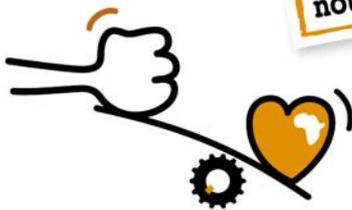


Des machines pour
nourrir les Hommes



CODEART

asbl

CODEART asbl

15, Chevémont

B-4852 HOMBOURG

Tél.: 0032(0)87 78 59 59

Fax: 0032(0)87 78 79 17

info@codeart.org

www.codeart.org

Ce document est mis gratuitement à disposition en ligne sur le site internet de www.codeart.org.

Il est destiné à être diffusé et reproduit largement.

CODEART développe des projets visant à résoudre des problèmes techniques récurrents dans les pays du Sud et en lien direct avec la production et la transformation des productions vivrières par les producteurs locaux eux-mêmes et les artisans locaux qui offrent leur service aux paysans.

CODEART complète son appui technique par l'offre de toute information susceptible d'aider les partenaires dans la maîtrise de technologies nécessaires au développement du pays.

Les productions, plans et savoir-faire développés sont mis à la disposition de l'ensemble des acteurs du secteur du développement tant au Nord qu'au Sud.

Dans les cas justifiés, une version papier peut vous être envoyée sur simple demande à info@codeart.org.

Si vous avez des questions, si vous constatez des imperfections ou si vous avez des expériences similaires à partager, nous vous remercions de nous contacter.

LA PRODUCTION DE SUCRE ARTISANAL

Le sucre de canne rendu aux paysans

Classification : Document technique

Fiabilité : **F1 - Haute fiabilité car testé ou utilisé depuis plusieurs années par un de nos partenaires**

Nom de l'auteur du document : Roger LOOZEN

Document produit : à la demande du **DEPARTEMENT DE DEVELOPPEMENT RURAL MISEREOR**

Date de conception : **Août 1995**

Date de mise en ligne : 2005

Référence interne : **B 501/1**

La production de sucre artisanal
1995

LA PRODUCTION DE SUCRE ARTISANAL



LOOZEN Roger
1995
AVEC L'APPUI DU
DEPARTEMENT DE DEVELOPPEMENT RURAL
MISEREOR

La production de sucre artisanal
1995

 www.codeart.org 

Table de matière

INTRODUCTION.....	4
1. DU JUS DE CANNE AU SUCRE ARTISANAL & CRITERES DE CHOIX POUR UNE TECHNOLOGIE APPROPRIEE	9
1.1. Succession des opérations	9
1.2. Le transport.....	10
1.3. Le stockage de la canne	11
1.4. Le pressage de la canne.....	11
1.5. La clarification.....	15
1.6. L'évaporation	16
1.7. La concentration	17
1.8. Le battage du sirop	17
1.9. Le moulage	18
1.10. L'emballage	18
2. LES FOURNEAUX DE CUISSON DU JUS	21
3. LA MISE EN PLACE D'UNE INFRASTRUCTURE DE TRANSFORMATION DE LA CANNE A SUCRE EN SUCRE ARTISANAL.	23
4. POSSIBILITES D'EMPLOI DU SUCRE ARTISANAL	24
CONCLUSIONS.....	25
QUELQUES DEFINITIONS	26
BIBLIOGRAPHIE	27

INTRODUCTION

La présente notice a comme objectif d'informer les personnes intéressées à la transformation des produits agricoles en vue de la satisfaction des besoins de base de la population.

Nous traitons ici de la fabrication de sucre artisanal (voir définition en fin de document). Ce sucre porte des noms différents suivant les pays: PANELA en Colombie, RAPADOU en Haïti, SIRAMAMIGASY à Madagascar, GUR en Inde,...

Pour de plus amples informations nous renvoyons le lecteur aux différents documents repris dans la bibliographie et plus particulièrement aux documents édités par le centre d'investigation de la panela en Colombie.

Roger LOOZEN a passé plusieurs semaines en Colombie afin de participer à un séminaire sur les traitements après récolte et d'étudier en particulier la fabrication de la panela et de la pâte de goyave.

Un document plus détaillé complète celui-ci. Ce second document a comme objectif de fournir aux techniciens désireux d'installer un atelier de production de rapadou le maximum d'informations nécessaires à la construction des équipements et à l'élaboration du sucre artisanal.

Concernant la production de pâte de goyave, Roger LOOZEN à la pâte de goyave, le second est destiné aux techniciens qui devront construire un atelier de production de pâte de goyave.

Ces documents sont disponibles sur simple demande.

Nous prévoyons dès 1996 la construction en Haïti de plusieurs ateliers de production de rapadou. Les ATELIERS-ECOLES DE CAMP-PERRIN débiteront la production de moulins à canne ainsi que la construction de fourneaux suivant les recommandations de CIMPA en Colombie.

Les documents techniques devraient être continuellement revus et augmentés des expériences futures dans le domaine de la fabrication de rapadou et de pâte de goyave. Vous pouvez donc toujours nous contacter afin d'obtenir des informations complémentaires sur l'état actuel des recherches.

Roger LOOZEN est responsable d'une association sans but lucratif dénommée CODEART. Cette association offre un appui technique au développement rural et ce en particulier à Haïti. Ils collaborent étroitement avec LES ATELIERS-ECOLES DE CAMP PERRIN, une association haïtienne d'artisans à Camp-Perrin.

Coordonnées du centre d'investigation sur la panela en Colombie.
CIMPA Convenio de investigacion y divulgacion para el mejoramiento de la industria panelera ICA-HOLANDA Barbosa, Colombia. Tél. +5772-286139 et 5820, fax 6843
Demander Messieurs Nestor DURAN CASTRO, Gilberto SANDOVAL SANDOVAL et Nicolas GIL ZAPATA.

Coordonnées le l'association : LES ATELIERS-ECOLES DE CAMP-PERRIN BP 14 LES CAYES, Haïti (W.I.) Tél & fax +509 86 0152 et 0052
Responsables: Jean SPRUMONT et Franco GATTIGO .

Coordonnées de CODEART CODEART asbl,
Chevémont 15, 4852 HOMBOURG, Belgique
Tél. +32 87 785959 Fax +32 87 78 79 17
Responsable Roger LOOZEN

Coordonnées de MISEREOR
Mozartstrasse, 9
52064 AACHEN

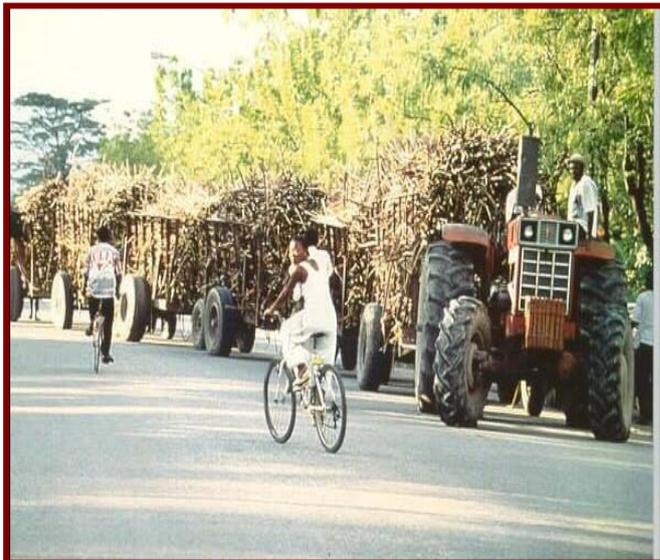
Etude réalisée à la demande du Département de Développement Rural de MISEREOR.



