

REPUBLIQUE DE CÔTE D'IVOIRE
UNION – DISCIPLINE - TRAVAIL



FONDS INTERPROFESSIONNEL POUR LA RECHERCHE ET LE CONSEIL AGRICOLES

Répertoire de technologies et de procédés de transformation de la mangue et de l'ananas



Répertoire de technologies et de procédés de transformation de la mangue et de l'ananas

CONSULTANT

DR. LOUIS BAN KOFFI

*MAITRE DE RECHERCHE EN SCIENCES ET TECHNOLOGIES DES ALIMENTS
TECHNOLOGUE, MICROBIOLOGISTE ALIMENTAIRE
CENTRE NATIONAL DE RECHERCHE AGRONOMIQUE (CNRA)
ABIDJAN - COTE D'IVOIRE*

COMITE DE LECTURE

DR. OSSENI BOURAIMA (FIRCA)

M. AT SIN YAO LEON (FIRCA)

M. OUYA ADOLPHE (FIRCA)

DR. NEMLIN GNOPO JEAN (CNRA)

PROF. AFFOU YAPI SIMPLICE (IRD)

SOMMAIRE

| | |
|----------------------------------|---|
| MOT DU DIRECTEUR EXECUTIF | 5 |
|----------------------------------|---|

| | |
|---------------------|---|
| INTRODUCTION | 7 |
|---------------------|---|

PREMIERE PARTIE : TECHNOLOGIES ET PROCEDES DE TRANSFORMATION DE LA MANGUE

Technologies et procédés de production de boissons et desserts

| | |
|---|----|
| Production de jus pulpeux | 12 |
| Production de jus clarifié | 15 |
| Production de nectar | 18 |
| Production de sirop | 21 |
| Production de confiture | 24 |
| Production de gelée | 27 |
| Production de conserves de pulpes de mangue | 30 |
| Production de pulpes de mangue au sirop | 33 |
| Production de purée de mangue | 36 |
| Production de pulpe de mangue séchée | 39 |
| Production de poudre de pulpe de mangue | 42 |
| Production d'alcool de mangue | 45 |
| Production de vin de mangue | 48 |
| Production de pétillant de mangue | 51 |
| Production de vinaigre de mangue | 54 |

Technologies et procédés de production du beurre de mangue et de compost à base de peaux de mangue

| | |
|-----------------------------------|----|
| Extraction de beurre de mangue | 58 |
| Compost à base de peaux de mangue | 61 |

DEUXIEME PARTIE : TECHNOLOGIES ET PROCEDES DE TRANS- FORMATION DE L'ANANAS

Technologies et procédés de production de boissons et desserts, production de compost à base de rejets d'ananas

| | |
|--|----|
| Production de jus naturel d'ananas | 68 |
| Production de confiture d'ananas | 71 |
| Production de gelée d'ananas | 74 |
| Production de conserves de pulpes d'ananas | 77 |
| Production de pulpes séchées d'ananas | 80 |
| Production de poudre d'ananas | 83 |
| Production d'alcool d'ananas | 86 |
| Production de vin d'ananas | 89 |
| Production de pétillant d'ananas | 92 |
| Production de vinaigre d'ananas | 95 |

Technologies et procédés de production de boissons et desserts, production de compost à base de rejets d'ananas

| | |
|---|----|
| Production de compost à base de rejets d'ananas | 99 |
|---|----|

| | |
|-------------------|-----|
| CONCLUSION | 102 |
|-------------------|-----|

| | |
|----------------------|-----|
| REMERCIEMENTS | 103 |
|----------------------|-----|

| | |
|----------------------------|-----|
| DOCUMENTS CONSULTES | 104 |
|----------------------------|-----|

| | |
|----------------|-----|
| ANNEXES | 107 |
|----------------|-----|

| | |
|------------------|-----|
| GLOSSAIRE | 108 |
|------------------|-----|

| | |
|---|-----|
| Produits à base de mangue et d'ananas /Equipment artisanaux et modernes de transformation des produits agricoles | 111 |
|---|-----|

LE MOT DU DIRECTEUR EXECUTIF

Le Plan stratégique 2009-2014 du FIRCA a défini trois axes stratégiques, comportant treize programmes à mettre en œuvre pour le compte des filières de production agricole de notre pays. C'est ainsi qu'au chapitre du financement des programmes de développement des filières, il est prévu un important programme sur **l'amélioration de la conservation et de la transformation des produits agricoles**. En effet, la plupart des produits agricoles des régions tropicales subissent des pertes post-récolte importantes, avoisinant 30%, pour plusieurs raisons, dont notamment : (i) les mauvaises techniques de récolte, (ii) les attaques de parasites et ravageurs, (iii) les dépréciations des produits sous l'influence des agents microbiologiques, (iv) les difficultés de conservation en l'absence d'infrastructures appropriées et (v) le faible niveau de transformation, par méconnaissance des techniques les mieux indiquées.

Parmi les produits tropicaux, les fruits sont considérés comme des denrées les plus périssables. Mais, c'est aussi le secteur où il existe de nombreuses technologies et procédés de transformation susceptibles de réduire considérablement les pertes post-récolte, d'allonger la durée de vie des fruits, de diversifier les marchés, de créer des emplois, d'améliorer les revenus des acteurs et de distribuer des énormes plus values.

En ce qui concerne plus particulièrement **la mangue et l'ananas**, leur caractère très périssable a constitué depuis toujours un handicap et un manque à gagner pour les producteurs et les exportateurs de Côte d'Ivoire. C'est ainsi que plus de 25% de la production ivoirienne de mangue sont perdus et la mévente sur le marché international de l'ananas a entraîné une crise profonde de la filière, notamment des petits producteurs qui constituaient jusqu'en 2001, le fer de lance en matière d'exportation sur le marché européen. La Côte d'Ivoire devra-t-elle demeurer un éternel pays exportateur de matières premières agricoles ? C'est en tentant de répondre à cette interrogation que l'on peut justifier le programme élaboré de concert avec les acteurs des filières agricoles et intitulé **"Amélioration de la conservation des produits agricoles"**. Ce programme fait partie intégrante du premier axe stratégique du Plan stratégique 2009- 2014 du FIRCA.

En publiant le **Répertoire des technologies de conservation et de transformation de l'igname et de la banane plantain**, j'avais indiqué que c'est le début d'une série de documents, dont l'objectif majeur est de fournir les informations diversifiées et pertinentes sur les différentes technologies existantes, notamment sur les productions vivrières et fruitières jugées périssables dans les conditions des régions tropicales. Au regard de nombreux encouragements suscités de la part des acteurs des Filières Igname et Banane Plantain, de nos institutions de tutelle, des partenaires techniques et financiers, le FIRCA met à la disposition des coopératives de producteurs de fruits, des opérateurs économiques, des investisseurs, un deuxième document sur le **Répertoire de technologies et de procédés de transformation de la mangue et de l'ananas**.

Je formule le vœu que ce deuxième répertoire suscite le même engouement et de nouvelles passions pour la transformation des fruits et serve de support aux initiatives pour la création d'unités de transformation artisanales, semi industrielles et industrielles, dont notre pays a besoin dans sa marche vers l'industrialisation.

Dr. Pierre Achal ANGUINAN

INTRODUCTION

Les productions fruitières ivoiriennes sont assez diversifiées et abondantes tout au long de l'année. A titre d'illustration, les productions fruitières exportées sont constituées principalement, de la banane dessert, de l'ananas, de la mangue, de la papaye et du mangoustan. Jusqu'à une époque récente et avant la crise socio politique, les exportations fruitières ont joué un rôle important dans l'économie de la Côte d'Ivoire, grâce à une meilleure gestion de ses exploitations agricoles, à ses infrastructures et son organisation qui constituaient un modèle dans le sous région de l'Afrique Centrale et Occidentale.

En 2000, la Côte d'Ivoire exportait 85% de sa production d'ananas frais, représentant plus de 180 000 tonnes de fruits frais vers l'Europe. En 2010, la situation est tout autre, car la quantité exportée d'ananas frais ne représente que 60 000 tonnes. Plusieurs raisons ont été évoquées pour justifier cette situation catastrophique (concurrence des pays latino américains sur le marché européen, introduction d'une nouvelle variété au détriment de la Cayenne lisse, non diversification des marchés à l'export, coût de production élevé...). Ce sont les petits producteurs qui ont payé le prix de cette situation, avec leur quasi disparition du circuit de production. Mais aussi, il y a lieu d'insister sur l'absence d'une politique et d'une vision claires en matière de valorisation de l'ananas par la transformation qui a accentué la crise que traverse depuis plus de dix ans ce secteur.

La Côte d'Ivoire produit chaque année plus de 100 000 t de mangues fraîches et exporte environ 10% de cette production sur le marché européen. Les pertes post récolte se situent entre 30 et 40%, en l'absence également de la valorisation du fruit par la transformation. Plusieurs pays de la sous région ont déjà opté pour des activités de transformation et de valorisation de la mangue fraîche en divers produits, à forte valeur ajoutée, tels que le jus, le nectar, le vinaigre... Cette option permet de pallier les coûts onéreux de conservation, en l'absence d'infrastructures appropriées (chaîne de froid, irradiation, etc.)

Au regard de la persistance de l'incertitude du marché international d'une part, et pour juguler les nombreuses difficultés de conservation et de commercialisation des fruits, notamment la mangue et l'ananas d'autre part, la transformation constitue la seule alternative crédible pour mieux valoriser ces deux produits en Côte d'Ivoire. Cette transformation contribuera à un allongement de la vie de ces deux fruits, à atténuer la détérioration des excédents de production, à créer de nombreux emplois et, par voie de conséquence, à améliorer significativement les revenus des producteurs.

Le présent **Répertoire de technologies et de procédés de transformation de la mangue et de l'ananas** qui est le deuxième de la série après le **Répertoire de technologies de conservation et de transformation de l'igname et la banane plantain** est le fruit des résultats de recherche bibliographique, d'enquêtes au niveau national et dans la sous région et d'études validées avec les spécialistes impliqués. Il se veut tout d'abord, un ouvrage didactique, de compréhension facile, à travers ses nombreuses illustrations et les indications sur les prix des équipements de transformation artisanale, semi industrielle et industrielle. Ensuite, il constitue un guide pratique pour tous les acteurs de la chaîne de valeur de la mangue et de l'ananas, notamment les coopératives agricoles des zones de production, les divers opérateurs économiques qui s'intéressent, en particulier, à la transformation de ces deux produits aux multiples vertus.

PREMIERE PARTIE

**TECHNOLOGIES ET PROCÉDÉS
DE TRANSFORMATION
ARTISANALES,
SEMI-INDUSTRIELLES
ET INDUSTRIELLES
DE LA MANGUE**



La mangue, (*Mangifera Indica L.*) est une drupe plus ou moins aplatie latéralement suivant les variétés. Elle est riche en hydrates de carbone et autres substances bioactives telles que la carotène, les vitamines C, B1, B2 et sels minéraux. (Encarta, 2006). La mangue mûre est une excellente source de beta-carotène qui est nécessaire à une bonne croissance et à une bonne santé des yeux. Le beta-carotène participe également au renforcement du système immunitaire. Quant à la vitamine C, elle assure la solidité des tissus, aide l'organisme à assimiler le fer et facilite ainsi son métabolisme. Sa composition biochimique présente d'énormes avantages bénéfiques aux consommateurs. La mangue est plus nutritive que la plupart des fruits des pays tempérés (FAO 1993).

De plus, les feuilles et l'écorce du manguier sont utilisées en médecine traditionnelle. Le pouvoir anti-inflammatoire et antidiabétique des extraits d'écorce a été confirmé par des études pharmacologiques. La mangue est aussi un antiscorbutique, un sudorifique et un facilitateur de la digestion. La mangue constitue également une importante source de fibres alimentaires, d'antioxydants phénoliques et de glucosinolates.

Le dixième de la production de mangues en Côte d'Ivoire, est exportée vers les marchés européens. 50% voire 60% de la production qui, en général ne correspond pas aux exigences de qualités requises par ces marchés sont acheminés vers les grands centres urbains pour y être commercialisés. Le reste de la production se détériore sur les lieux de production. Cette situation a pour conséquence d'énormes pertes de gains au niveau des producteurs.

En vue de réduire ces pertes et donner une plus-value à la mangue tout en lui offrant de nouvelles voies d'exploitation, il est rédigé des fiches techniques relatives à la transformation de ce fruit. Les technologies décrites sont pour la plupart des technologies artisanales, des technologies semi-industrielles et industrielles.

Deux types de produits issus des technologies et procédés de transformation de la mangue sont décrits dans le présent répertoire. Ce sont :

- ▶ Les produits pour boissons et desserts
- ▶ Les produits issus de la valorisation des sous-produits de la consommation et de la transformation de la mangue.

**TECHNOLOGIES ET PROCÉDES
DE PRODUCTION
DE BOISSONS ET DESSERTS**

PRODUCTION DE JUS PULPEUX DE MANGUE

DESCRIPTION GENERALE

Le jus pulpeux est le filtrat non fermenté issu de la pulpe de mangue préalablement blanchie et broyée. Le jus pulpeux conserve les caractéristiques physico-chimiques, nutritionnelles et organoleptiques (saveurs) de la variété de mangue dont il est extrait. Consommé frais, le jus pulpeux, riche en carotène, en vitamines C, B1, B2 et en sels minéraux, constitue une excellente boisson pour les personnes de tout âge.

Le jus pulpeux est généralement conditionné dans des emballages en carton, en verre ou en plastique (PVC, PET).

OBJECTIF

Obtenir du jus pulpeux de mangue.

DESCRIPTION SEQUENTIELLE

- Laver, trier et éplucher les mangues
- Dénoyauter et peser la pulpe
- Broyer, presser et filtrer le broyat
- Conditionner, pasteuriser et refroidir le jus (technologie artisanale)
- Pasteuriser, conditionner et refroidir le jus (technologie semi-industrielle et industrielle)
- Etiqueter et stocker le jus pulpeux.

DISPOSITIF TECHNIQUE ET EQUIPEMENTS

Technologie artisanale

- Balance (portée minimale 25 Kg)
- Couteaux en acier inoxydable
- Table d'épluchage
- Marmite de pasteurisation (capacité minimale 50 l)
- Broyeur humide
- Tamis
- Gants
- Entonnoir
- Capsuleuse manuelle
- Conditionnement en emballage en plastique (PET, PVC), en verre ou en carton
- Equipements annexes.

Technologie semi-industrielle ou industrielle

- Bascule (portée minimale 100 Kg)
- Couteaux en acier inoxydable
- Table d'épluchage
- Désaérateur (capacité minimale 100 l)

- Broyeur humide
- Filtre presse
- Tamis vibreur
- Chaîne de lavage et de stérilisation des emballages
- Pasteurisateur
- Doseuse-remplisseuse-conditionneuse ou doseuse-remplisseuse simple
- Conditionnement en emballage en plastique (PET, PVC), en verre ou en carton
- Etiqueteuse
- Equipements annexes.

CAPACITE DU DISPOSITIF

- Technologie artisanale : 50 – 100 l / jour
- Technologie semi-industrielle ou industrielle: 1000 l minimum / jour.

COUT ESTIMATIF

- Technologie artisanale : 1 000 000 – 2 000 000 F CFA
- Technologie semi-industrielle ou industrielle: 50 000 000 – 200 000 000 F CFA.

DUREE DE VIE DU DISPOSITIF

- Technologie artisanale 5 ans
- Technologie semi-industrielle ou industrielle : 20 ans.

PERFORMANCE DE LA TECHNOLOGIE

- Durée de vie du produit élaboré par la technologie artisanale : maximum une semaine
- Durée de vie du produit élaboré par la technologie semi- industrielle ou industrielle : minimum 6 mois
- Rendement : 63 %.

CONDITIONS D'UTILISATION

- Disponibilité de la mangue et autres produits intermédiaires
- Personnel technique qualifié
- PME / PMI
- Coopératives
- Existence de débouchés.

AVANTAGES ET INCONVENIENTS DE LA TECHNOLOGIE

Facteurs favorables :

- Technologie simple et facilement reproductible
- Obtention d'un produit naturel conservant ses éléments nutritifs
- Conservation minimale de 6 mois en technologie semi-industrielle ou industrielle
- Technologie et équipements utilisables pour d'autres fruits pulpeux.

Facteurs défavorables :

Coût élevé des équipements en technologie semi-industrielle et industrielle.

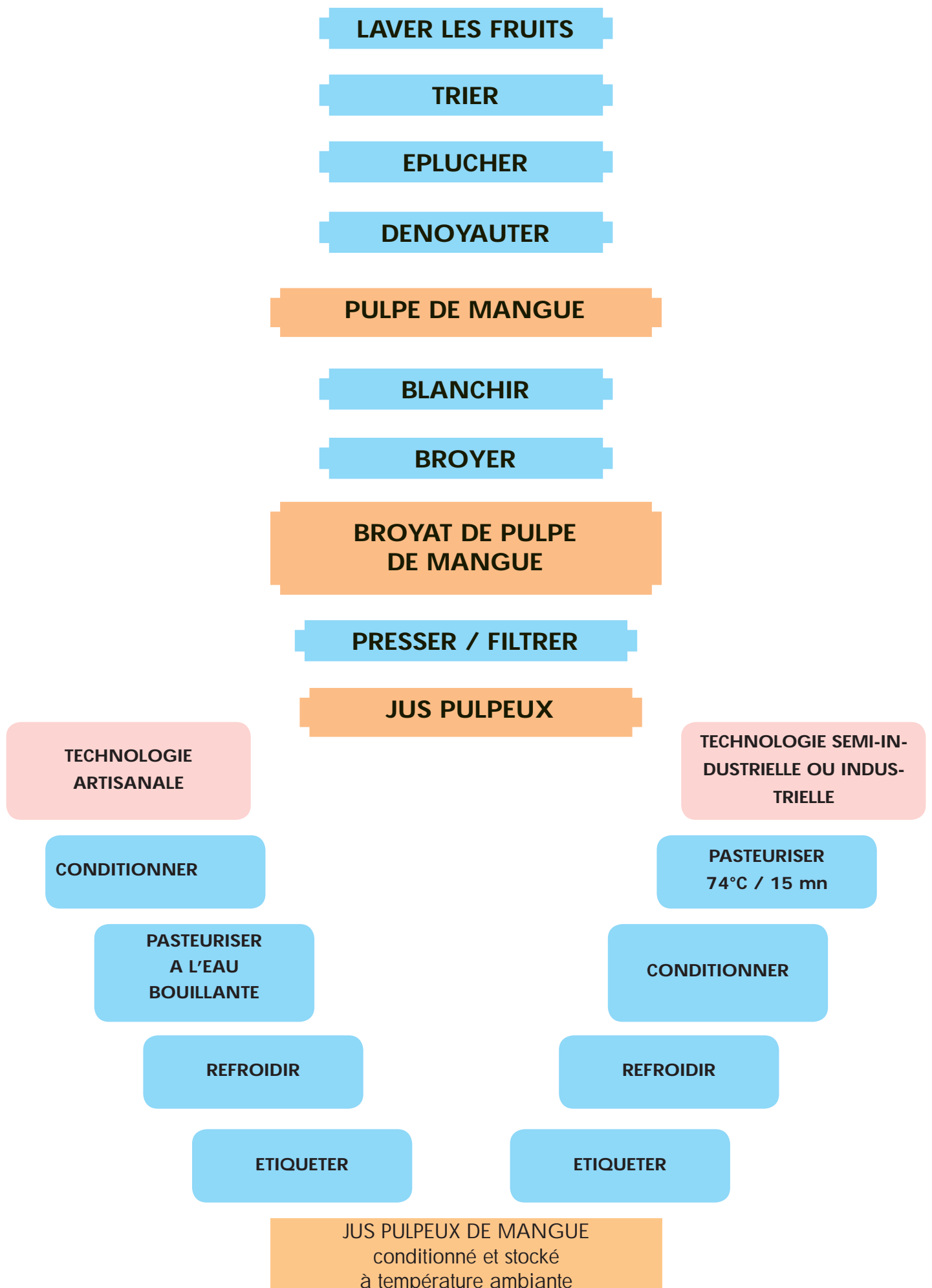


Figure 1 : Description des opérations séquentielles de production de jus pulpeux de mangue

PRODUCTION DE JUS CLARIFIE DE MANGUE

DESCRIPTION GENERALE

Le jus clarifié de mangue est le filtrat obtenu après ajout d'une enzyme pectolytique ou tout autre agent de clarification au jus pulpeux. Le rôle de l'enzyme est de désagréger la structure de la pectine. Le filtrat est conditionné et pasteurisé à 74°C pendant 15 minutes. Le conditionnement est fait soit dans des emballages en verre, soit dans des emballages en carton aluminés (système Tetra Pak) ou encore soit dans des emballages en plastique (PVC, PET).

OBJECTIF

- Produire du jus clarifié de mangue.

DESCRIPTION SEQUENTIELLE

- Laver, trier et éplucher les mangues
- Dénoyer, peser et blanchir la pulpe
- Broyer, presser et filtrer
- Ajouter des enzymes pectolytiques
- Filtrer, pasteuriser, conditionner, et refroidir
- Etiqueter et stocker le jus clarifié.

DISPOSITIF TECHNIQUE ET EQUIPEMENTS

- Bascule (portée minimale 100 Kg)
- Couteaux en acier inoxydable
- Table d'épluchage
- Marmite cuiseur (capacité minimale 100 l)
- Broyeur humide
- Filtre presse
- Cuve d'enzymation
- Conditionnement en emballage en plastique (PET, PVC), en verre ou en carton
- Pasteurisateur
- Doseuse-remplisseuse-conditionneuse (Système Tétra-Pak) ou doseuse- remplisseuse simple
- Etiqueteuse
- Chaîne de lavage et de stérilisation des emballages (verre)
- Equipements annexes.

CAPACITE DU DISPOSITIF

Production minimale de 1000 l / jour.

COUT ESTIMATIF

50 000 000 à 200 000 000 F CFA.

DUREE DE VIE DU DISPOSITIF

20 ans.

PERFORMANCE

Rendement : 50 – 55 % .

CONDITIONS D'UTILISATION

- Disponibilité de la mangue et autres produits intermédiaires
- Personnel technique qualifié
- PME / PMI
- Coopératives
- Existence de débouchés.

AVANTAGES ET INCONVENIENTS DE LA TECHNOLOGIE

Facteurs favorables :

- Obtention d'un produit naturel conservant ses éléments nutritifs
- Conservation minimale de 6 mois
- Technologie et équipements utilisables pour autres fruits pulpeux.

Facteurs défavorables :

- Coût élevé des équipements
- Technologie complexe.

