160	160	160
Gaz <sup>2)</sup>	200	100	200	125
Électricité <sup>3)</sup>	0	50	0	100
Main-d'œuvre <sup>4)</sup>	300	250	300	250
Emballage	50	50	50	50
<b>Coûts fixes</b>				
Coûts capital séchoir <sup>5)</sup>	100	150	200	300
Autres coûts fixes	165	165	300	300
<b>Coûts totaux</b>	<b>1 500</b>	<b>1 450</b>	<b>1 735</b>	<b>1 810</b>

- 1) Comparaison 13 séchoirs ATESTA avec un CD1500 de « *Dryers for Africa* » ayant une capacité semi-industrielle de 260 kilos par jour durant 100 jours de production.
- 2) 0,72 kg de butane/kilo de mangue séchée pour l'ATESTA contre 0,36 kilo pour le CD1500.
- 3) Installation électrique de 5 kWatt pendant 16 heures à 150 FCFA/kWh.
- 4) Légèrement moins de main-d'œuvre à cause de l'élimination de la permutation des claies, de la surveillance du séchage et de la diminution des tris après séchage.
- 5) Coûts de capital calculés sur 13 ATESTA à 900 000 FCFA et un CD1500 à 17 500 000 FCFA à 15 % d'intérêt durant 8 ans.

On constate que les coûts des deux systèmes sont comparables et laissent une marge de profit intéressante avec un prix de vente de l'ordre de 3 000 FCFA/kilo. La meilleure qualité du produit obtenu justifie la technologie. À moins de 50 % d'utilisation de la capacité, la technologie devient moins intéressante. On considère qu'avec un léger appui en gestion, les entreprises possédant une dizaine ou plus de séchoirs ATESTA devraient être en mesure de tester le séchoir tunnel, et auront intérêt à adopter cet équipement.

La question qui se pose est : dans un contexte d'unités de production équipées de nombreux petits séchoirs, est-ce que la construction d'un séchoir d'une capacité treize fois plus importante est un choix adapté ? Existe-t-il des séchoirs de moindre capacité ? Des séchoirs plus petits ont été trouvés, mais leur utilisation est plus onéreuse, ce qui augmente le prix de revient du produit final. Plus de la moitié de la production du Burkina Faso provient de 17 entreprises avec une production supérieure à dix tonnes par an (voir tableau 2.1 ci-dessus), c'est-à-dire équipées de dix séchoirs ATESTA ou plus (capacité d'utilisation estimée à 50 % en 2008 à cause des méventes). De plus, il existe encore dix entreprises ayant une dizaine de séchoirs. Ceci signifie que le type CD1500 d'Afrique du Sud représente une option viable pour ces entreprises, parce qu'elles pourraient l'utiliser quasiment à sa capacité maximale, ou du moins, nettement au-dessus des 50 % de la capacité nécessaire pour le rentabiliser. Ceci dit, nous estimons qu'il existe au moins une dizaine d'entreprises ayant une capacité de production supérieure à 400 kilos par jour qui auront besoin d'au moins deux séchoirs CD1500.

### 3.3.2 Améliorer les 400 séchoirs ATESTA existants

Au delà de l'introduction de la technologie sud-africaine, il est également important de valoriser les investissements déjà réalisés dans les 400 séchoirs ATESTA présents au Burkina Faso grâce au développement d'un kit d'adaptation. Ce kit devrait contribuer, dans un premier temps, à parfaire la maîtrise des conditions de séchage pour obtenir une meilleure qualité de produit. Ensuite, il pourrait contribuer à diminuer les charges de consommation de gaz. Finalement, le kit pourrait permettre l'introduction de la ventilation forcée, qui est véritablement considérée comme une amélioration incontournable. Pour poursuivre dans cette voie, le kit pourrait aussi contenir :

- un système de reconduite de la chaleur au niveau des cheminées ;
- un module électronique de réglage des brûleurs ;
- des brûleurs mieux conçus, permettant le séchage indirect ;
- des radiateurs type frigo à trois niveaux, ou bien un seul radiateur type air chaud.

### 3.3.3 Améliorer le prétraitement, l'emballage et les conditions de transport et de stockage

Une grande partie des pertes a lieu durant la commercialisation. Le produit est difficile à conserver dans les conditionnements actuels. Le produit que le client achète n'est pas comparable au produit qui sort des unités de transformation. Bien que l'humidité dans le produit final soit présentement de 14% ou moins, ce qui devrait aider à la préservation de la qualité, il est noté que la qualité du produit vendu est tout de même assez basse. À cause de la longue période de temps qui s'écoule entre la production et la vente du produit, les problèmes d'emballage, les températures élevées lors du stockage et du transport, la qualité des produits vendus en magasins n'est pas comparable à celle de produits sortant de l'industrie. Ainsi donc, il est essentiel d'améliorer les conditions de transport, de stockage et d'emballage. De plus, pour produire un produit plus souple et facile à mâcher, un degré d'humidité plus élevé (jusqu'à 18%) est requis. Il devient donc impératif d'améliorer l'emballage des produits ainsi que d'introduire le stockage et le transport climatisés. Finalement, l'emballage et la présentation ne sont pas suffisamment attrayants. Ainsi, un élément stratégique essentiel serait d'améliorer la qualité et l'aspect visuel de celui-ci.

Pour la mise en œuvre de cette stratégie, il est recommandé de se concentrer sur les six activités suivantes :

- Prétraitement chimique avec une combinaison d'acides citrique et ascorbique : tremper la mangue dans un bain de solution des deux acides (tester le temps de trempage, la concentration et le rapport entre l'acide citrique et l'acide ascorbique) ;
- Blanchiment : tremper la mangue dans un bain d'eau bouillante pendant quelques minutes, pour accélérer le séchage et améliorer la conservation ;
- Humidité du produit : vérifier que les améliorations du prétraitement, de l'emballage et du stockage permettent d'obtenir et de conserver un produit plus tendre avec un taux d'humidité allant de 14 % à 18 % ;
- Emballage sous azote (courant dans la conservation des fruits secs et des noix) ;
- Stockage climatisé : éviter des températures extrêmes (plus de 20 degrés Celsius) ;
- Exportation dans un conteneur climatisé : pendant le transport, la température dans un conteneur peut varier de -10°C à +70°C, selon sa position sur le navire, le temps et le climat des zones traversées, ainsi que le type de conteneur. Les températures extrêmes, ainsi que l'amplitude des changements de températures sont à éviter. Il existe plusieurs types de conteneurs présentant diverses techniques de maîtrise de la température.

### 3.3.4 Améliorer la durée de conservation par des mesures d'hygiène

En plus du prétraitement, du conditionnement, du stockage et du transport, la durée de conservation de la mangue séchée est également influencée par l'hygiène générale prévalante lors des différentes étapes du processus de production. La plus ou moins grande propreté des matériaux et ustensiles utilisés aux diverses étapes (couteaux, tables de tranchage, de parage, etc.) et la fréquence du contact avec les mains sont des facteurs de contamination microbiologique qui impacteront sur la durée de conservation du produit fini. Pour améliorer cette dernière, les mesures suivantes peuvent être prises :

- 1 Déterminer comment le processus de production peut encore être amélioré, et procéder aux changements nécessaires. Un technologue alimentaire peut être engagé pour diriger le processus et identifier les points critiques d'amélioration. Les discussions avec les technologues de l'université de Parme, en Italie, ont abouti aux recommandations suivantes :
  - a. Limiter autant que possible le contact avec les mains ;
  - b. Pour le découpage et le triage, remplacer les tables en bois par des tables en acier inoxydable ;
  - c. Remplacer les couteaux en acier et les éplucheurs par des outils en acier inoxydable ;
  - d. S'assurer que les outils et les tables sont nettoyés après chaque séance de production ;
  - e. Veiller à ce que les travailleurs se lavent les mains régulièrement avant de commencer à travailler, en particulier après être allés aux toilettes, après être allés à l'extérieur, après avoir touché la mangue non pelée, les matériaux d'emballage, après avoir déjeuné, etc. ;
  - f. Utiliser des distributeurs de savon liquide, plutôt que des barres de savon ;
  - g. Nettoyer soigneusement les plateaux de séchage après chaque cycle de séchage ;
  - h. Laver les vêtements de protection quotidiennement ;
  - i. Utiliser des gants, en gardant à l'esprit qu'ils doivent être lavés après chaque cycle, et ne doivent pas être souillés pendant et après le travail.
- 2 Mettre en place des machines à trancher : en Afrique du Sud, la mangue est épluchée à la main et les joues sont découpées du noyau également à la main ; mais les joues sont ensuite découpées en tranches égales en utilisant une machine. Cela limite le contact manuel et permet d'obtenir l'épaisseur uniforme de toutes les tranches, ce qui est crucial pour obtenir un produit final homogène et limite le pourcentage de produits de deuxième qualité.
- 3 Mettre en œuvre un système HACCP : cela deviendra de plus en plus important pour les clients à l'avenir. De plus, le processus de mise en œuvre contribuera à l'amélioration du processus de production.
- 4 Élaborer des normes d'hygiène pour l'industrie, et en assurer le respect. Le processus de production et de mise en place des usines est déjà normalisé, mais de grandes différences du niveau de propreté et d'hygiène peuvent être observées (et sont tolérées) dans les diverses installations de production. Ce laxisme fait que, même ceux qui le souhaiteraient, n'ont aucune incitation à améliorer leurs procédures d'hygiène, ni à investir dans des processus de production plus rigoureux. Si l'industrie mettait en place un cahier des charges plus strictes et se donnait les moyens de contraindre chacun à le respecter, la situation pourrait s'améliorer. Pour ce faire, il existe deux mécanismes possibles :
  - a. Un vérificateur indépendant procédant à des contrôles sur place allant de pair avec une forte sanction pour non-conformité, c'est-à-dire la suspension des certificats d'exportation. L'inconvénient d'un tel arrangement est que les vérificateurs devront être rémunérés et jouir de la confiance de tous les acteurs. Il est à noter qu'il y aura toujours le risque qu'un tel vérificateur se laisse corrompre.
  - b. Les exportateurs pourraient effectuer des contrôles sur place, et payer un prix plus élevé aux unités de transformation qui se conforment aux normes, ou refuser d'acheter à celles qui ne

s'y conforment pas. Bien que cette méthode soit plus facile à organiser, elle peut permettre à différents exportateurs d'utiliser des normes différentes. En outre, certains exportateurs ont été formés par des unions de producteurs qui les contrôlent. Ces exportateurs, qui sont étroitement liés aux producteurs, peuvent difficilement appliquer ces contrôles qualitatifs de façon objective.

### 3.3.5 Explorer les possibilités d'utilisation de l'énergie solaire

En principe, il y a quatre façons d'exploiter l'énergie solaire pour le séchage :

- 1 Le séchage à l'air libre. Cette technique n'est pas possible pour la mangue à cause des conditions climatiques de la zone (poussière, pluies, vents forts pendant la saison de séchage de la mangue).
- 2 Le séchage par exposition directe au soleil dans des tunnels ou des serres (voir Annexe 1). L'IER au Mali a testé cette technologie pour le séchage de la mangue (tunnel type Hohenheim/Innotech). La grande surface d'exposition nécessaire au soleil, l'attraction des insectes, et le manque d'ensoleillement pendant la période nuageuse de la saison de la mangue sont les raisons qui obligent à ne pas recommander cette technologie pour le secteur de la mangue séchée dans ces zones.
- 3 Le séchage dans des chambres de séchage bien isolées fonctionnant à l'électricité, au gasoil ou au gaz, avec apport solaire et par l'introduction d'air préchauffé. C'est le principe de la technologie ONUDI avec chauffage direct ou indirect. La technologie est aussi testée en Thaïlande et par Innotech<sup>25</sup> [qui par ailleurs préfère le préchauffage de l'eau (communication personnelle) avec la possibilité de stocker la chaleur]. Comme couverture des tunnels de préchauffage, le polycarbonate ondulé pourrait être utilisé. Avec un prix de 8 000 FCFA /m<sup>2</sup>, les coûts totaux pourraient se limiter à environ 15 000 FCFA /m<sup>2</sup>.
- 4 Un principe similaire à celui décrit ci-dessus, mais avec apport solaire par introduction d'eau préchauffée dans des radiateurs. C'est le système de chauffage indirect proposé par l'Université Libre de Bruxelles (Voir Annexe 1). Avec un prix estimé de 40 000 FCFA /m<sup>2</sup>, cette méthode est plus coûteuse que la précédente parce qu'il faut plus de tuyauterie et une pompe à eau. Il reste à déterminer si son rendement thermique est meilleur, comme suggéré par l'ULB. Selon Innotech (communication personnelle), les coûts d'un système solaire pour le préchauffage de l'eau sont de l'ordre de 400 000 à 500 000 FCFA /m<sup>2</sup>, ce qui est au moins dix fois plus cher que le système ULB. Un système a récemment été installé en Inde avec une superficie de 150 m<sup>2</sup> pour chauffer l'eau d'un séchoir avec une capacité égale à 30 kilos de mangue séchée par chargement (1,5 ATESTA). Le prix est de 60 millions de FCFA.

Les deux dernières méthodes donnent la possibilité d'utiliser l'énergie solaire comme apport énergétique d'appoint au processus de séchage, fait important, puisque durant la saison de séchage de la mangue, il y a souvent des périodes nuageuses et l'énergie solaire est alors insuffisante pour assurer seule le séchage. Les méthodes décrites aux paragraphes 3 et 4 ci-dessus sont donc celles qui devraient être explorées, avec une préférence pour la méthode décrite au paragraphe 3.

L'appui solaire au processus de séchage dépend de la radiation solaire, de l'efficacité de son utilisation et de la taille des capteurs. Avec les données de la région, les capacités de séchage possibles ont été estimées (voir tableau 3.2). On constate que la dimension des capteurs du séchoir ONUDI est trop faible. Ainsi, sur une capacité 20 kilos par jour, l'énergie solaire peut aider à produire 8 kilos/jour en mai, et seulement 6 kilos/jour en saison pluvieuse.

<sup>25</sup> [www.innotech-ing.de](http://www.innotech-ing.de)

**Tableau 3.2 Estimation de la capacité de séchage provenant de l'énergie solaire avec capteurs de tailles différentes (en kilo de mangue séchée produite par jour, comparé à la capacité de séchage actuelle du séchoir)**

	Superficie capteur solaire (m <sup>2</sup> )	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Moyenne
Radiation solaire <sup>1)</sup> (kWh/m <sup>2</sup> /jour)		6,0	5,0	4,0	4,0	5,0	4,8
Production théorique <sup>2)</sup> (kg /jour/m <sup>2</sup> )		2,2	1,8	1,4	1,4	1,8	1,7
Production réelle <sup>3)</sup> (kg /jour/m <sup>2</sup> )		0,9	0,8	0,6	0,6	0,8	0,7
Séchoir ONUDI (kg sur 20 kg/jour)	9	8	7	6	6	7	7
Séchoir ATESTA (kg sur 20 kg/jour)	30	28	23	19	19	23	22
Séchoir ULB <sup>4)</sup> (kg sur 7 kg/jour)	22	20	17	14	14	17	16
Séchoir Tunnel AS <sup>5)</sup> (kg sur 240 kg/jour)	320	297	248	198	198	248	238

1) Basé sur [http://www.sft.asso.fr/Local/sft/dir/user-3775/documents/actes/congres\\_2008/315.pdf](http://www.sft.asso.fr/Local/sft/dir/user-3775/documents/actes/congres_2008/315.pdf) et [http://www.biogasafrica.org/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_download&gid=8](http://www.biogasafrica.org/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=8)

2) Basé sur 8 kilos d'eau évaporée pour dix kilos de tranches fraîches à 0,7 kWh/kg, pe CIRAD (2009).

3) Rendement de 43 % (utilisé par ULB), ce qui est encore optimiste (ATESTA : rendement de 30 %).

4) Université Libre de Bruxelles

5) Type CD1500 fabriqué par « *Dryers for Africa* » (Annexe 1)

Pour apporter une contribution appréciable au chauffage, il est estimé que la superficie des capteurs solaires (en m<sup>2</sup>) doit être d'au moins dix à quinze fois la capacité d'un séchoir (en kilo par jour).

Comme l'énergie solaire fluctue selon la saison et selon l'endroit (les expériences d'une région ne sont pas transférables à une autre région), il sera nécessaire de réaliser des tests à des échelles différentes avant d'envisager une échelle plus grande et plus coûteuse comme celle du Costa Rica pour le café (voir Annexe 2).

### 3.4 Recommandations pour les décideurs politiques du Burkina Faso

Étant donné que la majeure partie de l'industrie est basée au Burkina Faso, la stratégie de l'industrie énoncée dans les paragraphes précédents est en grande partie semblable à celle d'une stratégie nationale. Toutefois, il est important d'ajouter qu'il est dans l'intérêt du Burkina Faso de travailler en partenariat avec le Mali à l'innovation technique et commerciale, pour les raisons suivantes :

- 1 La disponibilité de grandes quantités de mangue au Mali est un gage important de croissance de l'ensemble du secteur. En effet, le Burkina Faso, qui a des ressources plus limitées, a commencé, depuis 2007, à avoir recours aux vergers maliens pour s'assurer une capacité de production supplémentaire ;

- 2 Les deux pays disposeraient de plus de fonds pour la recherche et les projets pilotes si les coûts étaient partagés. Cela signifie que davantage de projets peuvent être réalisés dans des délais plus courts, à condition que les résultats soient partagés et les efforts coordonnés.

Bien que certains puissent faire valoir que la coopération avec le Mali et le développement de l'industrie peuvent contribuer à l'émergence d'un nouveau concurrent, il est à noter qu'un certain degré de concurrence serait bénéfique au Burkina Faso. L'aiguillon de la concurrence doit être vu comme un moteur essentiel pour moderniser le secteur et déclencher l'innovation nécessaire pour rivaliser avec de nouveaux concurrents ailleurs dans le monde. Si un seul pays fait un saut en avant, par la mise en œuvre de nouvelles technologies plus performantes, cela créera un stimulant direct pour les autres pays qui suivront le mouvement.

Ces considérations amènent aux recommandations suivantes pour les décideurs politiques du Burkina Faso :

- 1 Partager l'information ;
- 2 Élaborer une politique de soutien conjointe pour l'industrie ;
- 3 Coordonner la recherche et les projets pilotes en collaboration avec le Mali, et partager les résultats de ceux-ci.

### 3.5 Recommandations pour les décideurs politiques du Mali

Les entreprises actives dans la production de mangue séchée au Mali ont devant elles un certain nombre de possibilités, mais aussi des problèmes supplémentaires à ceux mentionnés aux paragraphes 3.1.1 et 3.1.2 ci-dessus.

#### 3.5.1 Opportunités et difficultés additionnelles pour le Mali

Au Mali, les opportunités additionnelles suivantes sont entrevues :

- Il existe une plus grande production de mangue au Mali, qu'au Burkina Faso;
- La disponibilité des variétés Kent et Keitt, qui sont les premières variétés utilisées en Afrique du Sud pour le séchage, est meilleure qu'au Burkina Faso. Ces variétés donnent un produit très apprécié sur le marché international ; bien évidemment, priorité sera donnée à l'exportation de ces variétés sous forme de produits frais, mais les mangues écartées au triage devront être destinées à l'industrie du séchage en priorité.
- Il est plus facile d'introduire tout de suite une technologie plus performante, du fait que le pays n'est pas dépendant de la technologie ATESTA, comme l'est le Burkina Faso ;
- Le Mali a une plus grande expérience que le Burkina Faso dans l'utilisation d'équipements de séchage pour d'autres produits, comme le coco, les tomates et les oignons ;
- La présence du PLAZA à Bamako (station de conditionnement de la mangue fraîche pour l'exportation) pourrait présenter une opportunité du fait de la présence de mangues écartées lors du triage et de la possibilité de les transformer sur place en mangue séchée. L'industrie de séchage sud-africaine utilise la même stratégie : pour le séchage, on utilise les mangues qui sont trop grosses, trop petites, trop mûres pour l'exportation ou bien des mangues à la peau tachée.

Les difficultés additionnelles sont les suivantes :

- Il n'existe pas, pour le moment, d'exportateurs professionnels de la mangue séchée malienne. Le pays dépend, pour cela, du Burkina Faso. De ce fait, les producteurs maliens sont plus éloignés des centres de décision que ceux du Burkina Faso. Si la demande est plus forte que la capacité de production au Burkina Faso, les producteurs maliens peuvent vendre. Par contre, lorsque la demande baisse, ceux-ci seront les premiers à ne plus pouvoir écouler leurs produits ;
- Les coûts de transport sont plus élevés à cause d'une plus grande distance entre producteurs et exportateurs ;
- La production est trop artisanale : l'échelle de production est trop petite et les conditions professionnelles de production, de stockage et de commercialisation sont absentes ;
- L'expérience et les connaissances en matière de séchage sont moindres par rapport à celles du Burkina Faso ;
- Le coût du gaz est plus élevé parce que le gaz n'y est pas subventionné ;
- En ce qui concerne la mangue séchée biologique équitable, la position du Mali est moins forte. Les quantités produites sont moindres et la technologie est moins bien maîtrisée, ce qui conduit souvent à une qualité inférieure.

### 3.5.2 Considérations stratégiques

Le plus grand problème des producteurs au Mali est qu'ils sont actuellement tributaires des exportateurs situés au Burkina Faso. En comparaison aux producteurs burkinabés :

- La qualité de leur produit est, au mieux similaire, mais souvent inférieure ;
- Ils produisent de plus petites quantités, ce qui oblige les exportateurs à acheter à plusieurs producteurs pour obtenir une même quantité de mangue, augmentant ainsi les coûts de transaction et de logistique par unité de produit, rendant ainsi l'approvisionnement plus difficile ;
- Ils sont beaucoup plus éloignés des exportateurs, ce qui rend la tâche de coordination du transport plus difficile pour ces derniers. De même, lorsque les importateurs européens viennent se rendre compte de la situation de production, ils ont tendance à se rendre au Burkina Faso et à ne pas aller plus loin.
- En conclusion, il est plus intéressant pour les exportateurs d'acheter aux producteurs burkinabés qu'aux producteurs maliens. Comparativement au Burkina Faso, plus d'efforts sont nécessaires pour acheter moins de produits de moindre qualité, à des producteurs moins bien connus.

Cela entraîne une situation où les producteurs du Mali jouent le rôle de « variable d'ajustement » : si les producteurs au Burkina Faso ne peuvent faire face à la demande, alors les exportateurs achètent au Mali. Mais dès que la demande régresse, ils cessent d'acheter, laissant les producteurs maliens sans accès au marché. L'insécurité résultant de cette situation n'est pas propice aux investissements dans de nouvelles unités de séchage.

Un certain nombre d'activités doivent être menées pour promouvoir la croissance de l'industrie au Mali.

Tout d'abord, le développement de grands producteurs plus professionnels qui utilisent les techniques modernes de séchage s'impose. Les procédés de production doivent être stimulés. Étant donné que le Mali n'a pas encore investi massivement dans des séchoirs ATESTA, il devrait y être plus facile d'adopter de nouvelles technologies de séchage plus performantes permettant la production à plus grande échelle. En effet, le secteur est beaucoup plus petit et l'introduction de séchoirs de grande envergure à ce stade précoce du développement peut éviter la formation d'une industrie artisanale de

petits producteurs dispersés comme au Burkina Faso. Ainsi, le Mali aurait la chance incontournable d'opter directement pour une industrie de séchage de la mangue aux unités moins nombreuses, mais de plus grande taille unitaire, à la technologie plus performante et donc plus rentable.

Deuxièmement, un itinéraire alternatif d'accès aux marchés extérieurs doit être recherché. L'exportation directe à partir d'une combinaison de quelques grandes usines de séchage peut être un scénario probable. Ce scénario peut être stimulé par l'appui à la recherche de différents marchés et itinéraires logistiques dans les ports, ou par des visites de prospection dans les marchés étrangers lors des foires commerciales par exemple.

Troisièmement, l'utilisation des variétés Kent et Keitt, qui peuvent être obtenues auprès des stations de conditionnement (écarts de tri), peut être explorée de manière plus systématique. Un projet pilote peut être organisé afin qu'un producteur expérimente le séchage de ces variétés et l'acceptation du produit sera évaluée auprès des importateurs, des détaillants et des consommateurs en Europe.

Quatrièmement, les producteurs du Mali ont déjà prouvé de créativité dans la recherche de différents produits à sécher. Le Mali pourrait soutenir la recherche sur les débouchés commerciaux d'autres fruits et légumes séchés, afin d'utiliser l'équipement de séchage en dehors de la saison des mangues. Il pourrait s'agir de produits destinés au marché local, ou à l'exportation. Les oignons séchés, les tomates, la papaye, l'ananas et le piment offrent les perspectives les plus intéressantes.

En somme, le Mali doit travailler en partenariat avec les décideurs politiques du Burkina Faso pour mener à bien les actions pilotes proposées, partager les résultats de recherche, et procéder aux échanges proposés.

