Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le Développement

Département des productions fruitières et horticoles
CIRAD-FLHOR

TA 50/PS4 - 34398 Montpellier cedex 5 – France

CONFIDENTIEL
DRAFT

Rapport

Analyse des opportunités de développement du secteur de la transformation des fruits et légumes au Rwanda

F. VAILLANT

SOMMAIRE

INTRODUCTION **4**

I. EVALUATION DES RESOURCES FRUITIERES ET HORTICOLES AU RWANDA **5**

I.1. LE FRUIT DE LA PASSION POURPRE 5

I.1.1. Production et marché actuel *5*

I.1.2. Evaluation succincte de la qualité des fruits *5*

I.1.3. Frecinette *6*

I.1.4. Physalis ou groseille du Cap *6*

I.1.5. Ananas *6*

I.1.6. Banane locale *7*

I.1.7. Autres fruits *7*

I.1.8. Légumes *7*

II. LE TISSU AGRO-INDUSTRIEL **8**

II.1. ENTREPRISE SINA (URWIBUTSO) 8

II.2. SHEMA FRUITS 9

II.3. PRONATURE 11

II.4. SORWATOM 12

II.5. CONCLUSIONS SUR L'AGRO-INDUSTRIE DE TRANSFORMATION DES FRUITS ET LEGUMES AU RWANDA 13

III. ORGANISMES D'APPUI AGRO-INDUSTRIEL AU RWANDA **14**

III.1. INSTITUTS DE RECHERCHE 14

III.1.1. Institut des Sciences Agronomiques du Rwanda - ISAR- (Butare) *14*

III.1.2. Kigaly Institute of Science and Technology (KIST) *14*

III.2. INSTITUTIONS D'APPUI 14

IV. FORCES ET FAIBLESSES DU SECTEUR AGRO-ALIMENTAIRE DES FRUITS ET LEGUMES **15**

IV.1. FAIBLESSES 15

IV.2. AVANTAGES COMPARATIFS 16

IV.3. IMPLICATION POUR LE SECTEUR 17

V. TRANSFORMATION DES FRUITS ET LEGUMES 17

V.1. LES PRODUITS 17

V.1.1. Fruit de la passion pourpre : 18

V.1.2. Banane frécinette : 19

V.1.3. Physalis ou groseille du cap 20

V.1.4. L'ananas 22

V.1.5. Autres fruits et legumes 22

V.2. TABLEAU RECAPITULATIF D'EVALUATION DES PROJETS POUR LE MARCHE LOCAL ET REGIONAL 23

V.3. LES AXES A PRIVILEGIER POUR L'EXPORTATION VERS LE MARCHE INTERNATIONAL 24

V.3.1. Les fruits séchés 24

V.3.1.1. Le marché : 24

V.3.1.2. Avantages techniques 25

V.3.1.3. Etude de préfaisabilité d'une unité de séchage 25

V.3.1.3.1. Description du procédé : 26

V.3.1.3.2. Flux de procédé et équipements principaux 28

V.3.1.3.3. Evaluation du coût de production 28

V.3.2. Banane précuite sous vide 31

V.3.3. Conserves de physalis 32

V.3.3.1. Le marché 32

V.3.3.2. Le projet d'une conserverie de physalis 32

V.3.3.2.1. Description du procédé 32

V.3.3.2.2. Flux de procédé et équipements principaux 34

V.3.4. Produits surgelés certifiés « biologiques » 35

V.3.4.1. Le marché 35

V.3.4.2. Description du procédé 36

V.4. TABLEAU RECAPITULATIF 36

V.5. DOCUMENTS CONSULTES 38

ANNEXE 1 : LISTE DE QUELQUES IMPORTATEURS EUROPEEN DE FRUITS TROPICAUX SECHES 39

INTRODUCTION

Le Rwanda grâce à ses conditions édapho-climatiques a un potentiel important de production de fruits et légumes tant d'origine tempéré, tropicale d'altitude et tropicale. La variété de ces productions est en effet impressionnante sur un territoire d'à peine 26 000 Km^2 fait de mille collines d'origine volcanique, de hautes et de basses vallées fertiles. La liste des fruits, produits localement à l'échelle commerciale est longue, mais les principaux sont aussi les plus originaux, il s'agit du fruit de la passion pourpe, de la frécinette et de la physalis. Grâce à la richesse de ses terres arables, le Rwanda est encore un pays très agricole où vit encore près de 90 % de la population. Le développement durable de ces campagnes passe aussi par la mise en place de projets de valorisation de ce potentiel fruitier et horticole. Même s'il persiste de nombreux obstacles structurels propres à un petit pays en voie de développement de surcroît très enclavé et venant de subir l'une des plus atroces tragédies de son histoire, de nouvelles opportunités de valorisation agro-industrielles peuvent être identifiées.

Le présent rapport s'inscrit dans cette réflexion lancée par le projet ADAR et il a pour objet de faire un état des lieux du secteur de la transformation des fruits et légumes au Rwanda , puis de proposer des voies de développement avec le plus grand potentiel de réussite au regard du contexte local, régional et international.

Bref rappel des termes de référence

4 objectifs ont été retenus par Chemonics /ADAR :

- ✓ Faire un état des lieux du secteur de la transformation des fruits et légumes au Rwanda
- ✓ Evaluer les besoins de ce secteur et faire des propositions pour améliorer les procédés technologiques et la qualité des produits
- ✓ Identifier de nouvelles opportunités de développement tant pour le marché local et régional que pour le marché international et plus particulièrement Européen
- ✓ Préciser concrètement les besoins en terme d'équipements et de coût pour réaliser les projets identifiés.

I. EVALUATION DES RESOURCES FRUITIERES ET HORTICOLES AU RWANDA

I.1. LE FRUIT DE LA PASSION POURPRE

I.1.1. Production et marché actuel

Selon une étude récente (RWAHUNGU, 2001), il y aurait actuellement au Rwanda une production avoisinant les 11 000 tonnes de fruits de la passion pourpres (passiflora edulis). Cette production est absorbée totalement à la fois par le marché local et régional (principalement par des intermédiaires Ougandais). Il n'y a pour le moment aucun indice permettant de prévoir une saturation rapide de ces marchés et nous nous trouvons plutôt dans une dynamique d'augmentation de l'offre stimulée par les perspectives d'exportation de fruits frais principalement vers l'Europe. Selon la même étude, la proportion de la production avec une qualité acceptable pour l'exportation serait de 60% ce qui à terme, même en présumant un développement important des exportations de fruits frais, permet d'envisager une offre suffisante à la fois pour le marché local et régional et l'agro-industrie. Un industriel, Mr Evase Nsengimana alerte néanmoins sur les effets potentiellement dévastateurs des maladies qui ne sont pas pris en compte dans les prévisions et qui sont déjà en train d'apparaître dans les plantations.

I.1.2. Evaluation succincte de la qualité des fruits

Les fruits sont généralement de bonne qualité interne, le fruit de la passion étant un fruit peu sensible aux agressions extérieures phytosanitaires et mécaniques. Le jus est très aromatique, sensiblement différent à celui de la variété jaune (*passiflora flavicarpa*) qui correspond à la variété dont le jus simple (single-strentgh) ou concentré est exporté à l'échelle internationale. Le jus est aussi moins acide que la variété jaune ainsi que le brix qui est supérieur à 15 et peu même atteindre 17. Ces différences sont très appréciables s'agissant d'un fruit de bouche. Néanmoins, une fois transformé en jus, ces différences deviennent assez négligeables et sûrement insuffisantes pour justifier une différence de prix entre le jus de fruit de la passion pourpre et jaune.

I.1.3. Frecinette

La banane figue ou frécinette est produite et consommée au Rwanda traditionnellement. On constate d'ailleurs une offre importante de cette banane à la fois sur les étalages au marché et dans la rue où le fruit semble être présenté comme une friandise. Une étude informelle réalisée par ADAR permet d'estimer une production d'environ 80 000 T par an. Des essais d'exportation auraient même déjà eu lieu. Les qualités gustatives sont similaires à la frécinette Colombienne.

I.1.4. Physalis ou groseille du Cap

N'ayant eu accès à aucune donnée sur le volume de production de la physalis au Rwanda, nous pouvons seulement déduire qu'il existe une offre importante en ce basant sur l'observation des étalages au marché central de Kigali. Le fruit est généralement vendu sur le marché local sans sa gangue ou calice, en poche plastique par unité d'environ 500 g à 1 kg. En une visite, nous avons pu apprécier une offre d'au moins 50 kg pour le seul marché central de Kigali.