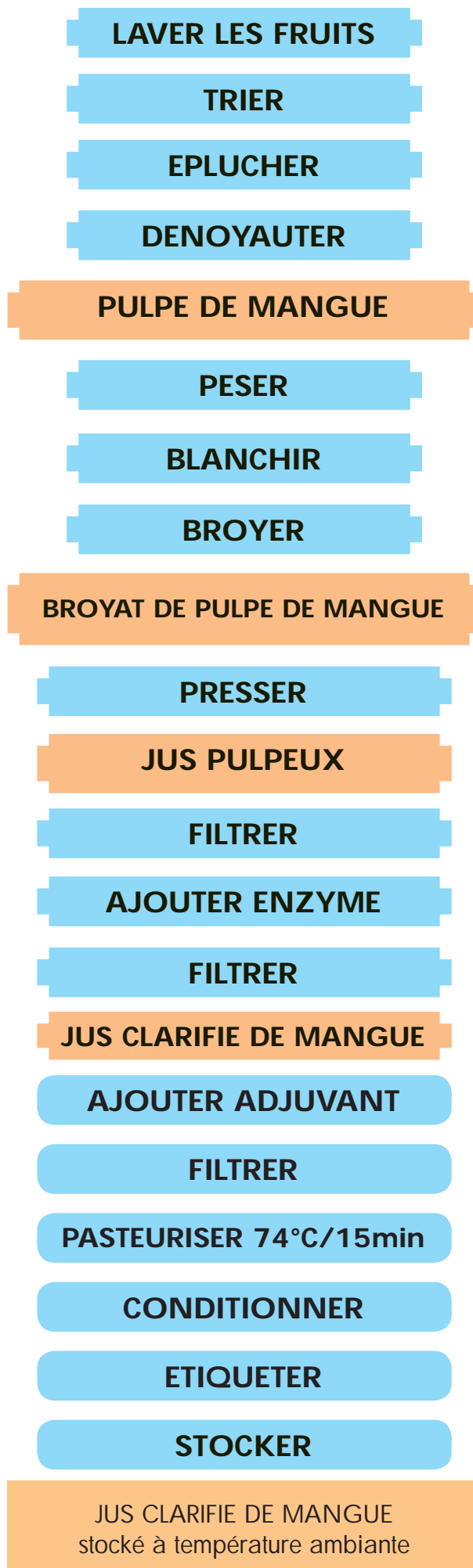


Figure 2 : Description des opérations séquentielles de production du jus clarifié de mangue

PRODUCTION DE NECTAR DE MANGUE

DESCRIPTION GENERALE

Le nectar de mangue est le jus pulpeux de mangue auquel l'on ajoute de l'eau et du sucre. Il est pasteurisé à 74°C pendant 15 mn et est ensuite conditionné dans des emballages en carton ou dans des emballages en verre, en carton ou en plastique (PVC, PET).

OBJECTIF

Obtenir du nectar de mangue.

DESCRIPTION SEQUENTIELLE

- Laver, trier, et éplucher les mangues
- Dénoyer, peser et blanchir la pulpe
- Broyer, presser et filtrer
- Additionner du sirop de sucre
- Pasteuriser, conditionner et refroidir (Technologie semi-industrielle ou industrielle)
- Conditionner, pasteuriser et refroidir (Technologie artisanale)
- Etiqueter et stocker le nectar conditionné.

DISPOSITIF TECHNIQUE ET EQUIPEMENTS

Technologie artisanale

- Balance (portée minimale 25 Kg)
- Couteaux en acier inoxydable
- Table d'épluchage
- Marmite de pasteurisation (capacité minimale 50 l)
- Broyeur humide
- Tamis
- Gants
- Entonnoir
- Conditionnement en emballage en plastique (PET, PVC), en verre ou en carton
- Capsuleuse manuelle
- Equipements annexes.

Technologie semi-industrielle ou industrielle

- Bascule (portée minimale 100 Kg)
- Couteaux en acier inoxydable
- Table d'épluchage
- Désaérateur (capacité minimale 100 l)
- Broyeur humide
- Filtre presse
- Chaîne de lavage et de stérilisation des emballages
- Pasteurisateur

- Doseuse-remplisseuse-conditionneuse, (Système Tétra-Pak) ou Doseuse-remplisseuse simple
- Conditionnement en emballage en plastique (PET, PVC), en verre ou en carton
- Etiqueteuse
- Equipements annexes
- Sirogène
- Capsuleuse
- Equipements annexes.

CAPACITE DU DISPOSITIF

- Transformation artisanale : 50 – 100 l / jour
- Transformation semi-industrielle ou industrielle : Production supérieure à 1 000 l / jour.

COÛT ESTIMATIF

- Technologie artisanale : 1 000 000 – 2 000 000 F CFA
- Technologie semi-industrielle ou industrielle: 50 000 000 – 200 000 000 F CFA.

DUREE DE VIE DU DISPOSITIF

- Technologie artisanale : 15ans
- Technologie semi-industrielle ou industrielle: 20 ans.

PERFORMANCE DE LA TECHNOLOGIE

- Durée de vie du produit élaboré par la technologie artisanale : 1 – 2 jours
- Durée de vie du produit élaboré par la technologie semi- industrielle ou industrielle :

Minimum 6 mois

- Rendement : 175 %.

CONDITIONS D'UTILISATION

- Disponibilité de la mangue et autres produits intermédiaires
- Personnel technique qualifié
- PME / PMI
- Coopératives
- Existence de débouchés.

AVANTAGES ET INCONVENIENTS DE LA TECHNOLOGIE

Facteurs favorables :

- Technologie simple et facilement reproductible
- Obtention d'un produit naturel conservant ses éléments nutritifs
- Conservation minimale de 6 mois en technologie semi-industrielle ou industrielle
- Technologie et équipements utilisables pour autres fruits pulpeux.

Facteurs défavorables :

Coût élevé des équipements en technologie semi industrielle et industrielle.

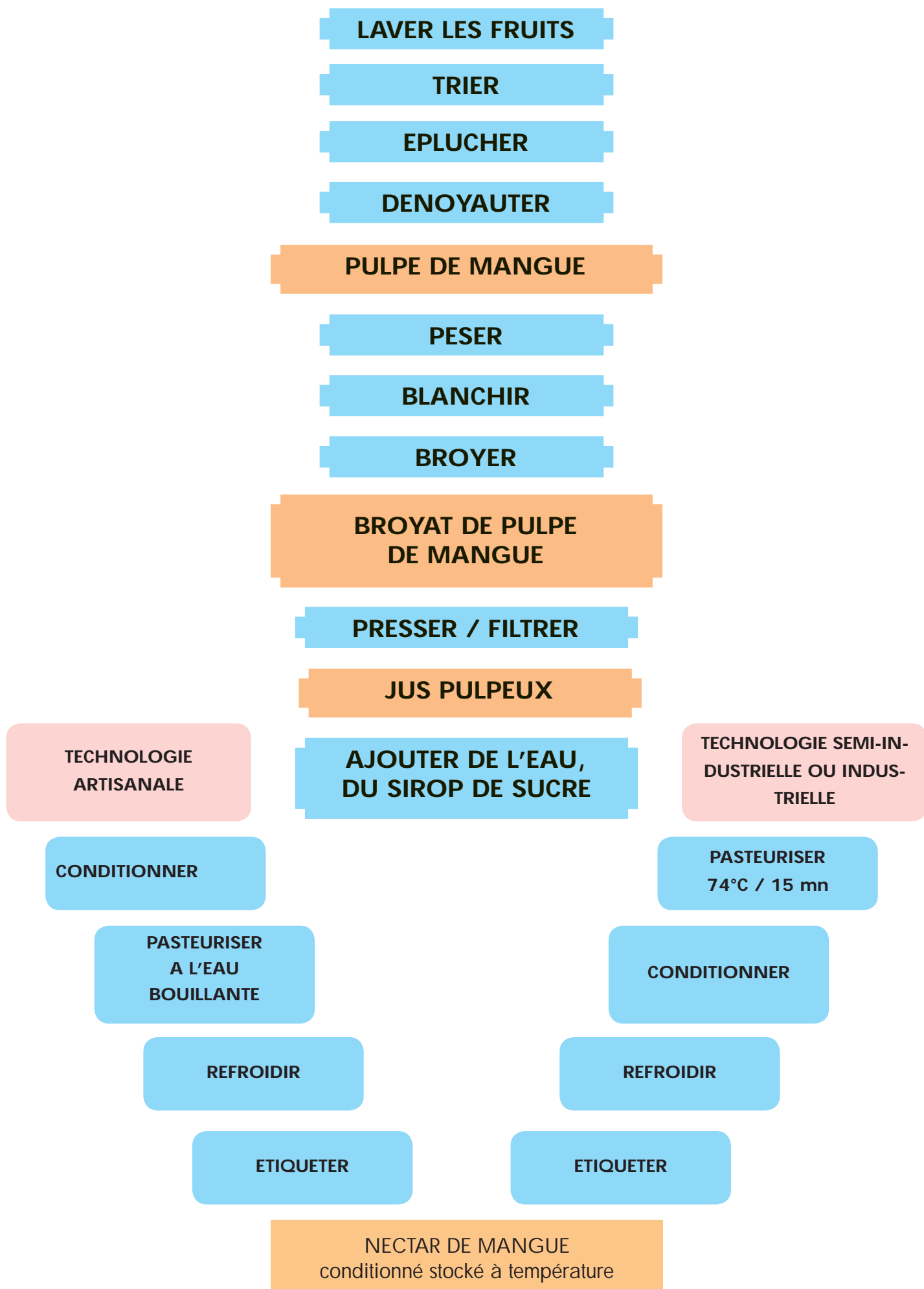


Figure 3 : Description des opérations séquentielles de production artisanale, semi-industrielle ou industrielle de nectar de mangue

PRODUCTION DE SIROP DE MANGUE

DESCRIPTION GENERALE

Le sirop de mangue est le jus pulpeux de mangue auquel l'on ajoute du sucre. Il est bouilli à feu doux et est constamment touillé jusqu' à l'obtention d'un liquide homogène et à consistance épaisse (65 degré Brix minimum). Le liquide obtenu est conditionné à chaud dans des emballages en verre, ou en plastique (PVC, PET).

OBJECTIF

Obtenir du sirop de mangue.

DESCRIPTION SEQUENTIELLE

- Laver, trier et éplucher les mangues
- Dénoyer, peser la pulpe
- Broyer, presser et filtrer
- Additionner du sucre au filtrat
- Bouillir
- Conditionner et refroidir
- Etiqueter et stocker le sirop conditionné.

DISPOSITIF TECHNIQUE ET EQUIPEMENTS

Technologie artisanale

- Balance (portée minimale 25 Kg)
- Couteaux en acier inoxydable
- Table d'épluchage
- Marmite de cuisson (capacité minimale 50 l)
- Broyeur humide
- Tamis
- Gants
- Entonnoir
- Emballage plastique (PET, PVC) ou en verre
- Capsuleuse manuelle
- Source de chaleur (gaz, charbon, bois)
- Equipements annexes.

Technologie semi-industrielle ou industrielle

- Bascule (portée minimale 100 Kg)
- Couteaux en acier inoxydable
- Table d'épluchage
- Désaérateur (capacité minimale 100 l)
- Broyeur humide
- Sirogène,
- Filtre / presse

- Chaîne de lavage et de stérilisation des emballages
- Doseuse-remplisseuse-conditionneuse ou, Doseuse-remplisseuse simple
- Conditionnement en emballage en plastique (PET, PVC) ou en verre
- Capsuleuse
- Etiqueteuse
- Equipements annexes.

CAPACITE DU DISPOSITIF

- Transformation artisanale : 50 – 100 l / jour
- Transformation semi-industrielle ou industrielle : Production supérieure à 1 000 l / jour.

COÛT ESTIMATIF

- Technologie artisanale : 1 000 000 – 2 000 000 F CFA
- Technologie semi-industrielle ou industrielle: 50 000 000 – 200 000 000 F CFA.

DUREE DE VIE DU DISPOSITIF

- Technologie artisanale : 10 ans
- Technologie semi-industrielle ou industrielle: 20 ans.

PERFORMANCE DE LA TECHNOLOGIE

- Durée de vie du produit élaboré par la technologie artisanale : 3 mois
- Durée de vie du produit élaboré par la technologie semi- industrielle ou industrielle : Minimum 6 mois
- Rendement : 100 %.

CONDITIONS D'UTILISATION

- Disponibilité de la manguette et autres produits intermédiaires
- Personnel technique qualifié
- PME / PMI
- Coopératives
- Existence de débouchés.

AVANTAGES ET INCONVENIENTS DE LA TECHNOLOGIE

Facteurs favorables :

- Technologie simple et facilement reproductible
- Conservation minimale de 3 mois du produit élaboré
- Technologie et équipements utilisables pour autres fruits pulpeux.

Facteurs défavorables :

Coût élevé des équipements en technologie semi-industrielle et industrielle.

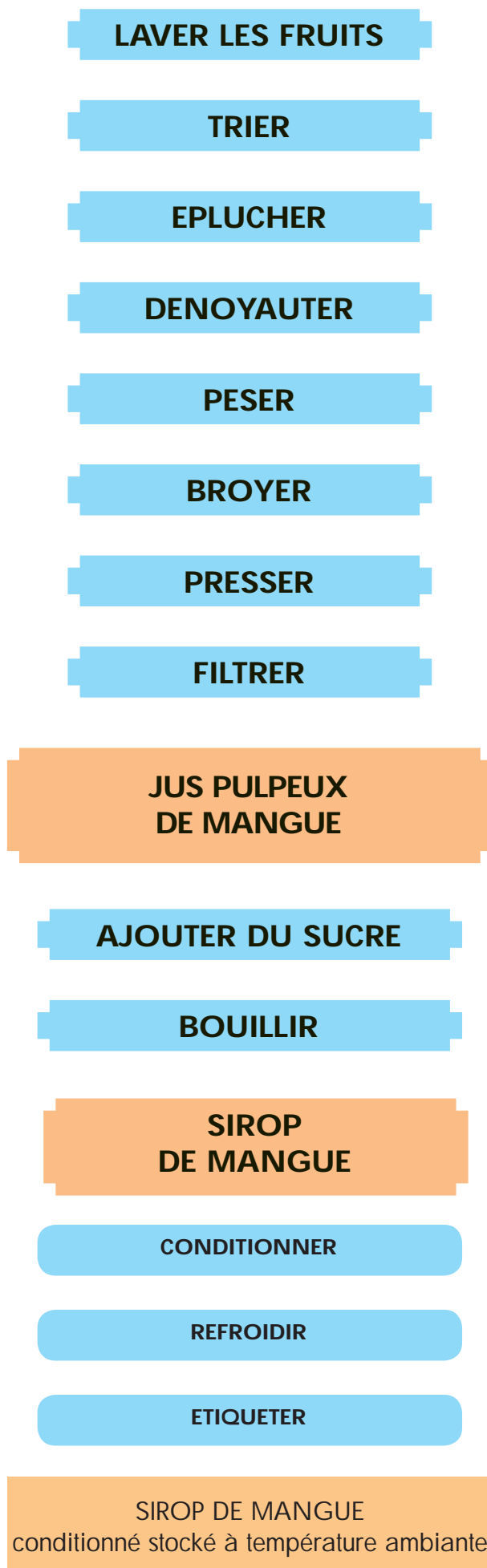


Figure 4 : Description des opérations séquentielles de production artisanale, semi-industrielle ou industrielle de sirop de mangue

PRODUCTION DE CONFITURE DE MANGUE

DESCRIPTION GENERALE

La confiture de mangue est le broyat de la pulpe additionné de sucre (1 Kg de pulpe / 1 Kg de sucre) et de pectine que l'on fait bouillir à 104°C pendant 20 mn avec un touillage régulier jusqu'à obtention d'un mélange homogène à consistance souhaitée. La confiture est conditionnée à chaud, généralement dans des emballages en verre hermétiquement fermés. Le pot de confiture peut être aussi recouvert avec de la cire alimentaire.

OBJECTIF

Produire de la confiture de mangue.

DESCRIPTION SEQUENTIELLE

- Laver
- Trier
- Eplucher
- Dénoyer
- Peser
- Broyer
- Additionner du sucre
- Cuire
- Conditionner
- Pasteuriser
- Refroidir
- Etiqueter
- Stocker.

DISPOSITIF TECHNIQUE ET EQUIPEMENTS

Technologie artisanale

- Balance (portée minimale 25 Kg)
- Couteaux en acier inoxydable
- Table d'épluchage
- Marmites (capacité minimale 50 l)
- Louches
- Gants
- Conditionnement en emballage en plastique (PET, PVC), en verre, ou en carton
- Broyeur humide
- Source de chaleur (gaz, charbon de bois, bois).

Technologie semi-industrielle ou industrielle

- Bascule (portée minimale 100 kg)
- Couteaux en acier inoxydable

- Tables d'épluchage
- Marmite cuiseur (capacité minimale 100 l) avec malaxeur
- Broyeur humide
- Conditionnement en emballage en plastique (PET, PVC), en verre, ou en carton
- Etiqueteuse
- Sirogène
- Capsuleuse
- Equipements annexes.

CAPACITE DU DISPOSITIF

- Transformation artisanale : 50 – 100 Kg / jour
- Transformation semi-industrielle ou industrielle : supérieure 1000 kg.

COÛT ESTIMATIF

- Technologie artisanale : 5 00 000 – 1 000 000 F CFA
- Technologie semi-industrielle ou industrielle: 20 000 000 – 50 000 000 F CFA.

DUREE DE VIE DU DISPOSITIF

- Technologie artisanale : 15 ans
- Technologie semi-industrielle ou industrielle: 20 ans.

PERFORMANCE DE LA TECHNOLOGIE

- Durée de vie du produit élaboré par la technologie artisanale : 3 mois
- Durée de vie du produit élaboré par la technologie semi- industrielle ou industrielle :
Minimum 6 mois
- Rendement : 100 %.

CONDITIONS D'UTILISATION

- Disponibilité de la mangue et autres produits intermédiaires
- Existence de débouchés.

AVANTAGES ET INCONVENIENTS DE LA TECHNOLOGIE

Facteurs favorables :

- Technologie simple et facilement reproductible
- Obtention d'un produit naturel conservant ses éléments nutritifs
- Longue durée de conservation des produits élaborés
- Technologie et équipements utilisables pour autres fruits.

LAVER LES FRUITS

PESER

EPLUCHER

DENOYAUTER

**PULPE
DE MANGUE**

PESER

**AJOUTER DU SUCRE
ET DE LA PECTINE**

CUIRE 104° / 20 mm

**CONFITURE
DE MANGUE**

CONDITIONNER A CHAUD

REFROIDIR

ETIQUETER

CONFITURE DE MANGUE
conditionnée et stockée
à température ambiante

Figure 5 : Description des opérations séquentielles de production de confiture de mangue

PRODUCTION DE GELEE DE MANGUE

DESCRIPTION GENERALE

La gelée de mangue est de la confiture de mangue produite à partir du jus extrait de la pulpe. Le jus est additionné de sucre et de pectine et est cuit à 105°C pendant 45 minutes. La gelée obtenue est conditionnée dans des pots en verre et est ensuite pasteurisée en à 74°C pendant 15 minutes.

OBJECTIF

Produire de la gelée de mangue.

DESCRIPTION SEQUENTIELLE

- Laver, trier, et éplucher les mangues
- Dénoyer, peser, broyer la pulpe
- Additionner de l'eau
- Cuire
- Presser
- Additionner du sucre et de la pectine
- Cuire à 105°C / 45 mn
- Conditionner, pasteuriser et refroidir
- Etiqueter et stocker la gelée.

DISPOSITIF TECHNIQUE ET EQUIPEMENTS

Technologie semi-industrielle ou industrielle

- Bascule (portée minimale 100 Kg)
- Couteaux en acier inoxydable
- Tables d'épluchage
- Marmite cuiseur avec malaxeur (capacité minimale 100 l)
- Broyeur humide
- Conditionnement en emballage en plastique (PET, PVC), en verre, ou en carton
- Chaîne de lavage et de stérilisation des emballages (verre)
- Pasteurisateur
- Doseuse-remplisseuse-conditionneuse
- Capsuleuse
- tiqueteuse
- Equipements annexes.

CAPACITE DU DISPOSITIF

Supérieure à 1000 kg / jour.

COUT INDICATIF DU DISPOSITIF

20 000 000 – 50 000 000 F CFA.

DUREE DE VIE DU DISPOSITIF

20 ans.

PERFORMANCE DE LA TECHNOLOGIE

- Durée de vie du produit élaboré par la technologie semi- industrielle ou industrielle :

Minimum 6 mois

- Rendement : 100 %.

CONDITIONS D'UTILISATION

- Disponibilité de la mangue et autres produits intermédiaires
- Existence de débouchés.

AVANTAGES ET INCONVENIENTS

Facteurs favorables :

- Technologie facilement reproductible
- Conservation minimale de 3 mois en technologie artisanale
- Conservation minimale de 6 mois en technologie semi-industrielle ou industrielle
- Technologie et équipements utilisables pour autres fruits.

Facteurs défavorables :

Constituants nutritifs dénaturés.

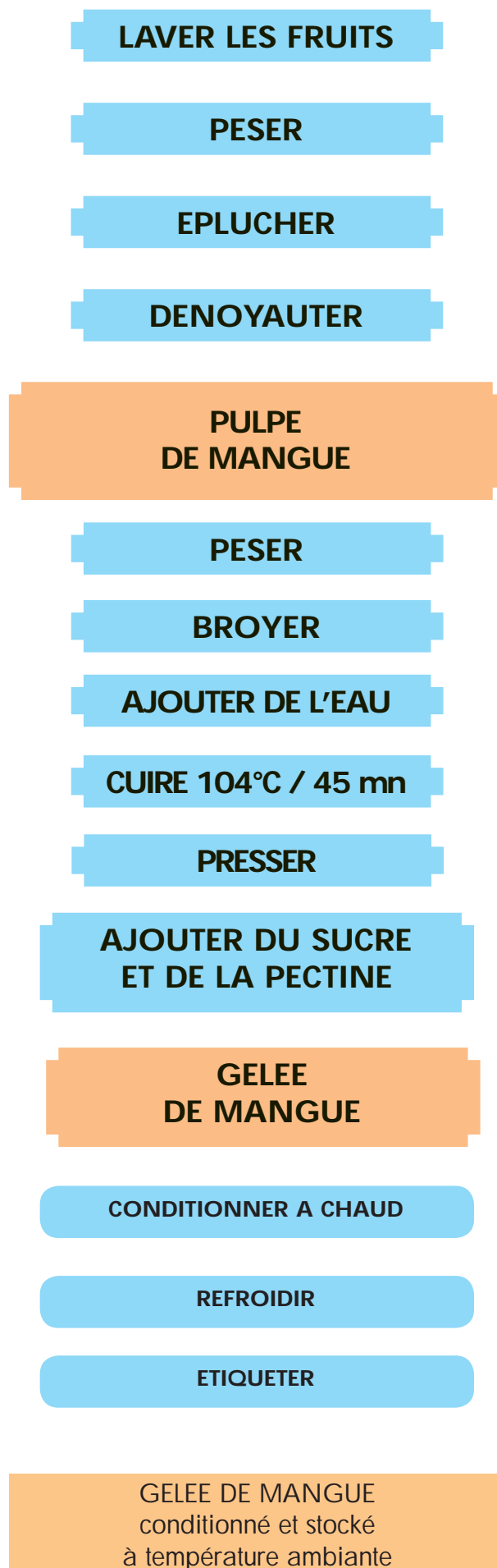


Figure 6: Description des opérations séquentielles de production de la gelée de mangue

PRODUCTION DE CONSERVES DE PULPES DE MANGUE

DESCRIPTION GENERALE

La conserve de pulpe de mangue est de la pulpe fraîche de mangue plongée dans une solution de conservation. La mangue mûre mais à pulpe ferme est pelée, dénoyautée, découpée en tranches ou en morceaux et est blanchie. Les pulpes sont trempées dans la solution de conservation pendant 7 jours pour équilibrage. Les pulpes sont pasteurisées à 74°C pendant 15 minutes et sont conditionnées dans des emballages en verre ou dans des boîtes métalliques.

OBJECTIF

Produire de la conserve de pulpe de mangue.

DESCRIPTION SEQUENTIELLE

- Laver, peser et éplucher les mangues
- Dénoyauter, trancher ou découper et peser les pulpes de mangue
- Blanchir
- Tremper dans la solution de conservation
- Pasteuriser, conditionner et refroidir (technologie semi-industrielle ou industrielle)
- Conditionner, pasteuriser, et refroidir (technologie artisanale)
- Etiqueter et stocker la conserve de pulpe de mangue.

CAPACITE DU DISPOSITIF

- Technologie artisanale: 100 – 200 Kg de mangue / jour
- Technologie semi-industrielle ou industrielle : supérieure 1000 Kg / jour.