À l'avenir, il est possible que plus de pressions soient exercées sur les décideurs politiques du Mali pour qu'ils subventionnent le gaz comme au Burkina Faso. Bien que cette mesure permette d'améliorer les revenus des producteurs, elle n'est pas susceptible d'entraîner une hausse des ventes et une croissance plus forte de l'industrie. L'analyse des prix de revient effectuée au chapitre 2.5 ci-dessus démontre que le gaz n'est pas la composante dominante des prix de revient ; que même avec le prix élevé du gaz, le séchage de la mangue est suffisamment rentable, à condition que les producteurs réussissent à vendre le produit et à limiter les pertes. Les fonds nécessaires pour une telle subvention serviront plus efficacement à la stimulation d'une technologie moderne de séchage plus efficace dans son utilisation d'énergie et donnant des produits finaux de meilleure qualité.

## 4 Plan de compétitivité de la sous-filière de la mangue séchée: plan d'action pilote et de recherche supplémentaire

Six projets pilotes sont proposés ci-dessous, qui serviront à améliorer la qualité du produit, allonger sa durée de conservation, à améliorer sa régularité / homogénéité, tout en préparant la transition vers un procédé de séchage indirect.

### 4.1 Action pilote d'adaptation des 400 séchoirs ATESTA existants

Cette activité pilote est prévue pour une durée de deux à trois ans :

Année 1 : développement technique de la technologie ;

Année 2 : introduction dans 20 séchoirs, finalisation du développement technologique.

#### 4.1.1 Aspects techniques

Le modèle à développer introduit la ventilation forcée dans le système ATESTA, de façon à éliminer le besoin de permuter les claies, afin d'obtenir une distribution homogène et un réglage automatique de la température dans la chambre de séchage.

De plus :

- Si on utilise le chauffage indirect, il est recommandé de s'inspirer des expériences faites à Koutiala avec le chauffage indirect par trois radiateurs de type frigo placés à trois niveaux différents dans la chambre de séchage. Alternativement, on pourrait construire au bas de la chambre un seul radiateur de type air chaud. On utilisera un système performant pour le chauffage de l'eau (radiateur CV, par exemple Remeha Callista 2T solo). Avec une capacité maximale de l'ordre de 24 kW, cinq séchoirs pourraient être alimentés.
- Si le chauffage direct est utilisé, il est recommandé de trouver un brûleur à la technologie améliorée, plus efficace que celui de l'ATESTA, et permettant d'introduire le réglage électronique.
- Il est recommandé de munir le système d'une reconduite de chaleur au niveau des cheminées.
- Pour le développement du modèle, on devra regarder aussi bien les matériaux locaux que les matériaux importés. Seul le rapport qualité / prix des matériaux nécessaires à sa construction devra être pris en compte comme critère de choix.
- Les frais d'adaptation ne doivent pas dépasser 300 000 FCFA par séchoir.

Il est recommandé de procéder à des tests avec l'appoint d'énergie solaire par préchauffage solaire de l'air sur le toit des unités à l'aide de polycarbonate double (par exemple feuilles de polycarbonate deux couches, de 4mm d'épaisseur). Avec une superficie de l'ordre de 30 m<sup>2</sup>, on estime pouvoir diminuer la consommation de gaz de 60 % ou plus. Pour un séchoir produisant 2 tonnes/an, ceci pourrait présenter un gain d'au moins 400 000 FCFA par an. Avec le prix du polycarbonate à 8 000 FCFA/m<sup>2</sup>, les coûts totaux seraient de l'ordre de 400 000 FCFA ; en un an, on pourrait donc récupérer l'investissement initial. La construction pourrait s'inspirer de celle du séchoir construit avec l'appui de l'Italie à Bandiagara, Mali (figure 4.1).



Figure 4.1. Préchauffage de l'air à Bandiagara

#### 4.1.2 Introduction du système au niveau de dix séchoirs

Après les tests préliminaires, dix séchoirs seront équipés au Burkina Faso pour servir à la démonstration et être testés concrètement ; cinq de ces séchoirs seront équipés d'un séchoir solaire.

#### 4.1.3 Organisation et suivi/évaluation

Les projets pilotes seront organisés par les programmes PAFASP et PCDA. La phase de développement aura lieu conjointement avec des entrepreneurs sélectionnés et des organisations d'appui (Helvetas au Mali). Après les tests, d'autres entrepreneurs pourront être impliqués dans la deuxième phase. Pour accompagner les tests, une collaboration entre le CIRAD Montpellier et l'Université Libre de Bruxelles pourrait être prévue. Une expertise neutre pourrait cependant être utile si les deux instituts ont des opinions différentes en ce qui concerne les techniques.

#### 4.1.4 Budget prévu

Tableau 4.1. Budget pilote 1

	Burkina Faso
<b>Phase 1 (2010)</b>	
Matériaux d'adaptation pour les séchoirs	800 000
Travaux, autres frais	700 000
<b>Phase 2 (2011)</b>	
Adaptation des séchoirs	3 500 000
Supervision/formation	pm
<b>Total</b>	<b>5 000 000</b>

Ce budget n'inclut pas l'assistance technique internationale (par exemple du CIRAD) qui pourrait faire augmenter les coûts totaux indiqués.

Les projets pilotes seront organisés par les programmes PCDA et PAFASP.

## 4.2 Projet pilote d'introduction de la technologie sud-africaine

L'ATESTA amélioré pourrait fournir une solution pour les séchoirs déjà opérationnels et pour des producteurs artisanaux. Cependant, pour l'expansion de la capacité et le remplacement des séchoirs défectueux, les séchoirs sud-africains présentent une meilleure option, comme indiqué dans les chapitres 2 et 3 précédents. L'utilisation de cette technologie par les producteurs sud-africains prouve que ces séchoirs donnent un bon produit. Nous estimons donc qu'un projet pilote avec la technologie sud-africaine est nécessaire.

#### 4.2.1 Technologie et économie du séchage

Il est recommandé d'utiliser le séchoir tunnel CD1500, fabriqué par *Dryers for Africa* à Nelspruit (Afrique du Sud). Sa capacité de transformation est de 1 200 à 1 500 kilos de mangue fraîche toutes les 15 – 18 heures. La mangue séchée produite en Afrique du Sud possède un taux d'humidité compris entre 14 % et 22 %, mais normalement, est de 18 %. Le rendement au séchage est de 17,5 % de mangue séchée de première qualité, donc chaque cycle produit environ 260 kilos de mangue séchée. Le séchoir est construit dans un conteneur de 5 mètres de long et n'a pas besoin de grands travaux d'installation. Le conteneur peut simplement être installé dans un bâtiment. Normalement, il est alimenté

en énergie électrique (380V triphasé, 81 kW de puissance et un groupe électrogène de secours pour les ventilateurs d'environ 5,5 kW). Mais il peut être livré pour une alimentation pour chauffage au gaz, ce qui paraît plus adapté aux conditions d'exploitation en Afrique de l'Ouest. Dans ce cas, il consomme environ 90 kilos de gaz par cycle, soit 0,36 kilo de gaz par kilo de mangue séchée, environ la moitié de la consommation de l'ATESTA. Avec un prix de l'ordre de 18 millions de FCFA (équivalent à 12-15 séchoirs ATESTA), sa capacité est de 12 à 14 fois plus élevée que celle de l'ATESTA ; donc l'investissement par kilo de capacité de production est similaire. Par ailleurs, ce prix inclut les chariots et les claies pour le transport du produit à travers le tunnel.

Le séchoir MX760 de Munters (voir Annexe 1) pourrait aussi être testé. La qualité du produit est encore meilleure, sa capacité est au moins 5 fois plus importante, mais la technicité requise pour l'entretien est plus complexe. De plus, les informations reçues ne permettent pas d'affirmer qu'il peut fonctionner au gaz, du moins pour le moment.

Si le Mali et le Burkina Faso entreprennent cette action pilote, il est recommandé qu'ils choisissent chacun un séchoir différent pour mieux apprendre le fonctionnement de chacun d'eux et pouvoir comparer les résultats.

Il faudra aussi faire l'inventaire des appuis et subventions à l'innovation qui pourraient s'avérer disponibles au niveau des Ministères de l'Industrie des deux États. Par exemple, il existe au Mali un programme de la Direction Nationale de l'Industrie qui pourrait appuyer un tel projet, éventuellement en suivant les actions mentionnées aux paragraphes 4.3 ou 4.4 ci-après.

#### **4.2.2 Mise en œuvre des actions**

Nous envisageons trois possibilités pour la mise en œuvre des actions proposées ci-dessus:

- 1 *Projet indépendant* : un séchoir est acheté en Afrique du Sud, avec l'apport d'assistance technique pour l'installation et la formation, en prévoyant éventuellement la venue d'un formateur sud-africain ayant l'expérience de cette technologie, pour la durée d'une saison au Burkina Faso.

L'avantage de cette option est que l'on conserve une certaine indépendance et que tous les bénéfices demeurent au Mali/ Burkina Faso. L'inconvénient est que l'on dépend de sa propre capacité pour résoudre d'éventuels problèmes. De plus, on dépend du plus ou moins grand professionnalisme du formateur sud-africain.

- 2 *Projet en entreprise conjointe 1* : on stimule la création d'une *joint venture* avec un producteur sud-africain pour la production et la commercialisation de la mangue séchée. L'équipement est acheté en commun et le producteur sud-africain apporte ses connaissances et son savoir-faire. Il appuie la commercialisation en Europe et se rémunère sur le prix de vente.

Les avantages de cette formule sont multiples. On peut réduire le montant de l'investissement pour le partenaire burkinabé ; c'est la méthode la plus rapide pour obtenir toute l'expertise nécessaire, non seulement pour l'utilisation du séchoir, mais aussi pour le prétraitement, l'emballage, le stockage et la commercialisation. Le rôle du partenaire est également d'apporter son appui pour résoudre d'éventuels problèmes. Il pourrait aider (et avoir de l'intérêt) à introduire le produit rapidement chez de nouveaux importateurs et détaillants. L'inconvénient est que les bénéfices de la production et de la commercialisation doivent être partagés. D'autre part, les producteurs locaux pourraient profiter

d'une nouvelle connaissance et copier la technologie sud-africaine. Avec l'organisation d'un tel projet, il est impératif de respecter l'équilibre entre les partenaires pour éviter que les exportateurs actuels ne se sentent menacés par ce projet.

- 3 *Projet en entreprise conjointe 2* : on stimule la création d'une *joint venture* avec un importateur européen. L'équipement est acheté en commun avec celui-ci et l'importateur européen apporte son savoir-faire et ses connaissances du marché. L'avantage de cette formule est également le partage de l'investissement, et son inconvénient est qu'il faut partager les bénéfices de la production et de la commercialisation. Selon cette formule, il y a moins d'expérience de la technique de séchage, mais plus de sécurité quant aux débouchés. Comme pour la deuxième option, il faut respecter l'équilibre entre les partenaires, pour éviter que les exportateurs actuels ne se sentent menacés par ce projet.

Pour une innovation rapide (ce qui est nécessaire), les deux dernières options sont recommandées. Les fabricants de séchoirs en Afrique du Sud pourraient être mis à contribution pour trouver un bon formateur et identifier un partenaire possible pour cette *joint venture*.

Pour les deux premières options, il est important qu'un exportateur et quelques importateurs européens soient des parties prenantes à l'opération pilote. Ils devront donner leur avis sur la qualité du produit et donner des conseils pour son amélioration. Les importateurs devront s'engager à organiser des tests de consommation sur les différents marchés européens, à recueillir les résultats, et à les transmettre aux partenaires de la *joint venture*.

Pour les trois options, du côté ouest-africain, il faudra absolument associer un groupement de producteurs de mangue séchée à leur mise en œuvre. En effet, ce groupement de producteurs devra :

- 1 Produire à grande échelle. La capacité du séchoir CD1500 est de 26 tonnes de mangue séchée produites annuellement, il faut donc pouvoir assurer un volume suffisant pour atteindre le seuil de rentabilité, avec les contraintes que cela implique au niveau de l'approvisionnement en matière première. De plus, considérant qu'il est trop risqué qu'un producteur seul dépende complètement d'une nouvelle technologie, il est fortement conseillé de monter le projet avec un réseau de producteurs qui produisent de l'ordre de 80 tonnes de mangue par an au moins, et dont les membres partagent les bénéfices et les risques.
- 2 Avoir un bon niveau de professionnalisme. : il doit y avoir un système de production respectant les normes d'hygiène, et que le triage, le conditionnement, l'emballage et le stockage soient bien organisés.
- 3 Pouvoir fournir sa part des ressources financières nécessaires au projet pilote. Il est clair que si les producteurs n'apportent pas leur contribution à l'achat de l'équipement, il n'y aura pas d'incitation suffisante pour l'utiliser et l'entretenir correctement. Dans ce cas, le risque est grand que le projet pilote soit abandonné dès que surgiront des difficultés. L'engagement financier du groupement est nécessaire à la réussite du projet pilote.

#### **4.2.3 Budget prévu**

Le budget total du projet pilote est estimé ci-dessous. On doit prévoir de le partager entre les acteurs concernés. Le budget pour le projet pilote 4.3 ci-dessous est inclus (machine à couper).

**Tableau 4.2. Budget pilote 2**

Rubrique	FCFA
Bâtiment	4 500 000
Séchoir CD1500	18 000 000
Groupe électrogène (5,5 KVA)	1 800 000
Matériel d'emballage	1 500 000
Machine à couper + installation et transport	6 700 000
Formateur/consultant technologique pendant 3 mois (per diem inclus)	7 000 000
Perte de 5 cycles de 1 300 kilos de mangue fraîche + coupe (FCFA 985/kilos)	6 000 000
Frais imprévus (10 %)	4 500 000
<b>Total</b>	<b>50 000 000</b>

Dans cette opération pilote, il est prévu la construction d'un bâtiment simple pour le séchoir, l'importation de ce dernier et l'engagement d'un consultant sud-africain. De plus, il faut prévoir un budget pour la mangue fraîche à traiter lors des tests.

### 4.3 Action pilote d'introduction d'une machine à couper

L'introduction d'une machine à trancher pourrait contribuer à l'homogénéité de la coupe et à l'amélioration de l'hygiène.

#### 4.3.1 Aspects techniques

Différents types de machines à trancher sont disponibles sur le marché, notamment en Inde. Ces machines doivent être adaptées aux variétés de mangue de la zone ouest-africaine, ce qui n'est pas connu à l'heure actuelle.

#### 4.3.2 Budget prévu

Le budget du projet pilote (estimé à 6 700 000 FCFA) est inclus dans le budget de l'action figurant au tableau 4.2.

### 4.4 Projet pilote d'introduction du prétraitement, d'adaptation de l'emballage et de l'humidité du produit

Cette activité pilote est prévue pour une durée de 2 ans :

Année 1 : Premier test et évaluation des effets à long terme

Année 2 : Introduction

#### Aspects techniques

Il faut tester un nombre de variables :

- 1 *Prétraitement chimique avec une combinaison d'acide citrique et d'acide ascorbique* : tremper la mangue dans un bain avec une solution des deux acides. Il existe plusieurs variables :
  - a. La concentration
  - b. Le rapport entre l'acide citrique et l'acide ascorbique
  - c. La durée du trempage de la mangue (1 à 5 minutes)



**Figure 4.2. Equipement pour l'emballage sous azote**

Un expert en technologie de transformation alimentaire peut offrir trois ou quatre combinaisons qu'il faut tester.

- 2 *Blanchiment* : tremper la mangue dans un bain d'eau bouillante pendant quelques minutes, ceci pour accélérer le séchage et améliorer la conservation.
- 3 *L'humidité du produit* : il faut prouver par des tests que les améliorations du prétraitement, de l'emballage et du stockage permettent d'obtenir et de conserver un produit plus tendre avec un taux d'humidité plus élevé. La norme pour l'Afrique du Sud est de 18 % pour la mangue conventionnelle, et de 22 % pour un type de mangue « *extra soft* » (ultra-tendre).
- 4 *L'Emballage sous azote* : une méthode courante pour améliorer la conservation des fruits secs et des noix (voir figure 4.2).
- 5 *Le stockage climatisé* : une température de 5°C n'est peut-être pas nécessaire, mais des températures élevées (plus de 20°C) accélèrent la dégradation du produit et doivent être évitées.
- 6 *L'exportation dans un conteneur réfrigéré* : pendant le transport, la température dans un conteneur peut varier de -10°C à +70°C, selon la position du conteneur sur le navire, le climat et le type de conteneur. Les températures extrêmes, ainsi que les changements de températures doivent être évités. Il existe plusieurs types de conteneurs avec des méthodes différentes de maîtrise de la température.

Il est important d'appliquer les mesures les plus économiques et les plus susceptibles d'améliorer la qualité du produit. Il faut trouver la combinaison optimale entre fraîcheur et qualité, parmi de nombreuses combinaisons de variables à tester. Certaines combinaisons pourraient être écartées. Par exemple, mieux vaut tester les prétraitements qui sont peu dispendieux et prioritaires dans la chaîne de commercialisation plutôt que de tester simplement le stockage et l'exportation climatisés, qui sont plus coûteux et constituent la dernière étape de la chaîne de distribution (l'Afrique du Sud, par exemple, utilise le soufre, puis le stockage et le transport climatisés). En outre, la combinaison du blanchiment et du prétraitement chimique n'est pas efficace ; selon les experts il faut soit blanchir, soit utiliser l'acide ascorbique et l'acide citrique. Le tableau 4.3 donne les combinaisons recommandées.

**Tableau 4.3. Combinaisons recommandées pour les tests**

Échantillon/ traitement	Humidité	Acide citrique/ ascorbique	Blanchir	Emballage sous azote	Climatisation du stockage/transport
1a, 1b	14 %, 18 %				
2a, 2b	14 %, 18 %	x		X	x
3a, 3b	14 %, 18 %		x	X	x
4a, 4b	14 %, 18 %	x		X	
5a, 5b	14 %, 18 %		x	X	
6a, 6b	14 %, 18 %	x			
7a, 7b	14 %, 18 %		x		
8a, 8b	14 %, 18 %	x			x
9a, 9b	14 %, 18 %		x		x
10a, 10b	14 %, 18 %			X	x

Source : Présente étude

Tout d'abord, tous les traitements sont testés avec l'humidité actuelle (14 %, échantillons a) et avec l'humidité des produits d'Afrique du Sud (18 %, échantillons b). Pour observer les effets, une comparaison entre les résultats est effectuée avec l'échantillon présentant le pourcentage d'humidité actuellement utilisé par l'industrie burkinabé (échantillon 1a) et les différents résultats sont fournis par le deuxième échantillon à 18 % d'humidité (échantillon 1b). Il est recommandé de tester avec les clients acheteurs quel est le taux optimal d'humidité souhaité. Puisque les variétés de mangue sont différentes de celles d'Afrique du Sud, le taux d'humidité nécessaire pour obtenir un produit tendre peut différer.

Deuxièmement, on teste si la combinaison de toutes les mesures fournira une mangue séchée de meilleure qualité quand le produit arrivera en Europe après une période de stockage de quelques mois (échantillons 2 et 3). Il est important de découvrir, ultérieurement, si toutes les mesures sont nécessaires, ou si une économie peut être réalisée en éliminant quelques traitements.

Dans les traitements 4 et 5, la climatisation du stockage et du transport est négligée pour pouvoir déterminer si l'emballage sous azote et le prétraitement avec l'acide citrique et l'acide ascorbique est suffisant. Ensuite, l'emballage sous azote est également omis (investissement de sept millions de FCFA dans l'équipement). Le traitement 8 (prétraitement chimique et stockage climatisé seulement) représente l'option sud-africaine.

Pour mener à bien cette expérience, la même variété de mangue, la même technique de coupe et le même séchoir pour tous les échantillons seront utilisés. La production, la préparation et l'emballage auront lieu en même temps, dans la même unité de production. Selon la saison, on pourrait commencer avec la variété Amélie. Éventuellement, l'expérience peut être répétée avec la Brooks.

#### **4.4.2 Organisation des actions pilotes**

Les actions seront organisées par des producteurs, mais le suivi sera organisé par les programmes PCDA et PAFASP. Pour ce projet pilote il faut :

- 1 Une eau de bonne qualité pour le prétraitement (à tester avant usage) ;
- 2 Un grand producteur travaillant de manière professionnelle ;
- 3 Installer l'équipement pour l'emballage sous azote (investissement USD 15 000) ;
- 4 Obtenir des sacs pour l'emballage sous azote (étanches à l'air) ;
- 5 Installer un magasin climatisé ;
- 6 Choisir un exportateur possédant un magasin climatisé ;
- 7 Organiser l'exportation dans un conteneur climatisé ;
- 8 Organiser, avec les importateurs, le contrôle de la qualité à l'arrivée, puis quelques mois plus tard (prendre des photos) ;
- 9 Assurer la traçabilité des échantillons avec une étiquette qui décrit exactement les traitements et le numéro de l'échantillon.

#### **4.4.3 Relation avec les projets pilotes de séchage**

La technologie de séchage a une grande influence sur la conservation de la mangue séchée. Les résultats du projet pilote de traitement peuvent différer selon le séchoir utilisé. Il est recommandé de commencer avec la technologie ATESTA actuelle. Une fois que le séchoir sud-africain et l'ATESTA amélioré seront disponibles, les tests pourraient être répétés, en éliminant certaines combinaisons sur la base des résultats obtenus.

#### 4.4.4 Budget prévu pour deux ans

Rubrique	FCFA
Acide ascorbique 50 kg	45 000
Acide citrique 50 kg	115 000
Équipement d'emballage sous azote	7 000 000
Climatisation d'un dépôt	500 000
Frais additionnels pour un conteneur climatisé (20 % du frais transport)	150 000
Supervision/formation	pm
Divers (10 %)	781 000
<b>Total</b>	<b>8 591 000</b>

### 4.5 Actions pilotes de renforcement de la capacité d'innovation

Dans le chapitre 2 précédent, il a été constaté que la capacité d'innovation du secteur est faible. Pour que ce secteur maintienne sa compétitivité, il sera nécessaire d'améliorer sa capacité d'innovation. Pour cela, il faudra mettre en œuvre une stratégie de renforcement de l'innovation engageant les divers partenaires et leurs organisations : producteurs, transformateurs, exportateurs, artisans, l'enseignement professionnel, la recherche et les services des États concernés. Cette stratégie fera partie d'une stratégie plus large d'industrialisation, et ne touchera pas seulement le secteur de la mangue séchée.

Dans le cadre de cette étude, il est recommandé que le secteur public encourage les acteurs du secteur privé à innover en leur fournissant des facilités et en les dotant de subventions. L'idée de créer un *pôle de compétitivité* en mettant différentes technologies et équipements dans les mains du secteur public pour procéder à la démonstration ne s'harmonise pas à la dernière recommandation et n'est donc pas recommandée. Il faut plutôt faciliter l'acquisition et l'échange de connaissances. Ceci demande une organisation et non pas du matériel. Ainsi, dans le cadre de la présente étude, il est proposé de tester cette organisation par la mise en œuvre d'un projet pilote, qui doit s'insérer dans la politique nationale de développement des industries.

#### 4.5.1 Action pilote organisationnelle autour des projets pilotes techniques

L'organisation des acteurs de la filière autour des autres mesures techniques proposées est recommandée. Les centres de compétence, y compris les lycées professionnels à Bobo Dioulasso et à Ouagadougou, pourraient s'impliquer dans cette organisation.

Les résultats des mesures prises pourraient y être discutés et évalués. Dans ce but, les acteurs privés qui reçoivent l'appui public s'engageront à partager leurs expériences avec le secteur public et avec les autres acteurs de la sous-filière de la mangue séchée.

Les innovations nécessaires dans le secteur de la mangue et la recherche-développement pourraient y être discutées. Outre les projets pilotes proposés, on pourrait y aborder des sujets comme :

- Le maintien et l'amélioration de la qualité des vergers ;
- La discussion des standards pour la mangue séchée ;
- L'organisation des innovations pour la commercialisation (par exemple le « *branding* » de la mangue du Burkina Faso/Mali) ;

- Le développement de nouvelles technologies de séchage (utilisation du procédé d'échangeur de chaleur).

Il faudra discuter plus précisément avec les acteurs de la manière dont ils envisagent leur participation et leur rôle.

#### 4.5.2 Budget prévu pour deux ans

Il ne s'agira que des montants pour la communication et les réunions d'échange. Les participants devront se prendre en charge. Les formations techniques sont incluses dans les projets pilotes proposés.

Rubrique	FCFA
Forfait 4 réunions à 250 000	1 000 000

## 4.6 Propositions pour des interventions futures

### 4.6.1 Continuer la recherche sur les barres de mangue

Un certain nombre d'options stratégiques nécessitent des recherches supplémentaires pour assurer leur faisabilité commerciale et pour formuler des projets pilotes. C'est le cas de la mangue séchée en ce qui concerne la production de barres de mangue pour les marchés locaux. Sur les marchés locaux et régionaux, une opportunité pourrait se présenter pour un produit de mangue séchée au goût sucré, facile à consommer et dont le prix de détail est inférieur à 200 FCFA pour une unité de 100 grammes. Afin de permettre aux détaillants et aux distributeurs d'obtenir une marge de profit, le prix de revient doit être inférieur à 100 FCFA.