La physalis du Rwanda présente des caractéristiques extérieures très similaires à celle provenant de Colombie bien qu'en moyenne des échantillons de fruits observés présentaient des plus petits diamètres. Ce critère essentiel pour l'exportation a été optimisé en Colombie et impliquerait au Rwanda une amélioration des techniques culturales. Par contre, les échantillons testés au hasard montrent des qualités gustatives très différentes et bien meilleures que celles qui sont caractéristiques des physalis Colombiennes. Le fruit est plus sucré et légèrement plus acide ce qui contribue à l'amélioration de l'équilibre sensoriel qui permet de mieux apprécier un arôme suave et délicat, très recherché pour des fruits de bouche. Il faut rappeler qu'en Europe, la physalis est plutôt considéré comme un fruit de décoration généralement peu apprécié pour sa saveur.

I.1.5. Ananas

Nous avons visité quelques plantations bien tenues produisant actuellement pour le marché local frais et pour la transformation. INYANGE Dairy est la principale entreprise qui achète l'ananas pour le transformer en jus pour incorporation dans les yaourts. D'après notre contact, Me Constance Rwaka, il y aurait au Rwanda une production d'ananas (Variété Cayenne lisse) suffisante pour soutenir une unité de transformation. Néanmoins, il est encore très difficile d'évaluer la production nationale totale. Cette production serait totalement

organique ce qui justifierait la mise en place d' un projet promu par ADAR de certification biologique pour quelques plantations.

L'ananas produit en altitude (> 1500 m) sur les versants de colline, présenterait des caractéristiques gustatives spécifiques intéressantes et un taux de sucre important. Il n'a pas été possible d'obtenir des analyses prouvant cette condition. La culture qui est menée de façon organique ne présente pas d'inconvénients majeurs de production et elle pourrait être développée si la demande le justifiait selon notre interlocuteur.

I.1.6. Banane locale

Il existe de nombreuses variétés locales de banane dites « à cuire » qui font presque toujours partis du plat traditionnel. Il ne s'agirait pas de banane plantain selon différents interlocuteurs. Il s'agit d'une culture vivrière et dans ce cadre des estimations informelles situent le niveau de production à au moins 1 million de tonne au Rwanda. D'autres variétés de bananes sont également utilisées pour la production de bière.

I.1.7. Autres fruits

Nous avons pu observer sur le marché central de Kigali, en quantité appréciable des avocats, des papayes et des tomates d'arbre ou tamarilo appelé localement prune du Japon. Nous avons constaté l'absence de fruits rouges comme la mûre, et les framboises. Il existerait néanmoins une production de fraise puisque des confitures à base de ce fruit sont élaborées au Rwanda.

I.1.8. Légumes

Sur le marché de Kigali, on trouve une grande variété de légume, principalement la tomate et le piment pili. La production de tomate était extrêmement importante avant la guerre de 1994, où à elle seule l'entreprise SOWARTOM absorbait plus de 3 000 tonnes.

II. LE TISSU AGRO-INDUSTRIEL

II.1. ENTREPRISE SINA (URWIBUTSO)

Produits : Jus et sirop en bouteille de verre et plastique

Capacité moyenne : 200 l de jus par jour

Commentaires :

Les jus en bouteille de verre devraient être de meilleure qualité puisqu'il est possible de réaliser un conditionnement à chaud. Le chauffage du jus à ébullition pendant 20 minutes n'est pas nécessaire et très préjudiciable pour la qualité. Il a été recommandé de chauffer le jus à 90°C, puis de le conditionner immédiatement dans des bouteilles préalablement stérilisées. Les bouteilles doivent alors être serties, puis plongées dans de l'eau à ébullition pendant 10 minutes. Ensuite les bouteilles doivent être refroidies dans l'eau courante. Si ce procédé est suivi de façon scrupuleuse, la pasteurisation est garantie et il n'est pas nécessaire d'ajouter de conservateur tel que le benzoate de sodium ou le sorbate de potassium. L'usage de ces conservateurs implique une moindre qualité du jus puisqu'il laisse un arrière-goût très caractéristique même pour une très faible dose d'utilisation.

Les industriels emploient souvent aveuglément des doses importantes de conservateurs chimiques dans le but de se surprotéger contre des retours de produits avariés, mais ceci s'effectue aux dépens de la qualité des produits. Des doses de l'ordre de 1% de sorbate ou benzoate utilisées couramment au Rwanda pour les sirops ou confitures sont exagérées car le plus souvent la moitié pourrait certainement suffire. Aussi, certaines études ont montré que le sorbate et le benzoate pouvaient agir de façon synergique ce qui permettrait d'abaisser la dose globale lorsque ces deux conservateurs sont utilisés en même temps. La détermination des doses optimum de benzoate et sorbate à utiliser dans les confitures, sirops et jus, en prenant en compte le procédé utilisé et des habitudes de stockage des produits alimentaires de la part des consommateurs Rwandais serait un excellent sujet d'étude pour le département de sciences et technologies des aliments du KIST.

II.2. SHEMA FRUITS

Produits : Jus, sirops et confitures

Capacité moyenne : 1 T de fruits par jour

Commentaires :

C'est une entreprise de taille moyenne pour le Rwanda qui transforme de nombreux fruits de façon artisanale mais en suivant d'excellentes règles d'hygiène et d'organisation. A ce niveau technique, il est rare de voir un atelier aussi bien tenu, qui occupe une dizaine de personnes . On y trouve les éléments suivants : un broyeur, une passoire, des marmites de cuisson « double enveloppe » avec chauffage direct au bois de feu et un stérilisateur électrique utilisé pour les emballages.

Quant aux procédés suivis pour l'élaboration de sirops et de confitures, ceux-ci correspondent apparemment aux besoins des consommateurs, puisque Shema fruits possède un marché en augmentation régulière depuis quelques années. On regrette simplement l'utilisation systématique du sorbate de potassium à 1% qui n'est sûrement pas nécessaire pour la conservation des sirops ou confitures conditionnés à chaud mais peut-être correspond-il aux besoins des consommateurs qui ne disposent généralement pas de réfrigérateur pour garder ces produits une fois ouverts.

La qualité des confitures et des sirops pourrait être améliorée au prix d'un investissement important (par exemple en acquerrant une boule de concentration sous vide, idéale pour ce genre de produit), ou en reformulant leur composition (en utilisant par exemple du sirop de glucose au lieu de saccharose pour améliorer la brillance). Néanmoins, même en améliorant les caractéristiques de ces produits, le marché local reconnaîtrait-il une prime à la qualité ?. Certainement pas, répondent les industriels qui décrivent le marché Rwandais comme extrêmement sensible aux prix, même au dépends de la qualité.

D'autre part, le marché à l'exportation pour ce type de produit présente de très nombreux obstacles. L'acceptation de ces produits sur le marché Européen, même pour ceux certifiés «production biologique », est très limitée puisqu'il s'agit de produits finis en interaction directe avec le consommateur, domaine extrêmement concurrentiel et presque exclusivement réservé aux grandes entreprises de chaque pays. D'ailleurs, il n'existe pratiquement pas d'importateur de confiture ou sirop en Europe, excepté des associations d'ONG (voir annexe 1) qui distribuent en Europe à travers des chaînes de magasins spécialisés, des produits alimentaires artisanaux du monde entier. Il s'agit là, d'un marché niche, qui mériterait d'être exploré puisqu'il se satisferait probablement très bien de la qualité

actuelle des confitures en bocaux, produites par Shema Fruits, en éliminant toutefois l'utilisation de conservateur.

A court terme, une expansion de cette entreprise ne peut s'appuyer sur l'amélioration des techniques de fabrication actuelles compte tenu de la structure du marché, mais plus probablement sur une augmentation de la gamme de produits offerts.

Etant donné le système d'organisation mis en place, Shema Fruits serait par exemple, l'une des entreprises les mieux placée au Rwanda pour produire des boissons (nectar, jus) en sachets aluminisés ou bouteilles de verre consignées pour le marché local. Il existe par exemple des lignes complètes d'équipements appropriés à la taille de cette entreprise dont par exemple la ligne SIMACO (**annexe III**) mise en place avec succès par l'entreprise FRUITO au Burundi pour les mêmes types de produits. Néanmoins, il est important d'attirer l'attention sur la forte concurrence existante et qui va certainement s'accroître sur le marché des boissons au Rwanda compte tenu des différents programmes de développement qui sans concertation financent ou vont financer de grandes unités (SONAFRUITS) et des petites (projet UE, programme FIDA, RSSP, etc..) dans ce même domaine des jus sans se soucier d'une saturation rapide du marché.