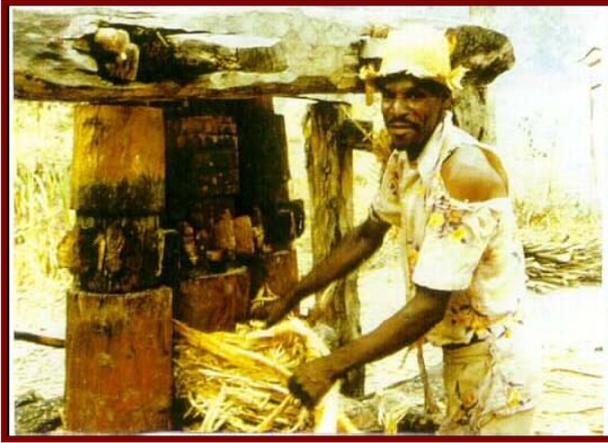
Depuis longtemps production sucrière et l'agro-industrie lourde sont automatiquement associées dans les esprits. Dans de nombreux pays existe une industrie sucrière, mais compte tenu de la crise mondiale que traverse ce secteur, les grosses unités industrielles ne fonctionnent qu'à un très faible pourcentage de leur capacité, parfois comme la sucrerie qui figure sur la photo, il arrive même qu'elles n'aient jamais fonctionné.



Les grosses usines impliquent la concentration des terres, des moyens de transport, des machines, du savoir-faire, de l'autorité, de l'argent et des déchets liés à leur fonctionnement. Elles impliquent trop souvent de fortes dépendances financières et techniques vis à vis des pays riches. Elles entraînent un appauvrissement écologique lié à la monoculture sucrière sur de très grandes surfaces. En Haïti, par exemple, où la canne ne demande qu'à pousser, le sucre est cher et les gens sans travail.



A l'opposé des méthodes industrielles il existe des méthodes paysannes de transformation de la canne à sucre, mais ces techniques basées sur une tradition de plusieurs siècles sont restées pratiquement inchangées. Elles sont primitives et vétustes, leur productivité est extrêmement basse. Elles ont même souvent régressé par rapport à l'époque coloniale.



Ces techniques sorties tout droit du temps de l'esclavage permettent encore une survie paysanne et ont réussi à sauver une partie importante d'un savoir-faire rural. Mais, si elles méritent notre intérêt professionnel et notre respect, il nous faut reconnaître qu'elles ne sont plus capables de faire vivre dignement les paysans qui les pratiquent encore, ni de produire en qualité et quantité le sucre nécessaire aux populations.

Pourtant, il existe une réelle créativité paysanne qui prouve que les ruraux sont intéressés à résoudre les problèmes liés à la transformation des denrées par eux produites. Mais la faiblesse des techniques mises en oeuvre ne peut apporter une solution satisfaisante au problème.

Les technologies de la misère sont physiquement trop pénibles, socialement trop injustes et économiquement trop peu rentables pour soutenir une alternative de vie capable de retenir les jeunes à la campagne.

La diffusion d'outils de transformation plus performants, parfois aussi la commercialisation directe par les groupements producteurs ont réussi à relancer de façon significative la culture de la canne à sucre dans la région de Hinche en Haïti.

Ce résultat a été obtenu malgré de fortes attaques des plantations par la maladie du charbon et malgré les troubles politiques qui ont profondément perturbé le développement du travail des groupes de 1986 à aujourd'hui.

Ici on voit une belle récolte de rapadou présentée de façon traditionnelle, c'est-à-dire moulé dans de grandes feuilles de palmier appelées `tach'. Chaque "bâton" pèse près de 3 kilos.

Le produit traditionnel fournit certes des éléments nutritifs intéressants (*), mais sa qualité ne s'est généralement pas améliorée, pas plus d'ailleurs que sa présentation.

Il reste le plus souvent peu pratique à manipuler, est généralement vendu dans un emballage peu hygiénique; sa couleur et sa consistance sont extrêmement variables; sa présence sur le marché est saisonnière ou liée à des manoeuvres spéculatives; son image est souvent celle d'un produit campagnard en voie de disparition.

La production de sucre artisanal
1995

L'amélioration n'a encore fait l'objet que de très peu d'études ou d'investissement. Pourtant là où des efforts ont été réalisés pour RESSUSCITER ce produit au bénéfice du petit producteur, les résultats sont étonnamment encourageants.

En Colombie, par exemple, existe un important centre de recherche pour l'amélioration du sucre paysan. Ce secteur de l'économie nationale couvre 48 % du marché du sucre grâce à 80.000 petites exploitations agricoles. (26.000) (*)

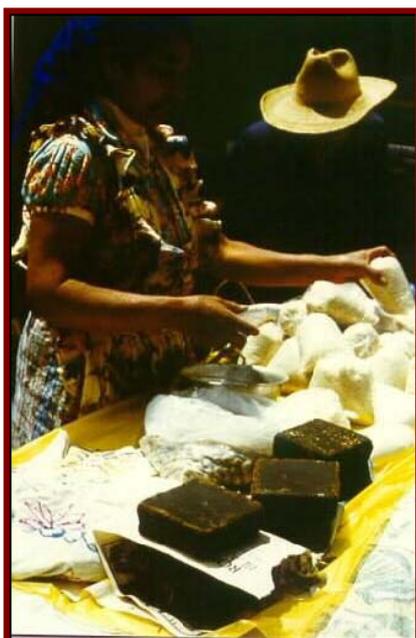
Voir tableau comparatif ci-après

Les petits paysans se réapproprient la canne à sucre



Voici le Frère Fanklin Armand devant un essai comparatif de variétés de canne à sucre réalisé à Pandiassou / Hinche. La maladie du charbon fit en 1986 des ravages dans les plantations de canne du Plateau central en Haïti. Tous les paysans découragés abandonnaient la production. Une réaction rapide de deux congrégations religieuses haïtiennes permit:

- 1- de comparer la résistance de différentes variétés à la maladie, de comparer leur production et de sélectionner le matériel végétatif le plus adéquat.
- 2- de multiplier la variété résistante
- 3- de la diffuser parmi les producteurs de la région.



Il faut souligner que la volonté de sauver la canne s'est développée et s'est concrétisée là où celle-ci était redevenue une source significative de revenus paysans. Grâce à la présence d'une infrastructure de transformation efficace contrôlée par les producteurs la relance de la culture peut se faire.

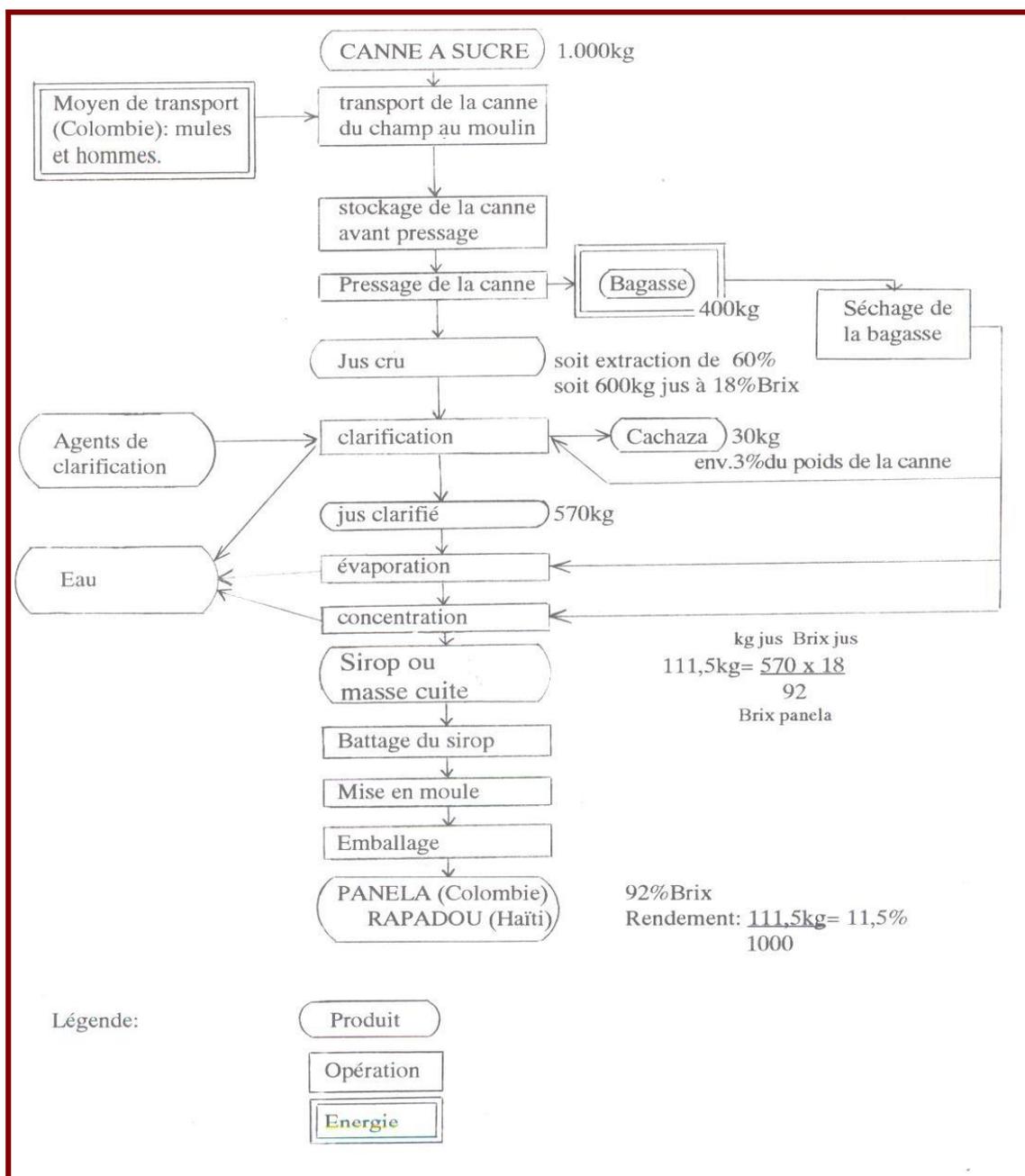
Ici sur un même étal de marché guatémaltèque on voit du sucre paysan "la panela" (rapadou) et du sucre raffiné. Développer une production décentralisée rendue aux petits paysans représente un véritable défi.