Les activités suivantes sont nécessaires pour explorer cette nouvelle possibilité :

- Étude des différents types de barre de mangue disponibles dans le monde ;
- Évaluation des recettes de ces barres de mangue, ou du moins des principaux ingrédients qui les composent ;
- Calcul approximatif du prix de revient des ingrédients par unité, sur la base des prix en vigueur au Mali et au Burkina Faso ;
- Sélection des recettes qui coûtent moins de 100 FCFA pour 100 grammes de produit fini ;
- Étude « consommateurs », en utilisant des « *focus groups* », groupes de discussion ciblés :
  - Sélection de divers types de barre de mangue dans divers pays qui peuvent éventuellement être produites pour moins de 100 FCFA pour 100 grammes ;
  - Achat de ces produits et organisation des groupes afin de tester, d'évaluer ces barres et de discuter des « amuse-gueule » pendant une à deux heures. Chaque groupe est composé de six à huit personnes et en fonction de la dynamique sociale, la composition de ces groupes peut être plus homogène (des femmes seulement, des hommes, des niveaux de revenus élevés, des niveaux de revenus bas, des étudiants) ou des groupes hétérogènes (un mélange de personnes de différents milieux socioéconomiques). De telles réunions pourront se tenir en divers endroits des deux pays : Bamako, Mopti, Ouagadougou, Bobo Dioulasso, etc. ;
  - Analyse des résultats : les critères d'évaluation des consommateurs et les points recueillis par les différents types de barre selon ces critères, les intentions d'achat, la détermination du prix optimal et les groupes cibles : ceux qui sont les plus susceptibles de consommer les barres ;
  - Conclusion : y a-t-il une réelle opportunité pour les barres sur le marché local et quels sont les deux types de barre qui offrent la meilleure opportunité ?

- Des études détaillées des technologies disponibles pour la production de ces barres, notamment en Inde, mais aussi dans d'autres pays producteurs de produits de la mangue. Pour chaque technologie, il faut connaître :
  - Le coût d'investissement
  - Les données de base pour le calcul des coûts d'exploitation
  - La capacité de production
  - Le type de barre qui peut être produit
  - Le prix de revient par unité de produit fini
  - La prise en compte des circonstances locales (résistance à la température ambiante, à la poussière, la disponibilité des pièces de rechange, la facilité d'utilisation, l'existence des compétences nécessaires pour la réparation et l'entretien)
- Conclusion :
  - Est-il possible de produire localement à un prix compétitif une barre de mangue répondant aux demandes des consommateurs ?
  - Quel type de barre doit être produit, avec quelle technologie ?
- Formulation du projet pilote pour tester les hypothèses

Un budget indicatif de ces activités est fourni ci-dessous :

Frais	FCFA
Consultants (18 jours)	pm
Frais locaux (Location de voiture, hôtels, frais de transport, location des salles de réunion, etc.)	2 309 120
Transport international	787 200
Consultants nationaux	590 400
<b>Total</b>	<b>3 686 720</b>

#### 4.6.2 Continuer la recherche sur l'application de l'énergie solaire

Avant de commencer un projet pilote pour équiper des séchoirs de plus grande taille avec un appui solaire comme au Costa Rica (voir Annexe 1), on doit tester l'efficacité des capteurs solaires dans les conditions météorologiques prévalantes durant le séchage de la mangue. Deux systèmes pourraient être envisagés :

- Préchauffage de l'air (moins cher, pas de stockage de chaleur)
- Préchauffage de l'eau (plus cher, stockage de chaleur possible)

Avec les données obtenues, il sera possible de calculer l'économie réalisée.

Pour préparer un projet pilote à grande échelle il sera nécessaire de :

- Collecter des informations sur les équipements disponibles pour les deux systèmes ;
- Comparer les prix et la technicité nécessaire pour l'entretien ;
- Calculer la rentabilité des équipements ;

- Faire un rapport sur les différentes options technologiques ;
- Sélectionner un équipement pour les tests ;
- Décider où et avec quel transformateur le projet pilote pourrait se dérouler ;
- Faire les arrangements nécessaires avec le transformateur et discuter du partage des coûts ;
- Acheter l'équipement à tester ;
- Assurer le suivi ;
- Analyser les résultats obtenus ;
- Faire un rapport sur l'expérience qui s'est déroulée ;
- Partager l'information et l'analyse ;
- Concevoir un pilote à grande échelle si besoin il y a.

Un budget indicatif de ces activités est donné ci-dessous :

Frais	FCFA
Consultants (8 jours)	pm
Équipements	5 000 000
Transport international	1 000 000
Frais de suivi et du rapport (transport, per diem, salles de réunion)	3 000 000
<b>Total</b>	<b>9 000 000</b>

## SECTION 2

# AUTRES PRODUITS À BASE DE MANGUE



# 1 Marché des autres produits de la mangue transformée

## 1.1 Pulpe et jus de mangue en Europe

### 1.1.1 Introduction

En termes de volume d'échange et de valeur commerciale, la pulpe de mangue est le produit de ce fruit le plus important. La pulpe de mangue est vendue à l'industrie alimentaire, où elle fait concurrence à d'autres jus et concentrés de fruits. C'est le produit principal obtenu après pressage/réduction en pulpe de la mangue fraîche. Mais contrairement à la plupart des autres fruits, elle ne peut pas être consommée immédiatement du fait que sa teneur en eau est trop faible. De ce fait, sur le plan fonctionnel, elle équivaut au jus de pomme ou d'orange concentré, où l'addition d'eau est nécessaire pour que ces produits puissent être consommés. Certains producteurs extraient de la pulpe un plus gros volume d'eau, pour en faire ce qui est communément appelé de la purée. Dans la profession, différents noms sont couramment utilisés pour désigner un même produit et différents produits ont la même appellation (voir tableau 1.1).

Tableau 1.1 Différents produits de mangue

Produit	Description	Noms courants	Emballage	Équivalent fonctionnel
Pulpe de mangue	Mangues épluchées, dénoyautées et réduites en pulpe	Pulpe, purée	surgelé ou aseptique	Concentré de jus de pomme
Purée concentrée de mangue	Pulpe de mangue concentrée	Purée, concentré	surgelé ou aseptique	Jus de pomme extra concentré
Jus de mangue	Pulpe ou purée, mélange avec de l'eau (1 quart de pulpe avec 3 quarts d'eau)	Jus de mangue pur	surgelé ou aseptique	Jus de pomme

L'industrie des boissons est le principal utilisateur de concentrés de jus de fruits, y compris la pulpe de mangue. À l'aide de mixeurs ou de batteurs électriques, la pulpe est transformée en jus de fruits ou en nectar. Les nectars sont des boissons à base de jus de fruits, auxquels des ingrédients tel que le sucre et l'eau ont été ajoutés. La plupart des confitures et marmelades sont fabriquées avec de la pulpe ; seuls les produits de très haut de gamme contiennent des fruits frais. Pour ceux-ci, qui doivent contenir des morceaux de mangue visibles, comme dans les yaourts aux fruits, la crème glacée et les garnitures de certains produits, des cubes de mangue surgelés sont utilisés.

Le tableau 1.2 indique les principales utilisations de la pulpe de mangue en Europe.

**Tableau 1.2 Principales utilisations de la pulpe de mangue en Europe**

Utilisation	%
Industrie des boissons : Jus, nectar, smoothies, et autres boissons contenant du jus	65 %
Industrie du lait : Yaourts, glaces, desserts, sauces etc.	30 %
Autres industries : Confitures, gelées etc.	5 %

Source : United Nations Statistics Office, 2005

### 1.1.2 Marché des jus et concentrés de fruits

En 2007, la consommation totale de jus de fruits et de nectars de l'Union européenne (U.E.) s'élevait à 11,2 milliards de litres, soit 23 litres par personne. Le jus d'orange est le jus de fruits le plus populaire de l'Union européenne (38 % en 2007), suivi par le jus multi-fruits (18 %), le jus de pomme (14 %), le jus de pêche (4 %) et le jus d'ananas (3 %). Comparés aux pays d'Europe de l'Est, les pays d'Europe de l'Ouest ont un taux plus élevé de consommation par personne, comprenant une plus grande quantité de jus tropicaux de luxe. L'Allemagne se révèle le premier consommateur par habitant en termes absolus, avec une consommation annuelle de 33,5 litres par personne, équivalent à un total de 2,8 milliards de litres (26 % de la consommation de l'U.E.). Suivent la France (14 %), le Royaume-Uni (13 %), l'Espagne (11 %), l'Italie (8 %), la Pologne (7 %) et les Pays-Bas (4 %)<sup>26</sup>.

En 2007, l'Union européenne a importé 6,4 millions de tonnes de jus, de jus concentré et de pulpe, d'une valeur totale de 5,9 milliards d'euros, dont 1,4 million de tonnes (22 %) provenaient des pays en développement, pour une valeur de 1,4 milliard d'euros (34 %). La valeur des importations des pays en développement a augmenté en moyenne de 4 % depuis 2002. Les principaux fournisseurs de l'U.E. semblent s'être spécialisés : 95 % des exportations du Brésil s'appliquent au jus d'orange, 95 % des exportations de Chine s'appliquent au jus de pomme, 60 % des exportations de Turquie s'appliquent également au jus de pomme, ainsi que celles de l'Ukraine, avec 97 %. Pour ce qui concerne la Thaïlande, 95 % de ses exportations s'appliquent au jus d'ananas.

### 1.1.3 Tendances

La consommation de jus sur les marchés de l'Europe de l'Ouest stagne, et les producteurs cherchent à relancer la consommation en développant de nouveaux produits, comme les *smoothies* (yaourts fouettés), les mélanges de jus et produits laitiers, les jus frais et les boissons fonctionnelles à base de jus vitaminés, auxquels sont également ajoutés des minéraux et autres ingrédients. Ceux-ci demeurent des produits de niche, dont la croissance a été rapide grâce à une prise de conscience accrue de l'importance de consommer des aliments sains. Cependant, du fait de la récession économique actuelle, ces produits de luxe sont vulnérables et leur consommation semble actuellement décliner.

Une deuxième tendance est l'introduction de mélanges de plusieurs fruits tropicaux comme la mangue et des « super fruits » exotiques qui contiennent de grandes quantités de vitamines et d'antioxydants, tels que les grenades et les « baies d'açaï », ou des légumes, notamment la carotte. Ceux-ci sont utilisés aussi bien pour les jus que pour les nouveaux produits tels que les mélanges de produits laitiers et les *smoothies*.

<sup>26</sup> CBI (2009) *Preserved fruit and vegetables : the EU market for fruit juices*. CBI Market Survey. Janvier 2009. Disponible sur internet à l'adresse suivante : [www.CBI.EU](http://www.CBI.EU)

En Europe occidentale, la popularité de la mangue a augmenté en raison de ces tendances. Cependant, en termes de volume, elle reste un produit de niche, et occupe moins de 1 % du marché. Tout d'abord, la mangue est un fruit relativement nouveau pour les Européens et elle possède un goût très particulier qui exige une accoutumance. Le jus de mangue est également beaucoup plus épais que les jus d'orange et de pomme, ce qui le rend plus difficile à absorber. Troisièmement, il est bien plus cher que les jus traditionnels européens tels que les jus de pomme et d'orange.

Par conséquent, il est rare de trouver du jus « pur mangue », car son marché est trop faible. Une grande partie de la pulpe de mangue est utilisée dans des mélanges tropicaux contenant généralement deux à trois fruits tropicaux mélangés à une grande quantité de jus de pomme et de jus d'orange. Dans ces mélanges, il suffit d'un faible pourcentage de mangue pour recréer le goût de ce fruit. De plus, le prix élevé de la pulpe de mangue incite les producteurs à limiter son utilisation dans les mélanges. Dans les mélanges tropicaux, un pourcentage de 2,5 % à 5 % de jus de mangue représente un taux normal, même si parfois 10 % de jus de ce fruit est utilisé. Le jus de mangue et d'orange est également populaire et peut contenir de 15 % à 20 % de jus de mangue.

Néanmoins, les consommateurs semblent, à présent, apprécier la saveur de la mangue, et le marché de la pulpe de mangue a, par conséquent, de fortes chances de se développer par rapport à celui des autres fruits.

Le tableau 1.3 indique l'importation (et non l'utilisation) des jus de fruits dans l'U.E. La mangue se classe dans la catégorie des 'autres fruits ou légumes'.

En Europe de l'Est, la consommation de jus continue d'augmenter, mais les fruits tropicaux tels que la mangue sont encore largement inconnus. Il est probable que dans quelques années, si le revenu disponible continue d'augmenter, et si le marché des jus traditionnels montre des signes de stagnation, le marché des fruits tropicaux puisse prendre de l'importance. Toutefois, la demande est, à l'heure actuelle, toujours limitée.

**Tableau 1.3 Importation des jus de fruits dans l'U.E.**

Type de jus	Part d'importation de fruits dans l'UE
Orange	44 %
Pomme	20 %
Ananas	5 %
Raisin	4 %
Pamplemousse	3 %
Autres agrumes	3 %
Tomate	0.4 %
Autres fruits ou légumes	13 %
Mélange de jus	9 %

Source : CBI 2009



**Figure 1.1. Mangue - Guanabana jus (4,5% de mangue) et Mangue, orange et carambola jus (2,5% de mangue) sur le marché néerlandais**

### 1.1.4 Structure de l'industrie européenne

Les canaux de distribution les plus intéressants pour les exportateurs passent par des agents/négociants et des « *compound houses* », qui approvisionnent l'industrie. Les Pays-Bas (Rotterdam), l'Allemagne (Hambourg), et la Belgique (Gand), sont les principaux centres européens de commercialisation de jus.

Les « *compound houses* » sont des sociétés importatrices spécialisées dans les concentrés de jus de fruits. Elles transforment souvent les concentrés importés, en mélangeant différents fruits pour créer de nouvelles saveurs. De l'eau et d'autres ingrédients sont ajoutés aux mélanges. Elles peuvent également mélanger plusieurs types de pulpe de mangue provenant de divers fournisseurs ou de régions diverses afin de normaliser la saveur et la composition avant de les reconditionner. Après transformation, le mélange est vendu aux clients de l'industrie de la boisson, mais aussi de l'industrie des produits laitiers et des crèmes glacées. Ces industries possèdent des installations spécialisées de stockage et de transformation dans les zones portuaires d'où les jus de fruits et les concentrés sont expédiés à leurs clients. Bien qu'elles importent principalement les produits directement des producteurs ou des exportateurs des pays en développement, elles utilisent aussi des agents ou d'autres importateurs, surtout en ce qui concerne les produits spécialisés. Tel est le cas lorsque des volumes plus élevés sont nécessaires et ne sont pas disponibles chez leurs fournisseurs habituels.

Les grands importateurs/« *compound houses* » sont les suivants :

- Le groupe Döhler d'Allemagne <http://www.doehler.com>
- Eurocitrus aux Pays-Bas fait maintenant partie du groupe Döhler
- REFRESCO aux Pays-Bas avec sa société sœur Délifruits en France, et d'autres entreprises en Espagne, en Finlande, en Belgique et au Royaume-Uni. [www.refresco.nl](http://www.refresco.nl)
- SVZ avec sa société sœur Netra Agro. <http://www.svz.com>
- Cargill <http://www.cargill.com>.
- Hiwa <http://www.hiwa.nl> n'importe pas, mais représente le plus grand entrepôt frigorifique d'Europe pour les jus. Cette société procède également au reconditionnement et à la transformation pour d'autres clients (importateurs). Un importateur peut importer jusqu'à 10 000 tonnes de pulpe et de purée de mangue par an.

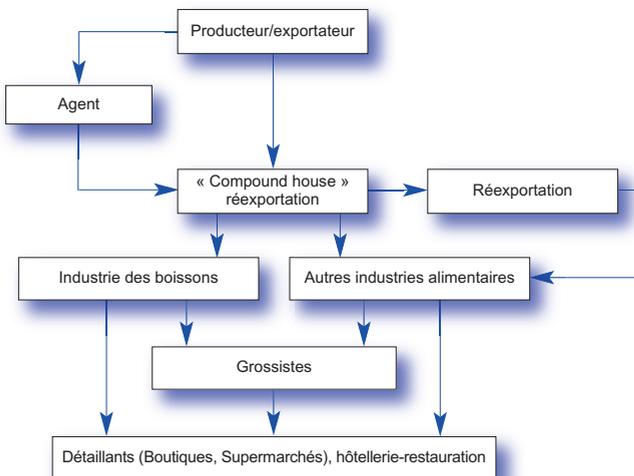


Figure 1.2 : Structure de l'industrie

En ce qui concerne la transformation, il existe de nombreuses petites et moyennes entreprises de fabrication de jus, en particulier pour les marchés de niche tels que les mélanges de fruits tropicaux ou les jus biologiques. Étant donné que l'Allemagne est le plus grand marché européen de jus de fruits, il n'est pas surprenant que la transformation de jus de fruits soit concentrée dans ce pays, où 411 producteurs ont fabriqué un total de 4,04 milliards de litres de jus/nectars de fruits et de boissons de fruits en 2007 (Association de l'industrie allemande du jus de fruits, VDF). De nombreuses entreprises ne vendent pas leurs produits sous leur propre marque, mais les produisent pour d'autres marques de détaillants. Un grand nombre de producteurs se trouvent au Royaume-Uni et en France, suivis par les Pays-Bas, la Belgique, l'Espagne et l'Italie.

Comme c'est le cas pour de nombreux autres produits alimentaires, l'industrie européenne des jus de fruits et des produits laitiers est composée d'un nombre limité de grandes sociétés (multinationales) et de quelques petits acteurs des marchés de niche. Les gros acheteurs de pulpe de mangue et aussi de cubes IQF sont les suivants :

- Hero AG (<http://www.hero.ch>) : *smoothies*, confitures & marmelades, aliments pour bébés
- Unilever ([www.unilever.com](http://www.unilever.com)) : crèmes glacées
- Friesland-Campina ([www.frieslandcampina.com](http://www.frieslandcampina.com)): jus de fruits et produits laitiers.
- Gerber Foods Soft Drinks Ltd (<http://www.gerberjuice.com>) : jus et *smoothies*
- Tropicana (<http://www.tropicana.com>) : appartenant au groupe PepsiCo avec 50 % de part de marché des jus de fruits au Royaume-Uni
- Eckes Granini (<http://www.eckes-granini.com>) : a repris plusieurs marques dans six pays
- Minute Maid (<http://www.minutemaids.com>) : jus de fruits, appartenant au groupe Coca-Cola
- Del Monte (<http://www.freshdelmonte.com/ourproducts/beverages.aspx>) : jus et conserves de fruits
- Welch's (<http://www.welchs.com>)
- AGRANA Juice & Fruit Holding GmbH (<http://www.agrana.com>)
- Danone ([www.danone.com](http://www.danone.com)) : produits laitiers, aliments pour bébés
- Dr. Oetker ([www.droetker.de](http://www.droetker.de)) : produits laitiers
- Innocent ([www.innocent.co.uk](http://www.innocent.co.uk)) : jus et *smoothies*

Les grandes sociétés, telles qu'Unilever, ont tendance à acheter directement une grande quantité de leurs jus, y compris celui de mangue. Toutefois, étant donné que la mangue représente toujours pour elles un produit de faible consommation, elles utilisent encore couramment des « *compound houses* » et des agents d'importation.

Les gros acheteurs comblent une grande partie de leurs besoins par le biais de contrats fixes et achètent de petites quantités sur le marché au comptant, par l'intermédiaire de courtiers. Ceux-ci sont principalement situés à Rotterdam, où ils sont également stockeurs de pulpe.

### 1.1.5 Exigences des acheteurs

Les exigences des acheteurs de pulpe sont en priorité les suivantes :

- 1 **Saveur et arôme** : les acheteurs cherchent en permanence à concilier plusieurs contraintes et optimiser leurs choix ; (i) tout d'abord l'arôme recherché doit s'harmoniser avec d'autres ingrédients (produits laitiers etc) ; (ii), le consommateur ayant une préférence marquée pour un goût prononcé de mangue, les acheteurs recherchent des pulpes présentant une intensité gustative forte, ce qui leur permettra d'en utiliser en quantité moindre dans les mélanges de fruits. En résumé, ces

- « assembleurs » cherchent en permanence à réaliser le meilleur arbitrage possible entre qualité gustative et prix.
- 2 **Force/teneur en sucre** : Elle est mesurée en degrés Brix (quantité de sucre par 100 grammes de liquide). Dans le produit naturel, plus le degré Brix est élevé, plus l'arôme est fort. La pulpe de « simple puissance » est simplement de la mangue en pulpe, à un taux de 14° à 18° Brix. La pulpe de « double puissance », souvent appelée purée, dont l'eau s'est évaporée, a une valeur d'environ 28 °Brix. La concentration (par évaporation de l'eau) permet de diminuer les coûts de transport, mais affaiblit également le goût et l'arôme.
  - 3 **Variété** : Souvent, la variété est utilisée pour indiquer le goût et la teneur en sucre (Brix).
  - 4 **Prix** : Le prix est un facteur de décision des plus importants, étant donné que de nombreuses variétés de mangue de différentes origines sont, dans une certaine mesure, « interchangeables ». Si des arômes spécifiques sont nécessaires, le prix a un moindre rôle, surtout pour les produits haut de gamme.
  - 5 **Origine** : De nombreux importateurs et fabricants de jus tentent de réduire leur dépendance envers le marché indien en recherchant des alternatives d'approvisionnement; surtout lorsqu'ils ont besoin de grandes quantités de pulpe, avant que la nouvelle récolte indienne ne soit disponible sur le marché.
  - 6 **Conditionnement & forme** : Les coûts de transport et de conservation de la pulpe surgelée sont plus élevés. La pulpe constitue par conséquent un véritable produit de qualité supérieure. La norme du marché semble être la pulpe stérilisée, conservée dans des sacs aseptiques en polyéthylène qui sont placés dans des fûts en plastique de 50 à 200 litres. Les fûts peuvent être conservés à température ambiante.
  - 7 **Certification** : Étant donné que la transformation industrielle s'opère à grande échelle et vise les consommateurs européens, le respect de normes exigeantes est important. Les standards HACCP, ISO, BRC (*British Retail Consortium*), IFS (*International Food Standard*, nécessaire pour les supermarchés allemands et français) et SGF (*Sure Global Fair*, norme facultative pour les producteurs de jus, qui vérifie l'origine et le contenu) sont les plus souvent demandés.
  - 8 **Organisation de l'entreprise et fiabilité** : pour les « assembleurs » la pulpe est un ingrédient important des fabrications dont leurs clients – les grands noms de l'agroalimentaire – dépendent ; il leur est donc absolument crucial de s'assurer de la fiabilité de leurs fournisseurs. Fiabilité voulant dire constance de la qualité gustative de leurs productions, régularité dans la livraison des quantités commandées, mais également fiabilité de l'entreprise (solidité financière, gage de pérennité dans le temps).

### 1.1.6 Saveur, arôme et variété

La saveur et l'arôme sont principalement déterminés par la variété de la mangue, le lieu de culture, le traitement technique et le degré de maturation du fruit au moment de la transformation. Ces facteurs déterminent également la quantité de sucre dans la pulpe, mesurée en Brix. Parmi tous ces facteurs, seuls la variété et le Brix sont facilement vérifiables, et sont donc utilisés comme indicateurs de la saveur lors de la commercialisation. Toutefois, pour les nouveaux fournisseurs, un échantillon du produit est toujours exigé pour pouvoir vérifier la saveur.

Étant donné que la pulpe de mangue est relativement chère et utilisée en Europe presque exclusivement dans les mélanges de jus ou comme ingrédient alimentaire, la préférence est pour une saveur et un arôme prononcés, car seule une petite quantité de pulpe de mangue dans le mélange est nécessaire. Certaines variétés, notamment l'Alphonso, sont connues pour avoir une forte saveur, une haute teneur en sucre, et ont généralement la préférence des consommateurs. Certaines variétés ont également une saveur particulière par rapport à d'autres. Du fait que la mangue est généralement mélangée avec d'autres produits, sa saveur doit pouvoir s'harmoniser avec celles d'autres ingrédients. La firme Hero

par exemple utilise une variété spécifique de mangue, la Magdalena en provenance de Colombie, pour certains produits laitiers, car son goût particulier se mélange bien avec celui d'autres ingrédients.

Du fait que l'Inde est de loin le premier pays producteur de pulpe de mangue, les variétés et la qualité des mangues cultivées dans ce pays servent souvent de référence de qualité pour le marché mondial. L'Alphonso possède une pulpe de grande qualité (17°-18° Brix) qui est considérée comme la meilleure sur le marché. Elle est utilisée pour des produits haut de gamme comme la crème glacée, les jus et les aliments pour bébés. Elle est uniquement cultivée dans une petite région de l'Inde durant une saison courte. Il est difficile de substituer cette mangue pour une autre variété, mais d'autres variétés en sont proches, telles que la Kesar (Inde), la Magdalena (Colombie), l'Oro (Mexique) et la Chato de Ica (Pérou).