✓ Autres produits possibles:

Pâte de fruit ?. Marché local (peu ou pas), marché international très difficile

Jus simple de fruit de la passion congelé : Ce produit impliquerait pour Shema Fruits des investissements extrêmement lourds non seulement au niveau de l'unité de fabrication (pasteurisateur tubulaire, chambre de congélation) mais aussi au niveau de l'infrastructure de transport et de stockage en congélation. Le prix actuel en Europe du jus simple de fruit de la passion de Colombie ou d'Equateur, ne justifie certainement pas de tels investissements.

Fruits au sirop en conserve : Petit marché mais moins concurrentiel que pour les confitures car la production de fruit au sirop nécessite un minimum d'infrastructure qui n'est pas à la portée de toutes les unités de production artisanales. Une conserverie implique au moins la présence d'un générateur de vapeur (chaudière) et d'un autoclave (voir paragraphe V.3.3), néanmoins ces équipements sont relativement peu chers d'autant plus qu'il existe un marché important de l'occasion pour ce type d'équipement. Les fruits au sirop sont très prisés dans les pays arabes (Egypte, et pays du golfe Persique) vers lesquels il est possible d'envisager des exportations. Pour certains fruits très exotiques comme la physalis, il est possible d'envisager des exportations vers l'Europe.

II.3.PRONATURE

Produits : Jus, sirop et confitures

Capacité moyenne : 20 000 l de sirops de fruit de la passion par an
30 000 l de jus « prêt à boire » par an

Commentaires :

PRONATURE est une entreprise artisanale disposant d'installations très similaires à Shema fruits (passoire et marmites de cuisson au feu de bois). La production est surtout centrée sur la transformation du fruit de la passion déclinée en confitures, sirops et boissons. D'autres fruits (fraises et ananas principalement) sont traités mais à moins grande échelle. La problématique est identique à Shema fruits, les produits actuels se vendent bien et l'amélioration de la qualité qui nécessiterait des investissements ne serait certainement pas reconnue sur le marché.

L'élargissement de la gamme de produits est donc une voie plus intéressante, d'autant plus que l'atelier fonctionne en sous-capacité. Il a été discuté l'opportunité de transformer la tomate en sauce, en concentré ou en ketchup, puisque les procédés déjà en place, pourraient parfaitement être adaptés. La demande potentielle pour ce genre de produit est insatisfaite (en attendant que SORWATOM revienne de nouveau sur ce marché) et il existerait une production de tomate dans certaines régions peu valorisée durant les saisons de récolte. Il existe alors pendant ces périodes, la possibilité pour PRONATURE de s'approvisionner à des prix inférieurs à la moyenne annuelle du prix de la tomate fraîche. Compte tenu de la taille très artisanale de l'atelier, il serait difficile de transformer toute la production sur une saison courte, mais il existe aussi la possibilité d'arrêter la transformation au jus de tomate, lequel peut être stocké tout au long de l'année dans des récipients fermés à l'aide de bisulfite ou anhydre sulfureux, tout comme d'autre jus d'ailleurs. Le bisulfite est un conservateur très bon marché qui peut être utilisé à très fortes doses pendant cette étape de conservation intermédiaire. Le bisulfite présente ensuite l'avantage de s'évaporer presque totalement lors de la cuisson ou d'un traitement thermique. Ce conservateur chimique à large spectre (antimicrobien et antifongique) est bien approprié pour la production des confitures, sirops ou concentrés. Ce type de stockage des jus, purées de fruit ou de légume est très utilisé en Amérique Latine mais peu en Europe ou aux Etats-unis ou l'usage du bisulfite est maintenant restreint à quelques produits (vin, fruits séchés et confits…). Néanmoins, après cuisson ou traitement thermique les produits (sauces, sirops, confitures et concentré, etc…) retrouvent des niveaux de concentration en bisulfite souvent compatibles avec les anciennes normes (<100 ppm) qui étaient appliquées dans ces pays il y a seulement une dizaine d'année. Le fait

de conserver pendant au moins un an, ces produits intermédiaires, permettrait de finaliser la transformation en sauce tomate ou concentrés pendant les époques de l'année ou l'activité diminue et d'offrir sur le marché des produits dont le prix de revient serait indépendant des fluctuations saisonnières du prix des matières premières.

II.4. SORWATOM

Cette société qui produisait en 1994, avant la guerre, jusqu'à 500 tonnes par an de concentrés (équivalent à 3 000 tonne de tomate) ne fonctionne plus depuis quelques années. Un projet de réhabilitation est en cours pour relever un outil de production légèrement endommagé par des pillages. La ligne est pratiquement complète vue de l'extérieure à part quelques pompes et pièces manquantes. Néanmoins, il y a là, immobilisé un équipement dont le Rwanda aurait cruellement besoin. Pour la partie technique, le coût de la réhabilitation de la ligne qui inclut en plus l'acquisition d'une nouvelle chaudière et d'une unité de conditionnements en sachets plastiques, est estimé à 430 000 US $ ce qui est relativement faible au regard du coût actuel de remplacement de l'unité qui avoisinerait probablement les 1,2 millions de dollars. L'étude de faisabilité technique a été bien conçue avec l'aide de la société italienne BERMA de renommée internationale pour ce qui concerne les équipements industriels de la tomate. BERMA a même dépêché sur le lieu de l'usine, un expert qui a évalué en détail les besoins pour réhabiliter complètement l'usine. Il s'agit là d'un projet qui mérite l'attention des bailleurs de fond étant donné l'impact qu'il pourrait avoir au niveau des agriculteurs de la région et du marché sub-régional. Le coût de réhabilitation total de ce projet (environ 1million d'US $) n'apparaît pas exorbitant au regard de l'investissement déjà en place et des retombées potentielles sur le développement du Rwanda. La faisabilité technique est positive car elle me semble basée sur des choix technologiques judicieux compte tenu du contexte. Par exemple, le passage à un emballage plastique aluminisé permettra d'être plus compétitif par rapport aux boites de conserve, en diminuant considérablement le coût de l'emballage et du transport. Sous réserve de la validité de l'étude de faisabilité financière réalisée sous la supervision de CAPMER, le prix de revient du produit fini serait inférieur à celui du produit substitut, importé et disponible actuellement sur le marché Rwandais.

II.5. CONCLUSIONS SUR L'AGRO-INDUSTRIE DE TRANSFORMATION DES FRUITS ET LEGUMES AU RWANDA

Les points suivants peuvent être relevés :

- ✓ Faible développement technique général des agro-industries qui ont cependant adapté leurs outils de production aux besoins des consommateurs pour qui prime le prix par rapport à la qualité
- ✓ Pour les confitures et les sirops, des améliorations technologiques sont toujours possibles, mais elles ont peu d'intérêt car sur le marché local, elles ne seront pas reconnues à leur juste valeur, compte tenu du contexte actuel (coût d'acquisition des technologies important et très faible pouvoir d'achat des consommateurs).
- ✓ Toutes les entreprises visitées doivent se concentrer sur leur marché local et régional. Leur niveau technologique et les types de produits qu'elles fabriquent, pour diverses raisons déjà évoquées, ne leur permettent pas d'accéder au marché international sinon de façon tout à fait marginale.

III. ORGANISMES D'APPUI AGRO-INDUSTRIEL AU RWANDA

III.1. INSTITUTS DE RECHERCHE

Le système de recherche au Rwanda est actuellement peu actif et dispose d'assez peu de moyen. Il n'existe pas d' endroit où réaliser des essais de transformation à l'échelle pilote pour produire des échantillons de fruits transformés.

III.1.1. Institut des Sciences Agronomiques du Rwanda - ISAR- (Butare)

Les recherches de cet institut dans le domaine post-récolte sont essentiellement dirigées vers les céréales, racines et tubercules. ISAR possède un séchoir à bois artisanal qui ne convient que pour déshydrater à hautes températures (>70°C). Il n'est pas adapté aux séchages des fruits qui sont riches en sucre et donc très sensibles aux hautes températures.

III.1.2. Kigaly Institute of Science and Technology (KIST)

Cet institut récemment créé en 1997, a lancé depuis deux ans un département de sciences et technologies des aliments où travaille actuellement une équipe d'environ 10 personnes. Les ressources dont dispose ce département sont encore très limitées pour pouvoir appuyer le développement de l'agro-industrie au Rwanda. Ils disposent au niveau pilote seulement d'une passoire et de marmites de cuisson au feu de bois. Il n'y a pour le moment aucun moyen de réaliser des recherches sur l'élaboration de produits nouveaux. Néanmoins, il faut considérer les chercheurs de ce département comme des acteurs potentiels pouvant assister les entreprises du secteur. L'exemple déjà mentionné précédemment sur la détermination des doses de conservateurs qui seraient les mieux appropriées pour les jus, confitures et sirops pourraient certainement être réalisé dès maintenant par cette équipe.