C'est aux personnes disposées à le relever que ces pages s'adressent.

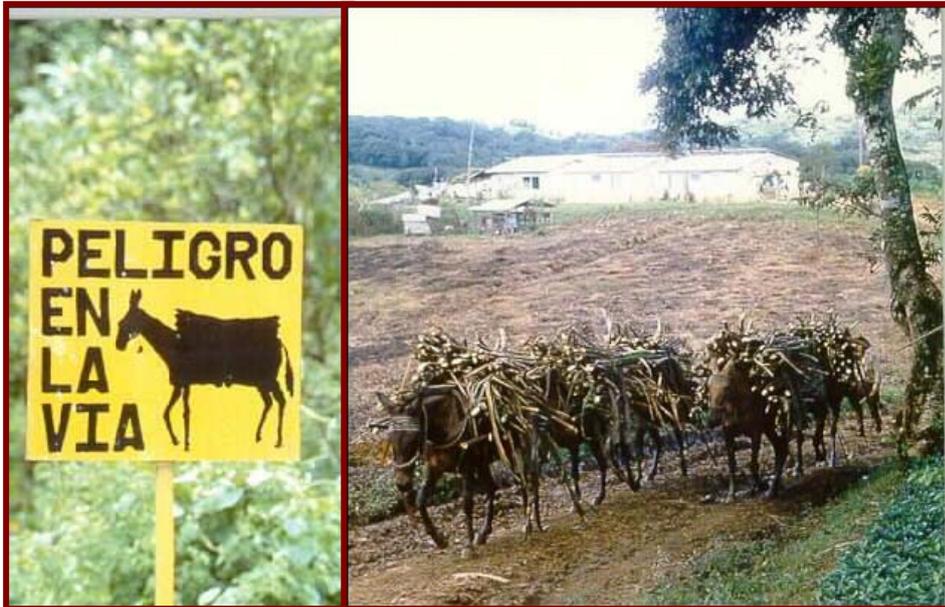
La production de sucre artisanal
1995

1. DU JUS DE CANNE AU SUCRE ARTISANAL & CRITERES DE CHOIX POUR UNE TECHNOLOGIE APPROPRIEE

1.1. Succession des opérations



1.2. Le transport



Le transport constitue une partie importante du travail de la canne à sucre.

En Colombie on utilise principalement les mules pour effectuer ce travail.

Malgré cela le coût du transport représente près de 20% du prix de revient de la transformation de la canne.

Les convois de mules ne sont pas rares sur les routes colombiennes.

Afin d'éviter des accidents on trouve des panneaux de signalisation aux endroits les plus dangereux.

CRITERES POUR CHOISIR UNE TECHNOLOGIE APPROPRIEE

L'emplacement de l'atelier.

Vu l'importance des coûts de transport on limitera les distances à parcourir entre le champ et le moulin. On s'installera plutôt au centre de la zone à vocation de production de canne à sucre;

On veillera à choisir un endroit accessible aux véhicules afin de faciliter l'écoulement du rapadou vers les marchés. Notons que le rapadou pèse environ le dixième de la canne nécessaire pour le produire; L'atelier sera également situé en contrebas des zones de production. De cette façon les mules ne devront pas monter les collines avec un chargement de canne;

Dans les endroits difficilement accessibles à cause du relief accidenté, on optera pour un système de transport par câble fonctionnant par gravité. Les Ateliers-Ecoles de Camp-Perrin (Haïti) sont en mesure d'offrir des équipements pour ce mode de transport; On s'assurera de la disponibilité (quantité et qualité) en eau de nettoyage. Il s'agit d'un facteur primordial au niveau de l'hygiène. La récupération de l'eau de pluie sera envisagée.

Le transport par bêtes de somme

- Les bêtes consomment les feuilles, la tête de la canne ainsi que les impuretés retirées durant la clarification;
- Elles peuvent exécuter d'autres travaux en dehors de la saison de la canne.
- Les bêtes ne créent aucune dépendance au niveau de l'approvisionnement en combustible et pièces de rechange, ce qui n'est pas le cas lors de l'emploi de moteurs à essence ou diesel.

1.3. Le stockage de la canne

Pour obtenir du sucre artisanal de qualité il faut que le pourcentage de sucre réduit reste le plus faible possible. La dureté du produit dépend de l'importance de sucre non réduit c'est-à-dire de saccharose.

L'inversion des sucres (voir définition) débute dès le moment où la canne est arrivée à maturité. Quand on coupe la canne le phénomène s'accélère. Il est donc souhaitable de traiter la canne dès que possible après sa coupe.

Une canne coupée en fin d'après-midi doit être traitée le lendemain matin à la première heure.

1.4. Le pressage de la canne

C'est avec l'évaporation de l'eau contenue dans le jus, l'opération la plus importante dans la fabrication du sucre artisanal.

Principe général: le taux de concentration du jus de canne en sucre est d'autant plus élevé que la canne est mûre et qu'elle est récoltée en fin de saison sèche. On aura donc intérêt à concentrer le travail sur cette période de l'année.

Quel est l'intérêt d'un bon pressage de la canne?

Prenons un exemple: Nous disposons de 1000 kg de canne. Supposons que le degré Brix (voir définition en fin de document) est de 20. Supposons que l'on dispose d'un moulin en bois à traction animale dont l'usure est assez avancée. On aura par exemple une extraction de 40%. On obtiendra donc 400 kg de jus (env. 400 litre).

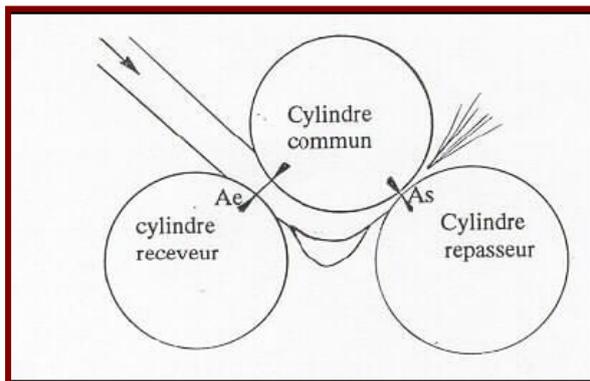
Si l'on est équipé d'un moulin à traction animale mais métallique dont les réglages sont bien fait, on obtiendra par exemple une extraction de 60%. On aura donc 600kg de jus (environ 600litres) avec la même quantité de canne.