Par contre, la variété Totapuri est considérée comme étant de basse qualité (14°-16° Brix). En fait, la production de la mangue Totapuri est presque exclusivement destinée à l'industrie plutôt qu'au marché de la mangue fraîche. Si la saison de la mangue indienne Totapuri est favorable, les prix de la pulpe de Totapuri sont imbattables, et les pulpes d'autres variétés de mangue connaissent des difficultés à ce tailler une place sur le marché. En revanche, si la récolte est mauvaise et que les réserves sont faibles, la mangue Totapuri sera alors remplacée par des variétés telles que la Tommy Atkins, la Keitt et la Kent (produites dans la plupart des pays), la Criollo et l'Haden (Équateur), la Palmer (Brésil) et la Manille (Mexique).

Un fait peu connu des importateurs est que le degré de maturité de la mangue est fondamental pour obtenir une pulpe de qualité à partir de ce fruit (un fruit pas assez mûr développera un arôme faible, et sa saveur acide affectera l'ensemble du lot de pulpe produite).

La norme de transformation commune est aseptique (par opposition aux fruits surgelés), plus la température nécessaire pour tuer les bactéries est élevée, plus la saveur diminue. L'évaporation de l'eau pour produire une pulpe « double puissance », appelée aussi purée, réduit la saveur, du fait que les arômes volatiles s'évaporent lors du processus de chauffage.

### 1.1.7 Prix

Puisque l'Inde est un acteur dominant sur le marché, le niveau général des prix est surtout influencé par la récolte dans ce pays. D'autres facteurs à considérer sont la disponibilité des stocks de l'année précédente et la récolte dans d'autres régions productrices de pulpe (principalement le Mexique, l'Équateur, la Colombie et le Pérou). Le niveau général des prix peut facilement varier de 200 dollars par tonne au cours d'une même année.

Cependant, le plus grand facteur d'influence est la variété commercialisée. Il semble que le prix de l'Alphonso soit presque deux fois supérieur à celui de la Totapuri : les prix récemment relevés sont 700\$/tonne pour la Totapuri et 1 400\$/tonne pour l'Alphonso, CIF Rotterdam. Au cours des dernières années, les prix de ces variétés ont baissé jusqu'à 550\$/tonne et 1200\$/tonne respectivement. D'autres variétés d'Amérique Latine coûtent environ de 700 à 900 \$/tonne et ne peuvent pas rivaliser avec la Totapuri lors d'une année de bonne récolte. Toutefois, elles sont généralement considérées comme étant de meilleure qualité.

### 1.1.8 Biologique et commerce équitable

Le marché de pulpe de mangue biologique, surtout en terme de commerce équitable, semble être très limité à l'heure actuelle. À peine 5 % du marché des jus est biologique, et ce pourcentage est bien

plus faible pour la pulpe de mangue. Les importateurs établis indiquent qu'ils reçoivent des demandes de temps à autre, mais la plupart des acheteurs potentiels se refusent à acheter lorsqu'ils prennent connaissance des prix. Selon les importateurs, la demande de commerce équitable stagne, alors que celle de la mangue biologique augmente modestement. Il semble que le commerce de la pulpe de mangue biologique et de commerce équitable, ainsi que la fabrication de jus biologiques/de commerce équitable se limitent à des acteurs de niche spécialisés.

La faible demande de pulpe de mangue biologique surprend puisque le jus et les *smoothies* occupent leur place au sein d'une culture de santé où le biologique semble également être en bonne position. Les produits biologiques sont très populaires en Allemagne, pays qui détient le plus grand marché de jus en Europe. Mais il y a deux raisons pour la faible demande de la mangue biologique.

Premièrement, le prix de la mangue étant déjà élevé, il se pourrait que l'inclusion de mangue biologique entraîne un prix final trop élevé pour les acheteurs et les consommateurs. Actuellement, la plupart des producteurs de jus biologiques semblent se concentrer sur les saveurs de jus classiques européennes comme la pomme, l'orange et le raisin. En effet, le mélange de jus biologique comportant du jus de mangue est très rare. Deuxièmement, la législation de l'U.E. permet qu'un jus biologique contienne jusqu'à 5 % de jus non biologique. Étant donné que la mangue est utilisée uniquement en faibles pourcentages, les producteurs pourraient opter d'user de cette discrétion de 5 % avec du jus conventionnel de mangue.

À la lumière des tendances de consommation de jus tropicaux plus aromatisés et de la forte croissance des produits biologiques, il est probable que le marché de la pulpe de mangue biologique augmente considérablement. Les supermarchés accroissent régulièrement leur gamme de produits biologiques et semblent cibler certaines catégories. Des acquis importants ont été réalisés dans le domaine des fruits et légumes, des produits laitiers et des produits carnés. Les jus pourraient être une de leurs prochaines cibles dans un avenir proche.

#### 1.1.9 Décision en matière d'achat

Pour les acheteurs, la décision en matière d'achat relève d'une combinaison de critères à respecter, notamment la certification et les spécifications techniques de base, comme l'acidité, la microbiologie et le goût de base. Le deuxième critère représente un difficile compromis entre saveur et coût : l'utilisation de variétés moins chères et de la purée concentrée au lieu de la pulpe réduit le coût unitaire, mais il se peut qu'une plus grande quantité de mangue ne soit nécessaire pour obtenir une saveur particulière, ce qui en augmentera le coût. Chaque acheteur est susceptible de tester et de calculer ce qui représente le meilleur choix pour produire le mélange et la saveur qu'il cherche.

#### 1.1.10 Origine : aperçu du commerce mondial de la pulpe de mangue

L'Inde est le premier exportateur de pulpe/purée de mangue, suivie par le Mexique, la Colombie, l'Équateur et le Pérou. Selon Foodnews (2004), l'Inde contrôle 63 % du marché mondial. Ce pays produit de la pulpe d'Alphonso de haute qualité et de Totapuri de faible qualité. Le tableau 1.4 indique l'exportation indienne cumulée pour la saison 2008. Un volume de 60 % des échanges est acheminé au Moyen-Orient, 20 % en Europe et 6 % en Afrique du Nord et de l'Est.



Figure 1.3. Jus de Pomme et mangue allemande (25% de mangue de variété Alphonso)

**Tableau 1.4 Exportation indienne de la pulpe de mangue en 2008**

Pays	Quantité (en tonnes)	Pourcentage du volume	Valeur (USD)	Prix par tonne (USD)
Moyen-Orient :	99 727	60 %	50 046 630	502
Afrique du Nord et de l'Est	9 385	6 %	5 701 932	608
Europe	32 853	20 %	28 002 201	852
Amérique du Nord	5 748	3 %	5 373 624	935
Asie	11 115	7 %	10 340 077	930
Russie & Ukraine	5 426	3 %	3 516 017	648
Reste du monde	2 498	1 %	1 505 049	603

Source : APEDA<sup>27,28</sup>

Le tableau 1.5 démontre que le premier acheteur de pulpe indienne est l'Arabie Saoudite, qui dispose de grandes industries de production de jus de fruits, suivie par le Yémen et les Pays-Bas. Les Pays-Bas servent de point d'entrée commercial avec le reste de l'Europe. Le Moyen-Orient et une grande partie de l'Asie achètent de la pulpe de Totapuri à bas prix, tel qu'illustré par les prix unitaires. L'Europe achète une combinaison de Totapuri et d'Alphonso et le Japon et les États-Unis achètent de la pulpe de meilleure qualité.

**Tableau 1.5 Importation mondiale de la pulpe de mangue Indienne en 2008**

Pays	Quantité (Tonnes)	Part du volume	Valeur (USD)	Prix par tonne (USD)
ARABIE SAOUDITE	46 435	28 %	24 263 513	523
RÉP. DU YÉMEN	21 679	13 %	8 819 326	407
PAYS-BAS	19 044	11 %	15 852 466	832
ÉMIRATS ARABES UNIS	15 177	9 %	8 185 466	539
KOWEIT	8 439	5 %	4 434 663	525
ROYAUME-UNI	7 283	4 %	5 936 124	815
JAPON	5 376	3 %	7 149 519	1 330
RUSSIE	4 504	3 %	2 732 937	607
ÉTATS-UNIS	4 044	2 %	3 817 695	944
NÉPAL	3 210	2 %	1 658 594	517

Source : APEDA

Au cours des trois dernières années, le volume des exportations en provenance de l'Inde a augmenté de 23 %, malgré les affirmations de certains experts selon lesquelles la consommation nationale de pulpe en Inde a augmenté au détriment des exportations.

Les importateurs et les producteurs agroalimentaires continuent d'être à la recherche d'alternatives à la pulpe indienne. Les raisons évoquées sont les suivantes :

<sup>27</sup> Agricultural and Processed Food Products Export Development Authority (APEDA), disponible sur internet à [www.apeda.com](http://www.apeda.com)

- 1 Sur le créneau de la pulpe de qualité, il n'y a pas d'alternative satisfaisante à pulpe de mangue de type Alphonso. Si la récolte est mauvaise, les prix augmentent et il peut devenir difficile de s'approvisionner en quantités suffisantes.
- 2 Parce que l'Inde est le fournisseur principal de pulpe de mangue sur le marché mondial, l'offre de pulpe est disponible quelques mois après le début de la récolte. Cela signifie que les compagnies doivent planifier à l'avance la quantité de pulpe qu'elles auront besoin d'acheter pour toute l'année. Si la quantité achetée n'est pas suffisante, il peut s'avérer difficile de se procurer la quantité de pulpe voulue à un moment précis au cours de l'année. Ainsi, si un grand utilisateur de pulpe se présente après la saison de la récolte indienne, il est fort probable qu'il lui soit impossible de trouver ce dont il a besoin.
- 3 Les importateurs font état de difficultés lorsqu'ils traitent avec les producteurs indiens : il y a des problèmes pour trouver des fournisseurs fiables, et il y a toujours un risque de contamination des produits livrés.

En raison de leur proximité, le Mexique et la Colombie desservent principalement le marché nord-américain, où un grand nombre d'immigrants d'Asie du Sud sont les principaux consommateurs de produits de la mangue. Le Mexique fait également partie de l'ALENA (Accord de libre-échange nord-américain), ce qui constitue une incitation supplémentaire. L'Équateur, le Pérou et dans une moindre mesure le Brésil desservent également le marché européen. La Thaïlande, les Philippines et l'Inde desservent le marché d'Asie du Sud-Est, tandis que le Pakistan fournit principalement le Moyen-Orient. La Chine est un producteur important, mais sa consommation domestique est élevée. Les statistiques indiquent que la Chine importe de l'Alphonso venant d'Inde<sup>29</sup>.

#### 1.1.11 État actuel du marché

En 2009, la demande de pulpe de mangue de basse et de moyenne qualité a été limitée. La récolte de Totapuri en Inde a été importante, ce qui signifie que l'offre est abondante. Cependant, la demande de pulpe de mangue a baissé suite à la crise financière mondiale et la récession économique, et du fait que les produits à base de mangue sont encore considérés comme des produits de luxe. Les ventes de *smoothies* par exemple ont fortement diminué. Par ailleurs, des stocks de l'année précédente étaient encore disponibles dans le port de Rotterdam, même si la récolte de l'Inde pour cette même année était déjà en cours depuis longtemps. Cette période se sera révélée difficile pour gagner de nouveaux clients dans ce secteur.

Actuellement, la demande concerne principalement la pulpe aseptique et, dans une moindre mesure, la purée. Il n'y a pas un marché important pour la pulpe biologique en Europe. Le marché des pulpes de haute qualité pourrait offrir une meilleure perspective, du fait que la récolte d'Alphonso a été décevante pour une deuxième année consécutive.

#### Perspectives

À long terme, la demande devrait augmenter de nouveau de façon régulière, du fait que la saveur de mangue deviendra plus connue et sera recherchée par le consommateur. D'autant plus que les *smoothies* et les boissons lactées à base de mangue sont de plus en plus populaires. Les producteurs et les importateurs alimentaires continueront à chercher des alternatives à la pulpe indienne, en particulier pour l'Alphonso.

<sup>29</sup> Foodnews 2004

Par ailleurs, le marché biologique est susceptible de croître dans un avenir proche et offre de grandes possibilités. Toutefois, les produits biologiques tendent à être des produits de luxe, donc la qualité doit être excellente.

Pour ce qui est de l'origine ouest-africaine, l'Amélie et la Brooks sont des variétés qui sont, pour le moment, encore largement méconnues, aussi bien sur le marché de la pulpe que sur celui du fruit frais. La question est donc de savoir à quel niveau leur intégration pourra avoir lieu sur l'échelle de la qualité. Actuellement, on ignore si leurs goûts seront appréciés pour les jus et autres produits. Si elles peuvent offrir un goût unique qui se mélange bien avec d'autres ingrédients, ou si elles sont considérées comme une alternative appropriée à l'Alphonso, cela leur ouvrira de grandes opportunités. Si, au contraire, il s'avère qu'elles ne peuvent se positionner que comme une alternative à la Totapuri, alors les opportunités seront plus difficiles à concrétiser du fait que la saison de production du Mali coïncide avec celle de l'Inde.

La recherche doit se poursuivre en collaboration avec les importateurs afin de savoir où le produit actuel s'inscrit dans la gamme, et d'établir la meilleure stratégie pour aller de l'avant. Si la saveur et l'arôme ne sont pas suffisamment distincts, une solution pourrait être celle d'opter pour la production de purée. D'autre part, on ne pourra sans doute exporter la pulpe que dans les semaines où elle contient une teneur en sucre (degré Brix) satisfaisante, et utiliser le reste pour la production de jus locaux.

## 1.2 Marchés locaux et régionaux pour les jus et les pulpes

### 1.2.1 Jus de mangue

Au Burkina Faso et au Mali, la saveur du jus de mangue est très appréciée par les consommateurs. Toutefois, sa disponibilité au Mali se limite essentiellement à la saison des mangues et aux quelques mois suivants. La distribution est également limitée aux hôtels, restaurants et supermarchés de Bamako. Ceci est dû au fait qu'il n'existe pas de gros producteurs ayant une large distribution, mais seulement des producteurs de jus artisanaux et semi-industriels. Tous les producteurs de jus affirment qu'ils vendent le produit sans aucun problème, mais qu'ils sont limités par la disponibilité des bouteilles et de pulpe de mangue surgelée en dehors de la saison de la récolte. Tous ces producteurs fabriquent leur propre pulpe. En conséquence, la disponibilité du produit est limitée aux points de vente qui acceptent de consigner les bouteilles, ou bien aux supermarchés dont les clients sont assez aisés pour payer un prix incluant le coût de la bouteille.

En plus de la pulpe à base de mangue, il existe aussi une petite entreprise artisanale à Koulikoro, qui fabrique du jus de mangue avec de la mangue séchée en dehors de la saison, et qui vend ses produits dans les supermarchés de Bamako et dans plusieurs restaurants. Du fait que la production est artisanale, le goût peut varier. De plus, le type de bouteille utilisée est très disparate, du fait que les producteurs utilisent tout ce qui est peut être disponible, y compris des bouteilles ayant auparavant servi pour les produits pharmaceutiques.

Les produits concurrentiels sont d'abord et avant tout le jus d'ananas en conserve (marque Ivorio) de la Côte d'Ivoire, disponible dans la plupart des bars, restaurants, hôtels de Bamako et des autres grandes villes. En second lieu, des boissons comme Coca-Cola et Fanta sont disponibles et ont également une distribution très large. L'immense popularité d'Ivorio fournit une bonne indication du potentiel du marché pour le jus de mangue. Tout d'abord, il est consommé par un grand nombre de personnes, ce qui indique qu'il représente un vaste marché potentiel. Deuxièmement, son emballage n'est ni élégant ni pratique : il s'agit d'une boîte de conserve de grande contenance, qui ne peut s'ouvrir qu'avec un

ouvre-boîte. Enfin, au Mali, les consommateurs ont tendance à préférer le goût de la mangue à celui de l'ananas.

Au Burkina Faso, la situation est tout à fait différente puisque la société DAFANI produit du jus de mangue à échelle industrielle, le mélange avec d'autres fruits et a mis en place, en l'espace d'un an, un réseau de distribution étendu. Le tableau 1.6 indique la moyenne des ventes pour toutes les boissons de mangue, le jus de mangue et le nectar de mangue dans les magasins, les restaurants et les hôtels, ainsi que le pourcentage de points de vente où ces produits sont vendus.

**Tableau 1.6 Marché intérieur pour les jus et nectars**

	Ouagadougou			Bobo Dioulasso		
	Boisson mangue	Jus de mangue	Nectar de mangue	Boisson mangue	Jus de mangue	Nectar de mangue
<b>Détaillants</b>						
Quantité (litres par semaine par détaillant)	209	72,4	78,4	30	22,5	27,7
Taux de référencement	100 %	100 %	100 %	95 %	45 %	90 %
<b>Hôtels</b>						
Quantité (litres/semaine)	60	20	20	18	10	9
Taux de référencement (%)	100 %	83 %	66 %	70 %	10 %	70 %
<b>Restaurants</b>						
Quantité (litres/semaine)	105	33	45	20	Néant	10,6
Taux de référencement (%)	40 %	40 %	40 %	100 %	Néant	100 %

Le tableau ci-dessus démontre la forte pénétration du marché du jus de mangue et du nectar au Burkina Faso, et ce, en grande partie à la suite de l'apparition des produits DAFANI sur le marché. Le nectar de mangue semble même plus populaire que le jus de mangue. Les ventes à Ouagadougou sont en moyenne de 836 litres de jus de mangue par mois contre 120 litres à Bobo Dioulasso. Il est à noter que dans les rayons des magasins, le jus de mangue est adéquatement représenté.

Pour les consommateurs, il est important que le goût de la mangue soit fort, naturel et sucré. Contrairement aux consommateurs européens, les Africains apprécient le jus ou le nectar de mangue pur (sans autres fruits). Il y a également des consommateurs qui préfèrent un goût moins sucré que les produits qui sont sur le marché maintenant. Parce-que la plupart des produits sur le marché sont des nectars (jus avec sucre ajouté), il est envisageable de produire un jus moins sucré.

Les détaillants sont satisfaits de la qualité du jus DAFANI. Le prix de vente est correct, mais il n'est pas le même dans tous les points de vente. Ces déviations font que parfois, le client estime le produit trop cher. Le format de 0,5 litre est quelquefois indisponible. Les emballages de 0,25 l et de 0,33 l manquent actuellement dans la gamme DAFANI, alors qu'ils sont très demandés, particulièrement pour la consommation des enfants.

Il existe des produits qui concurrencent directement les jus DAFANI, tels que : KALYPPO, JUS D'OR, TAMPICO, IVORIO, JOCKER, FRUITY, PAQUITO, etc. La qualité des produits DAFANI est jugée supérieure à celle des concurrents. Cependant, les prix des produits concurrents sont relativement inférieurs à ceux de DAFANI.

Au niveau du jus de mangue, les producteurs artisanaux individuels peuvent se positionner pour répondre aux besoins de certaines niches. Il s'agit de proposer à certains hôtels et restaurants du jus de mangue pouvant répondre aux besoins des clients (besoins non satisfaits par DAFANI et ses principaux concurrents). Il faut noter que certains hôtels et restaurants tentent de combler ces besoins en fabriquant eux-mêmes leur propre jus.

### 1.2.2 Perspectives et stratégies

Avec la grande préférence pour la mangue au Burkina Faso, au Mali et dans les pays voisins, le marché potentiel semble considérable. Les expériences des petits producteurs au Mali et des producteurs de DAFANI au Burkina Faso indiquent qu'il existe une forte demande pour les jus.

Afin d'augmenter les ventes au Burkina Faso et dans les pays voisins, les responsables de DAFANI pourraient entreprendre un certain nombre d'activités comme suit :

- Employer un service commercial pour démarcher les hôtels, restaurants et magasins qui ne vendent pas encore le produit et les amener à le commercialiser, en particulier à Bobo Dioulasso ;
- Mettre au point une variété moins sucrée de jus de mangue (limiter l'ajout de sucre) en utilisant différentes variétés de mangue et en ajustant la quantité de sucre ;
- Utiliser des stratégies similaires à celles de l'industrie de la bière et des boissons non-alcoolisées afin d'accroître la visibilité des produits : Créer des PLV (Publicité sur le Lieu de Vente) génériques des jus de mangue pour accroître leur visibilité au niveau des points de vente. Subventionner des réfrigérateurs de marque, des parasols et des nappes de table ; Négocier l'emplacement des produits de la mangue pour qu'ils soient mis en avant dans les rayons ;
- Créer un emballage plus petit, de 0,33 ou 0,25 litre, à l'intention des enfants.

Autre que la firme DAFANI, il existe certainement des possibilités sur le marché pour les petits producteurs qui peuvent offrir divers saveurs dans des emballages de tailles différentes et de matériaux divers, par exemple des bouteilles haut de gamme pour les restaurants et les hôtels de luxe.

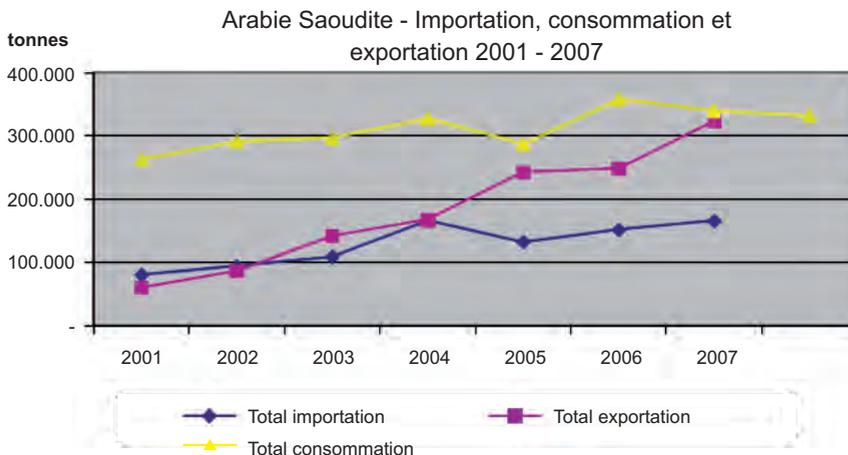
Afin de développer l'industrie au Mali, il sera tout d'abord nécessaire de résoudre la question des matériaux d'emballage. Deuxièmement, pour permettre une production de jus en dehors de la saison des mangues, il faudra résoudre le problème du stockage de la pulpe (stockage réfrigéré ou pulpe aseptique). Il existe probablement un marché pour la vente de pulpe aseptique aux producteurs de jus locaux.

## 1.3 Marché de la pulpe et du jus au Moyen-Orient

Le Moyen-Orient, particulièrement l'Arabie Saoudite, possède une grande industrie de production de jus et nectars. L'Arabie Saoudite importe 165 000 tonnes de jus concentré par an<sup>30</sup>, dont 46 435 tonnes (28 %) de pulpe de mangue en provenance de l'Inde. Les concentrés sont transformés en jus et nectar dans 20 à 30 usines. En 2007, 50 % de la production de jus a été consommée localement et 50 % a été exportée dans la région et le reste du monde. Il est possible de trouver du jus de fruits produit en Arabie Saoudite, sur les marchés d'Afrique du Sud et dans les pays d'Afrique du Nord et de l'Est. L'exportation du jus a augmenté de 60 000 tonnes en 2001 à plus de 320 000 tonnes en 2007. Les noms des fabricants les plus connus sont : Al Rabie, Al Waha, Aujan Industries (avec la marque Rani qui se trouve en Afrique du Nord), Almarai et HSA Group.

<sup>30</sup> UN Trademap.

D'autres grands producteurs de jus et importateurs de pulpe de mangue sont le Yémen (21 679 tonnes de pulpe importées), les Émirats Arabes Unis (15 177 tonnes), notamment Dubai, et le Koweït (8 439 tonnes). Cependant, le chiffre d'importation de pulpe au Yémen nous semble peu fiable. Bien qu'on y ait recensé trois producteurs de jus (HSA Group, Dirham et Thadet Group), le Yémen n'est pourtant pas un pays très connu en matière de production de jus ou de commerce de pulpe.



**Figure 1.4. Évolution du marché de l'Arabie Saoudite**

En dépit du grand volume d'importation de pulpe de mangue au Moyen-Orient, les opportunités pour le Mali et le Burkina Faso sur ce marché semblent limitées. Premièrement, le prix à l'unité est très bas : seulement 407 dollars par tonne pour le Yémen en 2008, et 525 dollars pour les autres pays. On estime que la presque totalité de l'importation doit être constituée de la variété indienne Totapuri, pulpe de basse qualité. Il est très difficile d'entrer en concurrence avec l'Inde sur ce segment du marché. Deuxièmement, les liens commerciaux et logistiques entre l'Inde et le Moyen-Orient sont bien développés ; par contre, l'Afrique de l'Ouest est handicapée du fait de sa position géographique.