III.2. INSTITUTIONS D'APPUI

Il existe quelques institutions d'appui dont l'objectif est soit d'aider à l'élaboration d'études de faisabilités techniques et financières de projets agro-industriels (CAPMER, ADAR) soit de les financer (projet FIDA, Projet RSSP).

IV. FORCES ET FAIBLESSES DU SECTEUR AGRO-ALIMENTAIRE DES FRUITS ET LEGUMES

IV.1. FAIBLESSES

Les contraintes au développement agro-industriel du Rwanda sont avant tout structurelles et caractéristiques d'un pays en voie de développement.

- ✓ Pouvoir d'achat interne extrêmement faible
- ✓ Infrastructures publiques et industrielles peu développées
  - ✓ Peu de productions locales disponibles (de nombreux facteurs de production (emballage, intrants,etc…) doivent être importés)
  - ✓ Energie chère (Prix du Kwh supérieur à 47 FRW ou 0,1 US $/kwh, prix du litre de fuel : 370 FRW ou 0,78 US $)
  - ✓ Peu de services
    - ✓ appui sectoriel faible -> absence d'infrastructure de stockage à basse température, absence de lignes de froid
    - ✓ Pas d'organisation sectorielle forte -> faible pouvoir politique du secteur
    - ✓ Informations déficitaires -> Absence de statistiques de production agricole. La production réelle du pays n'est pas connue et nous ne disposons que d'estimations dont la validité peut être le plus souvent soumise à caution. C'est dangereux pour l'élaboration d'études de faisabilité technique et économique de projets.
    - ✓ Peu ou pas d'appui en matière de recherche agricole ou agro-alimentaire

De plus, le Rwanda souffre d'être un pays très enclavé sans sortie naturelle sur la mer et éloigné des principaux ports régionaux (1 semaine de transport de kigali à Mombasa par exemple). Ceci implique les contraintes additionnelles suivantes :

- ✓ Coûts de transport élevés tant pour l'importation des facteurs de production que pour l'exportation des produits
  - ✓ 1,75 US$/kg avion Rwanda/Europe

- ✓ Le transport terrestre de Kigali à Mombasa est plus cher que le transport maritime de Mombassa à Anvers :Prix container 20 pieds Kigali / Mombasa =147 US $/T, Prix Mombasa / Anvers : 90 US $/T.
- ✓ Difficultés de suivi de la chaîne de froid (2 frontières à traverser, l'Ouganda et le Kenya). Le prix du transport terrestre d'un container réfrigéré ou en congélation est doublé par rapport à un container à température ambiante.

Enfin, il existe aussi des limitations dues à la structure très rurale de la société rwandaise. La propriété de la terre est très fractionnée ce qui implique les contraintes suivantes :

- ✓ Il existe peu ou pas de grandes exploitations commerciales.
- ✓ La production des fruits et légumes est très dispersée (Cela pose un problème pour le suivi de la certification biologique de petites parcelles très dispersées)
- ✓ Le transfert de nouvelles techniques culturales sera lent

IV.2. AVANTAGES COMPARATIFS

Le Rwanda possède certains avantages comparatifs par rapport à d'autres pays tropicaux également en voie de développement. Ces avantages sont :

- ✓ Le Rwanda est ACP avec des préférences douanières pour l'exportation vers l'Europe.
- ✓ Ses conditions édapho-climatiques sont propices aux cultures fruitières et horticoles, à la fois d'origine tempérée, tropicales d'altitude et tropicale humide.
- ✓ Le coût de la main d'œuvre est très concurrentiel (< 1,5 US $/jour)
- ✓ Appui institutionnel récent pour promouvoir le développement de l'agro-industrie (Projet ADAR, CAPMER). Des facilités de financement pour les projets agro-alimentaires sont mis en place (taux bancaires intéressants, facilité de paiement, etc..)
- ✓ Absence quasi totale d'intrants chimiques pour la production des fruits et légumes. Ces méthodes traditionnelles de production correspondent aux critères requis par l'agriculture biologique, et la certification devait être assez facilement acquise.

IV.3. IMPLICATION POUR LE SECTEUR

L'analyse des forces et faiblesses du secteur de la transformation des fruits et légumes au Rwanda implique quelques règles qu'il faut respecter pour tenir compte du contexte.

- ✓ Pour le marché local :
  Le prix de revient du produit fini est le facteur essentiel à prendre en compte pour les choix technologiques.

- ✓ Pour le marché à l'export :
  - ✓ Il faudra chercher à maximiser pour chaque produit une forte densité de valeur ajoutée (Forte VA/kg) pour palier l'impact de coûts de transport très élevés
  - ✓ Il faudra privilégier des alternatives technologiques considérant une forte participation de la main d'œuvre locale. Les procédés qui nécessitent une forte participation de main d'œuvre et pour lesquels il n'existe pas de machine sont à privilégier. (Exemple : le pelage des bananes vertes ou mûres)
  - ✓ Suivant le même objectif de maximiser la valeur ajoutée, l'accès au marché des produits biologiques doit être privilégié. Il serait en effet judicieux, compte tenu des caractéristiques des modes de production, de mettre toujours en exergue comme argument de présentation des produits Rwandais la **qualité gustative** et la **certification biologique.**

V. TRANSFORMATION DES FRUITS ET LEGUMES

V.1. LES PRODUITS

V.1.1. Fruit de la passion pourpre :

Produits possibles :

- ✓ Jus simple (single-strength ou concentré)
- ✓ Gelée, confiture, pâte de fruit, sirop

✓ *Jus de fruit de la passion : Une demande intérieure forte mais un marché probablement proche de la saturation, peu de possibilités à l'export*

Le fruit de la passion pourpre est consommé presque exclusivement comme fruit frais en Europe. Les jus de fruit de la passion utilisés dans les cocktails proviennent d'une autre variété dite « jaune » ou variété *flavicarpa*. Les exportations de ce jus de fruit depuis l'Amérique andine (Equateur, Colombie, Pérou) atteignent 12 000 tonnes de concentrés à 50°brix soit l'équivalent de 150 000 T de fruits (Source : MarketAg.com). Le jus de la variété pourpre est légèrement plus aromatique et moins acide que la variété jaune mais le coût de production de ce dernier est moins élevé car ses rendements de production et d'extraction du jus sont supérieurs. Sur le marché classique, il est donc difficile d'envisager une concurrence entre les deux types de jus. D'ailleurs, il n'existe pas d'information sur d'éventuelles exportation de jus provenant de la variété pourpre. Sur le marché des produits biologiques, le jus de passion pourpre peut éventuellement être attrayant et être compétitif. Néanmoins, la production de jus de fruit même simple (c'est à dire non concentré) implique des coûts d'investissement importants et une chaîne de congélation sans risques de rupture. Le jus de fruit de la passion dans ces conditions n'apparaît pas intéressant pour le marché à l'export. Pour le marché local, nous avons pu nous rendre compte qu'il existait une demande et surtout une offre qui va s'accroître considérablement suite aux financements de divers projets dans ce domaine. Tout nouveau projet visant l'augmentation de l'offre de jus de fruit de la passion doit prendre en compte cet état de faits. Aussi, il faut noter que sur ce marché prime le prix de vente comme élément de choix aux dépens de la qualité.

✓ *Gelée, confiture, pâte de fruit, sirop : Demande interne, export difficile*

Comme nous l'avons vu précédemment, même si la qualité de ces produits peut être améliorée, ils correspondent à une demande interne. Le marché est probablement proche de la saturation étant donné l'augmentation prochaine de la capacité de production et le fait que déjà de nombreux ateliers travaillent déjà en sous-capacité.

En conclusion, le développement de la culture du fruit de la passion pourpre au Rwanda doit s'appuyer essentiellement sur les perspectives d'exportation en frais vers l'Europe et sur le développement du marché local pour les produits transformés, principalement les nectars « prêt à boire ».

V.1.2. Banane frécinette :

La variété frécinette est une banane qui est différenciée de la variété Cavendish au niveau du marché Européen. Ce produit est pour le consommateur plus cher étant donné son mode de transport aérien (3 à 4 fois plus élevé que la variété cavendish au kg. Néanmoins, la différence de prix est perçue par les consommateurs comme une prime pour sa bonne qualité gustative. Selon l'étude du centre de développement de l'agribusiness de Kampala, le marché en frais de la frécinette est croissant en Europe où le marché s'établissait en 1999 à environ 1500 T/an principalement en provenance de Colombie. Il existerait également une demande au moyen Orient et en Afrique du Sud.