DISPOSITIF TECHNIQUE ET EQUIPEMENTS

Technologie artisanale

- Balance (portée minimale 25 Kg)
- Couteaux en acier inoxydable
- Table d'épluchage
- Bac de réception des pulpes
- Bac de trempage (capacité minimale 50 l)
- Spatules en bois
- Gants
- Conditionnement en emballage en verre,
- Source de chaleur (gaz, charbon de bois, bois).

Technologie semi-industrielle ou industrielle

- Bascule (portée minimale 100 Kg)
- Couteaux en acier inoxydable
- Tables d'épluchage
- Trancheuse

- Bac de réception des pulpes (capacité minimale 100 Kg)
- Enceinte de blanchiment
- Bac de trempage (capacité minimale 150 l)
- Conditionnement en emballage en verre ou en boîtes métalliques
- Chaîne de lavage et de stérilisation des emballages (verre)
- Doseuse-remplisseuse-conditionneuse
- Pasteurisateur
- Sertisseuse
- Etiqueteuse
- Equipements annexes.

CAPACITE DU DISPOSITIF

- Transformation artisanale : 50 – 100 Kg / jour
- Transformation semi-industrielle ou industrielle : supérieure 1000 kg.

COUT ESTIMATIF

- Technologie artisanale : 5 00 000 – 1 000 000 F CFA
- Technologie semi-industrielle ou industrielle: 50 000 000 – 200 000 000 F CFA.

DUREE DE VIE DU DISPOSITIF

- Technologie artisanale : 5 ans
- Technologie semi-industrielle ou industrielle : 20 ans.

PERFORMANCE DE LA TECHNOLOGIE

- Durée de vie du produit élaboré par la technologie artisanale : 3 mois
- Durée de vie du produit élaboré par la technologie semi- industrielle ou industrielle :
Minimum 6 mois
- Rendement : 70 %.

CONDITIONS D'UTILISATION

- Maîtriser la technique de préparation de la solution de conservation
- Pour 1 Kg de pulpes de mangue, il faut : 550 g de sucre, 17 g d'acide acétique
4 g d'acide sorbique et 4 g de sucre vanille
- Disponibilité de la mangue et autres produits intermédiaires
- Existence de débouchés.

AVANTAGES ET INCONVENIENTS

Facteurs favorables :

- Technologie facilement reproductible
- Conservation minimale de 3 mois en technologie artisanale
- Conservation minimale de 6 mois en technologie semi-industrielle ou industrielle
- Technologie et équipements utilisables pour d'autres fruits.

Facteurs défavorables :

Technologie complexe.

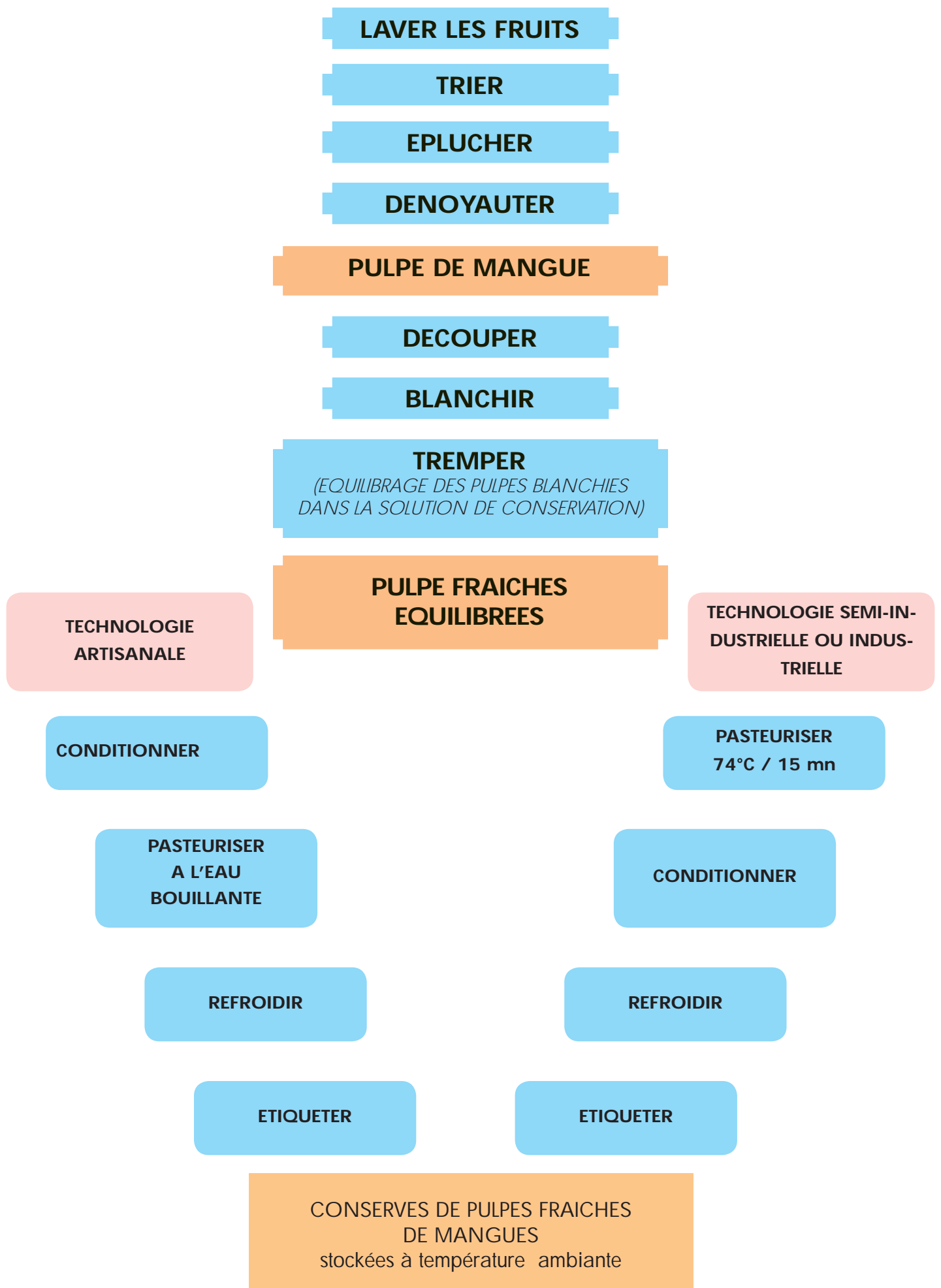


Figure 7 : Description des opérations séquentielle de production de conserve de pulpes de mangue

PRODUCTION DE PULPES DE MANGUE AU SIROP

DESCRIPTION GENERALE

Les pulpes de mangue au sirop sont des tranches de pulpe de mangue de consistance ferme, trempées dans du sirop de sucre. La pulpe est placée dans des emballages en verre, est préalablement stérilisés. Ils sont remplis avec du sirop chaud et fermés. Le sirop de sucre permet une plus longue conservation de la pulpe.

OBJECTIF

Produire de la pulpe de mangue au sirop.

DESCRIPTION SEQUENTIELLE

- Laver, trier, peser et éplucher les mangues
- Dénoyer, trancher ou découper et peser la pulpe
- Blanchir
- Mettre la pulpe dans les emballages
- Ajouter le sirop de sucre
- Pasteuriser
- Conditionner
- Etiqueter et stocker la conserve.

DISPOSITIF TECHNIQUE ET EQUIPEMENTS

Technologie artisanale

- Balance (portée minimale 25 Kg)
- Couteaux en acier inoxydable
- Tables de d'épluchage et de découpage
- Marmite de blanchiment (capacité minimale 50 l)
- Marmites de cuisson (capacité minimale 50 l)
- Marmites de pasteurisation (capacité minimale 50 l)
- Spatule en bois
- Gants
- Conditionnement en emballage en verre
- Etiqueteuse
- Source de chaleur (gaz, charbon, bois)
- Equipements annexes.

Technologie semi-industrielle ou industrielle

- Bascule (portée minimale 100 Kg)
- Couteaux en acier inoxydable
- Tables d'épluchage et de tranchage
- Trancheuse
- Bacs de réception des tranches (capacité minimale 100 Kg)
- Enceinte de blanchiment

- Conditionnement en emballage en verre ou en boîtes métalliques
- Chaîne de lavage et de stérilisation des emballages (verre)
- Doseuse-remplisseuse-conditionneuse
- Pasteurisateur
- Etiqueteuse
- Equipements annexes.

CAPACITE DU DISPOSITIF

- Technologie artisanale: 50 – 100 Kg de mangue / jour
- Technologie semi-industrielle ou industrielle : supérieure 1000 kg / jour.

COÛT INDICATIF

- Technologie artisanale : 1 000 000 – 2 000 000 F CFA
- Technologie semi-industrielle ou industrielle: 5 000 000 – 7 000 000 F CFA.

DUREE DE VIE DU DISPOSITIF

- Technologie artisanale : 5 ans
- Technologie semi-industrielle ou industrielle: 20 ans.

PERFORMANCE DE LA TECHNOLOGIE

- Durée de vie du produit élaboré par la technologie artisanale : 3 mois
- Durée de vie du produit élaboré par la technologie semi- industrielle ou industrielle :
Minimum 6 mois
- Rendement : 70 %.

AVANTAGES ET INCONVENIENTS

Facteurs favorables :

- Technologie simple et facilement reproductible
- Obtention d'un produit naturel conservant ses éléments nutritifs
- Longue durée de conservation des produits élaborés
- Technologie et équipements utilisables pour d'autres fruits.

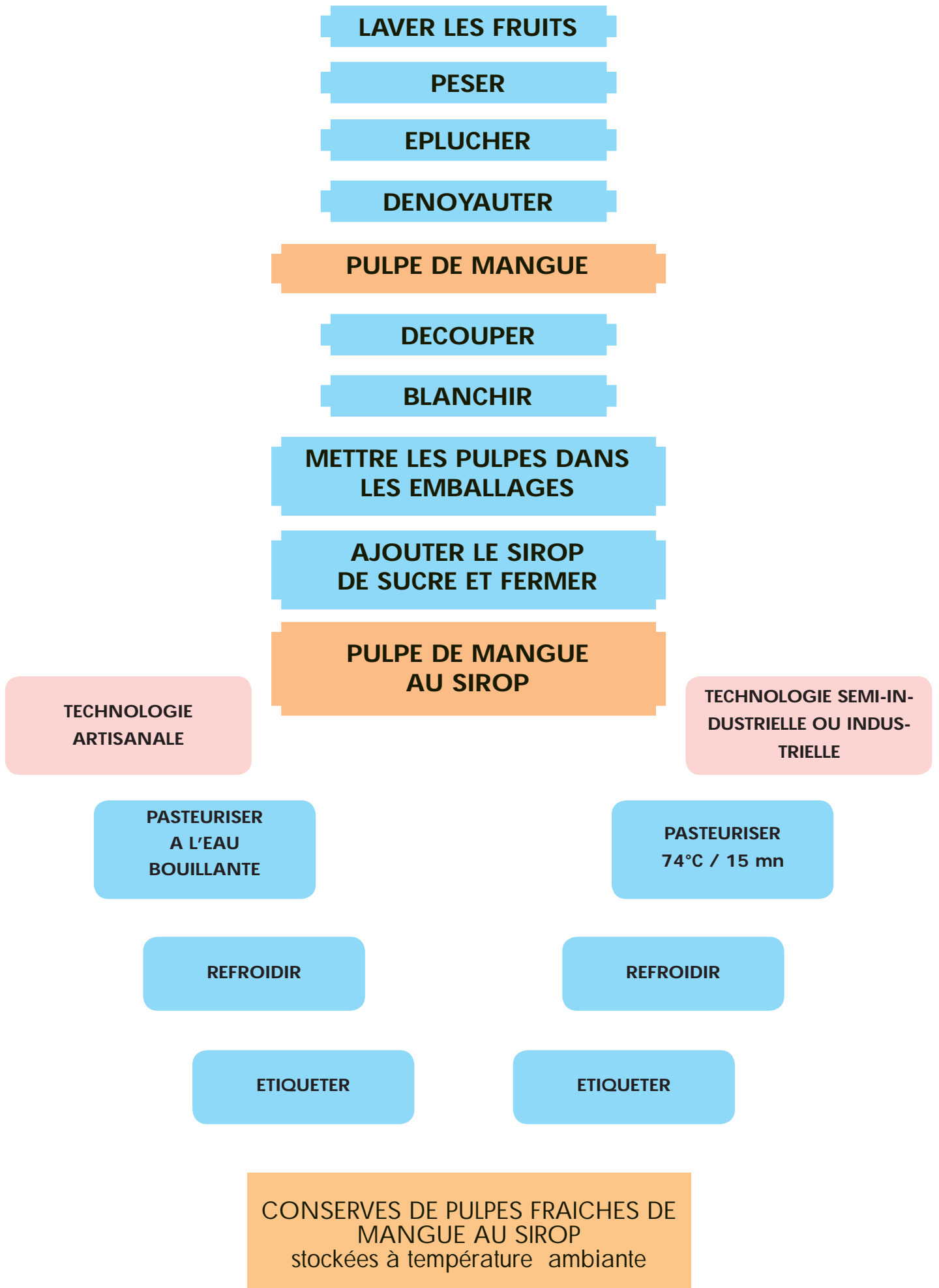


Figure 8 : Description des opérations séquentielles de production de la pulpe de mangue au sirop

PRODUCTION DE PUREES DE MANGUE

DESCRIPTION GENERALE

La purée de pulpe de mangue est le broyat stabilisé, conditionné et pasteurisé de la pulpe. La pasteurisation se fait par une flash pasteurisation à 100°C pendant 2 minutes. La purée de mangue en conserve est refroidie et stockée.

OBJECTIF

Produire de la purée de mangue en conserve.

DESCRIPTION SEQUENTIELLE

- Laver, trier, et éplucher les mangues
- Dénoyer, peser, blanchir et broyer la pulpe
- Conditionner, pasteuriser et refroidir la conserve de purée de mangue
- Etiqueter et stocker.

DISPOSITIF TECHNIQUE ET EQUIPEMENTS

Technologie semi-industrielle ou industrielle

- Bascule (portée minimale 100 Kg)
- Couteaux en acier inoxydable
- Tables d'épluchage
- Trancheuse
- Bacs de réception des tranches (capacité minimale 100 V)
- Marmite de blanchiment (capacité minimale 150 Kg)
- Conditionnement en emballage en verre ou en boîtes métalliques
- Chaîne de lavage et de stérilisation des emballages
- Doseuse-remplisseuse-conditionneuse
- Pasteurisateur
- Etiqueteuse
- Equipements annexes.

CAPACITE DU DISPOSITIF

Minimum : 1000 Kg / jour.

COUT INDICATIF

50.000.000 – 200.000.000 F CFA.

DUREE DE VIE DU DISPOSITIF

20 ans.

PERFORMANCE DE LA TECHNOLOGIE

- Durée de vie du produit élaboré par la technologie semi- industrielle ou industrielle :
Minimum 6 mois
- Rendement : 70 %.

AVANTAGES ET INCONVENIENTS

Facteurs favorables :

- Technologie facilement reproductible
- Longue durée de conservation des produits élaborés
- Technologie et équipements utilisables pour d'autres fruits.

Facteurs défavorables :

Valeur nutritionnelle réduite.

LAVER LES FRUITS

PESER

EPLUCHER

DENOYAUTER

**PULPE
DE MANGUE**

DECOUPER

BLANCHIR

BROYER

**PUREE PULPE
DE MANGUE**

CONDITIONNER

**FLASH PASTEURISATION 100°C /
2min**

REFROIDIR

ETIQUETER

**CONSERVES DE PUREE
DE MANGUE
conditionnées et stockées
à température ambiante**

Figure 9 : Description des opérations séquentielles de production de la purée de mangue

PRODUCTION DE PULPE DE MANGUE SÉCHÉE

DESCRIPTION GENERALE

La pulpe de mangue séchée est une tranche de pulpe déshydratée par séchage dans des séchoirs de type *ATESTA*. Le séchage peut se faire directement au soleil sur des claies recouvertes d'un film plastique ou dans des enceintes conçues à cet effet (séchoir NRI)*. Les tranches de pulpe de mangue sèches sont conditionnées dans des sachets en plastique et stockées. Les pulpes séchées peuvent se consommer directement ou peuvent constituer des ingrédients de recettes culinaires.

OBJECTIF

Produire des pulpes de mangue séchées.

DESCRIPTION SEQUENTIELLE

- Laver, trier, peser et éplucher les mangues
- Dénoyer, trancher et peser la pulpe
- Blanchir
- Egoutter
- Sécher
- Conditionner
- Etiqueter et stocker les pulpes séchées.

DISPOSITIF TECHNIQUE ET EQUIPEMENTS

Technologie artisanale

- Balance (portée minimale 25 Kg)
- Couteaux en acier inoxydable
- Tables d'épluchage et de découpage
- Bac de réception des pulpes
- Séchoirs (claies, enceintes fermées)
- Film plastique
- Spatule en bois
- Gants
- Conditionnement en emballage en plastique (PET, PVC)
- Source de chaleur (gaz, charbon, bois)
- Thermosoudeur
- Etiqueteuse
- Equipements annexes.

Technologie semi-industrielle

- Bascule (portée minimale 100 Kg)
- Couteaux en acier inoxydable
- Tables d'épluchage et de tranchage

- Trancheuse
- Bacs de réception des tranches (capacité minimale 100 Kg)
- Séchoir (Four type ATESTA)
- Conditionnement en emballage en plastique (PET, PVC) ou en verre
- Tamis vibreur
- Doseuse-remplisseuse-conditionneuse
- Thermosoudeur
- Etiqueteuse
- Source de chaleur (gaz)
- Equipements annexes.

CAPACITE DU DISPOSITIF

- Technologie artisanale : 20-50 kg de pulpes fraîches
- Technologie semi-industrielle : 90 -100 kg de pulpes fraîches (20 kg / metre carré d'étagère (séchage sur une épaisseur de 3 cm).

COUT INDICATIF

- Technologie artisanale : 500 000 F CFA maximum
- Technologie semi-industrielle ou industrielle : 5 000 000 à 10 000 000 F CFA.

DUREE DE VIE

- Technologie artisanale : Claie, enceinte fermée, Séchoir case, 1 campagne
- Technologie semi-industrielle : Four de séchage, + de 10 ans.

PERFORMANCE DE LA TECHNOLOGIE

- Technologie artisanale : 5 à 7 jours
- Technologie semi-industrielle ou industrielle : 48 heures
- Rendement : 40 %.

CONDITIONS D'UTILISATION

- Technologie artisanale : Période d'ensoleillement et disponibilité des mangues
- Technologie semi-industrielle ou industrielle : Disponibilité des mangues.

AVANTAGES ET INCONVENIENTS

Facteurs favorables

- Faible coûts
- Longue période de conservation du produit élaboré (minium 6 mois)
- Longue durée de vie du dispositif en technologie semi-industrielle ou industrielle
- Technologie simple et facilement reproductible
- Technologie et équipements utilisables pour d'autres fruits.

Facteurs défavorables

- Difficile contrôle des paramètres de séchage et de la qualité sanitaire en technologie artisanale (moisissures, coloration, temps de séchage.

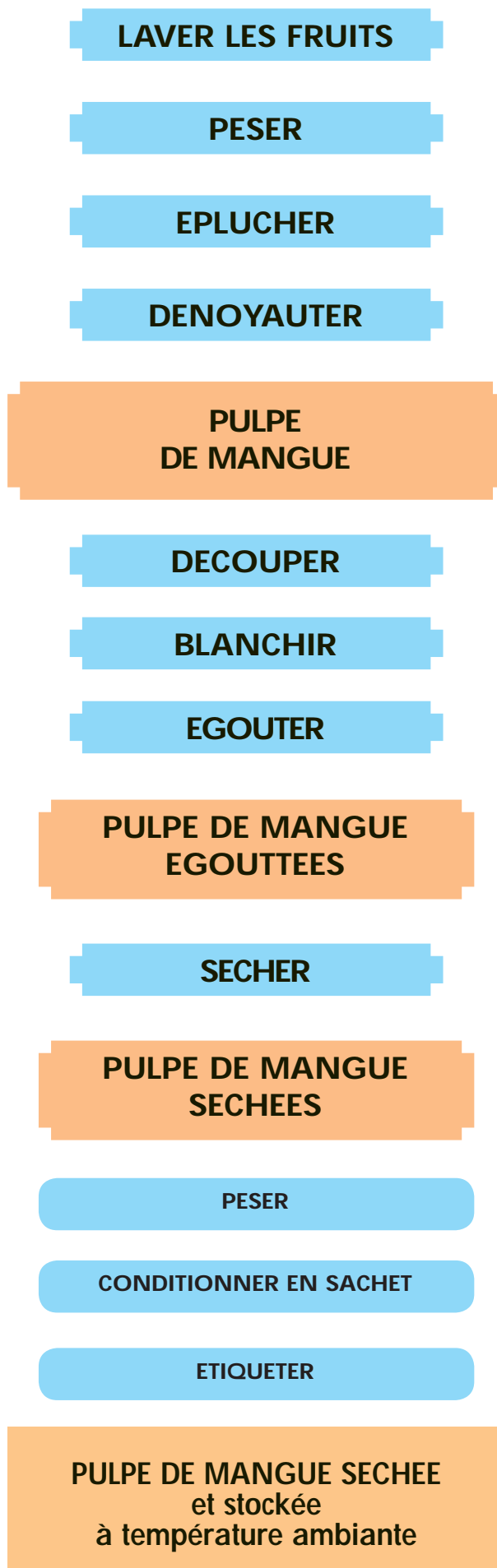


Figure 10 : Description des opérations séquentielles de production de pulpes séchées

PRODUCTION DE POUDRE DE PULPE DE MANGUE

DESCRIPTION GENERALE

La poudre de pulpe de mangue est de la pulpe séchée réduite en poudre. La pulpe est découpée en tranches puis séchées dans des fours, dans des enceintes fermées ou sur des claies. Elle est finement broyée, tamisée et conditionnée dans des sachets en plastique ou dans des bocaux hermétiquement fermés. La poudre de mangue est utilisée comme ingrédient en confiserie ou comme arôme dans la préparation de boissons.

OBJECTIF

Produire de la poudre de pulpe de mangue.

DESCRIPTION SEQUENTIELLE

- Laver, trier, peser et éplucher les mangues
- Dénoyer, trancher et peser la pulpe
- Egoutter
- Sécher
- Broyer
- Tamiser
- Conditionner
- Etiqueter et stocker la poudre de pulpes de mangue.

DISPOSITIF TECHNIQUE ET EQUIPEMENTS

Technologie artisanale

- Balance (portée minimale 25 kg)
- Couteaux en acier inoxydable
- Tables d'épluchage et de découpage
- Bac de réception des tranches (capacité minimale 25 kg)
- Séchoirs (claies, enceintes fermées)
- Film plastique
- Gants
- Broyeur
- Tamis
- Emballage (PET, PVC)
- Thermosoudeur
- Etiqueteuse
- Equipements annexes.

Technologie semi-industrielle

- Bascule (portée minimale 100 kg)
- Couteaux en acier inoxydable
- Tables d'épluchage et de tranchage
- Trancheuse
- Bacs de réception des tranches (capacité minimale 100 kg)

- Séchoir (Four type ATESTA)
- Conditionnement en emballage en plastique (PET, PVC) en verre ou en, boîte métallique
- Tamis vibreur
- Doseuse-remplisseuse-conditionneuse
- Thermosoudeur
- Etiqueteuse
- Source de chaleur (gaz)
- Equipements annexes.

DESCRIPTION SEQUENTIELLE

- Laver, trier, peser et éplucher les mangues
- Dénoyer, trancher et peser la pulpe
- Egoutter
- Sécher
- Broyer
- Tamiser
- Conditionner
- Etiqueter et stocker la poudre de pulpe de mangue.