Conclusion: avec la même quantité de travail et la même quantité de canne au départ on peut produire la moitié de sucre artisanal en plus avec un moulin plus efficace.

Réglages possibles sur le moulin

Supposons un moulin à trois cylindres entraîné par une paire de boeufs.

Il est possible d'agir sur deux réglages: L'ouverture d'entrée de la canne et l'ouverture de sortie de la canne.



1. L'ouverture d'entrée recommandée est généralement comprise entre 7 et 15 mm. Cette ouverture est ajustée suivant la grosseur de la canne traitée et influence principalement le débit du moulin.

2. L'ouverture de sortie est généralement comprise entre 0,4 et 1mm. La variation de cette ouverture agit principalement sur le taux d'extraction (voir définition en fin du document) du moulin et non sur le débit.

3. Notons que, normalement, la canne bien pressée sort entièrement déchiqueté du moulin et non en tige complète.

4. Le bon réglage du moulin sera celui qui permettra de traiter la canne qui est à moudre en un temps convenable en assurant une extraction satisfaisante.

Combien de canne pourra-t-on traiter sur une journée?

Supposons les données suivantes dans le cas d'une petite installation

Surface de canne susceptible d'être traitée par l'atelier: 3ha

Rendement moyen de la zone: 30t/ha (faible)

Période végétative de 18 mois

L'atelier peut produire 30 kg de rapadou par heure donc traiter environ 300kg de canne par heure.

Nous partons de cette donnée car il sera difficile de construire un fourneau plus petit avec de bonnes performances au niveau de sa rentabilité (autosuffisance en bagasse)

L'atelier dispose d'un moulin à traction animale tracté par 2 boeufs

calculs:

Un moulin à traction animale tracté par 2 boeufs peut travailler 250 kg/h durant 5 heures maximum par jour: soit 1250 Kg de canne moulue chaque jour.

Le fourneau fonctionnera durant: $1250:300$ soit environ 4 heures utile par jour.

On pourrait s'organiser de cette façon:

Coupe de 1250 kg de canne la veille en fin d'après midi. Ce travail de coupe pourrait être exécuté par une personne. Une autre personne s'occuperait du transport à l'atelier.

Le lendemain à la première heure on débute le broyage et le chauffage du fourneau.

Dans un tel cas on arrive à traiter peu de canne, le goulot d'étranglement est le broyage. Il faudrait par exemple doubler le nombre d'animaux pour pouvoir travailler plus de 1250 kg de canne.

L'investissement devient alors important car les boeufs vont devoir être nourris toute l'année ou réaliser d'autres travaux (charruage, traction de charrettes de transport,...).

Quantité de canne traitée par cycle de production de 18 mois: $3 \times 30 = 90$ t.
L'atelier devrait fonctionner $90.000/1.200 = 75$ jours soit 15 semaines de 5 jours.
Dans le cas d'une installation plus importante:

Données:

Supposons un groupement de paysans dont la surface totale plantée en canne est de 200 ha.
Rendement moyen de la zone: 30t/ha (faible)
Période végétative de 18 mois
Le fourneau peut traiter 30 kg de sucre artisanal par heure. .
Le fourneau travaille durant 24 heures chaque jour et ce durant 3 jours.
Période de travail sans arrêt: 3 jours

Calculs:

Quantité de canne traitée par heure: $30 \times 10 = 300$ kg/h
Quantité de canne traitée par jour: $300 \times 24 = 7.200$ kg/jour
Quantité de canne traitée par période de 3 jours: $7.200 \text{ kg} \times 3 = 21.600$ kg

Le plus petit moulin motorisé traite environ 700 kg de canne par heure

Le moulin fonctionnerait en moyenne $7.200/700 = 10,3$ h/jour.
Quantité de sucre artisanal produit par jour: $30 \times 24 = 720$ kg
Quantité de sucre artisanal produit par période de 3 jours: $720 \times 3 = 2160$ kg

Il s'agirait d'un moulin de 6x8 ou 8x8 c'est-à-dire dont le diamètre des cylindres serait de 6 ou 8 pouces (premier chiffre) avec une longueur de cylindre de 8 pouces (second chiffre).

La puissance nécessaire est d'environ 7ch.
Quantité annuelle transformée: $30 \times 200 \times 12 = 4.000$ t soit env. 400t de rapadou produit.
18

L'atelier fonctionne durant: $400/21,6 = \text{env. } 19$ périodes de 3 jours.

Organisation du travail:

Coupe de la canne le matin très tôt ou le soir durant 8 heures de travail au total. Il faudrait donc couper $7.200/8 = 900$ kg/h. Transport à l'atelier pour broyage dans les heures qui suivent.

Le broyage se fera par intermittence durant toute la journée (24 h) suivant les besoins du fourneau.

L'avantage de ce système est que l'on atteint plus facilement l'autosuffisance en bagasse car il ne faut pas allumer et donc réchauffer le fourneau chaque jour.

Ici le goulot d'étranglement devient la capacité de cuisson du fourneau.

CRITERES POUR CHOISIR UNE TECHNOLOGIE APPROPRIEE

La production de sucre artisanal
1995

Les moulins en bois sont à proscrire. Leur taux d'extraction est trop faible (voir exemple ci avant.) Il faut opter pour des moulins métalliques.

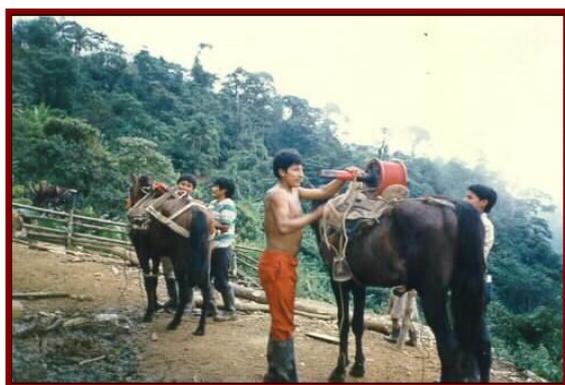
L'observation de pas mal de projets nous incite à dire que dans bien des cas l'option pour le moulin métallique à traction animale devrait toujours être envisagée avec beaucoup de sérieux dans les très nombreuses régions isolées ainsi que partout où existe une tradition de traction animale ou de portage par bête de somme.



Le choix d'un tel moulin s'impose le plus souvent pour les mêmes raisons que celles pour le transport de la canne par bête de somme c'est-à-dire:

- ❖ Aucune dépendance au niveau de l'approvisionnement en combustible et pièces de rechange comme c'est le cas avec les engins motorisés. Rappelons-nous les difficultés d'approvisionnement en Haïti durant l'embargo en 1993 et 1994.

- ❖ Il est préférable de multiplier au départ les animaux afin d'augmenter la durée de broyage
- ❖ On pourrait aussi envisager de construire plusieurs fourneaux dans la région. Le moulin pourrait voyager d'un atelier à l'autre et serait transporté à dos de mules. Mais il conviendrait auparavant d'analyser l'intérêt réel étant donné le faible prix des moulins.



- ❖ La simplicité d'une telle installation est plus proche des capacités techniques locales. Les bénéficiaires peuvent donc s'appropriier plus facilement cette technologie.
- ❖ L'investissement est moins important et donc plus facilement accessible à toute personne intéressée à se lancer dans ce secteur. L'amortissement est plus facile et la capacité de l'installation peut augmenter avec l'augmentation du nombre de bêtes pour la traction. 3 paires de boeufs peuvent se relayer pour traiter la canne produite.