Actuellement, il n'est pas reporté d'échange de produits transformés à partir de la frécinette, bien que les mêmes produits développés pour la banane Cavendish, peuvent aussi être développés. Il s'agit des produits principaux suivants :

- ✓ Banane séchée
- ✓ Banane congelée simple, avec enrobage, ou pré-frite (banane flambée)
- ✓ Jus de banane simple ou concentré
- ✓ Purée de banane, flakes (Régional)
- ✓ Vinaigre, vin, etc..

Compte tenu des limitations du Rwanda, la frécinette séchée pourrait être un produit intéressant. Durant mon séjour, un essai de séchage dans un petit pilote de laboratoire a permis de mettre en évidence une bonne rétention de la couleur initiale bien qu'aucun prétraitement (blanchiment ou bain d'acide citrique) n'ait été effectué. Dans les mêmes conditions de séchage et de maturité, la banane de variété cavendish présenterait une couleur

beaucoup plus sombre, tirant même vers le noir. Ceci montre que la frécinette contient certainement beaucoup moins de polyphénol-oxydase, enzyme responsable du brunissement, que la banane de variété cavendish. Ceci est un atout extrêmement important surtout pour le marché des produits biologiques. Aussi, cette particularité permet de sécher des bananes plus mûres avec des caractéristiques gustatives comparativement meilleures.

En conclusion, il existe un très fort potentiel pour la frécinette séchée plus spécifiquement pour le marché des produits biologiques mais sans délaisser le marché classique

V.1.3. Physalis ou groseille du cap

La physalis du Rwanda présente des caractéristiques extérieures très similaires à celle provenant de Colombie bien qu'en moyenne des échantillons de fruits observés présentaient des plus petits diamètres. Il a été également observé beaucoup de calice malformé. Ce critère essentiel pour l'exportation a été optimisé en Colombie au cours de longues années d'expérience. Il faudrait au Rwanda faire un effort très important pour améliorer les techniques culturales afin de concurrencer les fruits Colombiens.

Par contre, les échantillons testés au hasard montrent des qualités gustatives différentes et très supérieures à celles qui caractérisent les physalis Colombiennes. Le fruit est sensiblement plus sucré et légèrement plus acide ce qui contribue à l'amélioration de l'équilibre sensoriel recherché pour les fruits de bouche ce qui permet également de mieux apprécier un arôme suave et délicat.

D'après une étude réalisée par ADAR (JAEGER, Novembre 2001), le marché de l'exportation en frais de la physalis du Rwanda reste difficile compte tenu de la concurrence sur le marché Européen (fort enracinement de l'offre Colombienne reconnue pour son excellente qualité esthétique, initiation de productions commerciales au Portugal et en Espagne) et d'une stagnation de la demande estimée pour l'Europe entre 2000 et 2500 Tonnes par an. Seule une campagne de marketing s'appuyant sur la qualité gustative et la certification biologique des physalis Rwandaises pourrait éventuellement permettre de capter une part marginale de ce marché. Il faudrait maintenant apprécier le ratio coût / bénéfice d'une telle campagne.

Les conclusions de cette analyse, nous induisent à penser que l'exportation de physalis sans calices frais ou transformés serait le plus judicieux au moins à court terme. Le problème étant que la physalis est généralement connue comme un fruit de décoration où le calice est un élément essentiel apprécié autant par les consommateurs que le propre fruit qui est lui peu apprécier.

Dans ce cadre, il est nécessaire d'innover en faisant des échantillons de produits afin d'explorer les débouchés possibles pour la physalis en vrac sans calice et ses produits transformés. Il faudrait aussi faire un énorme effort marketing, presque comme s'il s'agissait d'un nouveau fruit, apprécié, lui pour ces qualités gustatives et non pour son coté esthétique. Il pourrait être commercialisé sous un autre nom pour éviter la confusion chez les importateurs, comme « groseille du cap », « coquerêt du Rwanda » (la physalis est aussi connu en botanique comme coquerêt du Perou) ou en fin « physalis du Rwanda ».

Concernant les possibilités de transformation, la similarité en apparence avec la cerise ou la prune, nous induit à penser que la même gamme de produits pourrait être déclinée avec la physalis. Cette dernière présente en plus l'avantage par rapport à la cerise ou la prune d'être entièrement comestible puisqu'il n'a pas de noyau. Il est possible d'envisager par exemple la production de :

- ✓ Physalis confites ou semi-confites
- ✓ Fruit sur sucre (Physalis au sirop en bocaux, boîtes de conserve)
- ✓ Confiture, gelée, pâte de fruit
- ✓ Physalis congelées
- ✓ Physalis déshydratées

En conclusion, le développement de la physalis au Rwanda pour l'exportation doit principalement s'appuyer sur la mise en évidence de ces qualités gustatives qui représentent un réel avantage comparatif par rapport aux fruits concurrents. Un grand effort de marketing doit présenter ce fruit comme s'il était nouveau. Pour les produits transformés, le marché des importateurs pour l'industrie pâtissière doit être considéré pour ouvrir des débouchés.

V.1.4. L'ananas

La principale variété cultivée commercialement au Rwanda est la cayenne lisse. C'est également la variété la plus transformée à l'échelle mondiale ce qui implique la nécessité de compter sur un marché international très concurrentiel. Par exemple, certains produits doivent être proscrit totalement pour l'exportation tel que l'ananas en boîte qui est produit à des coûts très faibles en Asie du sud est. Egalement, la production de l'ananas au Rwanda souffre d'un inconvénient majeur, un marché du frais dérisoire étant donnée la faible demande locale et l'impossibilité d'exporter par bateau.

Pour l'ananas frais ou transformé, seule une différenciation mettant en évidence l'aspect biologique peut permettre le développement d'un flux d'exportation. L'avantage est qu'actuellement tout l'ananas produit est biologique et le repérage contractuel de parcelle devrait être facilité. Les ananas séchés biologiques possèdent un marché relativement important ce qui permettrait par exemple de compléter le volume d'un container qui ne pourrait pas être complètement rempli avec la frécinette séchée.

V.1.5. Autres fruits et legumes

La Banane à cuire pourrait intéresser les marchés ethniques Européen où il existe déjà des importations de fruit frais. Cette banane se consommant verte est très difficile à peler et à cuire et il y aurait probablement un marché pour un produit facilement préparable. Un petit projet consisterait à offrir sur ce marché la banane pré-cuite emballée sous vide et réfrigérée.

Aussi, il faut mentionner que certains légumes pourraient être séchés dans la même unité de séchage des fruits. La poudre obtenue à partir du piment pili séché et broyé, qui est en plus un produit traditionnel du Rwanda, pourrait avoir un marché à l'extérieure. La tomate pourrait également être déshydratée dans ce type d'unité.

V.2. TABLEAU RECAPITULATIF D'EVALUATION DES PROJETS POUR LE MARCHE LOCAL ET REGIONAL

Projet	Niveau technicité	Investissement	Qualité	Coût emballage	Concurrence	Risque
Jus / sirop (Maracuja) Bouteilles plastiques	F	F	F	F	E	E.
Nectar ou boisson -Bouteille plastiques -Verre -Sachet Doypack - Briques tetrapack ou autres	 F F F E	 F F M E	 F E E E	 F M M E	 E M F F	 E M E E
Confiture / pâtes de fruit - Poches ou récipients plastiques - Bocaux de verre - Portion confiture (hotel, cattering,…)	 F F F	 F F M	 F M E	 F M M	 E E F	 E E F
Farine de banane à cuire	E	E	M	F	F	F
Purée de frécinette (aliment pour bébé)	M	E	E	M	F	F
Huile de graine de Maracuja	F	F	E	F	F	F
Sauce tomate / ketchup	F	F	M	F	F	F

F = Faible; M= Moyen, E= Elevé

V.3. LES AXES A PRIVILEGIER POUR L'EXPORTATION VERS LE MARCHE INTERNATIONAL

Il faut privilégier la conquête du marché des produits certifiés « biologiques » compte tenu de l'analyse des forces et faiblesses du secteur agro-alimentaire Rwandais. De ce fait, il est aussi opportun de choisir des procédés de transformation qui respectent cet état.

Classé par ordre d'intérêt, l'appui aux projets suivants est recommandés :

V.3.1. Les fruits séchés

V.3.1.1. Le marché :

Le marché des fruits séchés est relativement important en Europe puisqu'ils rentrent dans la composition de nombreux produits (apéritifs, déjeuner, barres énergétiques, pâtisserie, thé naturel de fruit, etc…). Il existe aussi un marché croissant et encore peu varié pour les fruits séchés certifiés de production biologique. Les fruits séchés profitent également de la campagne de santé publique lancée très récemment par tous les états européens sur les avantages de consommer au moins 6 fruits ou légumes par jour. Cette campagne est très largement reprise dans les médias puisqu'il a été prouvé scientifiquement l'impact d'une consommation suffisante en fruits et légumes sur le recul des maladies cardio-vasculaires et dégénératives. Si ces campagnes sont couronnées par le succès, la marge d'augmentation de la demande en fruits et légumes en Europe sera énorme puisque la moyenne de consommation actuelle est bien en deçà de ces recommandations. Par exemple, les Français qui sont parmi les plus grands consommateurs de fruits et légumes en Europe, en consomment seulement 2 à 3 par jour et cette moyenne diminue considérablement plus on avance vers le nord de l'Europe.