CAPACITE DU DISPOSITIF

Séchoir

- Technologie artisanale : 10 - 20 Kg de pulpes fraîches
- Technologie semi-industrielle : 90-100 Kg de pulpes fraîches (20 kg / mètre carré d'étagère (séchage sur une épaisseur de 3 cm).

Broyeur

- Technologie artisanale : 10 - 20 Kg de pulpes séchées
- Technologie semi-industrielle : 90-100 Kg de pulpes séchées.

COUT INDICATIF

- Technologie artisanale 1000 000 F CFA maximum
- Technologie semi-industrielle ou industrielle : 10 000 000 à 20 000 000 F CFA.

DUREE DE VIE

Technologie artisanale :

- Claie, enceinte fermée, séchoir case : 1 campagne.

Technologie semi-industrielle :

- Four de séchage, tamis vibreur : + de 10 ans
- Broyeur : 5 ans.

PERFORMANCE DE LA TECHNOLOGIE

65 - 70 %.

CONDITIONS D'UTILISATION

- Technologie artisanale : Période d'ensoleillement et disponibilité des mangues
- Technologie semi-industrielle : Disponibilité des mangues.

AVANTAGES ET INCONVENIENTS

Facteurs favorables

- Faible coûts,
- Longue période de conservation du produit élaboré (minimum 6 mois)
- Longue durée de vie du dispositif en technologie semi-industrielle ou industrielle
- Technologie simple et facilement reproductible
- Technologie et équipements utilisables pour d'autres fruits.

Facteurs défavorables

- Difficile contrôle des paramètres de séchage et de la qualité sanitaire en technologie artisanale (moisissures, coloration, temps de séchage).

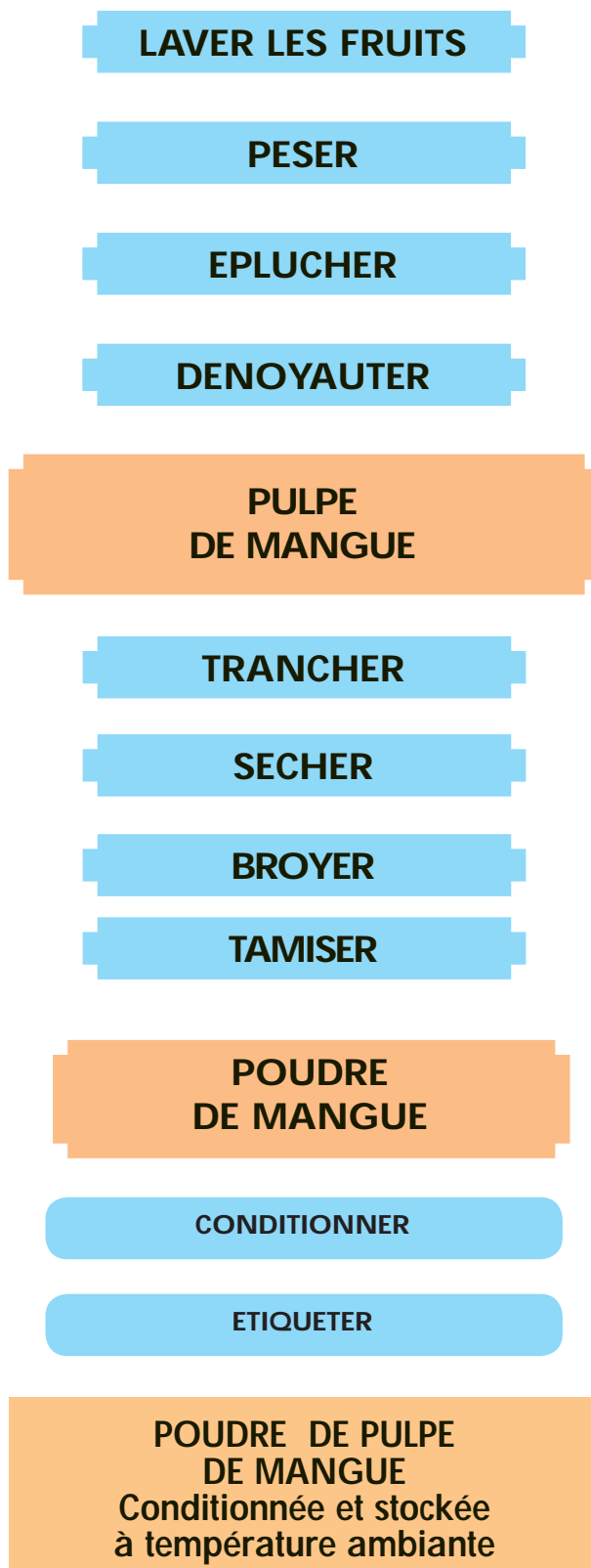


Figure 11 : Description des opérations séquentielles de production de la poudre de mangue

PRODUCTION D'ALCOOL DE MANGUE

DESCRIPTION GENERALE

L'alcool de mangue est le produit de la fermentation contrôlée du jus pulpeux ou de broyat de pulpe de mangue à l'aide de la levure *Saccharomyces cerevisiae*. Le moût de fermentation est filtré et distillé à 85°C. Un contrôle régulier du degré alcoolique permet de situer la fin de la distillation. L'alcool obtenu peut être utilisé pour la préparation de liqueurs ou dans les recettes en pâtisserie et en confiserie.

OBJECTIF

Produire de l'alcool de mangue.

DESCRIPTION SEQUENTIELLE

- Laver, trier et peser les mangues
- Eplucher et dénoyauter
- Broyer la pulpe et filtrer
- Fermenter le filtrat
- Distiller
- Conditionner
- Etiqueter et stocker.

DISPOSITIF TECHNIQUE ET EQUIPEMENTS

Technologie artisanale

- Balance (portée minimale 25 kg)
- Couteaux en acier inoxydable
- Tables d'épluchage et de découpage
- Bac de réception des tranches (capacité minimale 25 kg)
- Broyeur
- Presse
- Tamis
- Fût métallique de fermentation
- Colonne de distillation (tuyau en cuivre)
- Fût métallique avec réfrigérant (10 spires)
- Fût métallique avec réfrigérant (12 spires)
- Fût métallique de collecte de l'alcool
- Conditionnement en emballage en plastique (bidon en PET, PVC), en fûts métalliques ou en verre
- Entonnoir
- Etiqueteuse
- Source de chaleur (gaz, charbon, bois)
- Thermosoudeur
- Etiqueteuse
- Source de chaleur (gaz)
- Equipements annexes.

Technologie semi-industrielle ou industrielle

- Bascule (portée minimale 100 kg)
- Couteaux en acier inoxydable
- Tables d'épluchage et de tranchage
- Trancheuse
- Bacs de réception des tranches (capacité minimale 100 kg)
- Broyeur
- Presse
- Tamis
- Unité de fermentation
- Unité de distillation
- Unité de lavage des emballages (verre)
- Source de chaleur (gaz, électricité)
- Conditionnement en emballage en plastique (bidon en PET, PVC), en fûts métalliques ou en verre,
- Doseuse-remplisseuse-conditionneuse
- Etiqueteuse
- Equipements annexes.

CAPACITE DU DISPOSITIF

- Technologie artisanale : 200 l de moût de fermentation minimum
- Technologie semi-industrielle ou industrielle: 500 l de moût de fermentation minimum.

COUT INDICATIF

- Technologie artisanale : 300 000 à 600 000 F CFA
- Technologie semi-industrielle ou industrielle : 50 000 000 à 300 000 000 F CFA.

DUREE DE VIE DU DISPOSITIF

- Technologie artisanale : 5 ans
- Technologie semi-industrielle ou industrielle : 20 ans.

PERFORMANCE DE LA TECHNOLOGIE

Rendement : 60 %.

CONDITIONS D'UTILISATION

- Formation de base requise,
- Disponibilité de la matière première.

AVANTAGES ET INCONVENIENTS

Facteurs favorables

- Longue période de conservation du produit élaboré
- Longue durée de vie du dispositif
- Produit fini à usage multiple
- Technologie et équipements utilisables pour d'autres fruits.

Facteurs défavorables

Coût de production.

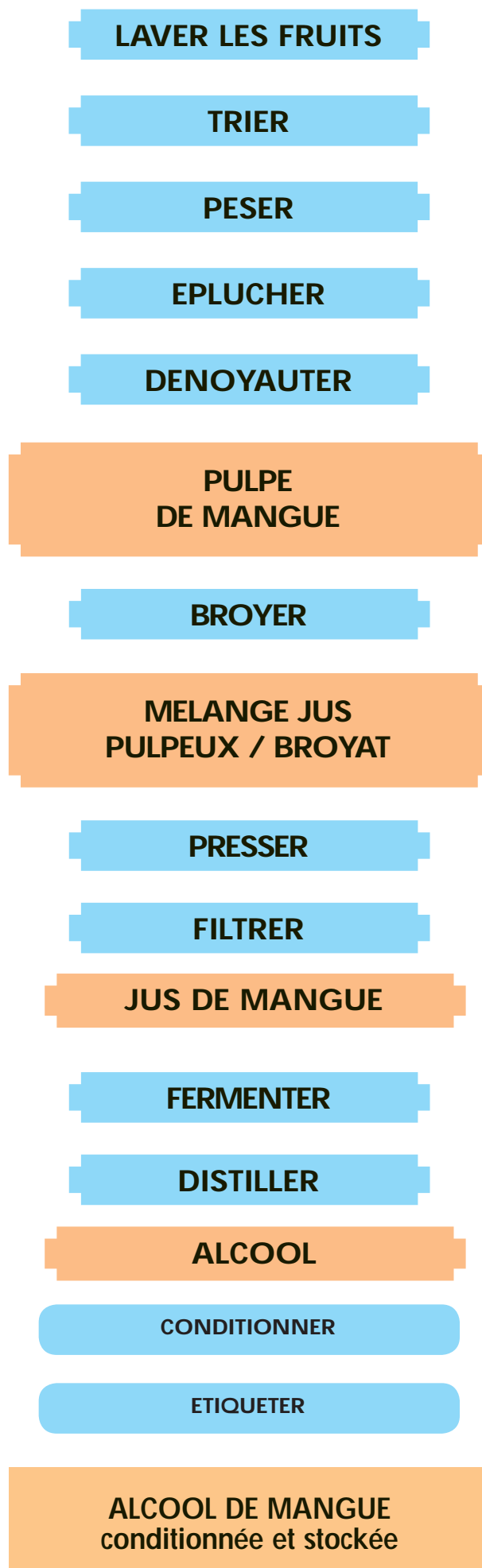


Figure 12: Description des opérations séquentielles de production d'alcool de mangue

PRODUCTION DE VIN DE MANGUE

DESCRIPTION GENERALE

Le vin de mangue est le produit de la fermentation contrôlée du jus pulpeux. Le jus pulpeux est filtré, pasteurisé, refroidi et ensemencé avec du *Saccharomyces cerevisiae*. Après 48 heures de fermentation, le moût est stérilisé et filtré. Le filtrat ou vin est conditionné et stocké.

OBJECTIF

Produire du vin de mangue.

DESCRIPTION SEQUENTIELLE

- Laver, trier et peser les mangues
- Eplucher, dénoyauter
- Peser
- Broyer la pulpe
- Presser
- Filtrer
- Pasteuriser le filtrat
- Refroidir
- Fermenter
- Filtrer
- Pasteuriser
- Conditionner
- Etiqueter et stocker.

DISPOSITIF TECHNIQUE ET EQUIPEMENTS

Technologie semi-industrielle ou industrielle

- Bascule (portée minimale 100 kg)
- Couteaux en acier inoxydable
- Tables d'épluchage
- Bacs de réception de la pulpe (capacité minimale 100 kg)
- Broyeur
- Presse
- Unité de filtration
- Unité de fermentation
- Pasteurisateur
- Unité de lavage et de stérilisation des emballages
- Source de chaleur (gaz, électricité)
- Conditionnement en emballage en plastique (PET, PVC), en fûts métalliques ou en verre
- Doseuse-remplisseuse-conditionneuse
- Capsuleuse
- Etiqueteuse
- Equipements annexes.

CAPACITE DU DISPOSITIF

Technologie semi-industrielle ou industrielle : 500 l minimum.

COÛT INDICATIF

100 000 000 à 300 000 000 F CFA.

DUREE DE VIE DU DISPOSITIF

20 ans.

PERFORMANCE DE LA TECHNOLOGIE

- 200 à 450 litres de vin par cuvée
- Rendement : 90 %.

CONDITIONS D'UTILISATION

- Formation de base requise
- Disponibilité de la matière première.

AVANTAGES ET INCONVENIENTS

Facteurs favorables

- Longue période de conservation du produit élaboré
- Longue durée de vie du dispositif
- Technologie et équipements utilisables pour d'autres fruits.

Facteurs défavorables

- Coût de production en technologie semi-industrielle ou industrielle
- Technologie complexe
- Coût.

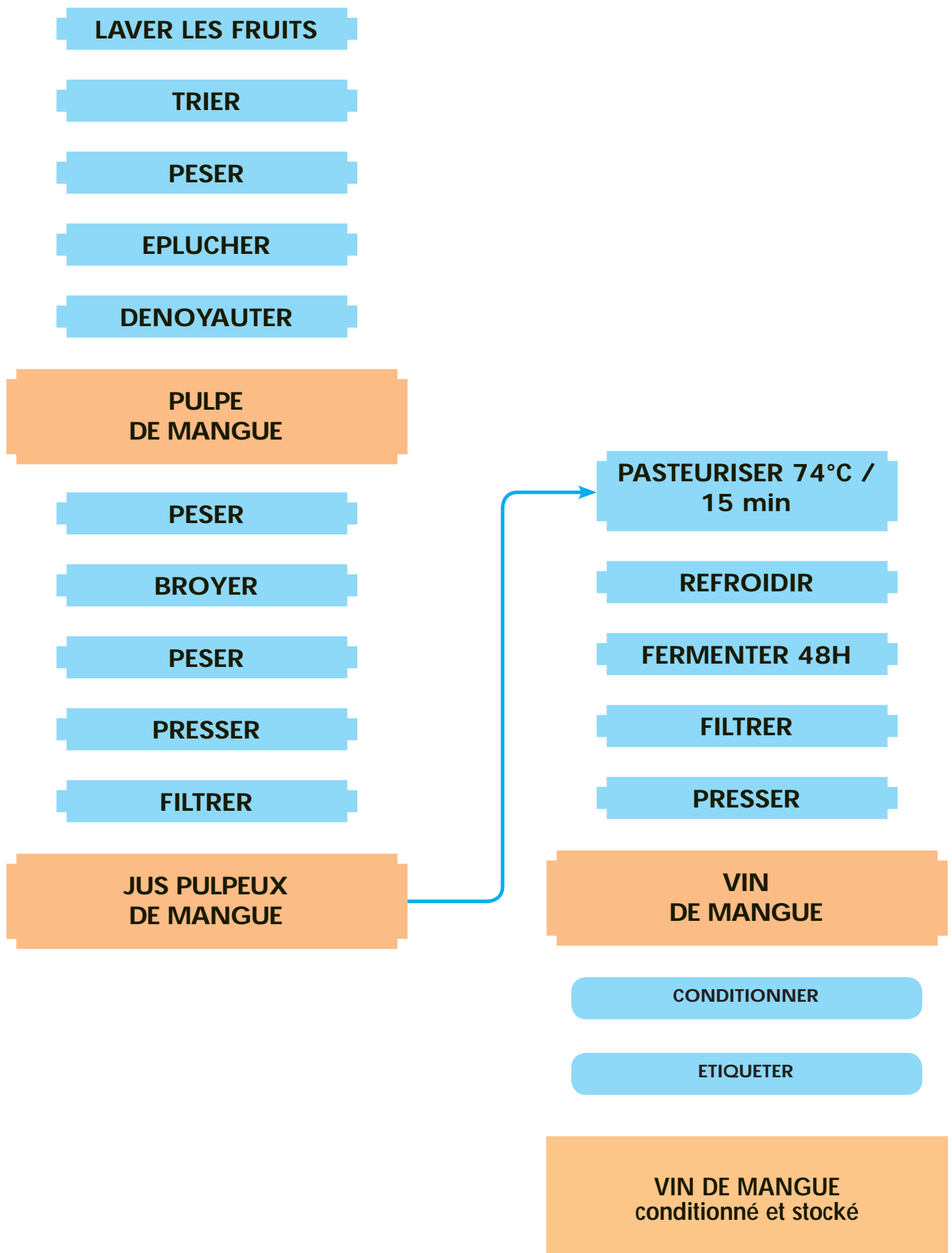


Figure 13 : Description des opérations séquentielles de production de vin de mangue

PRODUCTION DE PETILLANT DE MANGUE

DESCRIPTION GENERALE

Le pétillant de mangue est le produit gazéifier de la fermentation contrôlée du jus de mangue. Le jus extrait de la pulpe est filtré, pasteurisé, refroidi et ensemencé avec du *Saccharomycès cerevisiae*. Après 48 heures de fermentation, le moût est stérilisé et filtré pour obtenir le vin. Le vin subit ensuite un collage, une filtration, un refroidissement et enfin une gazéification pour donner le pétillant de mangue. Il est conditionné et stocké.

OBJECTIF

Produire du pétillant de mangue.

DESCRIPTION SEQUENTIELLE

- Laver, trier et peser les mangues
- Eplucher
- Peser la pulpe
- Broyer, presser, filtrer
- Pasteuriser le filtrat
- Refroidir
- Fermenter
- Filtrer
- Pasteuriser
- Coller
- Filtrer
- Refroidir
- Gazéifier
- Conditionner
- Etiqueter et stocker.

DISPOSITIF TECHNIQUE ET EQUIPEMENTS

Technologie semi-industrielle ou industrielle

- Bascule (portée minimale 100 kg)
- Couteaux en acier inoxydable
- Tables d'épluchage
- Bacs de réception de la pulpe (capacité minimale 100 kg)
- Broyeur
- Presse hydraulique
- Unité de filtration
- Unité de fermentation
- Unité de carbonatation (gazéification)
- Unité de lavage et de stérilisation des emballages

- Pasteurisateur
- Cuve de collage
- Conditionnement en emballage en verre
- Doseuse-remplisseuse-conditionneuse
- Capsuleuse
- Etiqueteuse
- Source de chaleur (gaz, électricité)
- Equipements annexes.

DUREE DE VIE DU DISPOSITIF

20 ans.

CAPACITE DU DISPOSITIF

Technologie semi-industrielle ou industrielle : 500 l minimum.

COÛT INDICATIF

100 000 000 à 300 000 000 F CFA.

PERFORMANCE DE LA TECHNOLOGIE

- 200 à 450 litres de vin par cuvée
- Rendement : 90 %.

CONDITIONS D'UTILISATION

- Formation de base requise
- Disponibilité de la matière première.

AVANTAGES ET INCONVENIENTS

Facteurs favorables

- Longue période de conservation du produit élaboré
- Longue durée de vie du dispositif
- Technologie et équipements utilisables pour d'autres fruits.

Facteurs défavorables

- Coût de production en technologie semi-industrielle ou industrielle
- Technologie complexe
- Coût.

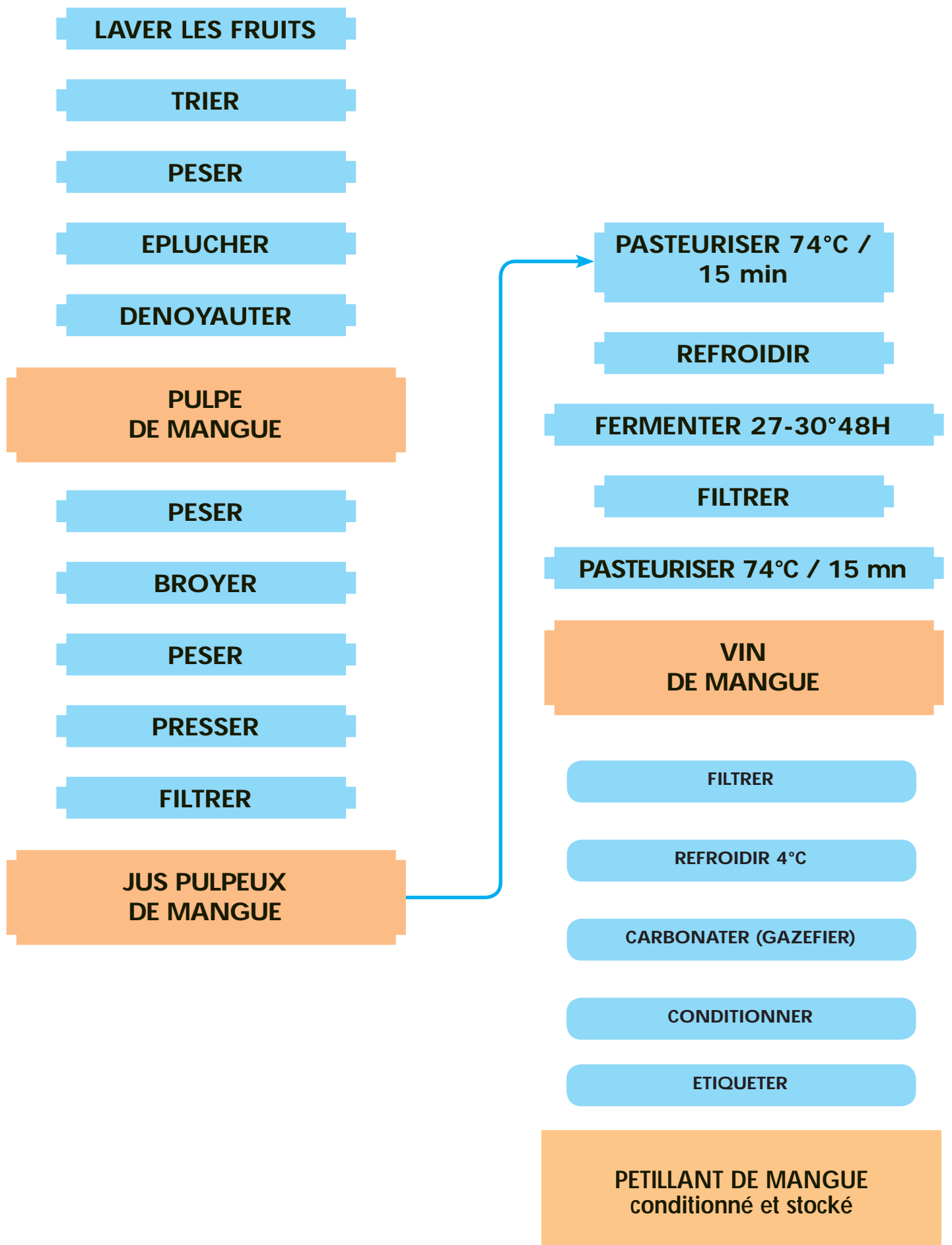


Figure 14 : Description des opérations séquentielles de production de pétillant de mangue

PRODUCTION DE VINAIGRE DE MANGUE

DESCRIPTION GENERALE

Le vinaigre de mangue est un liquide obtenu par la fermentation du vin de mangue par des bactéries acétiques. Le filtrat du moût de fermentation est conditionné. L'acétification est obtenue après cinq semaines de fermentation.

OBJECTIF

Produire du vinaigre de mangue.

DESCRIPTION SEQUENTIELLE

- Laver, trier et peser les mangues
- Eplucher, dénoyauter
- Peser
- Broyer la pulpe
- Presser
- Filtrer
- Pasteuriser le filtrat
- Refroidir
- Fermenter
- Filtrer
- Pasteuriser
- Fermenter le vin de mangue avec des bactéries acétiques
- Filtrer le moût de fermentation
- Conditionner
- Etiqueter et stocker.