Exemple:

La production de sucre artisanal
1995

Quantité de canne travaillée par jour: 3 paires de boeufs x 250kg/h x 5h = 3750 kg soit une production journalière d'environ 375 kg de rapadou. Supposons que l'atelier travaille durant 90 jours par an. Il traite donc 337.500 kg de canne et produit près de 33.750 kg de sucre artisanal.

Rappelons que le fourneau peut traiter jusqu'à 7.200 kg de canne par journée de 24 h

❖ L'investissement étant limité, avec un budget donné il sera possible d'équiper de nombreux ateliers. Les risques d'échecs sont moins grands et le nombre de communautés aidées bien plus grand.

Si un atelier de production de moulins existe dans la région ou le pays il est souhaitable de travailler avec eux afin de prendre le maximum de sécurité au niveau de la maintenance et de la réparation du matériel.

1.5. La clarification

La clarification consiste à enlever le maximum des impuretés présentes dans le jus.

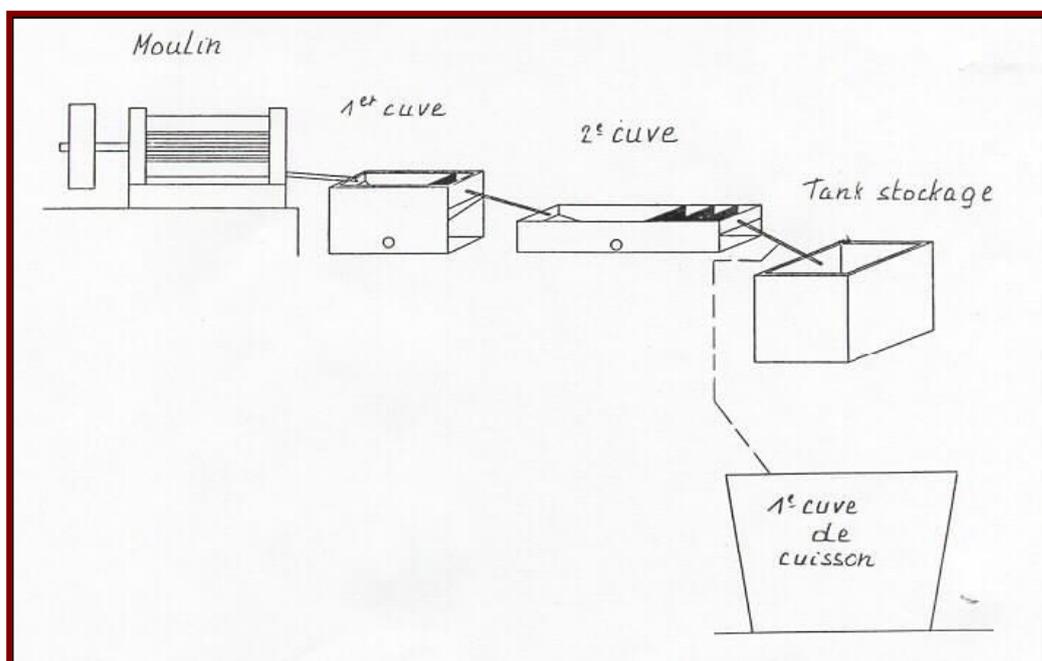
En Colombie les producteurs effectuent cette opération en 3 étapes:

Etape 1:

Séparation avant le chauffage par décantation et flottation

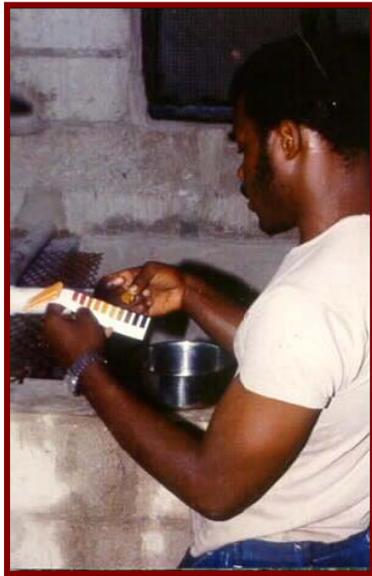
Les 2 bacs de "pré nettoyage" sont disposés l'un derrière l'autre et permettent de retirer près de 70% des impuretés présentes dans le jus.

Les impuretés plus légères (moins denses) que l'eau montent à la surface et flottent. Les impuretés plus lourdes que l'eau (plus denses) descendent dans le fond du bac. Le second bac n'est pas indispensable mais permet, par une vitesse plus lente de passage du jus de continuer la séparation en retirant ce qui n'a pu être arrêté dans le premier bac.



Etape 2: séparation par chauffage

La production de sucre artisanal
1995



Le jus arrive ensuite dans un bac de stockage ou directement dans la première cuve du fourneau. Le jus subit dès lors un premier échauffement jusqu'à environ 50°C. Par l'effet combiné de la température et du temps il se forme alors une couche d'impuretés à la surface du jus. On la retire au moyen d'une louche. En Colombie ces impuretés s'appellent cachaza.

Etape 3: séparation par agents de clarification.

Le jus est transféré dans une seconde cuve appelée cuve de clarification. On termine la clarification au moyen d'agents floculants de type végétal. Il s'agit en général d'extraits d'écorce de certains arbres.

L'agent floculant permet l'agglomération des impuretés qui sont recueillies à la surface du jus
Cette opération se fait 2 fois.

La chaux est également un agent important de clarification qui permet la précipitation des composants colorés et des impuretés.

L'addition de chaux permet aussi d'effectuer une correction de l'acidité du jus et donc de freiner le phénomène d'inversion des sucres.

Nous voyons ici un agronome du GADRU procéder à un contrôle de l'acidité au moyen de papier réactif.

Les principaux arbres et plantes utilisées sont:

En Colombie: el guisamo, el cadillo, el balso, la escoba babosa, la escoba del fruto del cacao,...

En Haïti: Bwa dom, Twonpet, Lalo, Balé Dou, gombo Kalalou, Raket,...ak tout kalité Bwa Glisé.

Nous voyons ici la préparation de l'écorce de balso. Le martelage permet l'éclatement des cellules et facilite l'extraction du produit mucilagineux.



1.6. L'évaporation

La production de sucre artisanal
1995

Durant cette étape on évapore la principale partie de l'eau contenue dans le jus. D'un Brix de 17 on passe à environ 90.

Cette opération doit être assez rapide car l'inversion du saccharose s'accélère quand la température augmente.

1.7. La concentration

La distinction entre évaporation et concentration est plutôt théorique. Cette étape est plus délicate car la concentration devient toujours plus importante. Il s'agit d'arrêter le chauffage au bon moment. Si on l'arrête trop tôt le produit contiendra trop d'eau donc mauvaise conservation, présentation et aspect. Si on attend trop longtemps on risque à l'inverse de brûler le sucre et donc d'altérer la qualité du produit. La détermination du moment idéal est une question d'expérience. Chaque opérateur possède sa méthode empirique.

Idéalement il faut atteindre une température entre 116 et 126°C. Le degré Brix se situe alors entre 88 et 94.

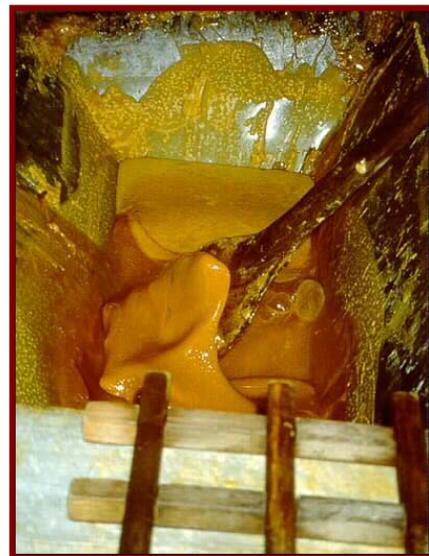
Notons que la durée de traitement du jus ne devrait pas dépasser 2 heures et demie.