V.3.1.2. Avantages techniques

Pour le Rwanda, le séchage présente l'avantage de coûts de transports très diminués par rapport aux produits frais ou jus simples qui doivent aussi être exportés avec des précautions particulières de température. Les produits séchés dans des conditions contrôlées sont stables à température ambiante. Un séchoir performant est un équipement qui représente l'aboutissement de longs développements techniques, mais l'utilisation de ces équipements est toujours très simple avec un minimum de formation. Il s'agit de ce fait d'une technique appropriée aux régions enclavées avec un déficit d'infrastructures. Les coûts d'emballage sont négligeables puisqu'il s'agit principalement de poche de polyéthylène (Emballage sous vide) dans des cartons. L'investissement est important mais beaucoup plus faible en comparaison avec d'autres procédés technologiques et il permet tout de même d'obtenir des produits répondants aux critères de qualité exigés par le marché international.

V.3.1.3. Etude de préfaisabilité d'une unité de séchage

Marchés principaux visés : Marché des produits certifiés « biologiques »
Principales matières premières : Frécinette, physalis, ananas, tomate, piment Pili,
Produits :

- ✓ Fruits séchés entiers ou en morceaux
- ✓ Fruits ou légumes séchés en poudre (Il existe un marché pour les fruits séchés en poudre pour la fabrication de différents produits dont par exemple les thés naturels de fruit. La poudre de banane séchée est aussi utilisée comme ingrédient dans de nombreux produits. Le cœur d'ananas séché et broyé est utilisé en pharmacie pour l'extraction de la bromelaïne. Certains légumes séchés et en poudre peuvent être utilisés comme condiments)
- ✓ Fruits semi-confits

Avantages : L'impact des frais de transport est diminué.
Contraintes : Pour le procédé de séchage, le coût énergétique représente une part importante du produit final. Le coût de l'énergie est relativement important au Rwanda.

V.3.1.3.1. Description du procédé :

Maturation des fruits :

Ce point est essentiel pour la banane frécinette qui est le plus souvent cueillie verte et qui est laissée ensuite mûrir sans control. Le stade de maturité de la banane pour le séchage va conditionner la qualité du produit final. Par exemple, plus le stade de maturité de la banane sera avancé, plus la couleur du produit séché sera sombre, la couleur claire étant mieux appréciée par le marché. D'un autre côté, plus la banane sera verte, moins ses qualités sensorielles seront appréciables. Il faudra donc trouver un équilibre entre ces deux aspects pour déterminer un stade de maturité optimum qui devra être toujours respecté par la suite afin de s'assurer d'une qualité constante du produit final, autre critère très apprécié par les importateurs. Il faudra par exemple établir une table des couleurs (7 stades du 100% vert au 100% noir) comme il en existe pour la banane commune d'exportation et réaliser des essais pour chaque catégorie. Cette table existe déjà en Colombie (CENICAFE, Chinchina, Caldas, Colombie).

Préparation des fruits :

La préparation dépend du type de fruits qui doivent être pelés et découpés et selon les cas blanchis.

Pour la banane, les fruits mûres sont pelés puis immédiatement plongés en attendant d'être découpé, dans une solution contenant de l'acide citrique (1%) ou environ 15 % p/p de jus de citron. L'acide citrique permet de limiter le brunissement enzymatique des fruits en abaissant le pH. Bien que l'utilisation de l'acide citrique soit tolérée pour les produits biologiques (Voir annexe II, liste A), certains importateurs de produits biologiques peuvent exiger de leur propre chef l'utilisation du jus de citron en remplacement. La banane est ensuite découpée en tranches à l'aide d'un type de trancheur à jambon. Les tranches doivent être relativement épaisses (environ 1 cm) puis elles sont disposées sur des claies. Selon les exigences de l'importateur, la coupe peut être dans le sens longitudinal ou transversal selon les exigences de l'importateur.

Pour la physalis, le fruit peut être probablement déshydraté tel quel, ou si nécessaire en rajoutant une étape de blanchiment préalable dans une solution à 25°brix contenant du chlorure de calcium

Pour l'ananas, le fruit est pelé et écoeuré avant d'être tranché transversalement en tranches relativement épaisses (0,8 mm). Le cœur peut être séché à part si le marché a été identifié.

Séchage

Le choix d'un bon équipement de séchage est essentiel car de lui dépend la qualité et le coût de revient des produits. Il existe une pléthore d'équipement sur le marché international mais peu, permettre d'obtenir une bonne qualité des produits finis. Contrairement à des idées reçues, un séchoir doit prendre en compte de nombreuses avancées technologiques récentes pour être performant. Voici quelques éléments importants à prendre en compte pour la sélection.

- ✓ Consommation énergétique inférieure à 1,1 Kwh/ kg d'eau évaporé, ce qui implique une excellente conception du séchoir qui devra comporter plusieurs ventilateurs et des systèmes d'échangeurs de chaleur très performants.
- ✓ L'équipement doit permettre une bonne régulation de la température qui doit être homogène en tout point du séchoir pour obtenir une qualité constante des produits.
- ✓ Chariots en acier inoxydable facilement lavable (très important pour s'assurer de la qualité microbiologique des produits et c'est un critère souvent exigé par les importateurs. En règle générale, toutes les parties de l'équipement en contact avec le fruit doivent être en acier inoxydable). Les claies de séchage peuvent être en matériaux de synthèse facilement lavables.

Il est important de mentionner que certains importateurs de produits biologiques exigent que l'unité ne serve que pour traiter des produits biologiques, car il pourrait y avoir des risques de contamination si d'autres produits y sont séchés.

V.3.1.3.2. Flux de procédé et équipements principaux

Activités	*Equipements*
Réception des fruits /pesée	- Balance - Aire de stockage
Lavage	- Bac
Epluchage	- Couteaux
Tranchage	- Trancheuse à jambon
Bain acidulé	- Récipient
Séchage	- Séchoir
Conditionnement	- Soudeuse sous vide

V.3.1.3.3. Evaluation du coût de production

Cette évaluation se base sur une production mensuelle moyenne de 1 container de 20 pieds par mois (soit environ 20 tonnes de produits finis). Cette production est considérée comme optimum compte tenu que les négociations avec les importateurs sont souvent compromises en deçà de ce niveau de production. Un rythme constant d'approvisionnement est un facteur essentiel qui permet d'asseoir la confiance des importateurs. De plus, comme il a été mentionné précédemment, les séchoirs de petite capacité n'intègrent pas toutes les avancées technologiques et sur des petits équipements, les performances sont souvent très moyennes. A partir d'un équipement de 1T par cycle moyen de 18 heures, de très bonnes performances peuvent être obtenues avec un bon rapport qualité et prix d'investissement.

Evaluation des coûts variables (1,5 T de fruits séchés en 18 heures)

Effectif d'exploitation

Cadre et maîtrise…… 2

Administration

° Directeur usine……1

°Chef de production (2 x 9)..……..2

Employés

Administration ° Secrétaire……..……2

Production ° Réception/pesée.……..…2

Pelage /découpage….……..20

Préparation solution……..1

Mise sur claies et manutention….……4

Préposé au séchoir…….1

Récupération produits séchés……...4

Pesée, emballage, scellage sous vide…3

Emballage carton, étiquetage…….……3

Stockage et manutention...…….……2

Entretien ° Electricien / mécanicien…….……1

Cette estimation de l'effectif de production montre combien une unité de déshydratation est dispendieuse en main d'œuvre ce qui est un avantage pour les pays où celle-ci est bon marché. Au total, pour produire 1,5 tonne de fruits séchés par jour, il faut compter sur environ 40 ouvriers non spécialisés, 2 secrétaires, 1 électricien/mécanicien et deux superviseurs. Le coût de la main d'œuvre dans ces conditions est estimé à 150 US $ par cycle soit 0,10 US $/kg de fruit séché.