DISPOSITIF TECHNIQUE ET EQUIPEMENTS

Technologie semi-industrielle ou industrielle

- Bascule (portée minimale 100 kg)
- Couteaux en acier inoxydable
- Tables d'épluchage
- Bacs de réception de la pulpe (capacité minimale 100 kg)
- Broyeur
- Presse
- Unité de filtration
- Unité de fermentation
- Pasteurisateur
- Unité de lavage et de stérilisation des emballages
- Source de chaleur (gaz, électricité)
- Conditionnement en emballage en plastique (PET, PVC), en fût métallique, ou en verre
- Doseuse-remplisseuse-conditionneuse
- Capsuleuse

- Etiqueteuse
- Equipements annexes.

CAPACITE DU DISPOSITIF

Technologie semi-industrielle ou industrielle : 500 l minimum.

COUT INDICATIF

100 000 000 à 300 000 000 F CFA.

DUREE DE VIE DU DISPOSITIF

20 ans.

PERFORMANCE DE LA TECHNOLOGIE

- 200 à 450 litres de vin par cuvée
- Rendement : 90 %.

CONDITIONS D'UTILISATION

- Formation de base requise
- Disponibilité de la matière première.

AVANTAGES ET INCONVENIENTS

Facteurs favorables

- Longue période de conservation du produit élaboré
- Longue durée de vie du dispositif
- Technologie et équipements utilisables pour d'autres fruits.

Facteurs défavorables

- Coût de production en technologie semi-industrielle ou industrielle
- Technologie complexe
- Coût.

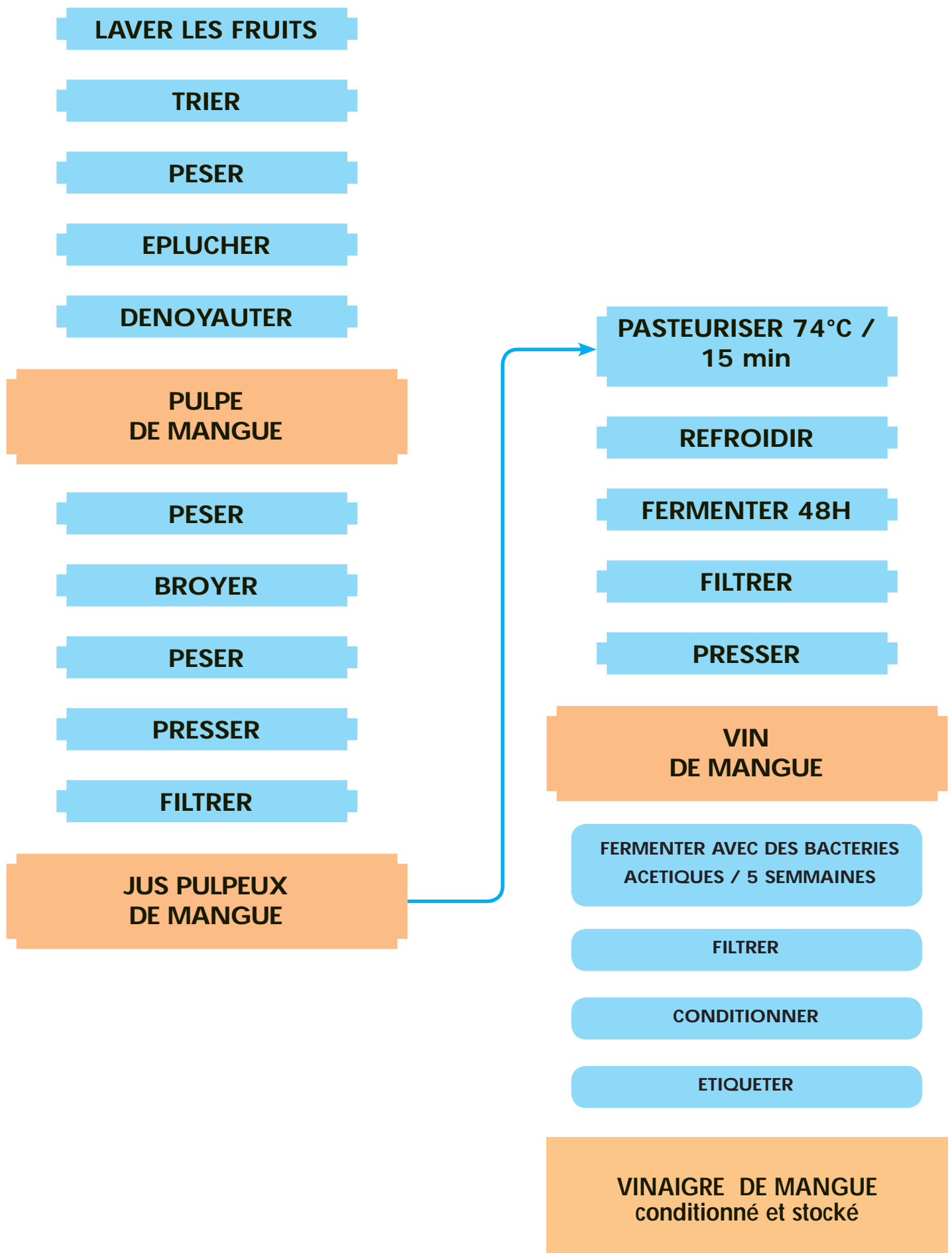


Figure 15 : Description des opérations séquentielles de production de vinaigre de mangue

**TECHNOLOGIES ET PROCÉDES
DE PRODUCTION
DU BEURRE DE MANGUE
ET DE COMPOST
A BASE DE PEAUX DE MANGUE**

EXTRACTION DU BEURRE DE MANGUE

DESCRIPTION GENERALE

Le beurre de mangue est une matière grasse de consistance solide à température ambiante, obtenue à partir de l'amande séchée et touraillée. Le beurre de mangue est extrait soit par pressage mécanique des amandes soit par solvants organiques, soit par séparation en milieu aqueux.

Le beurre de mangue est émoullent, nourrissant, régénérant, anti-âge. Il est préconisé dans le traitement des peaux sèches.

OBJECTIF

Produire du beurre de mangue.

DISPOSITIF TECHNIQUE ET EQUIPEMENTS

Technologie artisanale (Extraction en milieu aqueux)

- Unité d'extraction en milieu aqueux
- Balance (portée minimale 25 kg)
- Bac de séparation
- Bac de récupération du beurre
- Louches
- Conditionnement en emballage plastique (film PET, PV) ou en papier
- Etiqueteuse
- Equipements annexes.

Technologie semi-industrielle ou industrielle (Extraction par pressage et par solvant)

- Bascule (portée minimale 100 kg)
- Couteaux en inox
- Séchoir
- Tables, d'ouverture des noyaux et d'extraction des amandes
- Bacs de réception des noyaux (capacité minimum 100 kg)
- Bacs de réception des amandes (capacité minimum 100 kg)
- Broyeur ou mortier pileur
- Marmites cuiseur de touraillage
- Unité d'extraction au solvant
- Soxhlet
- Bac de réception du beurre
- Unité de purification
- Unité d'extraction par pression
- Presse hydraulique
- Sacs filtre
- Bac de réception du beurre
- Conditionnement en emballage plastique (film PET, PV) ou en papier
- Etiqueteuse
- Equipements annexes.

DESCRIPTION SEQUENTIELLE

- Peser les noyaux
- Sécher
- Ouvrir les noyaux
- Extraire l'amande
- Peser
- Sécher l'amande
- Emietter
- Tourailler
- Broyer.

Extraction par pressage

- Presser le broyat d'amande
- Récupérer le beurre
- Conditionner
- Etiqueter.

Extraction en milieu aqueux

- Presser le broyat d'amande
- Ajouter de l'eau chaude
- Mélanger
- Laisser reposer le mélange
- Prélever le beurre (surnageant)
- Déshydrater
- Conditionner
- Etiqueter.

Extraction au solvant

- Extraire à l'aide du Soxhlet
- Purifier (évaporer le solvant)
- Conditionner
- Etiqueter.

CAPACITE DU DISPOSITIF

- Technologie artisanale : 50 Kg d'amande / jour
- Technologie semi-industrielle ou industrielle : Minimum 100 Kg / jour.

COÛT DU DISPOSITIF

- Technologie artisanale : 500 000 à 1 000 000 F CFA
- Technologie semi-industrielle ou industrielle : 5 000 000 à 10 000 000 F CFA.

DUREE DU DISPOSITIF

- Technologie artisanale : 1 à 2 ans
- Technologie semi-industrielle ou industrielle : 20 ans.

PERFORMANCE DE LA TECHNOLOGIE

- Technologie artisanale : Maximum 4 Kg de beurre / jour
- Technologie semi-industrielle ou industrielle : Minimum 7 Kg de beurre / jour.

CONDITIONS D'UTILISATION

- Formation de base requise
- Disponibilité de la matière première.

AVANTAGES ET INCONVENIENTS

Facteurs favorables

- Extraction simple en phase aqueuse
- Disponibilité de la matière première
- Longue durée de vie du dispositif
- Technologie et équipements utilisables pour d'autres fruits.

Facteurs défavorables

Produit de luxe.

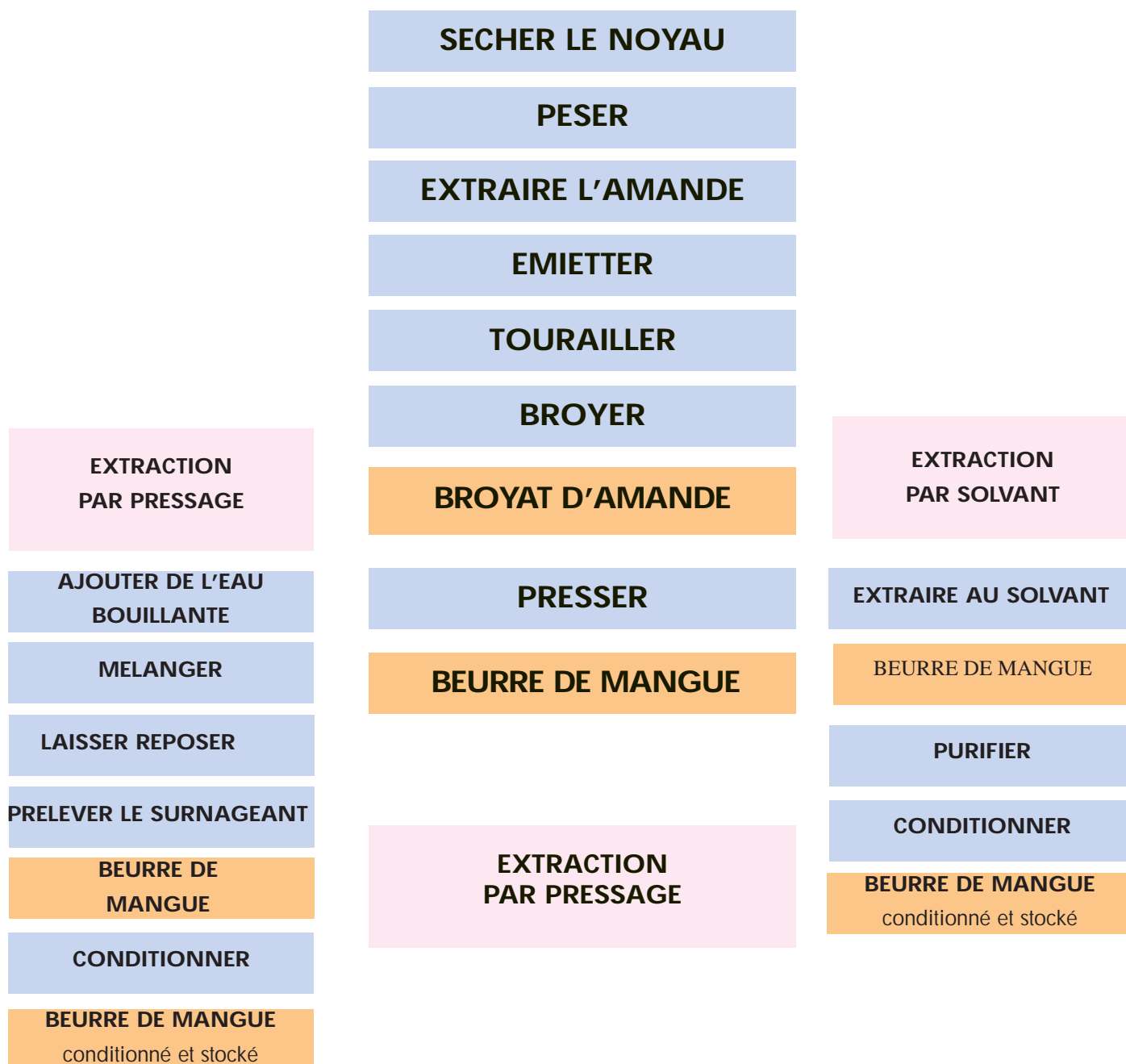


Figure 16: Description des opérations séquentielles d'extraction du beurre de mangue

PRODUCTION DE COMPOST A BASE DE PEAUX DE MANGUE

DESCRIPTION GENERALE

Le compost est un produit biologique, stabilisé, comparable à un terreau riche en composés humiques issu de la conversion et de la valorisation des matières organiques. Le sol détassé est recouvert de 3 à 5 cm de terre végétale. Il est ensuite recouvert de 5 à 10 cm de débris végétaux grossiers. Le silo, placé à l'abri du soleil et du vent, est ensuite rempli de peaux de mangues au fur et à mesure de leur disponibilité. Le dispositif est brassé toutes les deux semaines et laissé décomposer jusqu'à l'obtention du compost. Le produit obtenu permet de fertiliser le sol.

OBJECTIF

Produire du compost à base de peau de mangue.

DESCRIPTION SEQUENTIELLE

- Préparer le silo de compostage
- Peser les peaux de mangue
- Remplir le silo de peaux de mangue
- Brasser toutes les deux semaines
- Laisser décomposer pour obtenir le compost
- Conditionner le compost
- Etiqueter et stocker.

DISPOSITION TECHNIQUE ET EQUIPEMENTS

Technologie artisanale

- Balance (portée minimale 25 kg)
- Fosses de compostage
- Machettes
- Pelles
- Pelle-bêche
- Pioches
- Brouettes
- Conditionner en emballage plastique (sachets en plastique de récupération avec une capacité maximale de 25 Kg) ou en sacs papier de récupération
- Etiqueteuse
- Equipements annexes.

Technologie semi-industrielle ou industrielle

- Bascule (portée minimale 100 kg)
- Silos de compostage en acier inoxydable équipé d'hélices de brassage (capacité maximale 100 Kg)
- Couteaux en acier inoxydable
- Pelles
- Pelle-bêche

- Pioches,
- Brouettes,
- Unité de conditionnement
- Conditionner en emballage plastique (sachets en plastique) ou en papier avec une capacité maximale de 50 Kg)
- Etiqueteuse
- Equipements annexes.

CAPACITE DU DISPOSITIF

- Technologie artisanale : 50 Kg / compostage / fosse
- Technologie semi-industrielle ou industrielle : 500 Kg / compostage / silo.

COÛT INDICATIF

- Technologie artisanale : 50 000 à 100 000 F CFA
- Technologie semi-industrielle ou industrielle : 20 000 000 à 50 000 000 F CFA.

DUREE DE VIE DU DISPOSITIF

- Technologie artisanale : 3 mois
- Technologie semi-industrielle ou industrielle : 20 ans.

PERFORMANCE DE LA TECHNOLOGIE

- Technologie artisanale : 60 %
- Technologie semi-industrielle ou industrielle : 60 %.

CONDITION D'UTILISATION

Disponibilité de la matière première.

AVANTAGES ET INCONVENIENTS

Facteurs favorables

- Technologie simple et reproductible
- Faible coût de production en technologie artisanale
- Produit biologique
- Amélioration de la salubrité environnementale
- Technologie et équipements utilisables pour d'autres substrats.

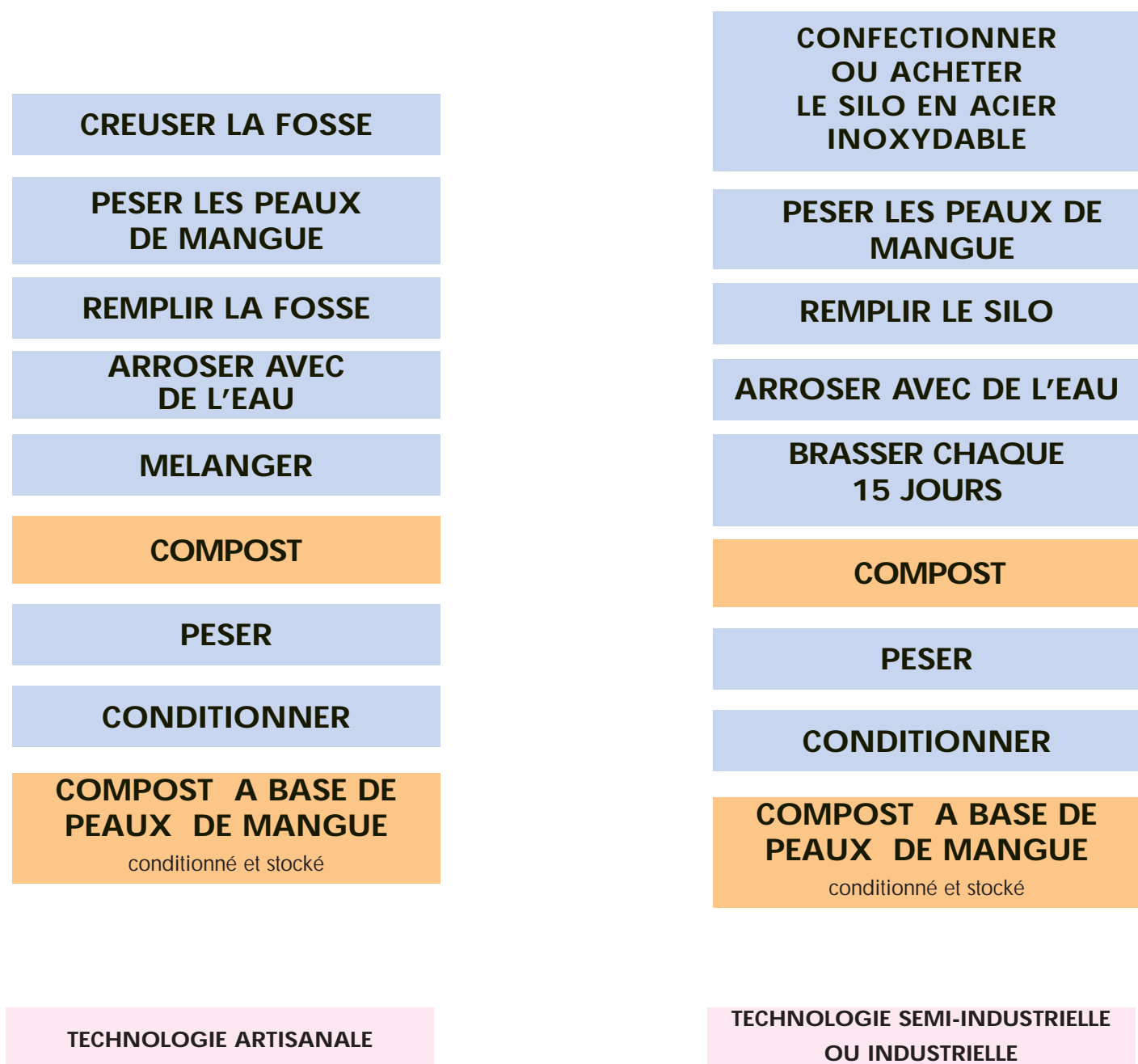


Figure 17 : Description des opérations séquentielles de compostage de la peau mangue

DEUXIEME PARTIE

TECHNOLOGIE ET PROCEDES DE TRANSFORMATION DE L'ANANAS



La quasi-totalité des productions ivoiriennes d'ananas, variété Cayenne lisse et MD2 est exportée vers les marchés européens. Seule une infime partie, constituée de fruits inaptes à l'exportation et estimée environ à 20 % de la production est consommée localement. Cependant, la production ivoirienne d'ananas est confrontée à un problème de mévente due à l'arrivée sur le marché de nouvelles variétés, originaires d'Amérique du Sud et mieux appréciées par les consommateurs. Cette situation constitue une menace et un manque à gagner pour le producteur ivoirien. Par conséquent, la transformation des fruits d'ananas non exportés et pourrait combler les déficits enregistrés par les producteurs.

L'ananas est connu comme un fruit amaigrissant à cause de la présence de la broméline dans son rachis central et de son faible pouvoir calorifique. C'est un délicieux digestif, peu énergétique (50 à 60 Kcal /100 g de pulpe), riche en magnésium, en potassium, en beta-carotène et en vitamines du groupe B.

**TECHNOLOGIES ET PROCÉDES
DE PRODUCTION
DE BOISSONS ET DESSERTS**



PRODUCTION DE JUS NATUREL D'ANANAS

DESCRIPTION GENERALE

Le jus naturel d'ananas est le liquide extrait du broyage et du pressage de la pulpe d'ananas. Le jus naturel d'ananas est riche en vitamines C, B1, B2. Le jus constitue une excellente boisson pour les personnes de tout âge et peut se consommer à tout moment de la journée.

Le jus est conditionné dans des emballages en carton en verre ou en plastique (PVC, PET).

OBJECTIF

Produire du jus naturel d'ananas.

DESCRIPTION SEQUENTIELLE

Technologie artisanale

- Laver, trier, parer et éplucher l'ananas
- Découper la pulpe
- Broyer
- Presser
- Filtrer
- Conditionner et pasteuriser le jus
- Refroidir
- Etiqueter et stocker.

Technologie semi-industrielle ou industrielle

- Laver, trier, parer et éplucher l'ananas
- Découper la pulpe
- Broyer
- Presser
- Filtrer
- Pasteuriser et conditionner le jus
- Refroidir
- Etiqueter et stocker.

DISPOSITIF TECHNIQUE ET EQUIPEMENTS

Technologie artisanale

- Balance (portée minimale 25 Kg)
- Couteaux en acier inoxydable
- Tables de parage et d'épluchage
- Tables de découpage
- Bacs de réception de la pulpe
- Broyeur humide
- Bacs de réception du broyat
- Presse manuelle

- Bac de réception du jus de pressage
- Tamis de filtration / Tissu presse
- Gants
- Entonnoir
- Marmite de pasteurisation (capacité minimale 50 l)
- Capsuleuse manuelle
- Conditionnement en emballage plastique (PET, PVC), en verre ou en carton.

Equipements annexes

Technologie semi-industrielle ou industrielle

- Bascule (portée minimale 100 Kg)
- Couteaux en acier inoxydable
- Tables de parage et d'épluchage
- Désaérateur (capacité minimale 100 l)
- Broyeur humide
- Presse / filtre
- Chaîne de lavage et de stérilisation des emballages (verre)
- Pasteurisateur
- Doseuse-remplisseuse-conditionneuse
- Conditionnement en emballage en verre de couleur, en carton ou en boîte métallique
- Sertisseuse
- Etiqueteuse
- Equipements annexes.

CAPACITE DU DISPOSITIF

- Transformation artisanale : 50 – 100 l / jour
- Transformation semi-industrielle ou industrielle : 1000 l minimum / jour.

COÛT INDICATIF

- Transformation artisanale : 2 000 000 – 4 000 000 F CFA
- Transformation semi-industrielle ou industrielle : 50 000 000 - 200 000 000 F CFA.

DUREE DE VIE DU DISPOSITIF

- Transformation artisanale : 5ans
- Transformation semi-industrielle ou industrielle : 20 ans.

PERFORMANCE DE LA TECHNOLOGIE

63%.