## 1.4 Marché européen pour les cubes de mangue surgelés (IQF)

En termes de volume de vente, les cubes de mangue surgelés constituent le deuxième produit de la mangue importé sur le marché européen. Dans l'industrie, ces cubes surgelés, de 1 cm de côté, sont appelés IQF (*Individually Quick Frozen*). Leur fabrication consiste à couper mécaniquement la mangue en petits cubes et à les congeler individuellement. Ces cubes de mangue surgelés sont conditionnés dans des boîtes de 10-20 kg. Les cubes IQF sont utilisés dans la fabrication des produits alimentaires où il est important que le consommateur puisse voir et goûter des morceaux de mangue. Des exemples en la matière sont les yaourts de luxe ou les garnitures de crème glacée.

Le volume du marché pour ce produit est beaucoup plus faible que celui de la pulpe car il est utilisé pour des produits de luxe, mais il s'agit néanmoins d'une denrée connue que la majorité des importateurs de pulpe utilisent commercialement sur une base régulière. Par exemple, une « *compound house* » européenne a indiqué que ses importations de cubes représentent 20 % de ses importations de pulpe en volume. En 2008, elle a importé 260 tonnes de cubes surgelés.

Le prix des cubes IQF est actuellement de l'ordre de 1 200\$ par tonne. La structure de la filière est

comparable à celle de la pulpe de mangue ; les importateurs spécialisés de jus et fruits surgelés contrôlent la plus grande partie des importations.

La plupart des cubes de mangue IQF sont produits en Asie du Sud-Est. La Thaïlande, le Vietnam, les Philippines et l'Inde sont souvent mentionnés comme étant les principaux producteurs de cubes IQF.

Ce marché semble offrir d'excellentes opportunités pour l'avenir : en effet les importateurs se déclarent systématiquement intéressés à trouver de nouvelles origines d'approvisionnement pour ce produit. Toutefois, il faut pouvoir produire à l'échelle industrielle pour réaliser les économies d'échelle qui permettent d'offrir des prix compétitifs, et pour répondre aux critères d'hygiène des acheteurs. Des recherches additionnelles seront nécessaires pour déterminer la mesure dans laquelle les variétés locales d'Afrique de l'Ouest s'avéreront appropriées pour la production de cubes IQF avec la technologie actuelle, et la mesure dans laquelle leur saveur sera appréciée par les acheteurs européens.

## 1.5 Chutneys, atjars et sirop de mangue

La plupart des produits de mangue en Europe sont fabriqués à partir de la pulpe de mangue, des cubes IQF et de la mangue séchée. Les chutneys et atjars constituent une exception. Toutefois, ces produits ne sont pas très connus hors des communautés indiennes et pakistanaïses. Le Royaume-Uni abrite la plus grande partie de ces communautés. Il est cependant probable qu'il existe des liens solides au sein de ces communautés permettant d'importer les produits de leurs pays d'origine, où ils sont produits en abondance. De ce fait il est peu probable qu'ils offrent une opportunité de taille pour les producteurs africains.

Le sirop de mangue est un article qui présente un intérêt limité. Son marché potentiel et son utilisation restent vague en Europe. Sur le marché local, le sirop de mangue est vendu, mais dans des quantités limitées, relevant d'une production artisanale. Les consommateurs lui préfèrent en général le sirop de gingembre ou de bissap. Ce sirop de mangue n'est pas consommé dans les hôtels ou les restaurants du Burkina Faso, mais il est vendu de façon sporadique dans les magasins locaux.

## 1.6 Confiture

Le marché européen n'offre pas d'opportunités pour les confitures produites au Mali et au Burkina Faso, parce que la production à l'échelle industrielle est nécessaire pour atteindre les économies d'échelle pour être compétitif et pour répondre aux normes sanitaires très strictes de ce marché. De plus, parce que la confiture de mangue n'existe pas encore comme produit en tant que tel, d'importants efforts de marketing devront être déployés pour la faire connaître. Si la demande pour le produit se fait sentir, les producteurs européens pourraient alors utiliser la pulpe de mangue pour confectionner une marmelade d'un prix de revient bien inférieur.

En observant le marché local (voir tableau 1.7), force est de constater que la confiture n'est pas un produit traditionnellement consommé au Mali ni au Burkina Faso. Elle est surtout consommée par les étrangers vivant dans ces pays, qui l'achètent dans les supermarchés, ainsi que par les voyageurs de passage qui la consomment au petit déjeuner dans les hôtels. La confiture de fraise est la plus populaire et elle est toujours importée par des grossistes tels que Marina Market et Sonacof. La mangue ne constitue pas un fruit traditionnel pour la préparation de confiture et n'est donc pas un choix naturel pour les consommateurs. En général, il est difficile pour les producteurs locaux de rivaliser avec la qualité des produits importés.

Les recherches au Burkina Faso ont révélé que seulement 13 % des points de vente (les boutiques de stations-service, les supermarchés et les supérettes de quartier) situés dans les villes de Ouagadougou et Bobo Dioulasso vendent la confiture. C'est seulement dans environ 20 % des points de vente de confiture qu'il est possible de trouver la confiture de mangue. Chaque détaillant vend en moyenne cinq pots de 450 g de confiture de mangue par mois à Ouagadougou, contre deux pots à Bobo Dioulasso. Les détaillants considèrent cette confiture comme étant de bonne qualité. En ce qui concerne les hôtels à Ouagadougou, 50 % d'entre eux l'utilisent dans leurs restaurants contre 30 % à Bobo Dioulasso. Chaque hôtel vend en moyenne 1,35 kg de confiture par mois. Selon les hôtels, les consommateurs préfèrent la confiture de fraise achetée aux importateurs grossistes.

**Tableau 1.7 Marché intérieur des confitures**

	Ouagadougou		Bobo Dioulasso	
	Confiture	Confiture de mangue	Confiture	Confiture de mangue
<b>Détaillants</b>				
Quantité (kg par semaine par détaillant)	5,43	2,40	1,22	0,90
Taux de référencement	70	25	63,64	18,18
<b>Hôtels</b>				
Quantité (kg/semaine)	0,08	0,03	2,64	0,45
Taux de référencement (%)	15	15	80	10
<b>Restaurants</b>				
Quantité (kg/semaine)	2,70	1,80	6,75	Néant
Taux de référencement (%)	20	20	40	Néant

Les critères d'achat les plus importants pour les consommateurs sont un goût sucré, le fait qu'il s'agit du goût de mangue non mélangé à d'autres fruits et une couleur homogène. Le ménage moyen estime consommer 500g de confiture par mois, soit environ un pot.

Bien que la promotion accrue du produit dans les hôtels et les restaurants puisse améliorer quelque peu le volume des ventes, la confiture ne semble pas constituer un marché important. Il y a peu d'indications portant à croire que la production de confiture pourrait croître au-delà de son volume actuel, celui d'une activité artisanale.

## 2 Production de la pulpe, du jus et de la confiture de mangue au Burkina Faso et au Mali

À l'exception de l'usine très moderne de la société DAFANI à Orodara (Burkina Faso) où la pulpe et le jus de mangue sont produits à l'échelle industrielle, les autres transformateurs utilisent des techniques plutôt artisanales/semi-industrielles à des échelles réduites.

### 2.1 Production artisanale et semi-industrielle

La production artisanale et semi-industrielle de jus et de confiture de mangue est accomplie par une quinzaine de petites et moyennes entreprises au Burkina Faso et au Mali, et est destinée au marché national. Ce milieu professionnel est peu organisé, surtout au niveau de la commercialisation, contrairement à celui de la mangue séchée qui est essentiellement destinée à l'exportation.

Certaines entreprises, notamment lorsque les bouteilles nécessaires pour conditionner les jus font défaut, produisent de faibles quantités de pulpe destinée au stockage sous forme congelée. Le produit n'est pas vendu, mais ultérieurement transformé en jus (ou en confiture). D'autres entreprises, par exemple Yelemany Baa (jusqu'à 500 tonnes/an), Cotrapal à Bobo Dioulasso (jusqu'à 11 tonnes/an) et Fenatra à Orodara (50 tonnes/an) commercialisent aussi la pulpe. Yelemany Baa a procédé à des exportations en Europe, mais n'a pas réussi à maintenir ce marché.

Le jus de mangue produit localement est en réalité un nectar (dilué à l'eau, sucré et acidifié). Le véritable jus de mangue est trop épais pour la consommation directe.

Les capacités des entreprises pour la production de nectar varient entre 5 000 et 500 000 litres par an (voir tableau 2.1).

**Tableau 2.1 Jus/nectar : caractérisation des entreprises selon leur taille**

Capacité de production	Nombre d'entreprises	
	Burkina Faso	Mali
<10 000 litres	2	2
10 000 à 100 000 litres	2	3
>100 000 litres	3	0
<b>Nombre d'entreprises</b>	<b>7</b>	<b>5</b>
Production totale (x 1000 litres)	800-1 000	60-80

Source : Présente étude

La capacité des entreprises pour la production de confiture et de sirop varie entre 0,2 et 15 tonnes par an (voir tableau 2.2).

**Tableau 2.2 Confiture et sirop : caractérisation des entreprises selon leur taille**

Capacité de production	Nombre d'entreprises		
	Confiture		Sirop
	Burkina Faso	Mali	Burkina Faso
<1 t	5	3	1
1 à 10 t	2	2	2
>10 t	1	0	1
Nombre d'entreprises	8	5	4
Production totale (t)	25	2	25

Source : Présente étude

En plus des entreprises mentionnées ci-dessus, il existe de nombreux groupements de femmes qui produisent du jus et de la confiture à très petite échelle (<0,2 tonnes).

En 2002, au Burkina Faso, le Centre Ecologique Albert-Schweitzer a commencé à fabriquer du vinaigre de mangue. Le pavillon agro-transformation, qui fait maintenant partie du groupement d'intérêt économique NAFFA, a une capacité d'environ 60 000 litres de vinaigre de mangue. Au Mali, des opérations pilotes sont actuellement en cours pour ce produit.

### 2.1.1 Pratiques des unités de production de mangue transformée

Le processus de production de pulpe est décrit dans la section 2.2.3 ci-après.

Les premières étapes de production de jus/nectar et de confiture sont généralement les mêmes que celles du séchage de mangue :

- 1 Récolte et transport
- 2 Réception, stockage et tri
- 3 Prétraitement (lavage, épluchage, parage, tranchage)

Les achats de mangue se font de manière ad hoc. Les petites entreprises ont tendance à s'approvisionner au jour le jour sur les marchés et non pas à s'adresser aux producteurs.

Ensuite, pour le jus/nectar de mangue le processus de production est le suivant :

- 4 Réduction en purée

Les tranches de mangue sont écrasées et mises dans un mortier pour être transformées en purée de mangue ou bien elles sont écrasées dans un moulin à légumes ou dans un broyeur type « Moulinex ».



**Figure 2.1. Equipement de production de jus**

## 5 *Raffinage*

La purée ainsi obtenue est filtrée pour être débarrassée des impuretés, notamment les fibres, dans un tamis métallique fin.

## 6 *Préparation*

L'eau est ajoutée (environ 1,5 litre par kg de purée pour un jus artisanal, mais souvent plus pour des boissons produites à l'échelle semi-industrielle) et du sucre (150 à 200 g/litre de jus selon la variété de mangue). Quelques gouttes de jus de citron ou d'acide citrique sont ajoutées pour relever le goût. Le tout est mélangé et cuit à feu doux. Une petite quantité d'arôme de fruits est parfois ajoutée vers la fin de la cuisson.

## 7 *Cuisson*

Le produit cuit à feu doux pendant dix à quinze minutes, à une température de 82°C. Puis il est laissé à refroidir jusqu'à ce qu'il atteigne 65°C.

## 8 *Conditionnement* : Il existe trois options au choix :

- Le jus est versé dans des bidons stérilisés. Les bidons remplis et bien fermés sont nettoyés et posés à l'envers jusqu'à refroidissement total.
- Le jus est directement versé dans des emballages cartonnés.
- Le jus est directement mis dans les bouteilles stérilisées, puis pasteurisé (sont pasteurisés 50 litres de jus en 2 heures). Les bouteilles sont étiquetées (nom du produit, composition, date de production, date limite de consommation, nom et adresse du fabricant...)

Pour obtenir de la confiture, après le raffinage la procédure est généralement la suivante :

## 6 *Préparation/Cuisson*

La purée obtenue est mise à cuire et du sucre y est ensuite ajouté. Quelques gouttes de jus de citron (ou d'acide citrique) sont ajoutées vers la fin de la cuisson pour relever le goût et faciliter la gélification de la confiture. Le tout est mélangé et maintenu à feu doux jusqu'à l'obtention d'une concentration en sucre qui varie entre 65° à 72°Brix. Il faut noter qu'il n'est pas utile d'ajouter de pectine dans la confiture de mangue ; la pectine de la mangue elle-même suffit à correctement gélifier le produit.

## 7 *Conditionnement*

Les pots sont remplis et bien fermés. Ils sont nettoyés et posés à l'envers pour assurer la stérilisation des couvercles. Ensuite, les pots sont laissés à refroidir à 70°C, soit à la température ambiante ou dans des récipients plongés dans un bain d'eau. Pour être correctement gélifiés, les pots sont laissés à reposer, puis sont étiquetés (nom du produit, composition, date de production, date limite de consommation, nom et adresse du fabricant).

### 2.1.2 Évaluation des procédés et du problème d'emballage

Pour ce qui concerne la technologie utilisée dans la production artisanale et semi-industrielle de jus/nectar et de confiture, les entrepreneurs interviewés ont indiqué qu'il n'existait pas de problème de structure. Cependant ils ont tous mentionné, sans exception, le goulot d'étranglement en matière de disponibilité des bouteilles pour le nectar et des pots pour la confiture, qui est beaucoup trop faible. Des bouteilles et des pots de récupération sont utilisés, mais du fait de leur nombre limité, les transformateurs les réservent en priorité à leurs clients fidèles. Pour le jus/nectar notamment, les entrepreneurs ont une capacité de production et de vente qui dépassent largement la disponibilité des bouteilles (en moyenne la capacité de production est largement de trois fois supérieure à la production actuelle). De ce fait, ils ont peu d'intérêt à investir dans un équipement plus moderne d'une plus grande capacité, même si cela serait économiquement rentable.

Pour le moment, les données économiques disponibles sur le secteur sont encore peu fiables, ce qui rend la proposition de solutions au problème de l'emballage difficile. Les observations suivantes peuvent être faites :

- Il n'y a pas de production locale de bouteilles (ou de pots) en verre. L'importation des bouteilles est chère<sup>31</sup> et le coût des bouteilles ne peuvent pas être répercutés entièrement sur le client. Ainsi, un système de récupération de bouteilles s'avère nécessaire.
- Le prix des bouteilles et pots importés est élevé à cause des taxes perçues sur le prix d'achat et le prix du transport<sup>32</sup>. Il existe également des droits de douane pour les emballages importés du Ghana. La liberté de circulation des biens entre les pays membres de l'UEMOA (par exemple la Côte d'Ivoire, le Sénégal) n'est pas toujours respectée ni facilitée.
- Il y a eu des tentatives d'achat groupé d'emballages, mais celles-ci n'ont pas été concluantes, notamment parce que les personnes qui investissent dans des bouteilles neuves ne sont jamais sûres de pouvoir les récupérer.
- Dans les deux pays, le secteur des boissons gazeuses et de la bière a résolu le problème des bouteilles grâce à l'organisation assez stricte de la récupération de celles-ci (consigne des bouteilles). Apparemment, pour le secteur de production artisanale et semi-industrielle, il est plus difficile de procéder de la même façon.
- La qualité de la production locale de bouteilles et de pots en plastique ne satisfait pas aux exigences du secteur alimentaire<sup>33</sup>.
- Dans les deux pays, des entrepreneurs viennent de démarrer la production commerciale de bouteilles PET. Pour le moment, ces bouteilles sont plus chères (85 FCFA/bouteille de 0,33 litre avec bouchon) que les bouteilles en verre récupérées dont le prix varie selon la demande autour de 40 à 60 FCFA/bouteille, mais la différence ne semble pas insurmontable. À moyen terme, l'utilisation de bouteilles PET pourrait constituer une solution, bien que cette utilisation risque d'avoir un impact négatif sur l'environnement.
- Des expériences ont été faites avec les emballages cartonnés (Tetrapak) et des sachets en film

<sup>31</sup> Par exemple un pot de confiture en verre coûte 90 FCFA l'unité FOB en France. Ce même pot rendu au magasin sur place revient à 275 FCFA, environ trois fois son prix réel.

<sup>32</sup> Au Burkina Faso, 31% de douane et 18% de TVA successivement appliqués sur le transport, les frais de transit et les assurances.

<sup>33</sup> Opacité des bouteilles, qui nuit à la présentation des produits, faible qualité du plastique, donc durée de vie courte, défauts fréquents du système de fermeture et non herméticité, fréquents décollement des étiquettes/difficulté d'impression d'emballages, mauvaise protection des pots fabriqués et obligation d'assurer le nettoyage avant l'utilisation.

métallique. Ce sont des emballages qui ne peuvent pas être recyclés et qui sont relativement chers. De plus, le remplissage aseptique demande des équipements spécifiques, et donc des investissements assez élevés. Certaines entreprises ajoutent des produits de conservation pour pouvoir utiliser ces emballages.

Le problème de l'emballage a été souvent relevé et documenté ; il ne semble donc pas opportun de préconiser une nouvelle expérience d'importation groupée. Il appartiendra aux acteurs de rechercher une solution plus satisfaisante et durable.

Pour appuyer le secteur privé, il serait possible d'envisager la diffusion de l'information et de favoriser l'échange d'expériences sur les différentes formes d'emballage entre les entrepreneurs des deux pays. De même, il faudrait envisager une action de lobbying pour diminuer les taxes sur les emballages (les considérer comme moyens de production et non pas comme des biens de consommation, le taux de taxation applicable étant différent).

## **2.2 Production industrielle de la pulpe et du jus de la société DAFANI**

L'usine moderne de transformation de mangue DAFANI a été établie en 2007. Sa création a été voulue par 40 producteurs de mangue associés à un certain nombre d'hommes d'affaires. L'entreprise possède une ligne de fabrication de pulpe aseptique de mangue (et d'autres fruits tropicaux). La ligne est fonctionnelle 4 mois sur 12, correspondant à la période de campagne de la mangue. Elle a une capacité de 3 tonnes/heure extensible à 5 tonnes/heure. Les variétés de mangue transformées à l'usine sont : l'Amélie (65 %), la Lippens (15 %), la Brooks (10 %), la Kent (8 %) et la Keitt (2 %).

L'entreprise possède aussi une ligne de fabrication et de conditionnement de jus et de nectar d'une capacité de 25 500 litres par heure. Actuellement, c'est le nectar à base de purée de mangue qui est produit en quatre parfums sous la marque DAFANI.

Les coûts totaux pour la mise en œuvre de DAFANI se sont élevés à 3,2 milliards de FCFA (4,9 millions d'euros). Cinq banques locales ont fourni le crédit nécessaire dans ce but. Le capital propre de l'entreprise est de 750 millions de FCFA (1,14 millions d'euros).

L'objectif d'origine était de vendre 80 % de la production sous forme de pulpe. L'usine transforme chaque jour 120 tonnes de mangue fraîche en pulpe avec un rendement d'environ 92 % pour l'Amélie et de 73 % pour les autres variétés. Avec un rendement moyen de 85 %, la production journalière s'élève à environ 100 tonnes, soit 13.500 tonnes de pulpe par campagne annuelle.

### **2.2.1 Approvisionnement en matière première**

L'approvisionnement se fait par l'intermédiaire de contrats avec des groupes de producteurs (env. 1800). Ils sont astreints à tenir un cahier des charges détaillant les spécifications de qualité et les modalités de production agricole. La livraison est planifiée et peut, selon la taille des groupes, varier de 15 à 500 tonnes (un producteur avec 2 ha produit dix à quinze tonnes de mangue).

Les producteurs bénéficient de formations poussées en matière d'entretien des vergers (notamment pour la variété Brooks, qui est attaquée par les mouches des fruits) et du respect du cahier des charges. Actuellement, le PAFASP organise des formations du type champ-école.

## 2.2.2 Transformation et vente

### *Pulpe*

En 2008, environ 400 tonnes de pulpe de mangue ont été produites. Pourtant, jusqu'en 2009, aucun fût n'avait été exporté en Europe. Les exigences du marché d'exportation de la pulpe de mangue n'avaient pas été prises en compte par DAFANI. En effet les variétés connues des entreprises de fabrication de jus et de nectars de mangue en Europe, principalement l'Alfonso et la Totapuri (variétés indiennes très parfumées) sont différentes des variétés existantes au Burkina Faso. Ceci rend la vente des mangues ouest-africaines sur le marché européen difficile.

À cela s'ajoutent les nombreuses difficultés rencontrées pour obtenir une matière première de qualité adéquate. Pendant la période de mûrissement précédant la transformation, un taux important de pourriture est relevé, qui peut s'élever jusqu'à 60 %. De plus, les impuretés présentes sur la peau des mangues nécessitent que la température de traitement de la pulpe soit suffisamment élevée pour détruire les bactéries, ce qui peut alors influencer son goût. Finalement, la stabilité du produit fini (la pulpe) n'est pas encore bien connue.

Par ailleurs, les spécifications techniques font état d'une teneur en sucre entre 14° et 18°Brix, mais cette fourchette est beaucoup trop grande pour donner aux importateurs une indication utile de la qualité. Cela présente un handicap pour la commercialisation des produits pour l'exportation. Pour la variété la moins chère, la teneur en sucre de la Totapuri se situe à 14 °Brix, tandis que la pulpe la plus chère, d'Alphonso, est à 18°Brix. Pour obtenir un produit stable, il importe de contrôler le degré de maturité de la mangue livrée et de s'assurer de l'homogénéité de la maturité des lots avant fabrication<sup>34</sup>.

En raison des problèmes mentionnés ci-dessus, une partie importante de la pulpe produite n'a pas pu être exportée. Pour améliorer la qualité de la pulpe, un plan d'action a été élaboré. Il s'applique à toute la chaîne de production, de la récolte de la mangue au produit fini. Un audit a été réalisé sur les écarts de conduite de l'usine concernant les bonnes pratiques d'hygiène, ce qui a conduit à un plan d'amélioration.

Conscient des difficultés existantes, DAFANI a sollicité l'appui technique du CIRAD dans le but de vendre sa purée de mangue au groupe REFRESCO/Délicifruits en France. Des tests ont ainsi été réalisés au niveau de Délicifruits, comme suit :

- Formulations des recettes de jus et de nectars Délicifruits, tant avec la purée de mangue Alfonso et Totapuri qu'avec la purée de mangue Amélie et Brooks de DAFANI ;
- Organisation de panels de dégustation sensorielle pour situer la position de la purée produite par DAFANI par rapport à la pulpe indienne ;
- Étude des exigences en matière de qualité organoleptique et sanitaire de Délicifruits pour la purée de mangue.

En octobre 2009, un premier conteneur de pulpe est arrivé chez Délicifruits pour un essai de transformation et de commercialisation<sup>35</sup>. Au moment de la finalisation de ce rapport (février 2010), DAFANI avait pu obtenir un premier contrat pour la vente de 250 tonnes de pulpe à Délicifruits.

<sup>34</sup> Même de petites quantités à maturité différente ajoutées dans un lot important peuvent donner un mauvais goût au lot entier.

<sup>35</sup> <http://pagesperso-orange.fr/atb-france/livret.pdf>

### *Jus de mangue*

Le nectar à base de purée de mangue est produit en quatre parfums : mangue, mangue-orange, orange et mangue-ananas-fruit de la passion.

Ces nectars existent en emballages de ½ litre et 1 litre.

Les productions annuelles de tous parfums confondus sont estimées à 3 millions de cartons de ½ litre et 1,5 millions de briques de 1 litre en 2008. Cette production est essentiellement absorbée par le marché national mais aussi dans les pays de la sous-région (Mali, Côte d'Ivoire, Ghana).



**Figure 2.1. Brique des différents parfums de nectar 0,5 et 1 litre**

La fabrication de nectar absorbe actuellement la totalité de la production de purée de mangue de l'entreprise (estimée à environ 400 tonnes par an).

L'entreprise prévoit étendre ses activités à la production de jus de fruits, conditionnés en bouteilles PET.

### **2.2.3 Technologie utilisée**

La technologie utilisée est d'origine italienne. Elle utilise les étapes suivantes (voir figure 2.2).