1.8. Le battage du sirop

Le battage a lieu dans une cuve en bois ou en métal. L'opération consiste à agiter le sirop de manière intensive. Après 3 à 4 minutes on arrête, un gonflement de la masse apparaît. Le volume peut doubler ou tripler. On recommence alors l'agitation qui provoque une chute rapide de la masse. Cette opération est répétée 2 ou 3 fois.

Le but du battage est de modifier la texture et la structure du sirop. Il réduit également l'adhérence du sirop. Le battage favorise l'incorporation d'air dans le sirop, il y a alors formation de cristaux de saccharose. Le produit acquiert aussi une certaine porosité. Le sucre artisanal, après refroidissement, acquiert alors ses caractéristiques de solide compact.

Nous voyons ici le battage du sirop.



1.9. Le moulage

De simples pièces de bois préalablement mouillées et assemblées donnent la forme souhaitée au rapadou.

Les formes les plus courantes sont:

- ❖ La forme carrée. Ex. 10x10x2,7 cm de hauteur pour 500 g. de panela ;
- ❖ La forme ronde Ex. Diamètre 13 cm, hauteur 3,6 cm pour 500 g. de panela ;
- ❖ La forme rectangulaire est aussi très courante.



Après une dizaine de minutes on procède au démoulage. Les blocs refroidissent encore quelques minutes avant d'être emballés dans des boîtes en carton.

CRITERES DE CHOIX

Ici l'investissement est très réduit. Il faut plutôt investir en imagination afin de:

1. offrir un produit de qualité sur le marché;
2. le présenter sous une forme qui facilite l'utilisation (plaquettes facilement divisibles)
3. l'offrir des unités dont la quantité et donc le prix correspond à une dépense accessible pour les clients.

1.10. L'emballage

Quelle est l'intérêt d'emballer le rapadou?

L'emballage

- assure la bonne conservation du produit entre le moment de sa production et sa consommation;
- informe le consommateur: nom du fabricant, poids net, composition, marque du produit...;
- présente le produit. L'emballage est l'habit du produit. Le consommateur juge souvent sur l'apparence.

Il faudra tenir compte du type d'emballage en fonction des consommateurs: les consommateurs dans les marchés populaires dans les centres urbains ou dans les marchés ruraux seront moins sensibles à la qualité de l'emballage et chercheront plutôt un produit peu coûteux. Par contre au niveau des magasins fréquentés par des consommateurs plus riches, l'emballage prend plus d'importance.

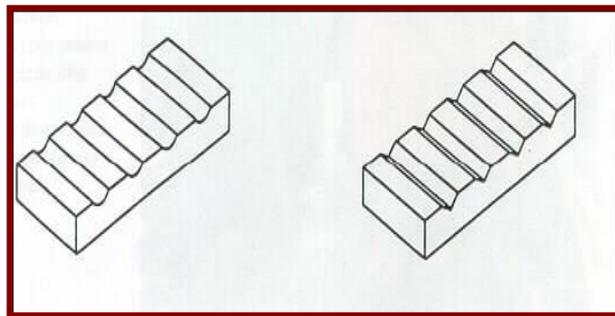
Il faudra tenir compte du fait que ce consommateur appréciera un produit dont l'emballage rassure au niveau de l'état sanitaire du produit, dont la qualité est constante, etc... Ce consommateur sera également en mesure de payer un prix supérieur pour le produit.

Il s'agira de soigner le mieux possible la présentation en s'efforçant d'utiliser pour ce faire des produits biodégradables.

En Colombie on utilise beaucoup les feuilles de canne séchées et la boîte en carton. Pour une belle présentation dans les magasins il est parfois nécessaire d'utiliser une feuille de plastique. Le produit possède alors un aspect très brillant et est bien protégé au niveau des contaminations et de l'humidité.

Pour le petit producteur il est conseillé de travailler avec des boîtes en carton. Ces boîtes sont généralement peu coûteuses et présentent une bonne résistance mécanique. Le produit est ainsi bien présenté et peut trouver sa place dans les magasins des centres urbains. Pour une clientèle plus fortunée il serait intéressant de prévoir un emballage individuel. La fabrication de plaquettes fractionnables est également un atout important.

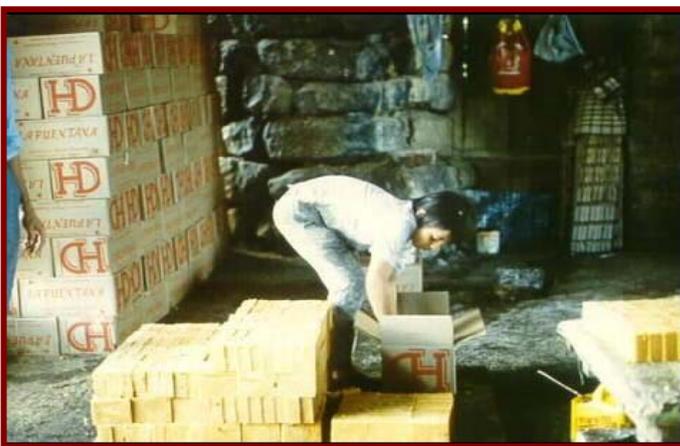
Les produits granulés ou pulvérisés dont l'utilisation est plus proche de celle du sucre cristallisé ou du sucre semoule méritent aussi d'être envisagés.



Tablettes avec ligne de coupure ; Tablettes avec ligne de coupure à profil rond ou à profil triangulaire.



Emballage traditionnel dans des feuilles de canne séchées. Chaque colis contient F1 D9 V 96 panela de 500 g chacune.



Le colis de 48 kg sera alors emballé dans un sac de sisal. L'emballage dans des boîtes en carton est une solution peu coûteuse et hygiénique. Les caisses peuvent être superposées dans le local de stockage. Les diverses présentations La créativité ne manque pas en Colombie où le produit PANELA est présenté sous les formes les plus diverses.

Nous voyons ici la présentation la plus courante: la panela en bloc carré ou rond de 500 g environ.

Le produit n'est pas emballé. Il salit les mains, il n'est pas identifié par une étiquette, son poids est approximatif. Il est évident qu'il ne s'agit pas de la meilleure présentation mais il existe un marché pour ce produit au niveau des personnes à faible pouvoir d'achat. Ces dernières sont les plus nombreuses dans la plupart des pays du Tiers-Monde. Le niveau d'investissement pour fabriquer de la panela en cube est plus important que celui pour fabriquer la panela ordinaire. Les coûts de production sont dès lors différents. Les 2 autres boîtes contiennent des morceaux de panela en cube à l'image des morceaux de sucre blanc dur. On vise ici la facilité d'emploi du produit. Pour préparer votre eau de panela (agua de panela) il vous suffit de laisser tomber le morceau de panela dans votre verre et d'y ajouter de l'eau chaude.

Le sucre est offert également avec ajout d'un parfum particulier tel que le citron dans le cas présenté.

Le prix devient également très important par rapport à la panela ordinaire: 2.033 pesos/kg et 370 pesos/kg pour la carrée de 500 g soit un rapport de 5,5.



La production de sucre artisanal
1995



Ici encore quelques présentations de la panela. Remarquons la présentation en forme de tronc de cône et les sachets contenant de la panela en grains ou en poudre.

Il s'agit ici d'un produit intéressant car il devient utilisable comme le sucre blanc cristallisé que nous connaissons tous. Bien entendu il faut veiller à bien fermer le sucrier après usage pour protéger la panela contre l'humidité.

Pour un certain marché, il pourrait être intéressant de fabriquer ce sucre en poudre en petits sachets dont la quantité correspond à une dose pour le café ou pour l'eau de panela. C'est certainement plus facile à produire que les cubes présentés ci-avant.

PROPOSITIONS D'ORIENTATIONS POUR UN PETIT ATELIER DE PRODUCTION.

Il est souhaitable de commencer par la fabrication d'un produit de qualité constante, qui sera vendu emballé dans des feuilles de canne séchées ou dans des boîtes en carton. On visera au départ les marchés populaires urbains.