CONDITIONS D'UTILISATION

Disponibilité des fruits.

AVANTAGES ET INCONVENIENTS

Facteurs favorables :

- Technologie simple et facilement reproductible
- Produit naturel riche en éléments nutritifs
- Conservation minimale de 6 mois en technologie semi-industrielle ou industrielle
- Technologie et équipements utilisables pour d'autres fruits.

Facteurs défavorables :

Coût élevé des équipements en technologie semi-industrielle et industrielle.

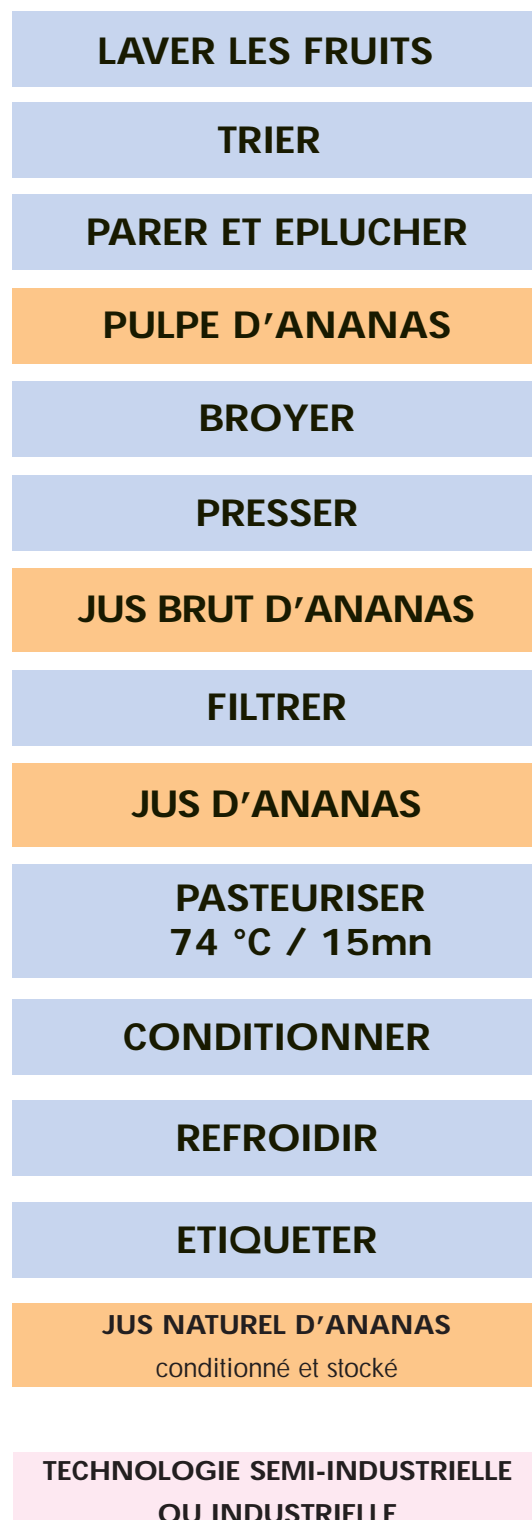


Figure 18 : Description des opérations séquentielles de production de jus naturel

PRODUCTION DE CONFITURE D'ANANAS

DESCRIPTION GENERALE

La confiture d'ananas est le broyat de la pulpe additionné de sucre (1 Kg de pulpe d'ananas / 1 Kg de sucre) et de pectine que l'on fait bouillir à 104°C pendant 20 mn avec un touillage régulier jusqu'à obtention d'un mélange homogène à consistance souhaitée. La confiture est conditionnée à chaud, généralement dans des emballages en verre hermétiquement fermés. Le pot de confiture peut être aussi recouvert avec de la cire alimentaire.

OBJECTIF

Produire de la confiture d'ananas.

DESCRIPTION SEQUENTIELLE

Technologie artisanale

- Laver
- Trier
- Parer et éplucher
- Peser
- Broyer
- Additionner du sucre
- Cuire
- Conditionner
- Pasteuriser
- Refroidir
- Etiqueter
- Stocker.

Technologie semi-industrielle ou industrielle

- Laver
- Trier
- Parer et éplucher
- Peser
- Broyer
- Additionner du sucre
- Cuire
- Pasteuriser
- Conditionner
- Refroidir
- Etiqueter
- Stocker.

DISPOSITIF TECHNIQUE ET EQUIPEMENTS

Technologie artisanale

- Balance (portée minimale 25 Kg)

- Couteaux en acier inoxydable
- Table de parage et d'épluchage
- Marmites (capacité minimale 50 l)
- Louches
- Gants
- Conditionnement en emballage en plastique (PET, PVC) ou en verre
- Broyeur humide
- Source de chaleur (gaz, charbon de bois, bois)
- Equipements annexes.

Technologie semi-industrielle ou industrielle

- Bascule (portée minimale 100 kg)
- Couteaux en acier inoxydable
- Tables de parage et d'épluchage
- Marmite cuiseur (capacité minimale 100 l) avec malaxeur
- Broyeur humide
- Conditionnement en emballage en plastique (PET, PVC) ou en verre
- Unité de lavage et de stérilisation des bocaux en verre
- Source de chaleur (Electricité, gaz)
- Pasteurisateur
- Chaudière
- Doseuse-remplisseuse-conditionneuse
- Etiqueteuse
- Sirogène
- Capsuleuse
- Equipements annexes.

CAPACITE DU DISPOSITIF

- Transformation artisanale : 50 – 100 Kg / jour
- Transformation semi-industrielle ou industrielle : supérieure 1000 kg.

COÛT ESTIMATIF

- Technologie artisanale : 5 00 000 – 1 000 000 F CFA
- Technologie semi-industrielle ou industrielle: 20 000 000 – 50 000 000 F CFA.

DUREE DE VIE DU DISPOSITIF

- Technologie artisanale : 15 ans
- Technologie semi-industrielle ou industrielle: 20 ans.

PERFORMANCE DE LA TECHNOLOGIE

- Durée de vie du produit élaboré par la technologie artisanale : 3 mois
- Durée de vie du produit élaboré par la technologie semi- industrielle ou industrielle : Minimum 6 mois
- Rendement : 100 %.

CONDITIONS D'UTILISATION

- Disponibilité de la mangue et autres produits intermédiaires
- Existence de débouchés.

AVANTAGES ET INCONVENIENTS DE LA TECHNOLOGIE

Facteurs favorables :

- Technologie simple et facilement reproductible
- Obtention d'un produit naturel conservant ses éléments nutritifs
- Longue durée de conservation des produits élaborés
- Technologie et équipements utilisables pour autres fruits.

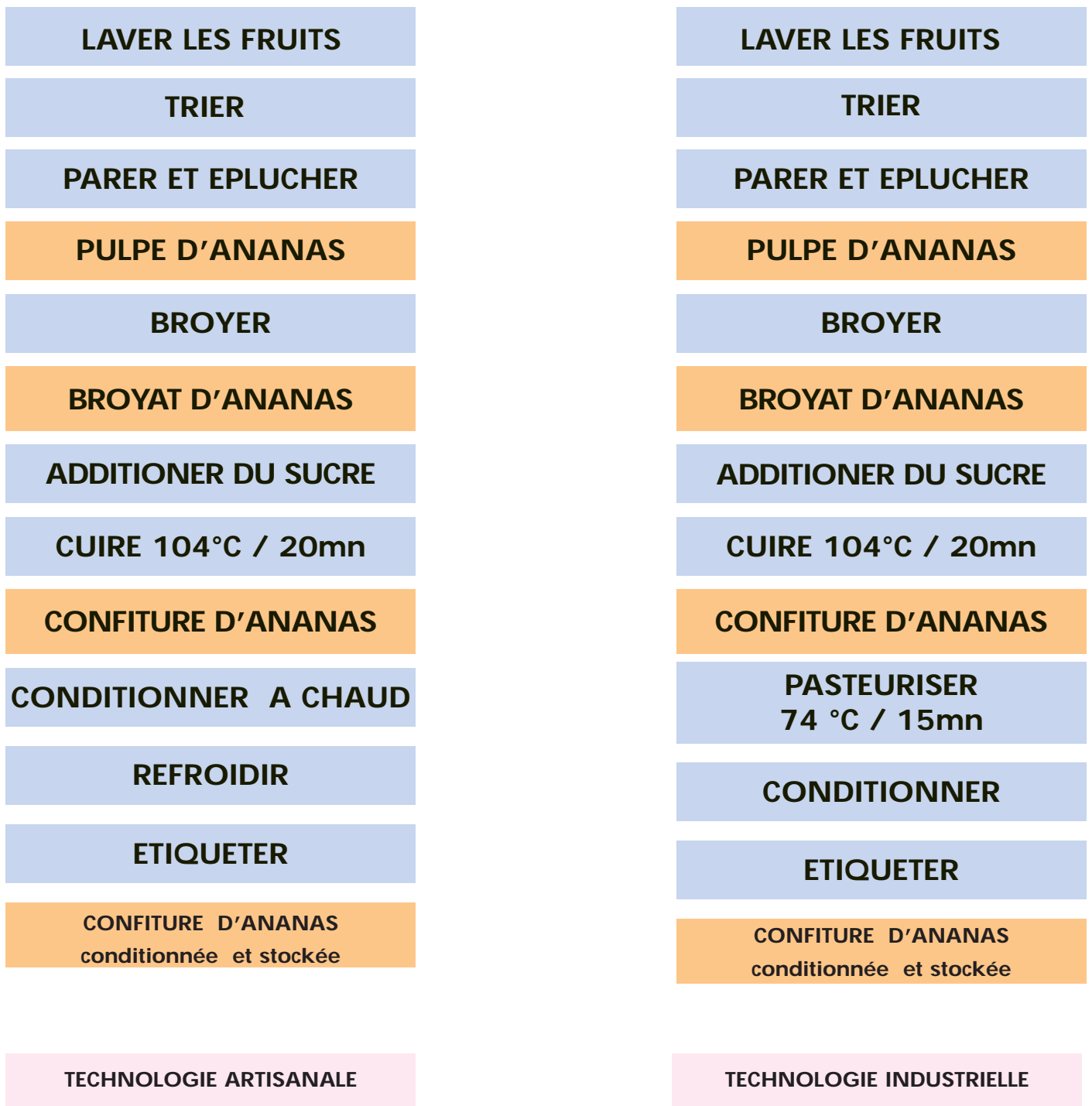


Figure 19: Description des opérations séquentielles de production de la confiture d'ananas

PRODUCTION DE GELEE D'ANANAS

DESCRIPTION GENERALE

La gelée d'ananas est de la confiture d'ananas produite à partir du jus extrait de la pulpe. Le jus est additionné de sucre et de pectine et est cuit à 105°C pendant 45 minutes. La gelée obtenue est conditionnée dans des pots en verre et est ensuite pasteurisée en à 74°C pendant 15 minutes.

OBJECTIF

Produire de la gelée d'ananas.

DESCRIPTION SEQUENTIELLE

- Laver, trier, parer et éplucher les ananas
- Peser et broyer la pulpe
- Additionner de l'eau
- Cuire
- Presser
- Additionner du sucre et de la pectine
- Cuire à 105°C / 45 mn
- Conditionner, pasteuriser et refroidir
- Etiqueter et stocker la gelée.

DISPOSITIF TECHNIQUE ET EQUIPEMENTS

Technologie semi-industrielle ou industrielle

- Bascule (portée minimale 100 Kg)
- Couteaux en acier inoxydable
- Tables d'épluchage
- Marmite cuiseur avec malaxeur (capacité minimale 100 l)
- Broyeur humide
- Conditionnement en emballage en plastique (PET, PVC) en , verre ou en carton
- Chaîne de lavage et de stérilisation des emballages (verre)
- Pasteurisateur
- Doseuse-remplisseuse-conditionneuse
- Capsuleuse
- Etiqueteuse
- Equipements annexes.

CAPACITE DU DISPOSITIF

Supérieure à 1000 Kg / jour.

COÛT INDICATIF DU DISPOSITIF

20 000 000 – 50 000 000 F CFA.

DUREE DE VIE DU DISPOSITIF

20 ans.

PERFORMANCE DE LA TECHNOLOGIE

- Durée de vie du produit élaboré par la technologie semi- industrielle ou industrielle : Minimum 6 mois
- Rendement : 100 %.

CONDITIONS D'UTILISATION

- Disponibilité de la mangue et autres produits intermédiaires
- Existence de débouchés.

AVANTAGES ET INCONVENIENTS

Facteurs favorables :

- Technologie facilement reproductible
- Conservation minimale de 3 mois en technologie artisanale
- Conservation minimale de 6 mois en technologie semi-industrielle ou industrielle
- Technologie et équipements utilisables pour autres fruits.

Facteurs défavorables :

Constituants nutritifs dénaturés.

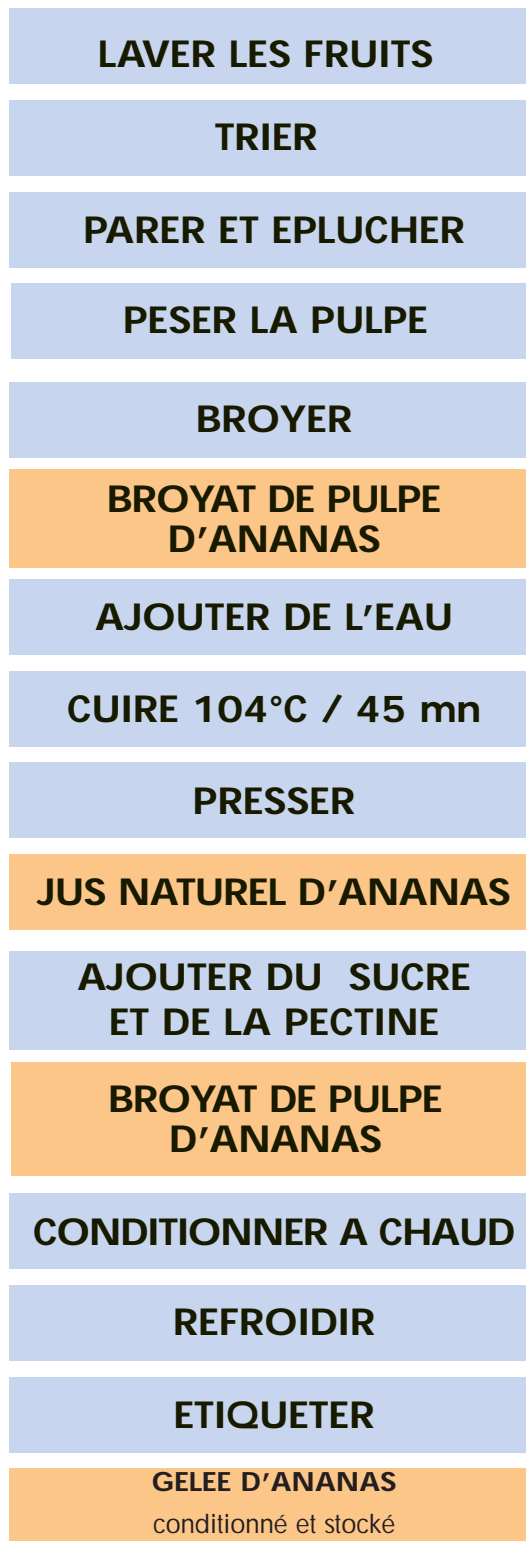


Figure 20 : Description des opérations séquentielles de production de la gelée d'ananas

PRODUCTION DE CONSERVES DE PULPES D'ANANAS

DESCRIPTION GENERALE

La conserve de pulpe d'ananas est de la pulpe fraîche entière ou découpée d'ananas conditionnée dans des bocaux en verres ou dans des boîtes métalliques serties. L'ananas est épluché et la pulpe est découpée en tranches. Elles sont blanchies et trempées pendant une semaine dans un sirop préalablement préparé. Les conserves sont pasteurisées à 74°C pendant 15 minutes.

OBJECTIF

Produire des conserves de pulpes d'ananas.

DESCRIPTION SEQUENTIELLE

- Laver, trier, peser les ananas
- Parer et éplucher
- Trancher ou découper et peser la pulpe
- Blanchir
- Egoutter
- Macérer la pulpe dans le sirop (équilibrage)
- Conditionner, pasteuriser et refroidir
- Etiqueter et stocker la conserve de pulpe d'ananas.

DISPOSITIF TECHNIQUE ET EQUIPEMENTS

Technologie artisanale

- Balance (portée minimale 25 Kg)
- Couteaux en acier inoxydable
- Table de parage et d'épluchage
- Bac de réception des pulpes
- Marmite de blanchiment
- Bac de trempage (capacité minimale 50 l)
- Spatules en bois
- Gants
- Conditionnement en emballage en verre
- Source de chaleur (gaz, charbon de bois, bois)
- Equipements annexes.

Technologie semi-industrielle ou industrielle

- Bascule (portée minimale 100 Kg)
- Couteaux en acier inoxydable
- Tables de parage et d'épluchage
- Trancheuse
- Bac de réception des pulpes (capacité minimale 100 Kg)
- Enceinte de blanchiment
- Bac de trempage (capacité minimale 150 l)
- Conditionnement en emballage en verre ou en boîtes métalliques

- Chaîne de lavage et de stérilisation des emballages (verre)
- Doseuse-remplisseuse-conditionneuse
- Pasteurisateur
- Sertisseuse
- Etiqueteuse
- Equipements annexes.

CAPACITE DU DISPOSITIF

- Transformation artisanale : 50 – 100 Kg / jour
- Transformation semi-industrielle ou industrielle : supérieure 1000 kg.

COÛT ESTIMATIF

- Technologie artisanale : 500 000 – 1 000 000 F CFA
- Technologie semi-industrielle ou industrielle: 50 000 000 – 200 000 000 F CFA.

DUREE DE VIE DU DISPOSITIF

- Technologie artisanale : 5 ans
- Technologie semi-industrielle ou industrielle : 20 ans.

PERFORMANCE DE LA TECHNOLOGIE

- Durée de vie du produit élaboré par la technologie artisanale : 3 mois
- Durée de vie du produit élaboré par la technologie semi- industrielle ou industrielle : Minimum 6 mois
- Rendement : 70 %.

CONDITIONS D'UTILISATION

- Maîtriser la technique de préparation de la solution de conservation
- Pour 1 Kg de pulpes d'ananas, il faut : 559 g de sucre, 18 g d'acide acétique
2, 4 g de sorbate de potassium, et 0,4 g de bisulfite de sodium et 0,84 litre d'eau de robinet.

AVANTAGES ET INCONVENIENTS

Facteurs favorables :

- Technologie facilement reproductible
- Conservation minimale de 3 mois en technologie artisanale
- Conservation minimale de 6 mois en technologie semi-industrielle ou industrielle
- Technologie et équipements utilisables pour d'autres fruits.

Facteurs défavorables :

Technologie complexe.

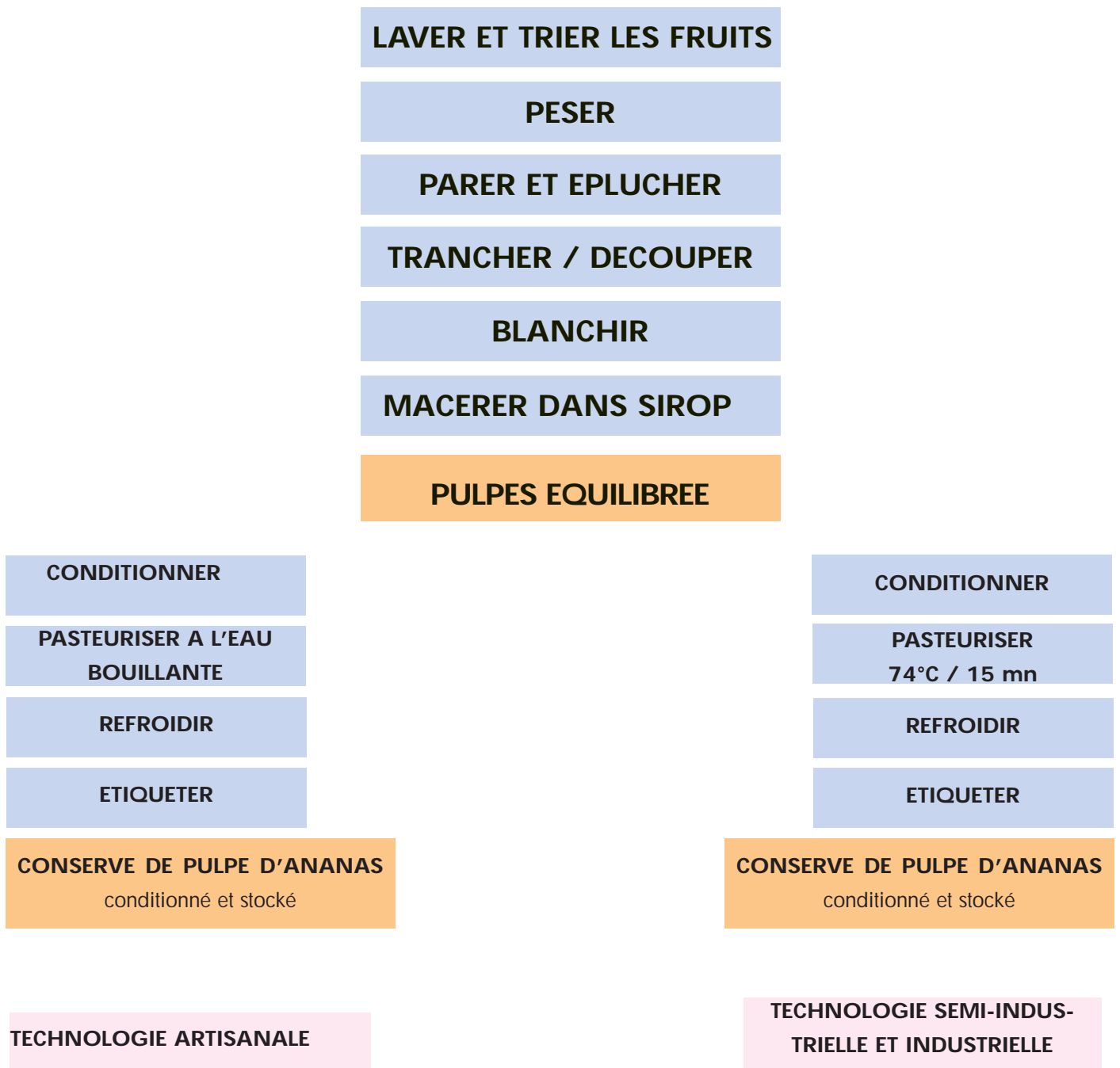


Figure 21: Description des opérations séquentielles de production de conserves de pulpe d'ananas

PRODUCTION DE PULPE SECHÉE D'ANANAS

DESCRIPTION GENERALE

La pulpe séchée d'ananas est une tranche de pulpe déshydratée par séchage dans des séchoirs de type *ATESTA*. Le séchage peut se faire directement au soleil sur des claies recouvertes d'un film plastique ou dans des enceintes conçues à cet effet (séchoir NRI)*. Les tranches sèches de pulpe d'ananas sont conditionnées dans des sachets en plastique et stockées. Les pulpes séchées peuvent se consommer directement ou peuvent constituer des ingrédients de recettes culinaires.

OBJECTIF

Produire des pulpes séchées d'ananas.

DESCRIPTION SEQUENTIELLE

- Laver, trier, peser les ananas
- Parer et épilucher
- Trancher et peser la pulpe
- Blanchir
- Egoutter
- Sécher
- Conditionner
- Etiqueter et stocker les pulpes séchées.