- Après le mûrissement, un tri est effectué pour éliminer les mangues pourries, trop mûres et pas assez mûres. Les mangues, logées en cageots de plastique, sont trempées dans une solution concentrée de chlore pendant cinq minutes, puis laissées à reposer sans rinçage pour augmenter le temps de contact avec le chlore.
- Après un temps de contact de quinze minutes au minimum, les mangues sont plongées dans le bac de lavage où un soufflage d'air est actionné pour les faire barboter. Cette étape sert au rinçage du chlore. Le bac de lavage a une capacité de 5 tonnes par heure.
- Un deuxième tri est effectué après le passage des buses de rinçage du premier élévateur. Ce tri permet d'éliminer les mangues éclatées, non mûres ou pourries qui ont échappé au premier tri.
- Un rinçage à l'eau chaude à 90°C est effectué par des buses au niveau du deuxième élévateur, avant l'entrée des mangues dans la dénoyauteuse.
- Le passage par le *thermo-break* à une température de 80°C permet de ramollir la pulpe et la peau pour faciliter le raffinage, la désactivation des enzymes et la réduction de la flore microbienne. Le raffinage se fait avec un tamis de 0,8mm qui retient la peau et les fibres, mais laisse passer la purée.
- La stérilisation se fait à une température de 103 à 105°C avec un débit variant de 1 500 à 2 100 litres par heure, et est suivie d'un refroidissement à 30°C. La purée obtenue est conditionnée dans des sacs aseptiques multicouches. Cet emballage primaire de 195 litres est lui-même disposé dans un fût métallique conique servant de suremballage ; le tout est d'un poids total d'environ 217 kilogrammes. La durée maximale de conservation de la purée est de 18 mois à température ambiante.

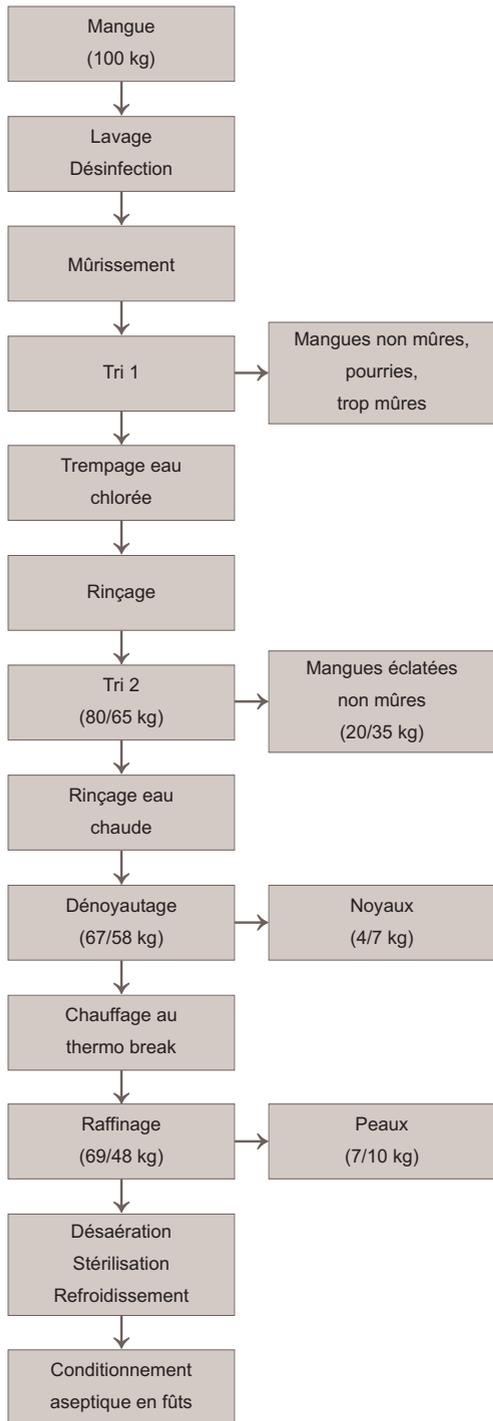


Figure 2.2. Étapes de production de pulpe avec rendements (kg Amélie/kg Brooks)



Figure 2.3. L'usine de pulpe de mangue DAFANI à Orodara

#### **2.2.4 Appui du PAFASP en faveur de DAFANI**

En ce qui concerne le segment de la pulpe, il est indéniable que l'expérience DAFANI est en soi très novatrice à l'échelle du Burkina Faso. Par contre, du fait de son ampleur, il ne nous semble pas nécessaire, pour l'heure, de multiplier les expériences de ce type dans la sous région. L'entreprise en est encore au stade de démarrage et, au vu de l'importance des enjeux (trouver des débouchés pour des variétés de mangue qui autrement sont difficiles à exporter), le recours à des fonds publics pour appuyer l'entreprise est justifié. Déjà, le programme PAFASP finance un certain nombre d'interventions, en particulier pour aider à l'organisation de l'amont (appui aux producteurs de mangue).

La création d'une entreprise comme DAFANI, qui vise à se faire une place sur un grand marché, le marché européen aux exigences bien spécifiques, pour la pulpe de mangue, représente une démarche audacieuse. Deux questions se posent cependant concernant cette activité, auxquelles il faudra apporter une réponse :

- a Il est à espérer que, dans le futur, un marché pourra être identifié, et conquis durablement pour les pulpes d'Amélie et de Brooks et leurs saveurs caractéristiques. La conquête d'un tel marché constituera une véritable percée pour la production de ces variétés de mangue dans la région, aussi bien au Burkina Faso qu'au Mali.
- b Les marchés nationaux et régionaux semblent offrir des opportunités en ce qui concerne les jus. Pourtant, il n'est pas évident que la production de nectar à partir de la pulpe soit la façon la plus rentable et la plus économique de produire du jus. Si cette pulpe possédait une qualité favorisant son exportation, elle pourrait probablement être davantage valorisée sous cette forme. Pour la consommation locale et régionale, une autre option est la production directe de nectar ou de jus en évitant le stade de production de la pulpe. La compétitivité des nectars de DAFANI par rapport aux autres boissons consommées dans la région reste encore à prouver.

Entre-temps, le programme PAFASP pourrait assister DAFANI comme suit :

- Continuer l'appui à la formation des producteurs ;
- Lancer des études de marché pour la pulpe ;
- Assurer la formation du personnel pour de bonnes pratiques de transformation et la résolution d'éventuels problèmes d'hygiène ;
- Faire des calculs économiques sur la production des boissons.

## 3 Plan de compétitivité de la sous-filière de la mangue transformée : aspects stratégiques

### 3.1 Opportunités et contraintes pour le Burkina Faso

Les paragraphes suivants résumant les opportunités et contraintes rencontrées dans le sous-secteur de la mangue transformée au Burkina Faso.

#### 3.1.1 Opportunités

Sur le marché européen :

- La pulpe de mangue présente déjà un important marché qui va s'élargir à long terme. Les producteurs alimentaires cherchent toujours des alternatives à la variété Alphonso de l'Inde (pulpe de haute qualité) comme on le voit déjà avec la variété Magdalena de Colombie qui a réussi à se positionner sur un créneau différencié : l'arôme particulier de sa pulpe est désormais reconnu et représente une alternative valable à l'Alphonso. Il faudrait que des tests soient conduits par un industriel de l'agroalimentaire pour déterminer si les variétés Amélie et Brooks présentent un potentiel semblable.
- Le cube de mangue congelé (IQF) offre un marché potentiel croissant. Plusieurs importateurs en Europe sont intéressés à trouver de nouveaux fournisseurs.

Sur les marchés régionaux et nationaux :

- Il existe une forte demande pour le jus de mangue au Mali, au Niger et en Guinée.

Sur la technologie :

- L'usine DAFANI est bien équipée pour la production de la pulpe et de jus.
- La technologie des cubes de mangue (IQF) est bien connue et maîtrisée et n'est pas très compliquée à mettre en œuvre. Plusieurs fabricants offrent des machines de production à petite ou grande échelle.

#### 3.2.1 Contraintes

Concernant le marché et la commercialisation :

- À court terme, la demande de pulpe stagne à cause de la crise financière.
- Les variétés Brooks et Amélie sont inconnues des producteurs de jus et des importateurs de pulpe.
- Le positionnement des variétés Brooks et Amélie sur le marché est inconnu : est-ce qu'elles représentent une alternative valable à l'Alphonso (pulpe de haute qualité) ou bien une variété de niche avec un goût spécifique (comme la Magdalena) ? Constituent-elles plutôt une des multiples alternatives à la Totapuri de l'Inde (une pulpe de basse qualité), difficile à concurrencer en termes de prix, spécialement à partir de l'Afrique de l'Ouest
- Le marché du Moyen-Orient est concentré vers la pulpe de basse qualité de l'Inde
- Le prix du jus sur le marché régional permettra-t-il de rentabiliser l'infrastructure hypermoderne destinée à la production à grande échelle de DAFANI ?

- Les opportunités de commercialisation du sirop de mangue, de la confiture de mangue et du chutney/ atjar sont très limitées.
- Il n'y a pour le moment aucune indication de grand marché biologique et équitable pour la pulpe de mangue et les cubes IQF.

Concernant la production :

- La qualité de la mangue en provenance des vergers burkinabés n'est pas très bonne (très hétérogène par rapport au calibre, la maturité, la variété, l'aspect physique, taches et irrégularités sur la peau, etc.). Il faut apporter une attention toute particulière à son amélioration.
- La constante qualité de la pulpe n'est pas encore prouvée (goût, degré Brix).
- Un triage rigoureux reste nécessaire pour garantir la constance du produit provenant de vergers hétérogènes (attention au mélange de variétés).
- Il n'existe pas encore une chaîne de froid (négatif) à partir du Burkina Faso, ce qui constitue un sérieux handicap au développement de l'IQF.
- Il n'est pas encore prouvé que les variétés locales puissent être fractionnées à l'aide d'une machine (nécessaire pour l'IQF).
- Pour les producteurs artisanaux et semi-industriels, c'est le manque d'emballage qui constitue l'entrave principale pour qu'ils puissent passer à l'échelle industrielle et accroître leur professionnalisme.

## 3.2 Options stratégiques pour le Burkina Faso

### 3.2.1 Option 1 : Acquérir une position sur le marché européen de la pulpe

Les activités de DAFANI contribueront à fournir une bonne idée du potentiel des variétés Amélie et Brooks sur le marché européen. Il existe quatre possibilités :

- Si les variétés peuvent être considérées comme une alternative à la variété Alphonso, les perspectives sont réellement bonnes.
- Si la saveur et la teneur en sucre (degré Brix) ne sont pas comparables à celles de l'Alphonso, mais sont considérées comme uniques et de qualités aptes à utiliser pour des produits spécifiques, alors le Burkina Faso pourrait percer sur un marché de niche sans grande concurrence, avec des prix relativement intéressants.
- Si la saveur n'est pas appréciée, les possibilités d'exportation sont nulles.
- Si les tests révélaient que la saveur des variétés Amélie et Brooks n'est pas trop appréciée, et si leur teneur en sucre est médiocre, le Burkina Faso devra alors concurrencer les pulpes de basse qualité de l'Inde. Dans ce cas, le succès est peu probable.

Il est important de continuer d'appuyer la recherche de débouchés pour la société DAFANI en présentant des échantillons aux importateurs, aux « *compound houses* », aux producteurs de jus et de produits laitiers, afin d'obtenir une image plus nette des potentialités des pulpes de la région sur le marché international. Si la position sur le marché est mieux connue, le processus de production pourrait être adapté afin d'obtenir une qualité spécifique et constante. Des qualités moindres pourraient, par exemple, être utilisées pour la production de jus pour le marché local.

Le marché de la pulpe concentrée (pulpe de double puissance) semble être très sensible au prix, mais moins exigeant concernant la qualité gustative. Il sera difficile pour le Burkina Faso et le Mali d'être compétitifs face à la variété Totapuri de l'Inde.

### 3.2.2 Option 2 : Acquérir une position sur le marché européen de cubes de mangue surgelés (IQF)

Le marché européen pour l'IQF de mangue augmente et il y a des importateurs intéressés par de nouvelles origines. La technologie est disponible et bien développée. Ce marché pourrait constituer une opportunité de niche. Comme pour la pulpe, il est nécessaire de procéder à des études de marché et des technologies pour déterminer :

- Si les variétés Amélie et Brooks sont aptes à la production de cubes de mangue surgelés (par la technologie IQF);
- Comment les cubes IQF d'Amélie et de Brooks pourraient se positionner sur le marché ;
- En cas de réponse positive, déterminer les coûts de production de ces cubes ;
- La faisabilité d'une chaîne de froid négatif vers l'Europe ;
- La présence éventuelle des synergies avec la production de jus et de pulpe (par exemple chez DAFANI).

### 3.2.3 Option 3 : Acquérir une position dominante sur le marché régional des jus de mangue

Le goût de mangue est très populaire dans la région, où le marché s'intéresse aux boissons à base de mangue. De plus, la compétition y est presque absente. La diffusion rapide des produits de DAFANI sur le territoire burkinabé témoigne de ces tendances. Ainsi, au Mali, les producteurs locaux prouvent qu'il est facile de vendre des jus : c'est l'emballage qui présente un problème, pas la demande. Presque partout, on trouve du jus d'ananas vendu dans un conditionnement peu attractif (boîte de conserve), ce qui prouve bien le potentiel du jus dans la région. L'étude de marché au Niger et en Guinée confirme d'ailleurs la demande potentielle.

Il existe donc un potentiel pour des entreprises possédant une ligne professionnelle d'emballage telles que DAFANI (qui a opté pour la technologie Tetrapack). La question primordiale est de savoir si les coûts de production d'une telle unité moderne peuvent être répercutés sur le marché régional.

Une deuxième question importante concerne la solution au problème de l'emballage pour les petits producteurs.

## 3.3 Opportunités, contraintes et options stratégiques pour le Mali

Les opportunités et contraintes pour le Mali sont comparables à celles du Burkina Faso, avec la différence qu'il n'existe pas au Mali, à l'heure actuelle, d'équivalent à l'entreprise DAFANI. Aussi est-il prudent d'attendre les premiers résultats de l'expérience DAFANI avant de développer des initiatives concernant la production industrielle de pulpe au Mali.

Pour pouvoir stimuler la production de boissons de mangue à court terme, il sera nécessaire de résoudre les problèmes d'emballage rencontrés par les producteurs artisanaux et semi-industriels. D'une part, il faudrait déterminer quels types d'emballage (bouteilles PET, cartons, boîtes de conserve), sont adaptés au marché local et à quelle échelle de production ils s'avèrent rentables. D'autre part, il faudrait déterminer comment encourager le développement d'une industrie d'emballage pouvant servir plusieurs petits producteurs de jus. Ceci pourrait aussi bien concerner un producteur de bouteilles PET, qu'un importateur de bouteilles en verre, qui pourrait instaurer un système de consigne des bouteilles vides, comme le font les producteurs de boissons gazeuses et de bière.

La création d'une industrie IQF est une option pour le Mali. Les questions mentionnées dans la section 4.2.2 ci-après sont également applicables au Mali et attendent une réponse. Il est aussi important de

déterminer la mesure dans laquelle une combinaison avec la chaîne froide existante pour la mangue fraîche (PLAZA) pourrait apporter des économies d'échelle ou faciliter la mise en œuvre de la production des cubes IQF, sous réserve que l'équipement actuel des chambres froides puisse produire du froid négatif.

## 4 Plan de compétitivité de la sous-filière de la mangue transformée : plan d'action pilote et de recherche supplémentaire

Dans le domaine de la mangue transformée autrement que par le séchage, les différentes options stratégiques ne peuvent pas être traduites directement en activités pilotes. Pour ce faire, une interaction continue avec les acteurs est nécessaire, ainsi que des études et recherches plus spécifiques. Les activités permettant d'avancer suivant les trois options stratégiques sont décrites dans les paragraphes suivants :

### 4.1.1 Acquérir une position sur le marché européen de la pulpe

Pour le moment, il s'agit d'appuyer les activités de DAFANI dans les domaines suivants :

- Formation des producteurs ;
- Recherche de marchés pour la pulpe ;
- Formation du personnel aux bonnes pratiques de transformation et résolution d'éventuels problèmes d'hygiène ;
- Étude de rentabilité de la production des boissons pour le marché régional avec des équipements hypermodernes ;
- Se faire une place sur le marché européen des cubes de mangue surgelés (IQF)

L'avancement pour cette option pourrait être réalisé selon quatre étapes qui doivent finalement répondre aux questions fondamentales de la section 3.2.2 ci-avant.

- Avant le démarrage du processus, il est important d'identifier un entrepreneur malien/burkinabé disposant de suffisamment de moyens en termes de capacité en froid négatif, et intéressé à participer. Il faudra ensuite, en collaboration avec l'entrepreneur, faire une étude de faisabilité et déterminer le seuil de rentabilité. Il s'agit d'identifier les équipements nécessaires et leurs coûts, et préparer une première estimation des coûts de production et de transport des cubes IQF.
- L'activité pilote devrait être réalisée avec un client-importateur suffisamment motivé pour participer activement à la réussite du pilote. Celui-ci devra être identifié.
- Il faudra déterminer avec les deux partenaires les coûts et bénéfices que l'IQF pourrait leur apporter.
- Ensuite, il sera nécessaire de décider de la faisabilité d'une activité pilote, qui consisterait à produire des échantillons de cubes d'Amélie et de Brooks dans une entreprise existante. Cette entreprise devra être identifiée et les modalités d'organisation et de financement devront être déterminées.

### 4.1.2 Acquérir une position dominante sur le marché régional du jus de mangue

Il s'agit d'une part d'appuyer les activités de la société DAFANI dans les domaines mentionnés au paragraphe 5.1.1 ci-après.

D'autre part, des démarches pourraient être entreprises pour résoudre le problème d'emballage rencontré par les producteurs artisanaux et semi-industriels. Les recherches suivantes devront être menées :

- Déterminer quels types d'emballage (bouteilles PET, cartons, boîtes de conserve) sont les mieux adaptés au marché local et à quelle échelle de production ils deviennent rentables.
- Déterminer comment attirer un producteur de bouteilles PET/cartons/boîtes qui pourrait approvisionner plusieurs petits producteurs de jus.
- Déterminer comment trouver un importateur/récupérateur de bouteilles en verre qui pourrait, à l'image des producteurs de boissons gazeuses et de bière, fournir plusieurs petits producteurs de jus.

## ANNEXE 1 : Techniques de séchage de la mangue dans divers pays

L'étude des techniques de séchage dans divers pays amène à distinguer trois catégories de produits :

- Mangue séchée en tranches, en cubes ou en frites, avec ou sans addition de soufre, sucrée ou non sucrée (15 %-24 % d'humidité, période de stockage 1-2 ans, 2 ans si elle est congelée)
- Pulpe de mangue pressée et séchée (cuir de mangue, barres de mangue, 15 % d'eau, sucre >65°C Brix, période de stockage 0,5 - 1 an)
- Mangue séchée par lyophilisation, en tranches/cubes/frites ou sous forme de poudre de mangue (4 % à 8 % d'humidité, période de stockage 3 ans)

Les caractéristiques de ces trois catégories sont résumées dans le tableau A1.1.

**Tableau A1.1. Caractéristiques des trois types de mangue séchée**

	Tranches/cubes/frites	Pulpe séchée	Lyophilisée/poudre
Utilisation	<i>snacks</i> , muesli, barres, et après réhydratation : pulpe, jus, chutney	<i>snacks</i> , mélangée avec noix, chocolat et céréales	boissons, aromatisant pour pâtisseries et industrie céréalière, laitière
Emballage détail	sachets PE 100-200 g en carton avec un produit bien coloré	Cellophane, 50-100g en Inde : papier beurre	Portions uniques à 35g
Emballage commercial	sachets PE 1 kg en carton, parfois sous vide		5-25 kg sacs ; réservoirs
Exigences matière primaire	1 <sup>re</sup> ou 2 <sup>e</sup> qualité ; mûre ; entière ; petites taches permises	1 <sup>re</sup> à 3 <sup>e</sup> qualité ; mûre ; taches permises	1 <sup>re</sup> à 3 <sup>e</sup> qualité ; mûre ou verte ; taches permises
Ratio de transformation <sup>1)</sup>	12-20	8	11

<sup>1)</sup> 1 kg matière première nécessaire pour obtenir 1 kg de produit final

L'analyse du nombre d'offres pour la mangue séchée sur le site Internet Alibaba Trading<sup>36</sup> donne un aperçu de l'importance relative des produits (voir tableau A1.2). Les tranches séchées sont le produit le plus commun. La Chine est le pays qui produit la gamme la plus large.

<sup>36</sup> [www.alibaba.com/trade/search?SearchText=dried+mango+slice&Country=&IndexArea=product\\_en&ssk=y](http://www.alibaba.com/trade/search?SearchText=dried+mango+slice&Country=&IndexArea=product_en&ssk=y)

**Tableau A1.2. Nombre d'offres enregistrées pour les producteurs de mangue séchée**

Pays	Offres	Séchage			Lyophilisée	Poudre, autres
		Tranches	Cubes	Mélange de fruits		
Philippines	56	51		5		
Chine	34	13	4	3	9	5
Thaïlande	43	36	3	1	1	2
Vietnam	7	5		1		1
États-Unis	7	6	1			
Inde	4	1			2	1
Colombie	5	5				
Équateur	4	4				
Mexique	5	4			1	
Cameroun	4	4				
Australie	3	3				
Burkina Faso	3	3				
Canada	3	3				
Pérou	3	3				
Royaume-Uni	2	2				
Iran	2	2				
Pays-Bas	2	2				
Brésil	2					2
Argentine	1	1				
<b>Total</b>	<b>190</b>	<b>148</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>13</b>	<b>7</b>

Source : Alibaba Trading

Les paragraphes suivants décrivent les différentes technologies appliquées.

## A1.1 Séchage en tranches/cubes/frites

### A1.1.1 Traitement avant séchage

Pour éviter la décoloration et le brunissage enzymatique, la mangue coupée en tranches est recueillie dans un tissu et trempée dans une solution de dioxyde de soufre, d'acide ascorbique, ou d'acide citrique pendant un temps défini. Le liquide qui s'écoule du tissu ne doit pas retourner dans la solution de trempage parce qu'il l'affaiblirait. Le prétraitement peut se faire par différents procédés :

#### *a) Trempage en acide citrique (2 %) et acide ascorbique, en jus de citron ou de lime*

Dans des bassins ou des réservoirs en plastique, après que la concentration d'acide ait été vérifiée, les tranches de mangue sont trempées pendant 5-10 minutes pour empêcher le brunissement.

Le jus naturel de citron ou de lime est admis pour la mangue biologique.

#### *b) Traitement avec le dioxyde de soufre*

Le traitement au dioxyde de soufre empêche le brunissement et contrôle l'activité bactérienne. Le traitement peut se faire selon deux méthodes :

- Soufrage : exposition du fruit au soufre ardent dans une cellule de soufrage.
- Sulfitage : traitement dans un bain de sulfite.

La concentration de dioxyde de soufre est exprimée en parties par million (ppm).

La solution de départ est de 1000 ppm : 15 g de metabisulfite de sodium (environ 3 petites cuillères rases) pour dix litres d'eau. L'utilisation du soufre est soumise au règlement d'étiquetage pour les produits allergènes dans les denrées, introduit par l'U.E. en 2003. Selon les règlements de sécurité alimentaire, la teneur maximum autorisée de dioxyde de soufre est de 500 ppm en U.E. et 250 ppm aux États-Unis. Ces traitements ne sont pas permis pour la mangue biologique. Il est nécessaire de procéder avec précaution, du fait que l'excès de dioxyde de soufre peut entraîner des irritations.

#### *Prétraitement au sucre*

Pour maintenir l'élasticité des tranches pendant le séchage et éviter d'autres changements de texture comme la déformation, les tranches sont trempées dans une solution de sucre liquide épaisse (30-60° Brix, >33 %) à 40°C pendant 6 heures. Souvent on ajoute 0,8 % de CaCl<sub>2</sub>. Le gain en sucre dans les cellules a un effet positif sur l'élasticité de la mangue séchée.

En même temps, ce prétraitement favorise la perte en eau (donc accentue le séchage) selon le principe osmotique. La déshydratation osmotique abaisse l'activité de l'eau dans le fruit. Du fait que la perméabilité du tissu de la mangue est basse pour les sucres, l'osmose enlève l'eau sans consommation d'énergie. Dans l'industrie, la déshydratation par osmose n'est jamais utilisée seule, mais plutôt comme un prétraitement, qui donne une bonne conservation de la couleur et produit une saveur plus douce. Cependant, les acides sont aussi éliminés pendant le processus, et l'acidité plus basse du produit peut favoriser l'apparition de moisissures si le produit n'est pas correctement séché et emballé.

En général, ces prétraitements exigent une bonne gestion des solutions de trempage afin d'éviter l'utilisation de solutions trop faibles ou contaminées.

#### **A1.1.2 Séchage avec un tunnel électrique (Afrique du Sud)**

Originaire des États-Unis (Californie), le séchage dans des tunnels constitue un moyen avancé de contrôler la déshydratation. Aujourd'hui, les tunnels sont utilisés et fabriqués partout dans le monde, y compris en Afrique du Sud<sup>37</sup>, où le tunnel est utilisé pour sécher la mangue<sup>38</sup>. Le tunnel utilise une configuration de flux à contre courant (voir figure A1.1). Le chariot portant le fruit frais est positionné au bout « froid » du tunnel et est ensuite soumis à l'air chaud, qui perdra 20 degrés Celsius ou plus durant le passage sur la longueur du tunnel. L'air devient humide et transfère la chaleur très rapidement au produit. Le chariot est déplacé dans le séchoir vers la sortie, où la température de l'air de traitement est plus élevée et l'humidité relative plus basse.