✓ Consommation énergétique

On estime que la teneur en eau de la frécinette est de 85% et que le séchage doit permettre d'abaisser cette teneur à 10 %. Les fruits séchés doivent généralement avoir une teneur en eau comprise entre 9 et 11% et une activité de l'eau inférieure à 0,6 pour s'assurer d'une bonne conservation à température ambiante. Dans ces conditions, le rapport entre fruits préparés (sélectionnés, pelés et découpés) serait de 6 kg pour 1 kg de frécinette séchée. Pour obtenir 1500 kg de fruits séchés, il faut éliminer 7,5 tonnes d'eau. Pour un rapport énergétique du séchoir de 1kwh par kg d'eau évaporé, et considérant le prix du Kwh électrique, le coût de

l'énergie peut être estimé à 0,50 US $/kg. L'impact du coût de l'énergie peut diminuer si l'on utilise du fuel.

- ✓ Coût des matières premières

  Pour produire 1,5 kg de frécinettes séchées, en estimant un rendement moyen de 70 % de fruits pelés et découpés, il est nécessaire d'acheter environ 13 tonnes de fruits à environ 130 US $ la tonne (60 000 FRW/T). Dans ces conditions, le prix de la matière première représenterait un coût moyen de 1,12 US $/kg de fruit séchés.

- ✓ Coût des intrants

Le prix des intrants comme l'acide citrique est négligeable. On considérera seulement le coût des emballages. Généralement, les fruits séchés se commercialisent emballés sous vide dans des poches en polyethylenne disposées dans des cartons contenant 25 livres (11,33 kg) de produit. Les poches de polyethylene ont un coût négligeable, mais la caisse en carton est relativement chère au Rwanda. Une caisse de dimension 280 x 270 x 180 mm coûte environ 300 FRW TTC (Source : Sakirwa) pour une commande importante (5000 cartons). L'impact du coût de l'emballage sur le produit final, peut être estimé à 0,06 FRW/kg.

- ✓ Coût de transport

En container de 20 pieds de Kigali à Anvers, le prix est estimé à 0,24 US $/kg (147 US $/T de kigali à Mombasa + 90 US $/T de Mombasa à Anvers).

- ✓ Coût d'investissement

Sur la base d'un devis présenté en annexe III, le coût d'une unité de séchage très performante et complète) avec un rapport énergétique de 0,9 kwh par kilogramme d'eau évaporé (comprenant le séchoir de capacité 1,5t/ cycle de 18 h, un groupe électrogène et 2 soudeuses sous vides) est de 115 000 $ CIF Kigali. En estimant le coût des équipements additionnels (découpeuses, bacs de transfert, tables de sélection, etc…) et les travaux de génie civil, le coût d'une unité de séchage de cette capacité peut être arrondi à 150 000 US $. La durée moyenne de l'amortissement d'une telle unité peut être répartie sur 10 ans, d'où en estimant une production mensuelle moyenne de 20 tonnes, le coût de l'investissement est de 0,06 US $/kg.

Coût de revient total estimé : 2,1 US $/kg de frécinettes séchés, le prix de la matière première représente 53 % du prix de revient et l'énergie environ 24 %.

Pour information, le prix de la banane Cavendish séchée et certifiées biologiques est d'environ 5 € /kg en Europe.

V.3.2. Banane précuite sous vide

D'après des interlocuteurs, la banane à cuire du Rwanda a un marché potentiel important en Europe, principalement en France et en Belgique où se trouve une grande communauté Rwandaise et de la région centre africaine qui partage les mêmes habitudes alimentaires. Ce marché ethnique serait très demandeur la banane à cuire précuite puisqu'il existe un marché du frais pour cette banane. Ce produit pourrait répondre à cette demande dans la mesure où le prix d'achat peut devenir attractif par rapport aux produits frais. Le procédé est extrêmement simple et il est rendu possible par la mise sur le marché de plastique pasteurisable tel que par exemple CRYOVAC de la firme GRACE. La banane peut être blanchie avec sa peau, pelée, découpée puis conditionnée dans des poches plastiques qui seront ensuite scellée sous vide. Ces poches subissent ensuite un traitement de pasteurisation au bain marie avant d'être séchée et étiquetée. Il est préférable de faire la commercialisation en réfrigération pour une durée limite de consommation d'environ 3 semaines.

V.3.3. Conserves de physalis

V.3.3.1. Le marché

Sous réserve d'une production suffisante de physalis au Rwanda et de l'acceptation du marché, il peut être intéressant de considérer la mise en place d'une conserverie de physalis. Nous pouvons assumer qu'il existe un marché potentiel pour la physalis entière en boîte (comme les cerises ou prune) principalement pour l'utilisation dans les pâtisseries ou restaurants. Ce marché est intéressant pour le Rwanda, puisque l'offre doit se décliner en grandes portions (boîte de 5 ou 10 kg) d'où la possibilité d'avoir une moindre incidence des coûts de l'emballage sur le produit fini. Il existe des importateurs spécialisés dans ces marchés.

S'agissant d'un produit nouveau, la concurrence n'existe pas à très court terme. La Colombie, pourrait éventuellement entrer sur ce marché à moyen terme en cas de succès mais ne s'agissant pas d'un pays ACP, ce produit pourrait être lourdement taxé compte tenu de sa concentration en sucre. Néanmoins, ce point reste à vérifier puisqu'il existe des accords spécifiques entre le pacte andin et l'Union Européenne pour les échanges commerciaux de produits non traditionnels.

V.3.3.2. Le projet d'une conserverie de physalis

Marchés principaux visés : Importateurs de produits pour pâtisserie, restaurant, etc…
Principales matières premières : Physalis
Produits : Physalis au sirop présenté en boîte de conserve de 5 à 10 kg
Avantages : Produit très innovant de bonne qualité.
Contraintes : Coût de transport et emballage. Contact avec importateurs. Nouveau produit

V.3.3.2.1. Description du procédé

1-Préparation des fruits

Les fruits doivent être lavés dans une solution chlorée puis rincée abondamment ensuite. Il est nécessaire de réaliser une sélection basée non seulement sur l'apparence du fruit qui doit être intact et de couleur homogène, mais aussi sur la taille des cerises qui doit être uniforme. Les petites cerises et les grosses devront être séparées. Ces opérations peuvent s'effectuer

manuellement sur une bande transporteuse qui permet de visualiser les fruits sous plusieurs angles. La calibration des fruits doit s'effectuer premièrement aux champs afin d'orienter vers la conserverie les fruits qui correspondent le mieux aux besoins de celle-ci. Une autre sélection doit être effectuée à l'achat et au moment du conditionnement dans les boîtes.

2- Remplissage

Les physalis sont disposés manuellement dans les boîtes de conserve métalliques, bocaux en verre, etc… disposées sur une balance tarée. L'opération s'effectue sur une balance pour répartir de façon homogène le poids avec une tolérance inférieure à 10 % (à voir selon la législation du pays importateur). Les boîtes, contenant les fruits sont ensuite repris sur une bande transporteuse vers le poste de jutage où une doseuse semi-automatique ajoute un volume constant de liquide de couverture (Sirop).

3- Préparation du liquide de couverture et jutage

Le liquide de couverture est généralement un sirop à 25° brix constitué par du saccharose et parfois du glucose et de l'acide citrique afin que le pH du produit une fois l'équilibre atteint (après 15 jours) soit compris entre 4 et 4,2. Le produit acidifié devra subir seulement une pasteurisation afin de permettre sa conservation. Le sirop est préparé dans une bassine de cuisson qui peut être reliée à une pompe positive chargée de délivrer le volume nécessaire dans chaque unité de conditionnements. Le jutage qui doit se faire avec un liquide bouillant est difficile à réaliser manuellement mais c'est toute fois possible. Le ratio volume de liquide / poids de fruits est proche de 0,9. Par exemple dans une boîte de 5 kg, le poids net égoutté de fruit devra être de 2,6 kg physalis égoutté et 2,4 kg de sirop.

3- Exhausting et fermeture des récipients

L'exhausteur qui correspond à un tunnel avec injection de vapeur a pour but déliminer au maximum l'air inclus dans les tissus des fruits en élevant rapidement la température. Les unités de conditionnement ne sont pas fermées lorsqu'elles passent dans le tunnel. C'est seulement après cette étape que les boîtes ou les bocaux sont fermés. Si l'on ne dispose pas de vapeur, l'exhausting peut s'effectuer en passant les boîtes non serties dans un bain marie. L'exhausting est complet lorsque le sirop entre en ébullition.

4- Pasteurisation

Chaque unité de conditionnements doit subir un traitement thermique de pasteurisation qui doit permettre d'atteindre au centre du produit une température supérieure à 85°C pendant 10 minutes. Le cycle de pasteurisation comprend une phase de chauffage puis de refroidissement. Le pasteurisateur est un autoclave sous pression fonctionnant à la vapeur, l'électricité ou autre. Une fois le cycle accompli, les unités de conditionnement doivent être refroidies dans l'eau courante puis séchées pour l'étiquetage manuel, avant de passer à la chambre de stockage pour environ 15 jours (quarantaine) afin de s'assurer que la pasteurisation a été effectuée correctement. La durée limite de consommation des boîtes de conserve est d'un an en Europe, généralement.