DISPOSITIF TECHNIQUE ET EQUIPEMENTS

Technologie artisanale

- Balance (portée minimale 25 Kg)
- Couteaux en acier inoxydable
- Tables de parage d'épluchage et de découpage
- Bac de réception des pulpes
- Séchoirs (claies, enceintes fermées)
- Film plastique
- Spatule en bois
- Gants
- Conditionnement en emballage en plastique (PET, PVC)
- Source de chaleur (gaz, charbon, bois)
- Thermosoudeur
- Etiqueteuse
- Equipements annexes.

Technologie semi-industrielle

- Bascule (portée minimale 100 Kg)
- Couteaux en acier inoxydable
- Tables d'épluchage et de tranchage
- Trancheuse

- Bacs de réception des tranches (capacité minimale 100 Kg)
- Séchoir (Four type ATESTA)
- Conditionnement en emballage en plastique (PET, PVC)
- Doseuse-remplisseuse-conditionneuse
- Thermosoudeur
- Etiqueteuse
- Source de chaleur (gaz)
- Equipements annexes.

CAPACITE DU DISPOSITIF

- Technologie artisanale : 20-50 kg de pulpes fraîches
- Technologie semi-industrielle : 90-100 kg de pulpes fraîches (20 kg / mètre carré d'étagère (séchage sur une épaisseur de 3 cm).

COÛT INDICATIF

- Technologie artisanale : 500 000 F CFA maximum
- Technologie semi-industrielle ou industrielle : 5 000 000 à 10 000 000 F CFA.

DUREE DE VIE

Technologie artisanale :

Claie, enceinte fermée, Séchoir case : 1 campagne.

Technologie semi-industrielle :

Four de séchage : + de 10 ans.

PERFORMANCE DE LA TECHNOLOGIE

- Technologie artisanale : 5 à 7 jours
- Technologie semi-industrielle ou industrielle : 48 heures
- Rendement : 40 %.

CONDITIONS D'UTILISATION

- Technologie artisanale : Période d'ensoleillement et disponibilité des ananas
- Technologie semi-industrielle ou industrielle : Disponibilité des ananas.

AVANTAGES ET INCONVENIENTS

Facteurs favorables

- Faible coûts
- Longue période de conservation du produit élaboré (minium 6 mois)
- Longue durée de vie du dispositif en technologie semi-industrielle ou industrielle
- Technologie simple et facilement reproductible
- Technologie et équipements utilisables pour d'autres fruits.

Facteurs défavorables

Difficile contrôle des paramètres de séchage et de la qualité sanitaire en technologie artisanale (moisissures, coloration, temps de séchage).

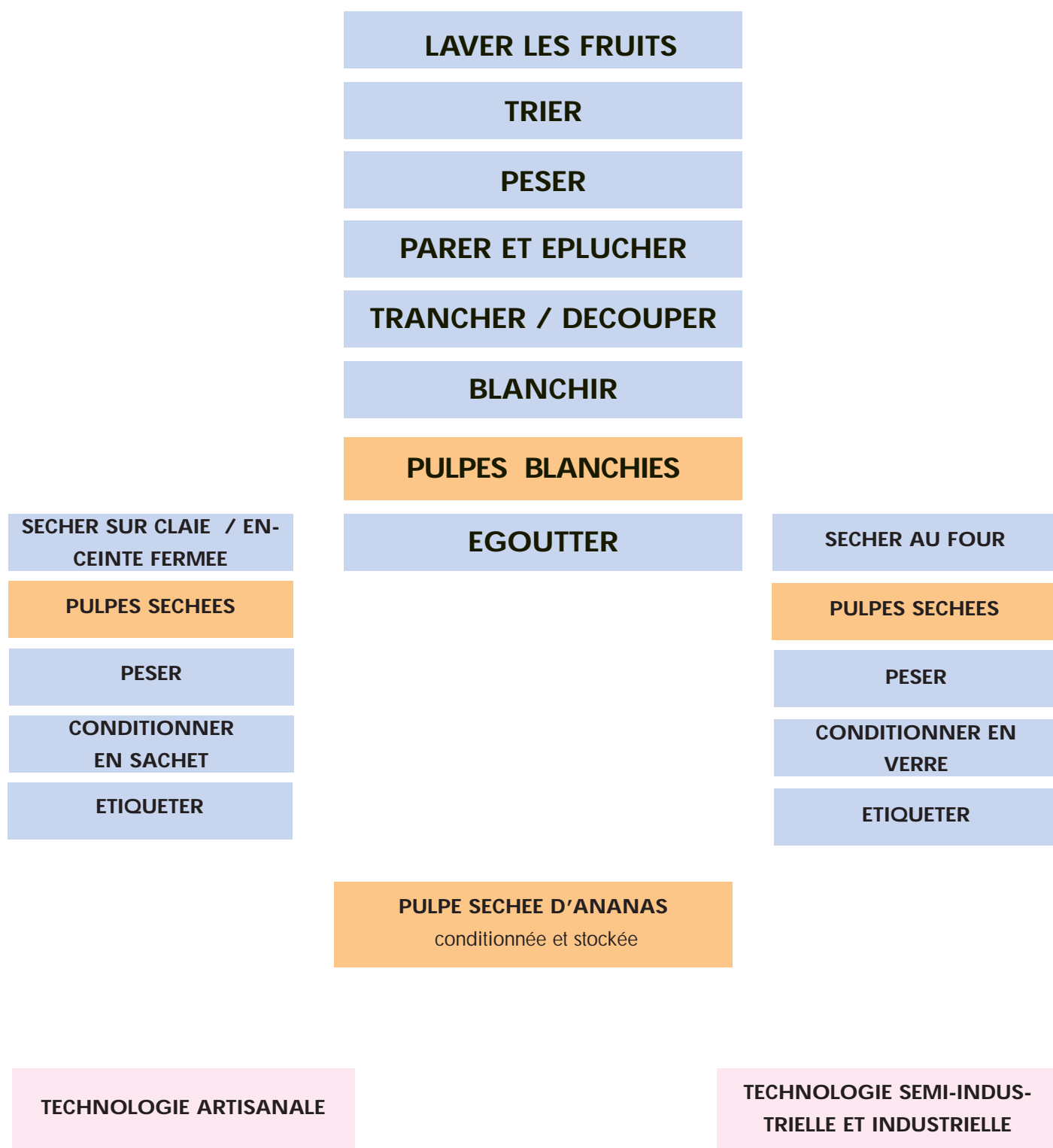


Figure 22 : Description des opérations séquentielles de production de pulpes séchées d'ananas

PRODUCTION DE POUDRE D'ANANAS

DESCRIPTION GENERALE

La poudre d'ananas est le produit du séchage et du broyage fin suivis du tamisage de la pulpe d'ananas. Délayée dans l'eau, elle permet d'obtenir un jus au goût et au parfum d'ananas. La pulpe d'ananas est découpée en tranches puis séchées dans des fours, dans des enceintes fermées ou sur des claies. Elle est finement broyée, tamisée et conditionnée dans des sachets en plastique ou dans des boîtes hermétiquement fermés. La poudre d'ananas est utilisée comme ingrédient en confiserie ou comme arôme dans la préparation de boissons.

OBJECTIF

Produire de la poudre d'ananas.

DESCRIPTION SEQUENTIELLE

- Laver, trier et peser les ananas
- Parer et éplucher
- Trancher ou découper et peser la pulpe
- Sécher
- Broyer finement la pulpe sèche
- Tamiser
- Conditionner, étiqueter et stocker.

DISPOSITIF TECHNIQUE ET EQUIPEMENTS

Technologie artisanale

- Balance (portée minimale 25 kg)
- Couteaux en acier inoxydable
- Tables de parage, d'épluchage et de découpage
- Bac de réception des tranches (capacité minimale 25 kg)
- Séchoirs (claies, enceintes fermées)
- Film plastique
- Gants,
- Broyeur
- Tamis
- Conditionnement en emballage en plastique (PET, PVC)
- Thermosoudeur
- Etiqueteuse
- Equipements annexes.

Technologie semi-industrielle

- Bascule (portée minimale 100 kg)
- Couteaux en acier inoxydable
- Tables d'épluchage et de tranchage
- Trancheuse

- Bacs de réception des tranches (capacité minimale 100 kg)
- Séchoir (Four type ATESTA)
- Conditionnement en emballage en plastique (PET, PVC) ou en verre)
- Tamis vibreur
- Doseuse-remplisseuse-conditionneuse,
- Thermosoudeur
- Etiqueteuse
- Source de chaleur (gaz)
- Equipements annexes.

CAPACITE DU DISPOSITIF

Séchoir

- Technologie artisanale : 25 - 30 Kg de pulpes séchées / jour
- Technologie semi-industrielle : 90-100 Kg de pulpes séchées.

Broyeur

- Technologie artisanale : 30 - 40 Kg de pulpes séchées
- Technologie semi-industrielle : 90-100 Kg de pulpes séchées.

COÛT INDICATIF

- Technologie artisanale 1 000 000 – 3 000 000 F CFA maximum
- Technologie semi-industrielle ou industrielle : 7 000 000 à 12 000 000 F CFA.

DUREE DE VIE

- Technologie artisanale : 5 ans
- Technologie semi-industrielle: et industrielle : 20 ans.

PERFORMANCE DE LA TECHNOLOGIE

70 - 75%

CONDITIONS D'UTILISATION

- Technologie artisanale : Période d'ensoleillement et disponibilité des ananas
- Technologie semi-industrielle : Disponibilité des ananas.

AVANTAGES ET INCONVENIENTS

Facteurs favorables

- Faible coûts,
- Longue période de conservation du produit élaboré (minium 6 mois)
- Longue durée de vie du dispositif en technologie semi-industrielle ou industrielle
- Technologie simple et facilement reproductible
- Technologie et équipements utilisables pour d'autres fruits.

Facteurs défavorables

Difficile contrôle des paramètres de séchage et de la qualité sanitaire en technologie artisanale (moisissures, coloration, temps de séchage).

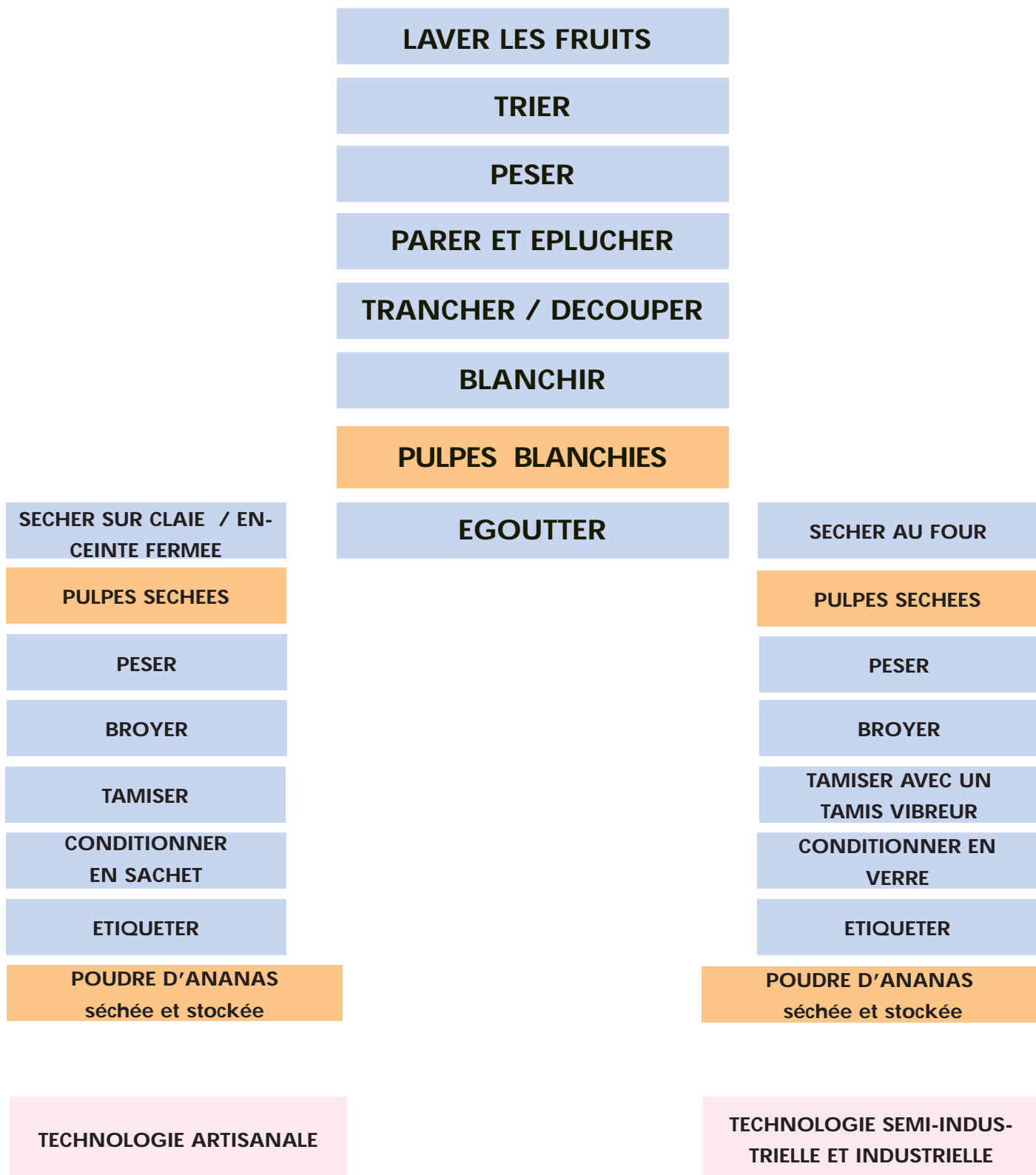


Figure 23 : Description des opérations séquentielles de production de pulpes séchées d'ananas

PRODUCTION D'ALCOOL D'ANANAS

DESCRIPTION GENERALE

L'alcool d'ananas est le produit de la fermentation contrôlée du jus naturel d'ananas à l'aide de la levure *Saccharomycès cerevisiae*. Le moût de fermentation est filtré et distillé à 85°C. Un contrôle régulier du degré alcoolique permet de situer la fin de la distillation. L'alcool obtenu peut être utilisé pour la préparation de liqueurs ou dans les recettes en pâtisserie et en confiserie.

OBJECTIF

Produire de l'alcool d'ananas.

DESCRIPTION SEQUENTIELLE

- Laver, trier et peser les ananas
- Parer et éplucher
- Broyer la pulpe et filtrer
- Fermenter le filtrat
- Distiller
- Conditionner
- Etiqueter et stocker.

DISPOSITIF TECHNIQUE ET EQUIPEMENTS

Technologie artisanale

- Balance (portée minimale 25 kg)
- Couteaux en acier inoxydable
- Tables d'épluchage et de découpage
- Bac de réception des tranches (capacité minimale 25 kg)
- Broyeur
- Presse artisanale
- Tamis
- Fût métallique de fermentation
- Colonne de distillation (tuyau en cuivre)
- Fût métallique avec réfrigérant (10 spires)
- Fût métallique avec réfrigérant (12 spires)
- Fût métallique de collecte de l'alcool
- Conditionnement en emballage en plastique (Bidons en PET, PVC), en fûts métalliques, en verre
- Entonnoir
- Etiqueteuse
- Source de chaleur (gaz, charbon, bois)
- Equipements annexes.

Technologie semi-industrielle ou industrielle

- Bascule (portée minimale 100 kg)
- Couteaux en acier inoxydable

- Tables d'épluchage et de tranchage
- Trancheuse
- Bacs de réception des tranches (capacité minimale 100 kg)
- Broyeur
- Presse
- Tamis
- Unité de fermentation
- Unité de distillation
- Unité de lavage des emballages (verre)
- Source de chaleur (gaz, électricité)
- Conditionnement en emballage en plastique (PET, PVC), en fûts métalliques ou en verre
- Doseuse-remplisseuse-conditionneuse
- Etiqueteuse
- Equipements annexes.

CAPACITE DU DISPOSITIF

- Technologie artisanale : 200 l de moût de fermentation minimum
- Technologie semi-industrielle ou industrielle: 500 l de moût de fermentation minimum.

COÛT INDICATIF

- Technologie artisanale : 300 000 à 600 000 F CFA
- Technologie semi-industrielle ou industrielle : 50 000 000 à 300 000 000 F CFA.

DUREE DE VIE DU DISPOSITIF

- Technologie artisanale : 5 ans
- Technologie semi-industrielle ou industrielle : 20 ans.

PERFORMANCE DE LA TECHNOLOGIE

Rendement : 60 %.

CONDITIONS D'UTILISATION

- Formation de base requise
- Disponibilité de la matière première.

AVANTAGES ET INCONVENIENTS

Facteurs favorables

- Longue période de conservation du produit élaboré
- Longue durée de vie du dispositif
- Produit fini à usage multiple
- Technologie et équipements utilisables pour d'autres fruits.

Facteurs défavorables

Coût de production en technologie semi-industrielle ou industrielle.

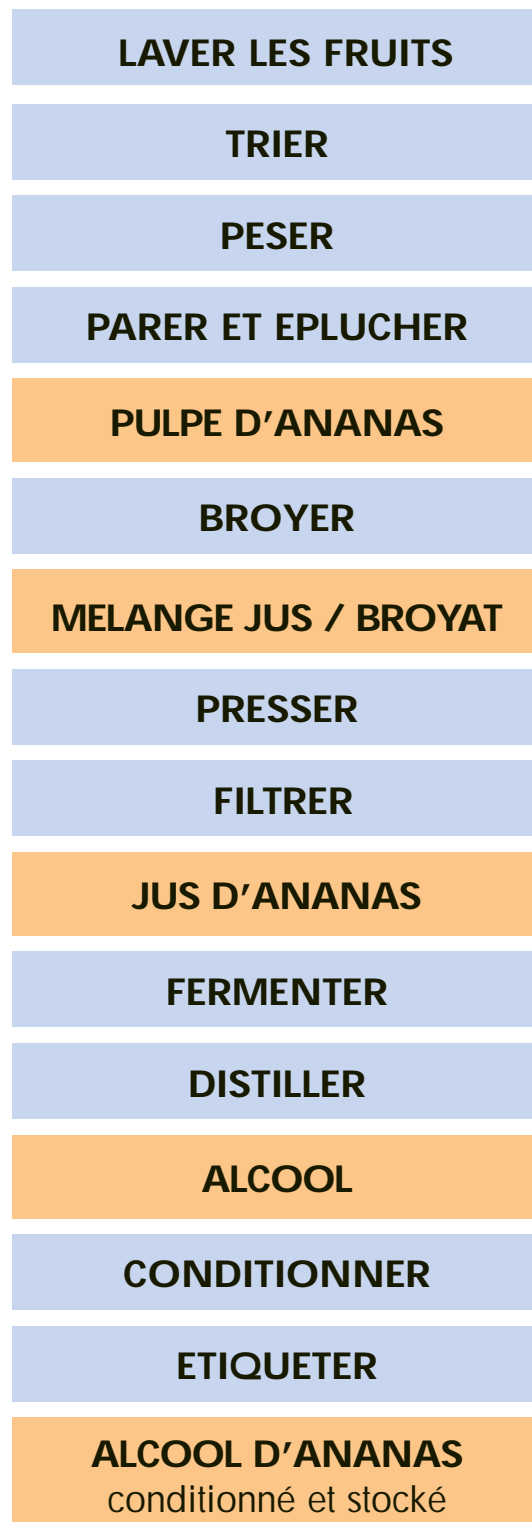


Figure 24 : Description des opérations séquentielles de production d'alcool d'ananas

PRODUCTION DE VIN D'ANANAS

DESCRIPTION GENERALE

Le vin d'ananas est le produit de la fermentation contrôlée du jus d'ananas. Le jus extrait de la pulpe est filtré, pasteurisé, refroidi etensemencé avec du *Saccharomyces cerevisiae*. Après 48 heures de fermentation, le moût est stérilisé et filtré. Le filtrat ou vin est conditionné et stocké.

OBJECTIF

Produire du vin d'ananas.

DESCRIPTION SEQUENTIELLE

- Laver, trier et peser les ananas
- Parer et éplucher
- Peser la pulpe
- Broyer
- Presser
- Filtrer
- Pasteuriser le filtrat
- Refroidir
- Fermenter
- Filtrer
- Pasteuriser
- Conditionner
- Etiqueter et stocker.

DISPOSITIF TECHNIQUE ET EQUIPEMENTS

Technologie semi-industrielle ou industrielle

- Bascule (portée minimale 100 kg)
- Couteaux en acier inoxydable
- Tables de parage et d'épluchage
- Bacs de réception de la pulpe (capacité minimale 100 kg)
- Broyeur
- Presse
- Unité de filtration
- Unité de fermentation
- Pasteurisateur
- Unité de lavage et de stérilisation des emballages
- Conditionnement en emballage en plastique (PET, PVC), en fûts métalliques, en verre ou en carton
- Doseuse-remplisseuse-conditionneuse
- Capsuleuse
- Etiqueteuse
- Source de chaleur (gaz, électricité)
- Equipements annexes.

CAPACITE DU DISPOSITIF

Technologie semi-industrielle ou industrielle : 500 l minimum.

COÛT INDICATIF

100 000 000 à 300 000 000 F CFA.

DUREE DE VIE DU DISPOSITIF

20 ans.

PERFORMANCE DE LA TECHNOLOGIE

200 à 450 litres de vin par cuvée.

RENDEMENT

90 %.

CONDITIONS D'UTILISATION

- Formation de base requise
- Disponibilité de la matière première.

AVANTAGES ET INCONVENIENTS

Facteurs favorables

- Longue période de conservation du produit élaboré
- Longue durée de vie du dispositif
- Technologie et équipements utilisables pour d'autres fruits.

Facteurs défavorables

- Coût de production en technologie semi-industrielle ou industrielle
- Technologie complexe
- Coût.

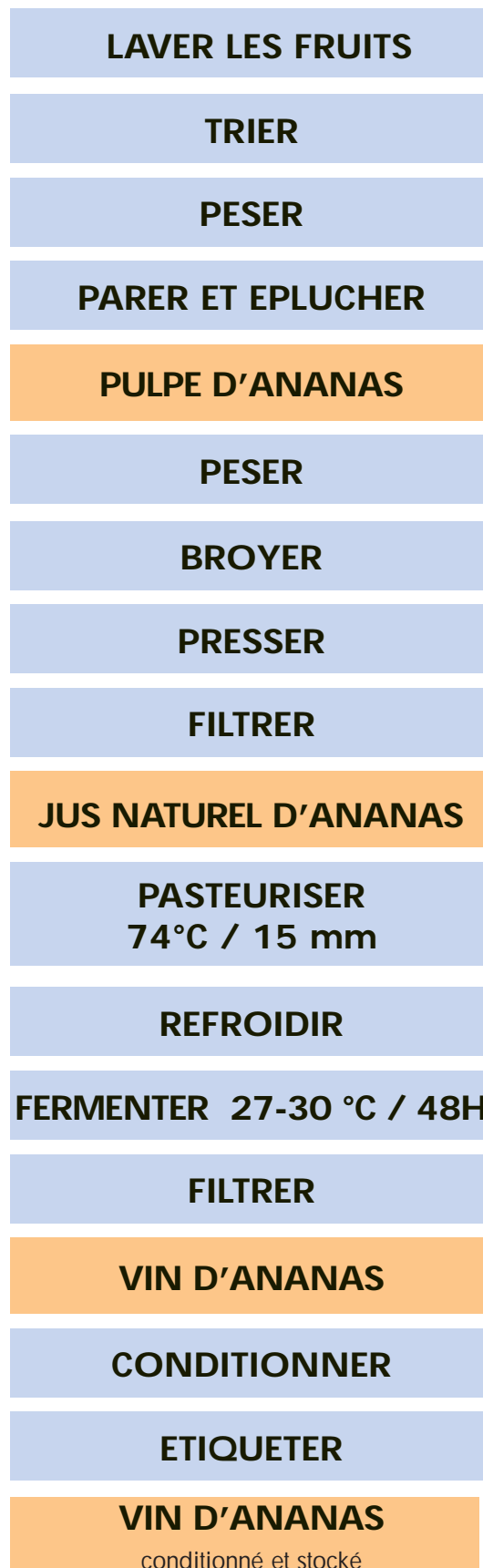


Figure 25 : Description des opérations séquentielles de production de vin d'ananas

PRODUCTION DE PETILLANT D'ANANAS

DESCRIPTION GENERALE

Le pétillant d'ananas est le produit gazéifier de la fermentation contrôlée du jus d'ananas. Le jus extrait de la pulpe est filtré, pasteurisé, refroidi etensemencé avec du *Saccharomycès cerevisiae*. Après 48 heures de fermentation, le moût est stérilisé et filtré pour obtenir le vin. Le vin subit ensuite un collage, une filtration, un refroidissement et enfin une gazéification pour donner le pétillant d'ananas. Il est conditionné et stocké.