<sup>37</sup> Dryers for Africa, P.O. Box 12418 Nelspruit, South Africa. [www.dryersforafrica.co.za](http://www.dryersforafrica.co.za)

<sup>38</sup> <http://dryersforafrica.co.za>

## Méthode typique de séchage

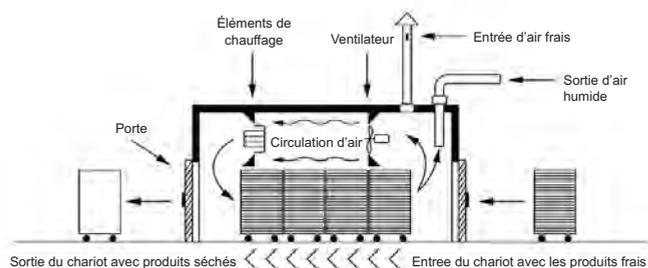


Figure A1.1. Schéma des séchoirs de type tunnel utilisés en Afrique de Sud

Le séchage se fait en quatre phases comme suit :

- 1 Pendant une première phase, pour élever la température du fruit, le produit est chauffé aussi rapidement que possible, sans qu'il durcisse, jusqu'à environ 70°C, dix degrés au-dessous de la température de traitement (voir aussi figure A1.2).
- 2 Pendant la deuxième phase (la déshydratation rapide), l'humidité du produit diminue très rapidement, de 80 % à 30 %. L'humidité de l'air chaud à l'entrée du séchoir doit être contrôlée entre 17 % et 19 %. À la sortie elle doit être entre 35 % et 50 %, selon le produit à sécher.
- 3 La troisième phase (la transition) est la phase la plus critique, du fait qu'elle peut occasionner des dommages au produit, si mal maîtrisée. La rapidité du séchage ralentit, et la plus grande partie de l'eau résiduelle dans le produit est évaporée, essentiellement par migration capillaire au niveau cellulaire. Le refroidissement causé par l'évaporation, qui permet de garder la température au cœur du produit bien au-dessous de la température d'air de traitement, ne se fait plus. Durcissement, cuisson et caramélisation sont des risques possibles quand le produit est soumis à cette phase de transition.
- 4 La quatrième phase (séchage final) est caractérisée par une réduction lente de l'humidité encore dans le produit. Cette phase est normalement la plus longue et peut, selon le degré d'humidité finale ciblée, prendre plus de 50 % du temps de séchage total. La caramélisation représente toujours un risque.

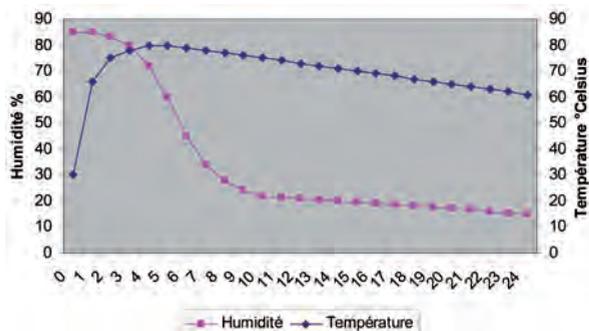


Figure A1.2. Exemple d'une courbe de séchage. Phase 1 = période 0-3 ; phase 2 = période 4-7 ; phase 3 = période 8-12 ; phase 4 = période 13-24

La prise en compte de la technologie sud-africaine est importante, car aujourd'hui c'est elle qui permet la fabrication d'un produit représentant le standard du marché européen. La plus grande partie du produit est conventionnel, soufré et possède une humidité de 18 %, donc il est facile à consommer. La promotion de cette technologie, qui utilise l'électricité comme source d'énergie, a été réalisée par ESKOM, le

premier fournisseur d'énergie locale. Les consultants ESKOM ont apporté une assistance technique aux producteurs pour calculer la faisabilité économique des séchoirs multifonctionnels (utilisables pour la tomate, la mangue, la viande, l'oignon, l'ail, la banane etc.).

À l'origine, la technologie a été importée de Californie, mais deux producteurs locaux de ces machines l'ont adaptée. Les producteurs sont les suivants :

- 1 **Dryers for Africa Ltd** à Nelspruit, sont les chefs de file. La capacité du CD1500 Conteneur Dryer (Figure A1.3) est de 1500 kg de produit humide par lot. En cas de besoin, ils adaptent les séchoirs aux spécifications des clients<sup>39</sup>.



Figure A1.3. «Dryers for Africa Ltd», types BD2000 et CD1500

Un séchoir tunnel avec une capacité de 26 tonnes par saison de 100 jours coûte environ 37 000 dollars (17,5 millions FCFA). Donc l'investissement est de l'ordre de 0,675 million de FCFA/tonne/an, ce qui est légèrement plus élevé que le séchoir ATESTA.

- 2 **Munters South Africa**, en collaboration avec Landman Dried Products, a récemment développé le MX760, un séchoir tunnel à 3 chambres avec une capacité de 7000 kg de mangue humide (1400 kg mangue séchée) en 30 heures<sup>40</sup>.



Figure A1.4. Le séchoir MX760 et les claies de mangue chez Landman Dried Product

D'une capacité plus élevée, la machine est plus chère que celle de Dryers for Africa (environ 100 000 USD, 50 millions FCFA). Mais les coûts opérationnels seront moindres à cause du système de recyclage complet de l'air et de la récupération de la chaleur.

<sup>39</sup> <http://dryersforafrica.co.za>

<sup>40</sup> [www.muntersglobal.com/food](http://www.muntersglobal.com/food) et [landmandriedproduce.co.za](http://landmandriedproduce.co.za)

### A1.1.3 Séchage en batch

Des systèmes de différentes capacités existent pour le séchage en batch. Le produit est traité par un courant d'air chaud dans une chambre de séchage où il y a une ventilation forcée constante. Par exemple, le séchoir Dongho fabriqué en Corée du Sud<sup>41</sup> a été utilisé aux Philippines pour sécher la mangue. Son prix est de 8 055 dollars (4 millions de FCFA). Avec 60 m<sup>2</sup> de claies, sa capacité est 3,5 fois plus grande que l'ATESTA. Donc l'investissement par kilogramme de capacité de production (sans compter le transport et les taxes d'importation) est comparable (voir tableau A1.3).



Figure A1.5. Séchoir Dongho

D'autres systèmes plus industriels sont aussi sur le marché.

### A1.1.4 Séchage industriel en Asie

L'Asie fabrique et utilise du matériel de séchage à très grande échelle. Il s'agit souvent de systèmes de convoyeur. Par exemple en Chine, Changzhou Yibu Drying Equipment Co., Ltd, produit des séchoirs pour les fruits et légumes<sup>42</sup>. La capacité estimée sur la base de la puissance est de l'ordre de 125 kg de mangue séchée par heure. Ce type de séchoir ne sera pas examiné en détail, du fait des conditions très différentes de production qui prévalent au Burkina Faso et au Mali.

### A1.1.5 Séchage solaire (Guinée, Jamaïque)

Le séchage solaire de la mangue a été tenté presque partout où le fruit est cultivé. Il est fait à petite échelle en Jamaïque et en Guinée par exemple. Parfois, il est recommandé de tremper brièvement les tranches dans du jus de citron dilué (rapport 1 / 20) avant le séchage. Le séchage solaire est également utilisé pour d'autres produits comme la banane, l'ananas, le copra et les tranches de pomme de terre. Deux types de séchoirs sont utilisés :

- Séchoir de type serre avec ventilation forcée.

La capacité de production est de l'ordre de 125 kg en 3 jours (4-5 tonnes par an). Les investissements sont de l'ordre de 6 500 dollars (3 millions FCFA), donc avec 0.7 million FCFA/tonne/an, un peu moins que pour l'ATESTA (1 million FCFA/tonne/an). Les frais de gaz sont inexistant, mais l'entretien est probablement plus important à cause du renouvellement régulier du plastique. Il existe peu d'expériences de production utilisant ce modèle.

- Séchoir avec circulation d'air naturel.

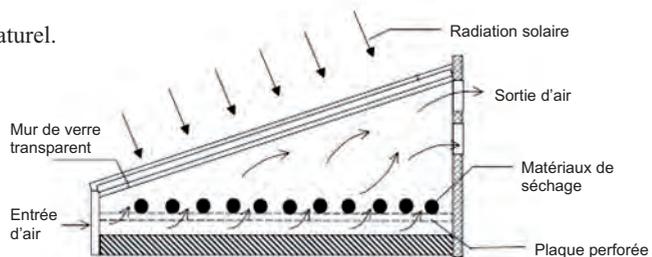


Figure A1.6. Séchoirs solaires simples

<sup>41</sup> [http://www.dhe8744.com/wizhome/menu\\_1.html](http://www.dhe8744.com/wizhome/menu_1.html)

<sup>42</sup> <http://www.drying-equipment.com/product/115-dw-mesh-belt-dryer-dw-22c4/>

De nombreux et différents modèles ont été développés et testés, allant de modèles très simples (voir Figure A1.6) aux modèles un peu plus performants<sup>43</sup>.

Cependant, il n'existe aucun endroit où le séchage solaire de la mangue se développe à une échelle comparable à celle du Burkina Faso, avec les séchoirs de type ATESTA.

#### A1.1.6 Séchage mixte solaire – carburant à des niveaux (semi-)industriels

Pour des produits autres que la mangue, le séchage solaire mixte existe à un niveau (semi-) industriel, mais n'en est encore qu'au stade des tests ou des pilotes. Ce séchage s'effectue normalement dans une chambre de séchage isolée, avec des claies, des capteurs d'énergie solaire et un système d'apport complémentaire au gaz, à l'électricité ou autre carburant.

En Thaïlande un tel système a été développé<sup>44</sup> (voir figure A1.7) pour le séchage des bananes. L'efficacité de l'utilisation d'énergie solaire a été estimée à 60 %. La balance de l'apport en énergie se fait au gaz ou à l'électricité. La capacité serait de l'ordre des 300 kg de banane séchée par jour et le prix d'environ 62 000 dollars (31 000 000 FCFA). Les expériences pratiques avec ce séchoir n'ont pas été documentées.

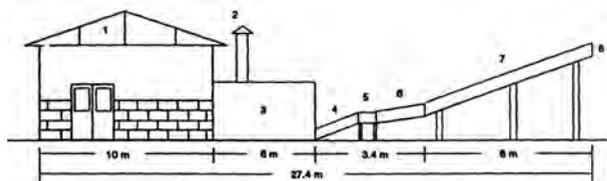


Figure A1.7.

- |                            |   |
|----------------------------|---|
| 1 : Salle de manipulation  | 5 : Ventilateur 1,5 kW  |
| 2 : Évacuation de l'air    | 7 : Rangée de 24 capteurs plans, superficie totale 156 m <sup>2</sup> , inclinaison 17° |
| 3 : Chambre de séchage     | 8 : Entrée d'air  |
| 4, 6 : Conduite galvanisée |   |



Figure A1.8. Séchoir Nrg

Un système similaire a été développé par Nrg Technologists en Inde pour le séchage des petits pois (voir figure A1.7)<sup>45</sup>. Il comprend dix capteurs solaires couvrant une superficie totale de 20 m<sup>2</sup>. La chambre de séchage comporte 16 claies (5 m<sup>2</sup>, un tiers de l'ATESTA), est moyennement isolée, donc ne convient pas au séchage de la mangue en Afrique de l'Ouest.

Au Costa Rica, un système industriel a été développé pour sécher le café (voir figure A1.9)<sup>46</sup>. Son prix est d'environ 150 000 dollars (75 000 000 FCFA) pour un système à une tour de séchage (220 000 dollars pour un système de capacité double). En supposant une même efficacité de séchage, il est estimé qu'un tel équipement pourrait produire environ 240 kg de mangue séchée par jour. Sa capacité est comparable au tunnel sud-africain avec la même consommation d'électricité pour les ventilateurs.

<sup>43</sup> Par exemple : K.J. Chua\* and S.K. Chou, *Low-cost drying methods for developing countries. Trends in Food Science & Technology 14* (2003) 519–528

<sup>44</sup> <http://www.energy-based.nrct.go.th/Article/Ts3%20a%20detailed%20design%20of%20an%20industrial-%20solar%20drying%20system%20to%20preserve%20bananas.pdf>

<sup>45</sup> <http://www.nrgtechnologists.com/Solar%20applications%20for%20food%20process%20industry.htm> under report 2

<sup>46</sup> <http://www.mesoamerican.org/pdf/Drying%20Metrics%20English%202009.pdf>



**Figure A1.9. Séchoir de café au Costa Rica, avec capteurs solaires et tour de séchage**



### **A1.1.7 Traitement après séchage**

#### *Poudrage à l'amidon*

Après séchage, les tranches de mangue ont tendance à coller. Ce problème peut être résolu en les saupoudrant d'un produit comme l'amidon ou la poudre de riz.

#### *Poudrage à l'acide citrique*

Pour améliorer la conservation, un produit hygroscopique comme l'acide citrique peut être ajouté. L'acide citrique absorbe les molécules d'eau sans provoquer de réaction chimique. L'acide citrique ne contrôle pas la microbiologie, mais forme une couche microscopique sur le produit, ce qui empêche sa dessiccation.

## **A1.2 Pulpe de mangue séchée/barre de mangue**

La pulpe de mangue mûre est chauffée pendant 2 minutes à 70-80°C et ensuite séchée.

#### *Cuir de mangue (séchage solaire)*

En Thaïlande, le « cuir de mangue » est obtenu par le séchage dans des séchoirs de type serre (voir spécifications aux paragraphes 3.1.3/3.5 ci-dessus). La pulpe est versée dans les petites cavités d'un film en plastique reposant sur une grille (voir figure A1.10).

#### *Barre de mangue (séchage au four ou solaire)*

Dans d'autres pays, en Asie notamment, la pulpe est versée dans des bacs en aluminium frottés de glycérine pour faciliter le démoulage de la pulpe séchée. Les bacs sont mis dans un four ou un séchoir solaire pour être séchés jusqu'à obtention d'une teneur en eau d'environ 15 %. Deux ou trois couches de produit sont empilées et coupées en petits carrés de 4 cm X 4 cm. Chaque morceau est enrobé dans un papier huilé puis emballé dans un sachet en cellophane. Les morceaux sont ensuite étiquetés et conservés dans un endroit sec<sup>47</sup>.



**Figure A1.10. Séchage solaire pour cuir de mangue**

<sup>47</sup> [http://www.solarfood.org/solarfood/pages/solarfood2009/3\\_Full\\_papers/Projects/55\\_Rao.pdf](http://www.solarfood.org/solarfood/pages/solarfood2009/3_Full_papers/Projects/55_Rao.pdf)

Des installations plus industrielles sont également utilisées pour ce procédé, durant lequel les chambres de séchage sont séparées des capteurs solaires et sont accompagnées d'un chauffage d'appui.<sup>48</sup> Avec une superficie de capteurs de 55m<sup>2</sup>, ce type de séchoir peut produire environ 24 kg de pulpe de mangue séchée, ce qui est comparable à un séchoir ATESTA.

### A1.3 Mangue séchée par lyophilisation

La lyophilisation se fait en deux étapes :

- 1 Congélation de l'eau dans la chair de la mangue,
- 2 Application de chaleur pour transformer directement l'eau gelée en vapeur d'eau (sublimation).

Le processus se fait sous vide pour éviter la formation de cristaux de glace à l'intérieur du fruit. Après la sublimation, les parois des cellules restent intactes pour donner une structure poreuse aux tissus sans pertes d'arômes. La lyophilisation est considérée comme le meilleur processus de séchage pour préserver les caractéristiques originales du fruit (goût, couleur, texture).

L'investissement considérable présente un premier obstacle, ainsi que les coûts élevés de fabrication et la nécessité de bien maîtriser le procédé. Il existe deux alternatives :

- 1 Procédé à courant fort d'air froid (-28°C pendant 90 minutes).
- 2 Procédé à température cryogène (-63°C pendant dix minutes).

Le second procédé préserve mieux la texture du fruit.

Il existe plusieurs formes de mangue lyophilisée (tranches, cubes, frites, poudre) et il est estimé que cette méthode de séchage représente environ 10 % à 20 % de la production de mangue séchée.

### A1.4 Poudre de mangue séchée (amchoor)

La poudre est fabriquée à partir de petits morceaux de mangue verte séchée au soleil et broyés en poudre. La poudre de mangue donne un goût « aigret » et plutôt acide aux soupes et aux légumes frits asiatiques, et est utilisée pour attendrir les viandes. Elle est également utilisée en Inde dans les plats végétariens composés de légumes tels que les gombos, les salades et les dhals. Des chutneys, des pickles, des salades et des desserts sont également préparés avec la poudre de mangue.

La poudre est également fabriquée par lyophilisation de la pulpe, après pasteurisation à 85°C pendant deux minutes. Le processus prend environ 12 heures.<sup>49</sup> La production de poudre séchée de mangue par atomisation du jus en mélange avec babeurre (à des températures d'entrée de 40-55°C et des pressions de 68-170 kPa) est actuellement testée. Les analyses sensorielles réalisées ont évalué le mélange jus de mangue et babeurre (20 : 80) comme étant le meilleur ratio<sup>50</sup>.

<sup>50</sup> <http://lait.dairyjournal.org/index.php?option=article&access=standard&Itemid=129&url=/articles/lait/pdf/2005/03/L05S4515.pdf>

<sup>48</sup> <http://pen.net.in/Solar-Mango-Dryer.asp>

<sup>49</sup> [http://books.google.nl/books?id=ZxjqFqy0T\\_IC&pg=PA290&lpg=PA290&dq=s%C3%A9chage+mangue+poudre+Laroussilhe](http://books.google.nl/books?id=ZxjqFqy0T_IC&pg=PA290&lpg=PA290&dq=s%C3%A9chage+mangue+poudre+Laroussilhe)

La poudre est surtout utilisée en Inde. Vu la grande disponibilité des mangues dans ce pays, il est estimé que ce produit n'est pas une option viable pour le Burkina Faso ou pour le Mali.

## A1.5 Résumé des coûts des différentes technologies

Un nombre de paramètres économiques concernant les différentes technologies sont comparés dans le tableau A1.3. Pour ce qui concerne la mangue séchée, on arrive à la conclusion que, pour une même capacité de production, les investissements en équipements pour l'ATESTA et pour les machines sud-africaines sont très similaires. Pour le moment, les coûts de production (électricité, gaz, main d'œuvre) sont plus élevés au Burkina Faso.

**Tableau A1.3. Investissements en équipements et coûts de production des différentes technologies de séchage de la mangue**

	Investissements		Capacité	Inv./capacité	Coûts production
	USD	FCFA	Tonne/an	FCFA/tonne/an	FCFA/tonne
Séchage tunnel (18 %, Afrique du Sud, Dryers for Africa)	37 000	17 500 000	26	675 000	300 000
Séchage tunnel (18 %, Afrique du Sud, Munters)	100 000	50 000 000	120	420 000	<300 000
Séchage chambre (pas de données sur la mangue) type Mongho	8 055	4 000 000	5,4	750 000	
Séchage solaire bio (15 %, Guinée)	6 400	2 895 448	5	575 000	250 000
Séchage solaire soufré (15 %, Jamaïque)	2 800	1 266 759	4	317 000	20 000
Séchage industriel hybride gaz-solaire <sup>51</sup>	150 000	75 000 000	30	2 500 000	
Barres de mangue (Bangladesh)	58 000	26 240 000	240	110 000	90 000
Lyophilisation <sup>52</sup>	300 000	140 000 000	50	2 800 000	900 000
Séchage ATESTA (14 %, Burkina Faso)	1 000 000	2	500 000	450 000	

Source : interviews et informations obtenues dans le cadre de la présente étude

<sup>51</sup> Pour le café, production recalculée pour la mangue

<sup>52</sup> Basé sur <http://jds.fass.org/cgi/content/full/90/5/2175>, 2007 en supposant 320 jours de travail.

## ANNEXE 2 : Technologies de transformation de la mangue dans d'autres pays

Le produit transformé le plus important à l'échelle mondiale est la pulpe de mangue mûre sous divers conditionnements (poches de polyéthylène aseptiques, appertisation).

D'autres catégories de produits sont les suivantes :

- Les jus de mangue/nectars de mangue purs ou mélangés
- Les cubes de mangue congelés (IQF)
- Les pickles et chutneys de mangue utilisés notamment en Inde

Les paragraphes suivants présentent les technologies communes utilisées pour la préparation des pulpes, des jus, des nectars et des cubes IQF. En ce qui concerne les pickles et chutneys, ils sont de moindre intérêt pour le Mali et le Burkina Faso.

### A2.1 Production industrielle de la pulpe

Les fruits sont récoltés pendant la phase de maturité, sélectionnés, puis lavés très soigneusement, ceci à cause de la sève urticante qui se dépose à la base du fruit. Une première sélection est faite en examinant les défauts des fruits, car ils proviennent essentiellement d'écarts de tri sur le marché du frais. Une deuxième sélection concernant la maturité se fait en fonction de la couleur, de la teneur en jus et de la teneur en matière sèche soluble (Brix, acidité). Les mangues sont ensuite entreposées dans de grandes salles de maturation. La maturation optimale se fait sans additifs (pour raisons économiques) afin d'obtenir une purée qui développe la saveur aromatique du fruit original.

Il est ensuite procédé à un premier traitement thermique sur les mangues entières, qui diminue la charge microbienne à la surface des fruits, mais également commence à inactiver les enzymes, les pectinases, les polyphénols oxydases et à faciliter le pelage. Celui-ci se fait sur des fruits chauds qui sont découpés et pressés contre des tamis. À cette étape, les noyaux et la peau, qui représentent jusqu'à environ 40 % de la mangue, sont enlevés. Ensuite, il est procédé au *hotbreak* ou *thermobreak* : c'est un chauffage à température assez élevée qui optimise le rendement d'extraction et complète l'inactivation des enzymes. Le réseau fibreux du fruit contient le jus de la même manière qu'une éponge et par le processus de thermisation on obtient la texture appropriée du produit qui s'affinera au niveau des finisseurs et des décanteurs, régulant ainsi la teneur en pulpe.

Deux possibilités se présentent ensuite :

- Pour produire une purée simple non concentrée, il faut passer par la désaération, la pasteurisation et le remplissage aseptique (le taux en sucre de cette pulpe simple est proche de celui du fruit original, entre 14° et 18° Brix).

- Pour faciliter la conservation mais aussi pour réduire les frais de transport, la pulpe simple peut être concentrée par évaporation, afin d'obtenir plus de matière sèche dans la pulpe (pulpe double concentration ou triple concentration, concentration optimale entre 45 °et 48 °Brix). Il existe trois méthodes :
  - Concentration par congélation
  - Concentration par évaporation sous vide
  - Concentration par séparation de la pulpe et du jus et recombinaison après évaporation.

Éventuellement, de l'acide citrique est ajouté pour obtenir un pH standardisé entre 3,8-4,0.

En Inde, la pulpe de mangue est aussi obtenue par macération des tranches de mangue épluchées. La mise en conserve est souvent mal maîtrisée ce qui entraîne des pertes considérables. La pulpe, avec 350 ppm de dioxyde de soufre, se conserve mieux (environ 5 mois), mais pour une conservation plus longue, la pulpe aseptique ou la conservation sous forme congelée sont nécessaires.

Les étapes les plus communes de production de la pulpe sont présentées dans le schéma suivant (voir figure A2.1).

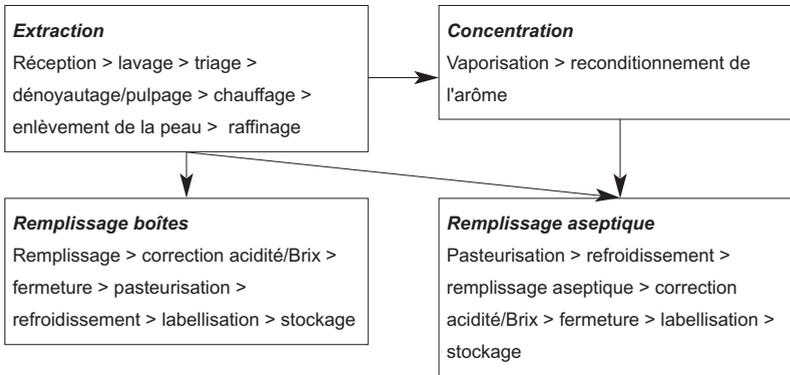


Figure A2.1. Schéma de production de pulpe

Un schéma standard de la technologie utilisée est indiqué à la figure A2.2.