Toute la créativité sera mise à profit pour essayer de nouvelles dimensions, la recherche d'un emballage plus attrayant (plaquette divisible), la recherche de clients réguliers tels que des écoles auxquelles on fournirait un emballage particulier,...

L'accès au marché de produits plus élaborés sera très difficile pour un petit atelier isolé dans la campagne. Cette production pourrait être envisagée par des ateliers plus importants et bien organisés qui peuvent assurer les investissements nécessaires, garantir l'approvisionnement du marché, répondre rapidement en cas de variations des conditions et possibilités. Il est évident que ce marché est très rémunérateur mais certes limité et difficile d'accès.

2. LES FOURNEAUX DE CUISSON DU JUS

Le fourneau permet d'effectuer une partie de la clarification, l'évaporation et la concentration du jus. Il s'agit donc de chauffer les cuves dans lesquelles se trouve le jus jusqu'à l'obtention d'une masse cuite ou sirop qui sera coulée dans les moules après battage.

Un bon fourneau doit répondre aux exigences suivantes:

- ❖ Fonctionner avec le moins de combustible possible. L'idéal serait qu'il ne fonctionne qu'avec de la bagasse. Actuellement, en Colombie on brûle directement la bagasse qui sort du moulin. Les ateliers bien conçus sont autosuffisants et ont même parfois des excès de bagasse.
- ❖ La dégradation de l'environnement dans beaucoup de pays du TIERS-MONDE est telle que l'on doit éviter de contribuer à une accentuation du phénomène.
- ❖ Il faut que la durée de traitement soit courte: maximum 2,5 heures. Ceci afin de limiter l'inversion du saccharose et la caramélisation par brûlure.
- ❖ Le chauffage durant la clarification sera lent;
- ❖ L'évaporation sera la plus rapide possible;
- ❖ La concentration sera un peu moins rapide afin de permettre à l'opérateur de détecter avec précision la concentration idéale du sirop.

La production de sucre artisanal
1995

- ❖ On évitera les manipulations en exploitant au maximum le transport par gravité.

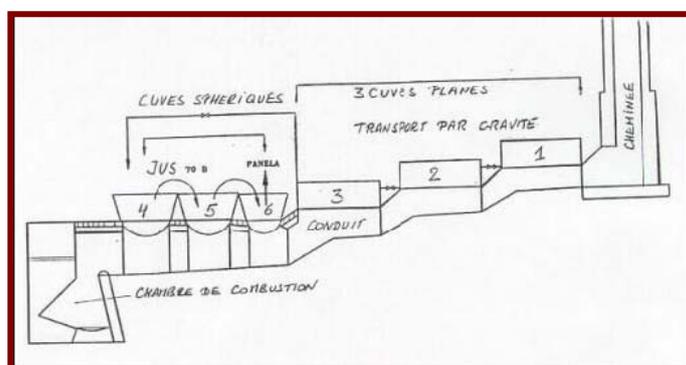
C'est pour répondre à ces exigences que le centre de recherche ICA-CIMPA en Colombie a développé des fourneaux bien adaptés à la combustion de la bagasse et dont les pertes sont limitées au minimum.

L'équipe de CIMPA travaillent actuellement sur l'amélioration de petits fourneaux destinés à de petites exploitations qui fonctionneraient en discontinu c'est-à-dire quelques heures par jour. Il semble difficile d'atteindre l'autosuffisance en bagasse fraîche. Un séchage de cette dernière s'imposera probablement. Un séchage de 20 à 30 jours permet de réduire notablement l'humidité de la bagasse (30%).

Les résultats de ces essais seront probablement disponibles en fin de cette année 1995.

Le schéma ci-après montre l'évolution du jus au travers des différentes cuves d'une grande installation.

La cuve réceptrice (1) se trouve près de la cheminée à l'endroit le moins chaud. L'évaporation a lieu près de la chambre de combustion (4 et 5), à l'endroit le plus chaud du fourneau. La concentration a lieu dans la cuve n°6 placée à une certaine distance du foyer.



CRITERES DE CHOIX

Le premier objectif au niveau du développement inclut l'économie comme une de ses composantes mais n'est pas purement économique. Il s'agit d'exploiter les richesses disponibles pour mettre en place un système qui permette aux gens de vivre dignement de leur travail. Le système doit participer à un processus de capitalisation et non l'inverse. Le principal capital qui se dégrade de jour en jour dans de nombreux pays du TIERS-MONDE et en particulier en Haïti est le capital foncier. L'érosion réduit chaque jour les possibilités de survie dans le milieu rural.

Il est dès lors impératif de considérer la protection de l'environnement comme un des premiers critères d'appréciation pour toute action de développement.

CIMPA en Colombie a développé des fourneaux autosuffisants en bagasse. Ce résultat est plus difficile à atteindre quand les fourneaux sont de petites tailles et fonctionnent en discontinu c'est-à-dire qu'ils sont allumés chaque jour.

Nous ne pouvons pas directement proposer de plans de construction pour des fourneaux de faibles capacités et de haut rendement. Les techniciens de CIMPA effectuent des études pour l'optimisation de petits fourneaux de capacité de 30 kg de sucre artisanal produit par heure.

Nous invitons donc le lecteur à contacter directement CIMPA au début de l'année prochaine (1996) ou à nous contacter. Nous prévoyons la construction de quelques ateliers de production de sucre artisanal à Haïti qui tiendront compte des recommandations des chercheurs colombiens. Nous sommes disposés à partager ces futures expériences avec tous ceux qui souhaitent aider les paysans.

3. LA MISE EN PLACE D'UNE INFRASTRUCTURE DE TRANSFORMATION DE LA CANNE A SUCRE EN SUCRE ARTISANAL.

Nous vous proposons la lecture du "Manuel des Moulins" ou "Kaye Moulin-yo" qui propose des pistes de réflexions concernant les "pièges" à éviter lorsque l'on envisage l'installation d'un atelier de transformation de produits agricoles.

Au niveau de l'organisation du projet, on tiendra compte de l'importance de:

- ❖ - commencer petit afin de mieux maîtriser la nouvelle activité et de réduire les risques;
- ❖ - la nécessaire implication des bénéficiaires dans le projet communautaire;
- ❖ - la nécessité d'une vision à long terme;
- ❖ - la nécessité d'un apport local suffisant qui concrétisera le souhait de la communauté de travailler ensemble au projet.

Au niveau technique on veillera à:

- ❖ - à éviter de faire la même chose que le voisin mais on étudiera les nécessités et possibilités locales;
- ❖ - à choisir avec beaucoup de prudence le matériel motorisé qui constitue dans beaucoup de projets une source de problèmes au niveau entretien, réparation et approvisionnement en combustible et pièces de rechange;
- ❖ - à ne pas négliger les aspects techniques en s'assurant de l'installation convenable des machines par des techniciens compétents et en offrant aux opérateurs la possibilité d'une formation à l'emploi et l'entretien des équipements.

Au niveau de la gestion financière on sera attentif à:

- ❖ N'avoir qu'un seul objectif: LE MAINTIEN A LONG TERME DE L'ACTIVITE par la réalisation de l'amortissement, le calcul exact de tous les coûts, la mise en place, pour ceux qui manipulent l'argent d'un système qui incite à l'honnêteté,...

L'organisation des producteurs: une nécessité pour leur survie à long terme.

La création d'un atelier même bien équipé (matériel approprié) mais qui serait isolé n'a que peu de chance de survivre à long terme.

Les problèmes rencontrés seront multiples: maladies dans les cultures, problèmes de coloration du sucre, approvisionnement en emballage, contrôle de la qualité, calcul du prix de revient, obtention d'un financement quelconque, entretien et amortissement du matériel...

Pour cette raison il est important que les ateliers qui existent déjà et qui seront créés dans le futur collaborent afin de partager leurs expériences et pour agir de façon concertée au niveau de leur

implantation sur le marché du sucre ou pour l'obtention d'un appui quelconque au niveau des autorités du pays.