V.3.3.2.2. Flux de procédé et équipements principaux

Activités	*Equipements*
Réception des fruits /pesée	- Balance - Aire de stockage
Lavage	- Bac
Remplissage / pesée	- balance automatique
Préparation du liquide de couverture ou sirop	- Bassine de cuisson
Jutage	- Doseuse semi-automatique
Exhausteur	- Exhausteur
Pasteurisation	- Autoclave
Sertissage	- Sertisseuse semi-automatique

V.3.4. Produits surgelés certifiés « biologiques »

Projet extrêmement difficile à mettre en œuvre dans l'immédiat, compte tenu des limitations actuelles du secteur, mais il peut être considérer pour le futur et quelques éléments très succincts sont présentés ici.

V.3.4.1. Le marché

Ce marché est demandeur mais encore peu satisfait en Europe principalement pour les produits tropicaux. La mise en place d'une unité de congélation de fruits et légumes en morceaux, frais ou précuits permettrait d'élargir la gamme de produits offerts. Par exemple, il serait aussi possible de produire des fruits et légumes de 4ème gamme qui correspondent à des produits frais « prêt consommer » et soumis à un très faible niveau de transformation, généralement un lavage, pelage et découpage. Tous ces produits se présentent sous vide dans des films plastiques de type PET résistants à la fois aux chocs au froid et chaud.

En résumé:

Marchés principaux visés: Marché des produits certifiés « biologique »

Principales matières premières : Frécinette, ananas, physalis, banane à cuire, maracuja

Produits :

- ✓ Glace naturelle (Frécinettes congelées simples ou enrobées par du chocolat, coco, etc…)
- ✓ Bananes à cuire pelées et prédécoupées (4ème gamme)
- ✓ Jus pasteurisé simple de fruit de la passion pourpre certifiés "biologique"
- ✓ Physalis congelées

Avantages : Le marché des produits biologiques congelés pré-transformés ou de 4ème gamme est croissant. Ces produits sont très innovants pour le marché des produits biologiques. Le procédé permet de conserver intact la qualité des matières premières qui pourra ainsi être reconnue.

Contraintes : Le coût énergétique (maintien de la ligne de froid) et du transport est important. Peu ou pas d'infrastructures publiques ni privés concernant la chaîne de froid. Peu ou pas d'expérience dans ce domaine au Rwanda.

V.3.4.2. Description du procédé

Le procédé est extrêmement simple puisque ces produits sont pratiquement frais. Les seules activités concernent principalement le pelage, le découpage et l'emballage sous vide puis la congélation. La seule limitation technique pendant la fabrication est le respect total des règles d'hygiènes et de manipulation qui doivent s'apparenter à celles qui régissent une salle blanche. L'unité de lavage des fruits dans une solution chlorée doit être séparée physiquement de l'unité de pelage et de découpage. Certains fruits ou légumes doivent être blanchis ou précuit (cas de la banane à cuire). L'unité de découpage et d'emballage sous vide doit être séparée du reste également et comporter des systèmes permettant d'éviter les insectes (un rideau d'air sous pression prêt de la sortie, sas d'entrée, appareils de destruction d'insectes dans les salles adjacentes, lumière UV pour purification de l'air, etc…).

V.4. TABLEAU RECAPITULATIF

Projet	Niveau technicité	Investissement	Qualité	Coût emballage	Concurrence	Risque
1.Unité de déshydratation des fruits et légumes biologiques	F	M	E	F	F	F
2. Banane pré-cuite sous vide	F	F	E	M	F	F
3. Unité de production de physalis en conserve	F	M	M	M	F	M
4. Unité de congélation des fruits et légumes biologiques avec 1er transformation	M	E	E	F	E	E

F = Faible; M= Moyen, E= Elevé

RECOMMANDATIONS ET CONCLUSION

Au cours de ce rapport, nous avons énoncé les principales recommandations et conclusions qui devraient déboucher sur des réalisations pratiques à court terme. On trouvera ci-dessous un résumé qui synthétise l'ensemble:

Sur le plan du marché national :

- ✓ Il existe des opportunités de développement de l 'agro-industrie au Rwanda, mais comme les ressources sont limitées, les bailleurs de fonds doivent se concerter pour ne pas appuyer en même temps des projets concurrents.
- ✓ Le marché local des confitures, sirops etc… est développé mais, la marge d 'extension possible se rétrécie. C 'est aussi un secteur qui devrait rester marginal avec de faibles possibilités de développements technologiques.
- ✓ Possibilités d 'expansion du marché local des jus de fruit (boissons « prêt à boire ») mais également forte concurrence.
- ✓ Fort potentiel du concentré de tomate

Sur le plan du marché international :

- ✓ Il faut innover en cherchant des produits pour lesquels le Rwanda a des avantages comparatifs.
- ✓ Il faut positionner les fruits frais et transformés sur des créneaux mettant en évidence leurs qualités gustatives et leur mode de production certifié biologique

- ✓ Les projets identifiés avec fort potentiel sont:
  - ✓ La production de fruits séchés pour le marché biologique et classique
  - ✓ La banane précuite sous vide
  - ✓ La physalis en conserve pour l'industrie pâtissière.

V.5. DOCUMENTS CONSULTES

- ✓ RWAHUNGU, J. "Etude sur la production du Maracuja autour des entités géographiques de Kigali, Butare et Cyangugu," Assistance à la Dynamisation de l'Agribusiness au Rwanda (ADAR), 2001.

- ✓ FRIEND, A. ; FROHMADER, R. « Cold chain for agricultural products in Rwanda », working Documents Series N°6, Agricultural Analyses and design, Chemonice International, March 2000.

- ✓ KURZMAN, H. Transport sector profile : Impact on agribusiness, working Documents Series N°3, Agricultural Analyses and design, Chemonice International, December 1999.

- ✓ FROHMADER, R. Horticultural exports : Prospects and constraints, working Documents Series N°5, Agricultural Analyses and design, Chemonice International, December 1999.

- ✓ HENRY, D., PICHA, David « Processing and packaging of Rwandan agricultural products », working Documents Series N°8, Agricultural Analyses and design, Chemonice International, December 1999.

ANNEXE 1 : LISTE DE QUELQUES IMPORTATEURS EUROPEEN DE FRUITS TROPICAUX SECHES

NAVIMPEX
110, rue de Paris
94 220 CHARENTON
France
Tel : (33) 1 41 79 33 20
Fax : (33) 1 41 79 33 28/29
E-mail : navimpex@wanadoo.fr

HOMA S.A. (Directeur Mr Said Kodjasteh)
Avenue du Spirou
Zonning Industriel de Fleurus
6228 FLEURUS (CHARLEROI)
Belgique
Tel : (32) 71 81 98 04
Fax : (32) 71 81 98 05
E-mail : said@homa-be.com

Garden Cottage Foods limited
The Folly, Sharm farm
Eridge Green
Tunbridge wells
KENT TN 3 9JA
England
Tel : (44) 1 892 752 600
Fax : (44) 1 892 750 809
E-mail : info@gardencottagefoods.com

DACO France
Rue Luigi Galavani, Z.I.
92 160 ANTONY

France
Tel : (33) 1 40 96 29 29
Fax : (33) 1 42 37 50 37
E-mail : dacobello@daco-France.fr

KINAY FRUIT
Tel : (33) 1 64 62 29 93
Fax : (33) 1 64 62 29 92
E-mail : Kinay-ym@foodplus.com

LISTE DE QUELQUES ONG QUI COMMERCIALISENT DES PRODUITS DES PAYS DU SUD DANS LE CADRE DU MARCHE EQUITABLE (FAIR MARKET)

Association Max Havelaar France 41, rue Emile Zola, 93107 MONTREUIL Cedex, tel : 01.42.87.70.21, fax : 01.48.70.07.68, webmaster@maxhavelaarfrance.org

Fédération Artisans du monde, 4, rue Franklin, 93200 Saint-Denis,

Fondation Agir ici Pour un monde solidaire (en liaison avec sept autres organisations étrangères), 14, passage Dubail, 75010 Paris.

Magazin du monde-OXFAM -QUÉBEC 2330, Notre-Dame Ouest, bureau 200 Montréal (Québec) H3J 1N4 Téléphone: (514) 937-1614 Télécopieur: (514) 937-9452 Site : http://www.vitrine-sur-montreal.qc.ca/reseausbe/oxfam-qc.htm