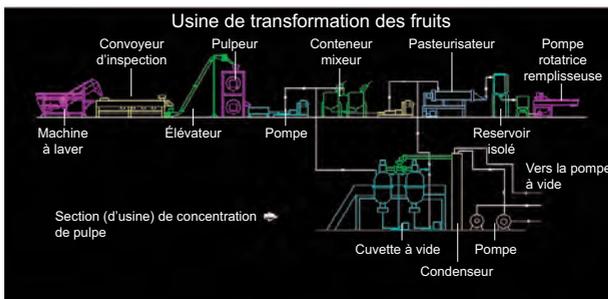


Figure A2.2. Technologie de production de pulpe

La pulpe de mangue, comme les autres pulpes et concentrés de fruits, est un produit intermédiaire qui entre dans la fabrication industrielle d'autres produits alimentaires. Pour qu'elle puisse être utilisée dans des processus industriels, il est très important que sa qualité soit toujours d'un même niveau. Il

est nécessaire de bien contrôler les spécifications (en termes de maturité, °Brix, acidité, couleur, saveur, arôme, texture, défauts, etc.).

## A2.2 Production des jus et nectars

Les boissons de mangue sont faites à base de mangue verte ou mûre.

- Dans le nord de l'Inde, notamment, les boissons à base de mangue verte sont populaires en été. Elles sont produites avec des tranches de mangue, du sucre, de l'eau, du sel, du cumin, du poivre noir et de l'acide citrique. Les tranches de mangue sont cuites à l'eau bouillante avec les épices en poudre pendant 20 à 30 minutes et sont ensuite filtrées. Les extraits sont mélangés avec le sucre, pasteurisés et mis en bouteille. Ces derniers temps, le chauffage des mangues vertes se fait à une température de 200 ou 300°C pour obtenir une pulpe de mangue verte, qui est ensuite transformée en boisson.
- La plupart des boissons de mangue mûre sont des mélanges tropicaux qui ne contiennent que de faibles quantités de mangue, ajoutées sous forme de pulpe, ceci pour améliorer le goût, diminuer le pH et la viscosité. Des nectars sont produits à partir de la pulpe en ajoutant de l'acide citrique, du sucre et de l'eau pour obtenir le ratio Brix/acide voulu.

L'équipement industriel nécessaire à la production de jus de mangue ressemble à celui utilisé pour la production de pulpe, sauf en fin de chaîne où une machine est utilisée pour remplir/pasteuriser des boîtes ou des bouteilles.

## A2.3 Production des cubes surgelés (Individual Quick Freezing, IQF)

Actuellement, l'IQF représente la seule technologie qui préserve pratiquement toutes les caractéristiques de la mangue. Le processus implique la congélation ultra-rapide à une température très basse (-30°C à -40°C) pour arrêter toutes les activités microbiennes susceptibles de détériorer le fruit.

Par la technologie IQF, chaque cube de mangue (voir figure A2.3) est congelé individuellement selon une technique de fluidification qui congèle les fruits en 10 à 12 minutes (en comparaison avec trois à quatre heures avec une méthode conventionnelle). Le résultat est une meilleure texture du produit, les cubes ne se collent pas et ne forment pas de blocs. Ainsi, le produit est mesurable en petites quantités pour la décongélation.

Les facteurs critiques d'une telle entreprise sont :<sup>53</sup>

- Le maintien d'une chaîne de froid négatif jusqu'à la consommation.
- La sélection de l'équipement et le design de l'usine.
- Le maintien de conditions strictes d'hygiène grâce au processus de production et à la manipulation du produit fini.
- Une bonne relation commerciale.
- La disponibilité de la matière première pour l'usine, de l'électricité, de l'eau et des moyens modernes de communication.
- La disponibilité de ressources humaines compétentes.

<sup>53</sup> <http://mpstateagro.nic.in/Project%20Reports%20pdf/INDIVIDUAL%20QUICK%20FREEZING.pdf>

La production de cubes congelés se fait selon les étapes suivantes avec l'équipement correspondant :

1 Réception	
2 Tri	Convoyeur de réception
3 Lavage	Convoyeur /lavoir
4 Épluchage	
5 Dénoyautage/coupage	Machine à couper des cubes (10 mm)
6 Inspection (Éventuellement : Refroidissement à 5 - 7°C)	Convoyeur d'inspection
7 Congélation IQF	Tunnel IQF (voir figure A2.4)
8 Emballage en gros ou en détail	Machine d'emballage/pesage
9 Stockage à -20°C	Chambre froide

Avec un équipement tunnel, les cubes doivent être séparés manuellement avant d'être mis dans la machine.

Il existe également des machines équipées d'un lit perforé oscillant. Avec ce dispositif, l'air est mieux réparti dans les trois zones de surgélation (zone de réception, zone de surgélation de surface et zone de surgélation de finition) qui exigent des conditions spécifiques. La capacité de maintien des produits extrêmement collants séparés, comme les cubes de mangue, est améliorée (voir figure A2.3).

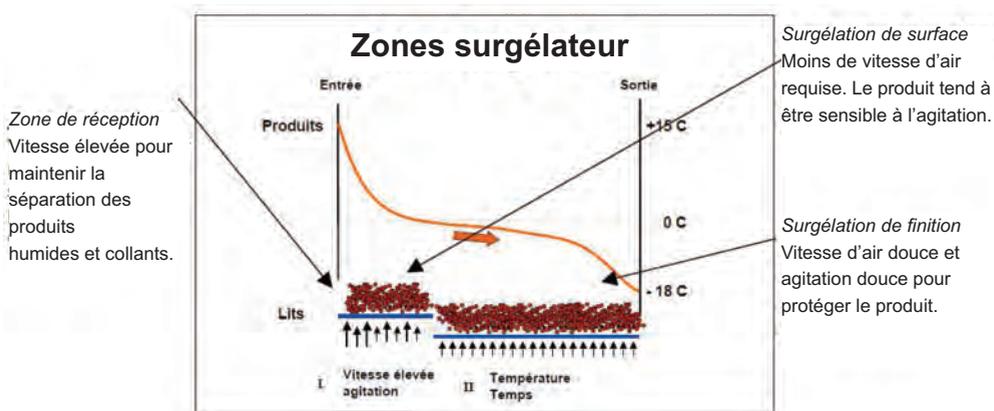
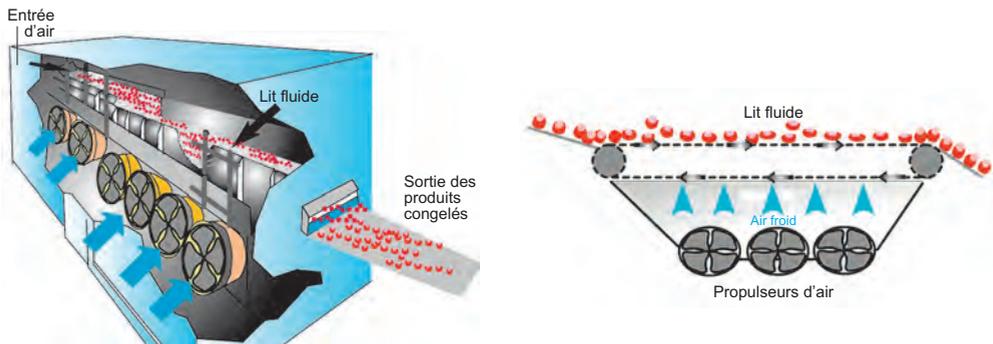


Figure A2.3. Technologie de production des cubes IQF ([www.iqf.se](http://www.iqf.se))

Récemment, la technologie « lit fluide » (*fluidized bed freezer*, FBF, figure A2.4) a commencé à être utilisée dans la production de cubes IQF de mangue. La technologie FBF est bien adaptée aux produits qui collent, tels que la mangue.



**Figure A2.4. Technologie de production des cubes IQF sur lit fluide**  
([http://www.msstate.edu/org/silvalab/FREEZING %20.pdf](http://www.msstate.edu/org/silvalab/FREEZING%20.pdf))

## A2.4 Résumé des coûts des différentes technologies

Les paramètres économiques concernant les technologies de production de la pulpe, des jus de mango et des cubes IQF sont comparés dans le tableau A2.1.

**Tableau A2.1. Investissements en équipements et coûts de production des différentes technologies**

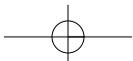
	Investissements		Capacité	Inv/capacité	Coûts production
	USD	FCFA	Tonne/an	FCFA/tonne/an	FCFA/tonne
Pulpe simple (Kenya <sup>54</sup> )	2 100 000	960 000 000	4 000	240 000	200 000
Pulpe simple (Inde)	425 000	200 000 000	1 000	200 000	
Pulpe simple (Burkina Faso)	4 415 011	2 000 000 000	15 000	133 333	300 000
Boisson (Burkina Faso)	253 863	115 000 000	1 440	79 861	430 000
Jus (Inde)	200 000	90 000 000	2 600	34 615	
IQF Inde*, usine	1 750 000	800 000 000	1 400	571 429	375 000
IQF surgélateur <sup>55</sup>	150-300 000	70-140 000 000	2 000	50 000	40 000

\* Un appareil de surgélation coûte environ 235 000 dollars (110 000 000 FCFA) et a une capacité de 2 à 8 tonnes par jour (300 à 2 000 tonnes/an). Cet appareil pourrait être installé dans des infrastructures existantes.

Ces données sont utilisées en vue du développement d'un plan de compétitivité pour le Burkina Faso et le Mali concernant les autres produits de la mango.

<sup>54</sup> An economic analysis of mango pulp agro based industry in Krishnagiri District, Tamil Nadu Political Economy Journal of India, Jan-June, 2008 by A. Xavier Susai Raj  
[http://findarticles.com/p/articles/mi\\_7058/is\\_1-2\\_17/ai\\_n28556196/pg\\_4/?tag=content;col](http://findarticles.com/p/articles/mi_7058/is_1-2_17/ai_n28556196/pg_4/?tag=content;col)

<sup>55</sup> <http://www.food.upm.edu.my/kuliah/lectures/foodserv/fsm3001/Food%20Freezing.pdf>



## ANNEXE 3 : Liste des interviews pour l'étude de marché européen

La liste ci-dessous inclut les noms des organisations contactées dans le cadre d'une étude du marché européen. Bien que certaines organisations n'ont pas répondu, la plupart ont accepté de participer à cette enquête. Les contacts des personnes interrogées ne sont pas divulgués par soucis du respect de la vie privée.

### Mangue Séchée

Agrosourcing	Importateur de produits biologiques dont la mangue séchée burkinabé	<a href="http://www.agrosourcing.com/">www.agrosourcing.com/</a>	France
Egesun/ Morgenland	Importateur, grossiste de produits dont la mangue séchée, et distributeur en Allemagne sous leur marque Morgenland	<a href="http://www.morgenland.biz">www.morgenland.biz</a>	Allemagne
Horizon Natuurvoeding	Importateur, grossiste de produits dont la mangue séchée, et distributeur en Allemagne sous leur marque Horizon	<a href="http://www.horizonnatuurvoeding.nl">www.horizonnatuurvoeding.nl</a>	Pays Bas
Catz International	Importateur de produits tropicaux pour l'industrie alimentaire	<a href="http://www.catz.nl/">www.catz.nl/</a>	Pays Bas
Claro	Importateur de produits équitables dont la mangue séchée	<a href="http://www.claro.ch/">www.claro.ch/</a>	Suisse
Meneba (Presco)	Producteur de céréales pour le petit déjeuner	<a href="http://www.meneba.nl">www.meneba.nl</a>	Pays Bas
Tropical Wholefoods	Importateur de fruits secs dont la mangue séchée burkinabé et producteur de différentes barres de mangue	<a href="http://www.tropicalwholefoods.co.uk">www.tropicalwholefoods.co.uk</a>	Royaume Uni
Preda Forest Feast	Importateur de fruits secs et de noix dont la mangue séchée philippine	<a href="http://www.forestfeast.com">http://www.forestfeast.com</a>	Royaume Uni
De Notenbeurs BV	Importateur de fruits secs et de noix dont la mangue séchée en provenance d'Afrique du Sud et d'Asie	<a href="http://www.kingnuts-raaphorst.com/">www.kingnuts-raaphorst.com/</a>	Pays Bas
De Veeken	Détaillant/grossiste de noix, de graines et de fruits secs dont la mangue séchée de la Thaïlande	<a href="http://www.jangotje.nl/">www.jangotje.nl/</a>	Pays Bas
Mango Trading	Grand importateur de mangue séchée d'Afrique du Sud, vendue dans un supermarché important		Royaume Uni
Suma	Grossiste de produits naturels, biologiques et équitables dont la mangue séchée	<a href="http://www.suma.co.uk">www.suma.co.uk</a>	Royaume Uni
Delinuts	Importateur de noix et de fruits secs dont la mangue séchée de la Thaïlande	<a href="http://www.delinuts.nl/">www.delinuts.nl/</a>	Pays Bas
Fair Trade Original	Importateur et détaillant de produits équitables	<a href="http://www.fairtrade.nl/">www.fairtrade.nl/</a>	Pays Bas
Gebana	Importateur de produits biologiques et équitables dont de la mangue séchée burkinabé	<a href="http://www.gebana.com/">www.gebana.com/</a>	Suisse
Gloe & Co	Importateur de fruits secs, de fruits et noix en conserve	<a href="http://www.gloe-co.nl/">www.gloe-co.nl/</a>	Pays Bas
Hazel	Détaillant de noix et de fruits du Sud	<a href="http://www.hazelnoten.net/nl/">www.hazelnoten.net/nl/</a>	Pays Bas
King Nuts BV	Commerçant	<a href="http://www.kingnuts-raaphorst.com">www.kingnuts-raaphorst.com</a>	Pays Bas
Mamusam	Agent d'exportation de la mangue séchée en Afrique du Sud		Afrique du Sud
Rhumveld, Winter en Konijn	Importateur, distributeur et exportateur de fruits secs, graines et noix	<a href="http://www.rhumveld.com/">www.rhumveld.com/</a>	Pays Bas
Stolp International	Importateur et distributeur de fruits secs, de fruits et noix en conserve	<a href="http://www.stolp-int.com/">www.stolp-int.com/</a>	Pays Bas
Varistor	Importateur de fruits secs	<a href="http://www.varistor.ch">www.varistor.ch</a>	Suisse
Sunray	Importateur de fruits secs	<a href="http://www.sunray.ch">www.sunray.ch</a>	Suisse

Puratos	Grossiste/producteur d'ingrédients pour les boulangeries, mais pas la mangue séchée	www.puratos.nl	Pays Bas
Sonneveld	Grossiste/producteur d'ingrédients pour les boulangeries, mais pas la mangue séchée	www.sonneveld.nl	Pays Bas
Yme Kuiper	Grossiste/producteur d'ingrédients pour les boulangeries, mais pas la mangue séchée	www.ymekuiper.nl	Pays Bas
Zeelandia	Grossiste/producteur d'ingrédients pour les boulangeries, mais pas la mangue séchée	www.zeelandia.nl/	Pays Bas
Community Foods	Importateur/grossiste de fruits secs, noix, graines, pois, céréales et aliments de santé biologiques et naturels	www.communityfoods.co.uk/	Royaume Uni
Eat Natural	Producteur de barres snacks saines avec des céréales et des fruits secs	www.eat-natural.nl/	Royaume Uni
Kellogg's Nederland	Producteur de céréales pour le petit déjeuner	www.kelloggs.nl/	RU/EU
PepsiCo (Quaker)	Producteur de céréales pour le petit déjeuner		RU/EU
Rapunzel	Production, transformation et distribution de produits biologiques	www.rapunzel.de/uk/	Allemagne
Southern Alps	Producteur de granola, de barres et mélanges de noix dont des barres de mangue séchée	www.southern-alps.co.uk/	Royaume Uni
Steensma	Fournisseur de fruits, de fruits confits, de cacao et d'autres ingrédients pour l'industrie alimentaire		Pays Bas
Welchs dried fruit	Producteur de jus de fruit, yaourts et fruits secs, vendus sous leur marque	www.welchs.com/	RU/EU
Worlee	Grossiste de produits pour l'industrie alimentaire dont la mangue séchée biologique et conventionnelle	http://nr.worlee.de/	Allemagne
BELA FOODS	Commerçant de fruits secs et de concentrés de fruits	www.belafoods.de	Allemagne
Solidarmonde	Importateur de produits équitables dont la mangue séchée	www.solidarmonde.fr/	France
Artisansdumonde	Détaillant de produits équitables	www.artisansdumonde.org	France
Morga	Importateur/grossiste de produits dont de la mangue confite d'Asie	www.morga.ch	Suisse

#### Pulpe, jus et IQF

BS-food	Importateur de fruits IQF (en vrac)	www.bsfoods.com	Pays Bas
Claro	Importateur de produits équitables	www.claro.ch/	Suisse
Fair Connect	Développement de l'image de marque et distribution de produits équitables	www.fairconnect.nl	Pays Bas
Fair & organic	Commerçant	www.fair-organic-products.biz/	Pays Bas
Infinity	Distributeur d'aliments biologiques et naturels	www.infinityfoodwholesale.co.uk/	Royaume Uni
Infra Food Brands	Distributeur de breuvages tropicaux	www.infrafoodbrands.nl	Pays Bas
Hartog foods	Commerçant de pulpe, propriété de Mitsuifoods	www.mitsuifoods.com/	Pays Bas/EU
Esarom	Producteur d'arômes et de suppléments de saveurs	www.esarom.com	Autriche
Danisco	Producteur d'ingrédients biologiques	www.danisco.com	Danemark
Dohler	Producteur de concentrés, d'arômes et d'émulsions	www.doehler.com/	Allemagne
Eckes-Granini	Producteur de boissons de fruits avec différentes sous-marques locales	www.eckes-granini.com/	Allemagne
Esarom	Compound house	www.esarom.com	Autriche
Friesland Campina	Producteur de produits laitiers	www.frieslandcampina.com	Pays Bas
Innocent	Producteur de smoothies aux fruits	www.innocentdrinks.co.uk	Royaume Uni
Gerber Juice Co	Producteur de jus de fruits	www.gerberjuice.com	Royaume Uni
Hero	Producteur et vendeur de produits à base de fruits dont les confitures	www.hero.nl/	Pays Bas/ Allemagne
HiPP	Producteur d'aliments pour bébés biologiques	www.hipp.co.uk	Royaume Uni
Lessini	Ligne de sirops sous Heinz Company	www.lessini.nl/	Pays Bas
Refresco group	Producteur de jus de fruits pour sa propre marque ainsi qu'en co-manufacture	www.refresco.nl/	Pays Bas, France, Spain, Allemagne, Belgium, Finland, RU

Natural Beverages Company	Producteur de boissons biologiques	<a href="http://www.naturalbeverages.co.uk">www.naturalbeverages.co.uk</a>	Royaume Uni
Tropicana	Producteur de jus de fruits, snacks et céréales, propriété de PepsiCo	<a href="http://www.tropicana.com">www.tropicana.com</a>	Etats Unis
Pronatura	Producteur de jus de fruits biologiques dont du nectar de mangue en provenance du Burkina Faso	<a href="http://www.pronatura.com">www.pronatura.com</a>	France
Richard Hartinger	Producteur de jus de fruits	<a href="http://www.fruchtquell.de/">www.fruchtquell.de/</a>	Allemagne
Steinhauser Group	Compound house	<a href="http://www.steinhausergroup.de">www.steinhausergroup.de</a>	Allemagne
Stute	Producteur de jus de fruits et produits à base de fruits pour leur marque	<a href="http://www.stute-nahrungsmittelwerke.de">www.stute-nahrungsmittelwerke.de</a>	Allemagne
SVZ	Compound house	<a href="http://www.svz.com/">www.svz.com/</a>	Pays Bas
Wessanen	Producteur de snacks congelés et de jus	<a href="http://www.wessanen.com/">www.wessanen.com/</a>	Pays Bas
Ybbstaler	Compound house	<a href="http://www.ybbstaler.at/">www.ybbstaler.at/</a>	Autriche
Netra Agro	Compound house (jus et fruits IQF)	<a href="http://www.netra-agro.com">www.netra-agro.com</a>	Pays Bas
Sunco	Compound house, propriété de Refresco	<a href="http://www.refresco.nl/">www.refresco.nl/</a>	Belgique
Eurocitrus	Compound house, propriété de Döhler	<a href="http://www.doehler.com/">www.doehler.com/</a>	Pays Bas
Agrofair	Importateur/distributeur de fruits biologiques et équitables	<a href="http://www.agrofair.nl/">www.agrofair.nl/</a>	Pays Bas
Apromaldi	Organisation de producteurs qui font l'exportation de la mangue	<a href="http://www.apromalpi.org.pe/">www.apromalpi.org.pe/</a>	Peru
Taste foundation	Fondation appuyant les producteurs et les détaillants de fruits tropicaux dans le domaine de la durabilité	<a href="http://www.fairtaste.nl/">www.fairtaste.nl/</a>	Pays Bas
Global Fruit	Organisation travaillant pour la mise en marché de concentrés, jus, arômes et purées	<a href="http://www.global-fruit.nl/">www.global-fruit.nl/</a>	Pays Bas
Unilever	Plus grands manufacturier de produits alimentaires au monde, utilise de grandes quantités de pulpe de mangue	<a href="http://www.unilever.nl">www.unilever.nl</a>	Pays Bas
BELA FOODS	Représentant de fabricants et exportateurs de produits alimentaires dont la mangue surgelée, séchée, sous forme de jus et de pulpe auprès des importateurs des pays consommateurs	<a href="http://www.belafoods.de">http://www.belafoods.de</a>	Allemagne

Colophon

Cette publication est une production conjointe de :

**Institut Royal des Tropiques (KIT), KIT Development Policy and Practice**

L'Institut Royal des Tropiques (KIT) d'Amsterdam, Pays-Bas, est un institut international spécialisé dans la production et le partage de connaissances et d'expertises dans le cadre d'une coopération institutionnelle. Les objectifs du KIT sont de contribuer au développement durable, à la lutte contre la pauvreté, à la diffusion d'informations, à la préservation de la culture et aux échanges culturels.

Le KIT Development Policy and Practice fait de la recherche-action, œuvre à titre de consultant et offre de la formation sur la santé, l'éducation, le développement économique durable et l'égalité des sexes. Le groupe de développement économique durable a un centre d'intérêt particulier, soit les chaînes de valeur agricoles.

En empruntant une approche de soutien au secteur privé pour le développement des marchés, et ce, en collaboration avec les producteurs, les industries et les ONG, le KIT souhaite améliorer la position des plus démunis au sein de ces chaînes de valeur. En combinant un travail pratique de consultation avec la recherche-action pour répondre à des problématiques actuelles, le KIT génère des connaissances nouvelles, pertinentes à la réalité journalière des personnes qui travaillent sur le terrain dans le secteur du développement. Ce savoir est ensuite disséminé à l'aide de livres, modules de formation, outils pratiques, séminaires et cours de courte durée.

**World Bank, Département Agriculture et Développement Rural de la Région Afrique**

Le Département Agriculture et Développement Rural de la Région Afrique de la Banque mondiale est en première ligne pour répondre aux besoins des pays d'Afrique sub-saharienne cherchant à développer la productivité et la compétitivité de leur agriculture. Cette réponse prend la forme de prêts pour la mise en œuvre de projets et programmes agricoles, tels le Programme de Compétitivité et Diversification Agricoles (PCDA) au Mali, et le Programme d'Appui aux Filières Agro-Sylvo-Pastorales (PAFASP) au Burkina Faso. Mais cette réponse peut aussi se traduire par des services d'assistance technique, la Banque assurant études et travaux analytiques à la demande de ses clients. L'étude ici présentée est typique de travaux sur la promotion des filières agricoles en Afrique sub-saharienne et sur la valorisation des produits de l'agriculture, assurés par la Banque au bénéfice de ses clients.

La présente étude a été réalisée sous financement de l'Union européenne, à travers le Programme tous ACP relatif aux Produits de base Agricoles.



L'impression de ce livre a été rendue possible grâce à la contribution du Ministère des Affaires étrangères des Pays-Bas.



Institut Royal des Tropiques (KIT)  
KIT Development Policy and Practice  
B.P. 95001  
1090 HA Amsterdam, Pays Bas  
Téléphone: +31 (0) 20 568 8494  
Téléfax: +31 (0) 20 568 8444  
Courriel: [development@kit.nl](mailto:development@kit.nl)  
Site Web: [www.kit.nl/development](http://www.kit.nl/development)

KIT Publishers  
Courriel: [publishers@kit.nl](mailto:publishers@kit.nl)  
Site Web: [www.kitpublishers.nl](http://www.kitpublishers.nl)

*Rédaction française*

Geneviève Audet-Bélanger, Moussa Fofana,  
Michel Rivier

*Photographie*

Michiel Arnoldus et Floris van der Pol

*Mise en page et couverture*

Studio Agaatz, Meppel, Pays-Bas

*Impression*

High Trade NV, Zwolle, Pays-Bas

© 2011 KIT, Amsterdam, Pays-Bas

ISBN: 978 90 6022 142 2