En Colombie une partie des producteurs sont regroupés au sein de la fédération FEDEPANELA . La fédération est l'organisation d'une force de représentation des petits producteurs pour négocier avec les autorités politiques, le ministère de l'agriculture, les fabricants de machines, les importateurs et les exportateurs,... Ils ont par exemple obtenu l'interdiction pour les producteurs de sucre raffiné de produire de la panela. Ils ont aussi obtenu du Ministère du Développement Economique l'acceptation d'une résolution qui définit le sucre artisanal dans ses moindres détails. La PANELA devra contenir entre 73 et 83% de saccharose, il est par exemple interdit d'utiliser certains colorants nocifs, etc. Les produits ne répondant pas à cette définition ne pourront pas porter le nom de PANELA.

Il faut donc, parallèlement, au soutien à l'installation d'artisans fabricants de rapadou, susciter la création d'une autorité représentative des producteurs.

Au niveau technique, il est important d'acquérir le savoir-faire dans le domaine de la production de sucre artisanal. Les connaissances dans ce domaine devront être continuellement revues, augmentées de l'expérience de chaque producteur. Pour cette raison il est important qu'un centre technique soit mis sur pied et travaille à la collecte de ces expériences et les redistribue à chacun au travers de séminaires ou fascicules spécialisés. Les conditions varient continuellement à tous les niveaux, il s'agit de disposer d'un poids suffisant pour les affronter afin de défendre ses intérêts et ceux du pays.

Pour assurer l'enracinement et la vulgarisation d'un savoir-faire, il est impératif d'organiser des séminaires afin de susciter la confrontation des expériences et les contacts avec les techniciens spécialisés. Il s'agit de rendre la technologie accessible à tous.

4. POSSIBILITES D'EMPLOI DU SUCRE ARTISANAL

FEDEPANELA a édité un petit document qui fourni toute une série de possibilité d'emploi de la PANELA. Il s'agit de préparation de dessert (banane au rapadou,...), de galettes, de chocolat, croquettes de manioc au rapadou, vinaigre d'orange, bonbons à base de rapadou et de miel, riz avec noix de coco et rapadou, préparations de fromage avec du rapadou, avoine au rapadou, confiserie aux noix de coco et rapadou, crêpes, boissons avec noix de coco et rapadou,....

Citons entre autres:

- ❖ L'eau de panela (agua panela), une boisson très populaire en Colombie, il s'agit simplement d'eau chaude à laquelle on additionne du sucre. On peut y ajouter un peu de citron. Certains consomment l'eau de PANELA avec du fromage et du pain. D'autres encore réservent cette préparation pour soigner un refroidissement.
- ❖ La pâte de goyave peut également être préparée avec du sucre artisanal. On peut naturellement préparer des gelées ou confitures à partir d'autres fruits avec du sucre artisanal.

CONCLUSIONS

Jusqu'à présent, les paysans avaient été considérés et se considéraient eux-mêmes comme des pourvoyeurs de matière première pour les industriels, les commerçants, les spéculateurs, ... Une technologie démocratisée, décentralisée et diversifiée peut leur rendre un plus grand contrôle sur leurs produits ainsi que le goût de produire.

Les traitements après récolte les font sortir du secteur primaire où ils étaient enfermés et leur confient un nouveau rôle social: celui d'artisans ou de manufacturiers ruraux et le marchand.

Il faut avoir vu la légitime fierté des paysannes et paysans de Choluteca au Honduras ou de ceux de Papaye dans le Plateau Central haïtien devant leurs premiers "rapadou nouvelle génération" aux formes standardisées et à l'emballage attrayant; il faut avoir vu la satisfaction et la joie de ceux de Papaye, Carice, Palmiste à Vin ou Rivière Froide devant leurs petites cassaves rondes bien présentées dans leurs sachets avec étiquettes pour se rendre compte qu'il est important, si l'on veut aider les gens de développer avec eux des projets auxquels ils s'identifient et qui les réhabilitent à leurs propres yeux et à ceux du monde urbain.

Pourtant, beaucoup d'efforts restent encore à faire pour ressusciter les produits paysans. Il faut d'abord rendre aux ruraux la confiance en leur capacité de se nourrir eux-mêmes...

Il faut aussi sûrement changer un peu l'image des produits traditionnels auprès d'un public urbain trop aliéné par les modèles de consommation importés et par le matraquage publicitaire.

Il faut aussi, et peut-être d'abord, convaincre ceux qui font profession de promouvoir le développement, qu'ils doivent démontrer leur foi en la paysannerie et en ce qu'ils font en commençant eux-mêmes à changer certaines de leurs habitudes de consommation.

Pour être cohérents, ils devront souvent diminuer leur dépendance vis-à-vis de produits alimentaires industriels importés au bénéfice de produits traditionnels ou de produits traditionnels modernisés, tels que le rapadou, la mamba, les fruits locaux... .

Il faut aussi continuer à défier l'imagination créatrice de tous et particulièrement celle des paysans, des bricoleurs, des techniciens, des ingénieurs et des ingénieurs. Il faut qu'ils améliorent les techniques de production en inventant des outils plus adaptés et plus efficaces auxquels les gens pourront s'identifier ou en améliorant ceux qui existent. Il convient d'encourager tous les efforts réalisés dans ce sens.

La canne à sucre peut cesser d'être seulement une culture agro-industrielle à grande échelle. Elle peut arriver à mieux s'intégrer dans un système agricole qui permette aux petits paysans de vivre plus dignement et de développer des activités économiquement rentables, socialement plus justes et écologiquement plus diversifiées et durables que ce qui se pratique actuellement.

TP/Lo

QUELQUES DEFINITIONS

Sucre artisanal: es un produit obtenu par la concentration du sucre contenu dans le jus de canne.

Le sucre artisanal : possède différents noms suivant les pays : RAPADOU en Haïti, PANELA en Colombie, GUR en Inde, SIRAMAMIGASY à Madagascar...

Inversion des sucres: il s'agit d'un phénomène chimique de transformation du saccharose en deux sucres simples: le glucose et le fructose.

Pour obtenir un sucre artisanal de qualité il faut limiter ce phénomène.

Degré BRIX d'un jus: il s'agit du pourcentage de sucre contenu dans le jus.
Un degré Brix de 17 signifie que le jus contient 17% de sucre.

Un jus de degré Brix de 17 est très faible, un degré Brix de 22 est élevé.

La mesure du degré Brix peut être faite sans difficulté dans le champ ou à l'atelier.

L'appareil de mesure utilisé pour ce faire s'appelle un réfractomètre.

Le taux d'extraction est la quantité de jus en % que l'on extrait d'une quantité de canne donnée.

Une extraction de 55% signifie que l'on a obtenu 550 kg de jus avec au départ 1.000 kg de canne.

Un taux d'extraction de 40 % est très faible. Un taux d'extraction de 60% est très élevé.

Le débit du moulin à canne est la quantité de canne que le moulin peut traiter par unité de temps.
Exemple 800 kg/h.

BIBLIOGRAPHIE

Manuel d'Agronomie Tropicale appliquée à l'Agriculture haïtienne (Collectif)

GRET 1990

ISBN 2-86844-034-7

Expertise des installations agro-alimentaires en Haïti

Roger Loozen - Jean Marie Louis

KAYE MOULEN-YO et le Manuel des Moulins

Roger Loozen - Jean Marie Louis

L'Encyclopédie Diderot et D'Alembert

Agriculture concernant

Indigoterie et Manioc, Sucrierie et Affinage des Sucres

Les traitements après récolte comme moteur du développement et arme contre la faim
(Philippe Teller - Misereor)

Manual de cana para panela;

Manual para el diseno y operacion de hornillas paneleras;

Manual para la seleccion, montaje y operacion de los equipos de molienda para la produccion de panela;

Manual de elaboracion de panela y otros derivados de la cana.

Convenio de investigacion y divulgacion para el mejoramiento de la industria panelera
ICA-HOLANDA CIMPA Barbosa COLOMBIA

LA PANELA, una agroindustria que se consolida
FEDEPANELA Carrera 32 N°24-60 BOGOTA COLOMBIA

La production de sucre artisanal
1995