OBJECTIF

Produire du pétillant d'ananas.

DESCRIPTION SEQUENTIELLE

- Laver, trier et peser les ananas
- Parer et éplucher
- Peser la pulpe
- Broyer
- Presser
- Filtrer
- Pasteuriser le filtrat
- Refroidir
- Fermenter
- Filtrer
- Pasteuriser
- Coller
- Filtrer
- Refroidir
- Gazéifier
- Conditionner
- Etiqueter et stocker.

DISPOSITIF TECHNIQUE ET EQUIPEMENTS

Technologie semi-industrielle ou industrielle

- Bascule (portée minimale 100 kg)
- Couteaux en acier inoxydable
- Tables de parage et d'épluchage
- Bacs de réception de la pulpe (capacité minimale 100 kg)
- Broyeur
- Presse hydraulique
- Unité de filtration
- Unité de fermentation
- Unité de carbonatation (gazéification)
- Unité de lavage et de stérilisation des emballages

- Pasteurisateur
- Cuve de collage
- Conditionnement en emballage en verre
- Doseuse-remplisseuse-conditionneuse
- Capsuleuse
- Etiqueteuse
- Source de chaleur (gaz, électricité)
- Equipements annexes.

DUREE DE VIE DU DISPOSITIF

20 ans.

CAPACITE DU DISPOSITIF

Technologie semi-industrielle ou industrielle : 500 l minimum.

COÛT INDICATIF

100 000 000 à 300 000 000 F CFA.

PERFORMANCE DE LA TECHNOLOGIE

200 à 450 litres de vin par cuvée.

RENDEMENT

90 %.

CONDITIONS D'UTILISATION

- Formation de base requise
- Disponibilité de la matière première.

AVANTAGES ET INCONVENIENTS

Facteurs favorables

- Longue période de conservation du produit élaboré
- Longue durée de vie du dispositif
- Technologie et équipements utilisables pour d'autres fruits.

Facteurs défavorables

- Coût de production en technologie semi-industrielle ou industrielle
- Technologie complexe
- Coût.

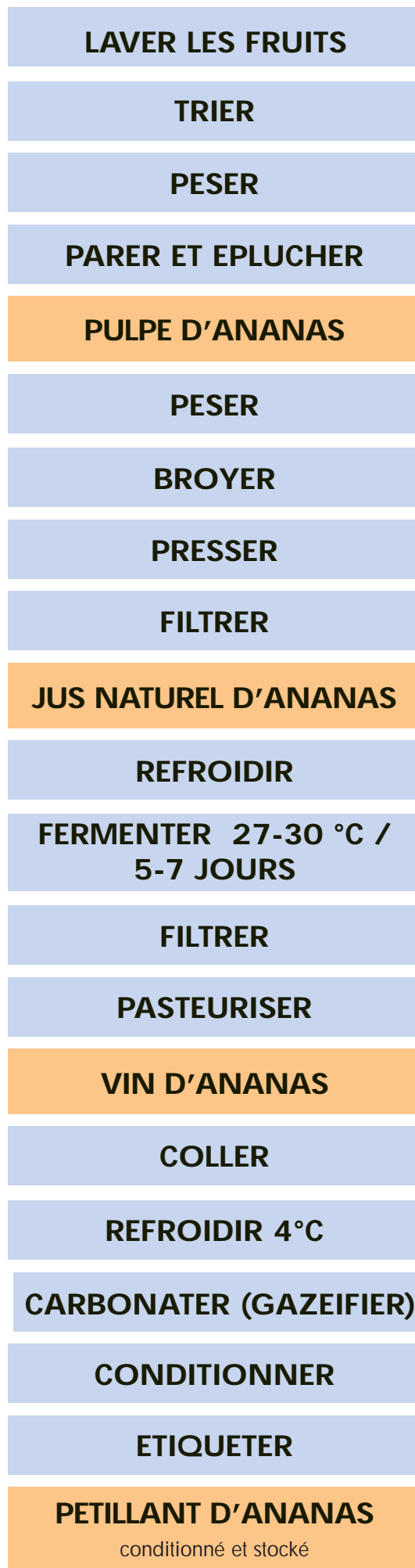


Figure 26 : Description des opérations séquentielles de production de pétillant d'ananas

PRODUCTION DE VINAIGRE D'ANANAS

DESCRIPTION GENERALE

Le vinaigre d'ananas est un liquide obtenu par la fermentation du vin d'ananas par des bactéries acétiques. Le filtrat du moût de fermentation est conditionné. L'acétification est obtenue après cinq semaines de fermentation.

OBJECTIF

Produire du vinaigre d'ananas.

DESCRIPTION SEQUENTIELLE

- Laver, trier et peser les ananas
- Parer et éplucher
- Peser la pulpe
- Broyer
- Presser
- Filtrer
- Pasteuriser le filtrat
- Refroidir
- Fermenter
- Filtrer
- Pasteuriser
- Fermenter le vin d'ananas avec des bactéries acétiques
- Filtrer le moût de fermentation
- Conditionner
- Etiqueter et stocker.

DISPOSITIF TECHNIQUE ET EQUIPEMENTS

Technologie semi-industrielle ou industrielle

- Bascule (portée minimale 100 kg)
- Couteaux en acier inoxydable
- Tables d'épluchage
- Bacs de réception de la pulpe (capacité minimale 100 kg)
- Broyeur
- Presse hydraulique
- Unité de filtration
- Unité de fermentation
- Pasteurisateur
- Unité de lavage et de stérilisation des emballages
- Source de chaleur (gaz, électricité)
- Conditionnement en emballage en plastique (PET, PVC), en fûts métalliques, en verre
- Doseuse-remplisseuse-conditionneuse
- Capsuleuse
- Etiqueteuse
- Equipements annexes.

DUREE DE VIE DU DISPOSITIF

20 ans.

CAPACITE DU DISPOSITIF

Technologie semi-industrielle ou industrielle : 500 l minimum.

COUT INDICATIF

100 000 000 à 300 000 000 F CFA.

PERFORMANCE DE LA TECHNOLOGIE

200 à 450 litres de vin par cuvée.

RENDEMENT

90 %.

CONDITIONS D'UTILISATION

- Formation de base requise
- Disponibilité de la matière première.

AVANTAGES ET INCONVENIENTS

Facteurs favorables

- Longue période de conservation du produit élaboré
- Longue durée de vie du dispositif
- Technologie et équipements utilisables pour d'autres fruits.

Facteurs défavorables

- Coût de production en technologie semi-industrielle ou industrielle
- Technologie complexe
- Coût.

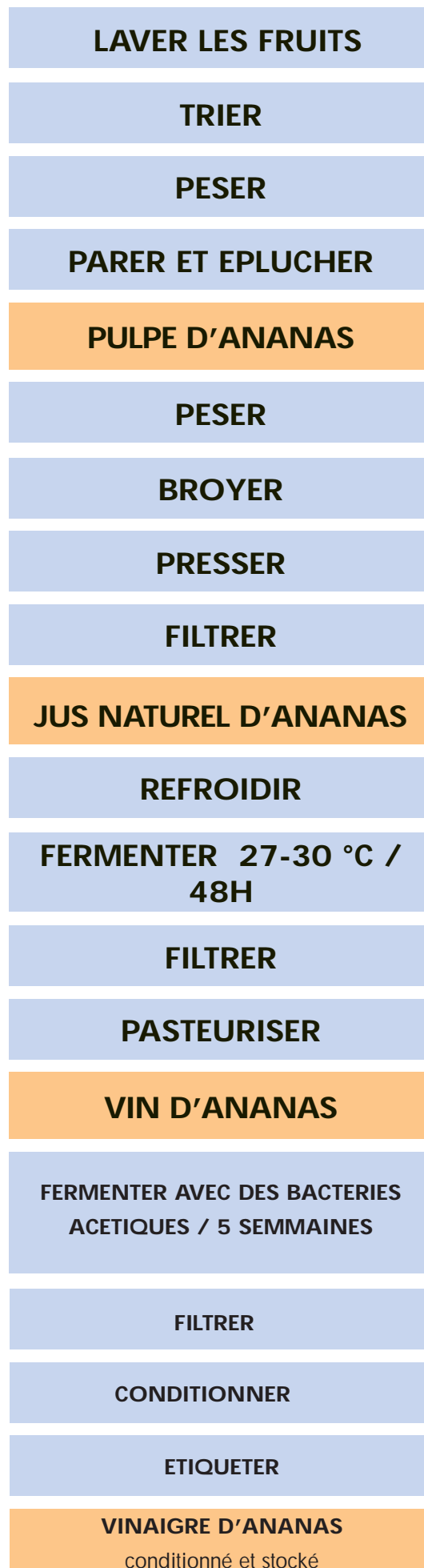


Figure 27 : Description des opérations séquentielles de production de vinaigre d'ananas

TECHNOLOGIES ET PROCÉDES DE PRODUCTION DE COMPOST A BASE DE REJETS D'ANANAS

PRODUCTION DE COMPOST A BASE DE REJETS D'ANANAS

DESCRIPTION GENERALE

Le compost est un produit biologique, stabilisé, comparable à un terreau riche en composés humiques issu de la conversion et de la valorisation des matières organiques. Le sol détassé est recouvert de 3 à 5 cm de terre végétale. Il est ensuite recouvert de 5 à 10 cm de débris végétaux grossiers. Le silo, placé à l'abri du soleil et du vent, est ensuite rempli de peaux de rejets d'ananas au fur et à mesure de leur disponibilité. Le dispositif est brassé toutes les deux semaines et laissé décomposer jusqu'à l'obtention du compost. Le produit obtenu permet de fertiliser le sol.

OBJECTIF

Produire du compost à base de peau de rejets d'ananas.

DESCRIPTION SEQUENTIELLE

- Préparer le silo de compostage
- Peser les rejets d'ananas
- Remplir le silo de rejets
- Brasser toutes les deux semaines
- Laisser décomposer pour obtenir le compost
- Conditionner le compost
- Etiqueter et stocker.

DISPOSITION TECHNIQUE ET EQUIPEMENTS

Technologie artisanale

- Balance (portée minimale 25 kg)
- Fosses de compostage
- Machettes
- Pelles
- Pelle-bêche
- Pioches
- Brouettes
- Conditionnement en emballage en plastique (sachets de récupération avec une capacité maximale de 25 Kg)
- Etiqueteuse
- Equipements annexes.

Technologie semi-industrielle ou industrielle

- Bascule (portée minimale 100 kg)
- Silos de compostage en acier inoxydable équipé d'hélices de brassage (capacité maximale 100 Kg)
- Couteaux en acier inoxydable
- Pelles
- Pelle-bêche
- Pioches
- Brouettes

- Unité de conditionnement
- Conditionnement en emballage en plastique (sachets en plastique) ou en papier avec une capacité maximale de 50 Kg)
- Etiqueteuse
- Equipements annexes.

CAPACITE DU DISPOSITIF

- Technologie artisanale : 50 Kg / compostage / fosse
- Technologie semi-industrielle ou industrielle : 500 Kg / compostage / silo.

COÛT INDICATIF

- Technologie artisanale : 50 000 à 100 000 F CFA
- Technologie semi-industrielle ou industrielle : 20 000 000 à 50 000 000 F CFA.

DUREE DE VIE DU DISPOSITIF

- Technologie artisanale : 3 mois
- Technologie semi-industrielle ou industrielle : 20 ans.

PERFORMANCE DE LA TECHNOLOGIE

- Technologie artisanale : 60 %
- Technologie semi-industrielle ou industrielle : 60 %.

CONDITION D'UTILISATION

Disponibilité de la matière première.

AVANTAGES ET INCONVENIENTS

Facteurs favorables

- Technologie simple et reproductible
- Faible coût de production en technologie artisanale
- Produit biologique
- Amélioration de la salubrité environnementale
- Technologie et équipements utilisables pour d'autres substrats.

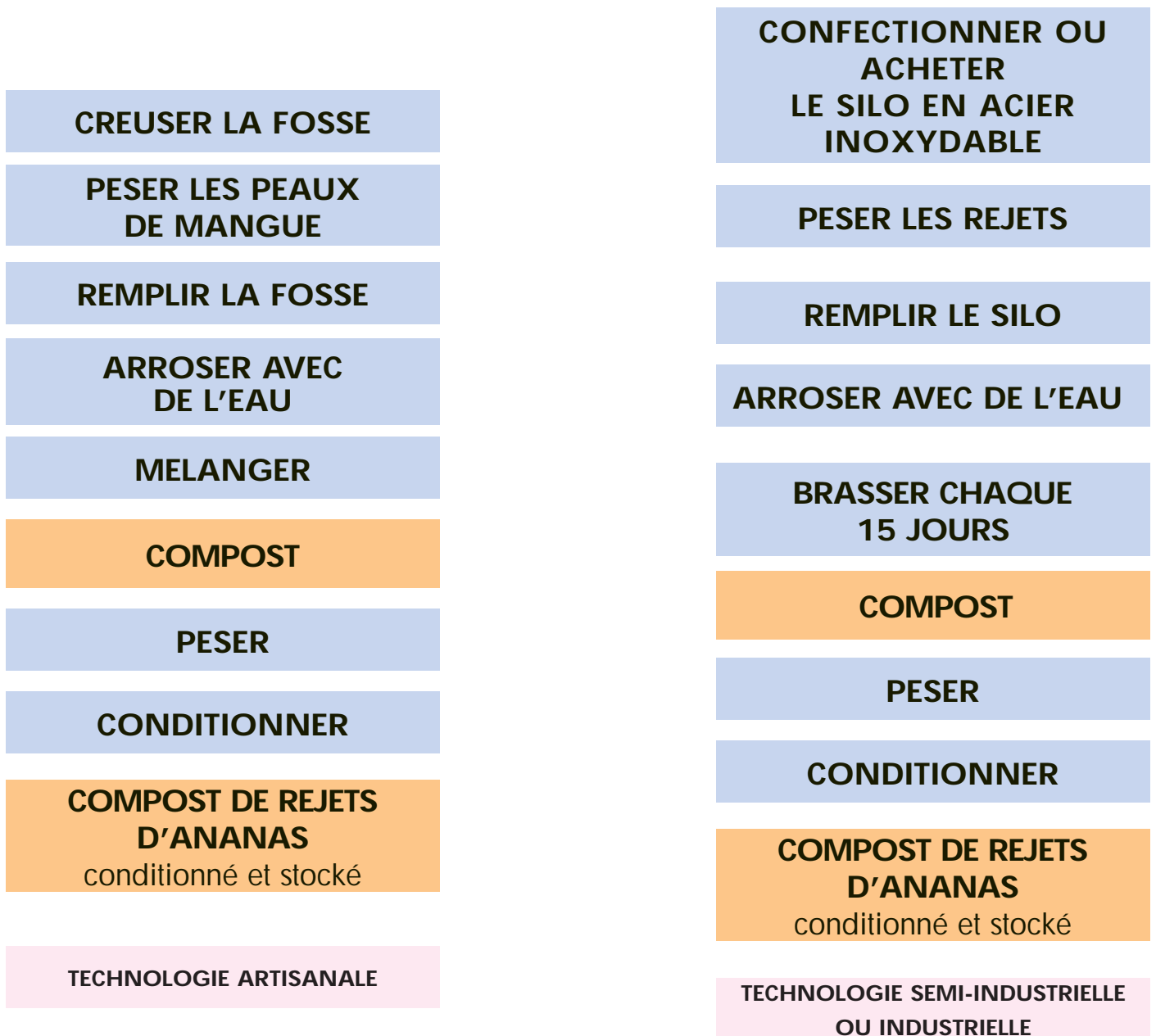


Figure 28 : Description des opérations séquentielles de production de compost de rejets d'ananas

CONCLUSION

La transformation des productions agricoles d'origine tropicale en général et des productions fruitières en particulier, reste l'alternative crédible à la réduction notable des pertes post-récolte, à la diversification des marchés au niveau national, sous régional et international, à la création d'emplois et à l'amélioration des revenus des producteurs.

La transformation de la mangue et de l'ananas offre aux opérateurs de ces filières de production agricole de Côte d'Ivoire, l'opportunité de mieux valoriser ces deux fruits et d'en tirer les meilleurs bénéfices, par la fabrication de divers produits. Elle offre également de nouveaux débouchés, contribue fortement à la création de nouveaux emplois et assure une diversification des sources de revenus pour l'ensemble des acteurs de ces deux filières.

Le présent **Répertoire de Technologies et de Procédés de Transformation de la Mangue et de l'Ananas** met à la disposition des coopératives de producteurs et des opérateurs économiques, des technologies simples et faciles d'application, susceptibles d'apporter une plus value à l'ensemble des acteurs de toute la chaîne de valeur de la mangue et de l'ananas.

Les contraintes qui pourraient survenir au cours de l'application des technologies proposées dans le présent répertoire peuvent être levées, par la formation et l'encadrement des acteurs des filières fruitières concernées.

L'ambition du FIRCA est d'apporter sa contribution à la transformation des fruits, pour permettre à la Côte d'Ivoire de faire un bond qualitatif, en bâtissant un socle industriel de transformation de ses productions fruitières, dont la plupart sont destinées, pour l'instant, à l'exportation en l'état frais.

REMERCIEMENTS

- Au Centre de Démonstration de Technologies (CDT) pour les photos
- Au Comité de lecture pour leurs critiques, suggestions et conseils.

DOCUMENTS CONSULTÉS

- 1. ALZAMORA S., GUERRERO S., NIETO A.B. et VIDALES S.L. (2004).** Technologies des combines de conservation des fruits et légumes (81p).
- 2. ALZAMORA S.M., CASTRO M.A., VIDALES S.L., NIETO A.B. et SALVATORI D. (2000b).** The role of tissue microstructure in the textural characteristics of minimally processed fruits. In *Minimally processed fruits and vegetables. Fundamental aspects and applications* MD, USA (p. 153-171).
- 3. ALZAMORA S.M., CERRUTTI P., GUERRERO S. et LOPEZ-MALOA. (1995).** Minimal processed fruits by combined methods. In *Food preservation by moisture control - fundamentals and applications* Eds. Welty-Chanes, J. & Barbosa-Cánovas, G., Technomic Pub. Co. Lancaster, USA. (p. 463-492).
- 4. ANONYME 1. (2001).** Claire Mathieu Daudé, Philippe Chevalier et Laure Barrot, 2001. « Produit végétaux riches en carotènes » Nutrition, santé et développement. IRD/OMS copyright OMS, 2001. [http://www.mpl.ird.fr/epiprev/textes/NUTRITION%20\(E\)/PRODUITS.PDF](http://www.mpl.ird.fr/epiprev/textes/NUTRITION%20(E)/PRODUITS.PDF)
- 5. ARGAIZ A., LÓPEZ-MALO A. et WELTI-CHANES. J. (1995).** Considerations for the development and stability of high moisture fruit products during storage. In *Food preservation by moisture control - fundamentals and applications* Eds. Welty-Chanes, J. & Barbosa-Cánovas, G., Technomic Pub. Co. Lancaster, USA (p. 729-760).
- 6. AUBERT B. et LOSSOIS A. (1972).** Considérations sur la phénologie des espèces fruitières arbustives. *Fruiti-fs*, vol.27, (p.269-286).
- 7. BARLEY L.H. (1947).** The standard cyclopaedia of horticulture. Mac Millan, New York (p.1984-1989).
- 8. Cabinet ENVAL, (2010).** Appui à la mise au point de sous-produits de mangue (phase 1 & 2). Rapport provisoire. Avril 2010, 218 p.
- 9. CEGARRA B.J.R. (1968).** estudio comparativo de algunos indices químicos et físicos en variedad de mangos (*Mangifera indica* L.) injertados importantes desde el punto de vista de su aprovechamiento industrial. *Revista de la facultad de agronomía, Maracay* vol 4, (p. 5-23).
- 10. CHIRIFE J., FERRO FONTAN C. et BENMER-GUI E.A. (1980).** The prediction of water activity in aqueous solutions in connection with intermediate moisture foods. IV. Aw prediction in aqueous non electrolyte solutions. *Journal of food technology* 15: (p. 59-70).
- 11. COLLIN M.N., DALNIC R. (1991).** Comparaison variétale de mangue en provenance de Côte d'Ivoire (13p).
- 12. DUPAIGNE P. (1969).** productions guadeloupéennes 4, p. 3-9 repris par Dragoco report 14 (6), (p.99-106).
- 13. ESSOLIN D., (1974).** Etude de viabilité relative à l'implantation d'une unité de production de jus de fruits en Côte d'Ivoire. 115 p.
- 14. F.A.O. (1993).** La mangue: un fruit prisé de tous - Ed. rev. (CPS Aliments du Pacifique Sud ; n° 3).
- 15. F.A.O. (1995a).** Fruit and vegetable processing. Agricultural Services Bulletin 119, Rome.
- 16. F.A.O. (1995b).** Small scale post-harvest handling practices - A manual for horticulture crops 3rd Edition, Series N° 8, Rome.
- 17. FRANCOIS DE LAROUSILHE. (1980).** Techniques agricoles et productions tropicales: le manguier. G.P.MAISONNEUVE & LA ROSE 15, rue Victor- Cousin, 15 PARIS 5^e (312 p).
- 18. GITARAMA/RWANDA, (2005).** Module de formation sur les techniques post-récoltes et extra agricoles. En partenariat avec PNUD et WVBI : ugamacsc@rwanda-tel1.rwanda1.com.
- 19. GUERRERO S., ALZAMORA S.M. et GERSCHENSON L.N., (1996).** Optimization of a combined factors technology for preserving banana purée to minimize colour changes using the response surface methodology. *Journal of food engineering* 28 : (p. 307-322).
- 20. INRA. (2005).** Les conservations des aliments, les techniques. Catherine.Foucaud@versailles.inra.fr | copyright © INRA 2005
- 21. JAYARAMAN K.S. (1988).** Development of intermediate moisture tropical fruit and vegetal products. Technological problems and prospects. In *Food preservation by moisture control*. Elsevier applied science published Ltd. UK, (p.175-198).
- 22. KAMENI A., AMBOA C., LOISEAU G., YAYA A. et NJOYA A. (2005).** Maîtrise des Procédés en vue d'améliorer la qualité et la sécurité des aliments. « Caractérisation microbiologique et stockage des lamelles de mangue séchée au soleil du Nord Cameroun »
- 23. KAMENI A., HAMADOU L., MBOFUNG C.M., NGNAMTAM Z. et DOASSEM J. (2002).** « Aptitude au séchage de quelques variétés de mangues cultivées au Cameroun : Amélie, Zill, Irwin et Horé Wandou » Garoua, Cameroun.

- 26. KAMENI A., L.HAMADOU et C. CERDAN. (2004).** Fiche technique Technologie alimentaire « Séchage solaire de la mangue ».
- 24. LAUSANNE. (2008).** La mangue reine des fruits tropicaux. Document de presse, Association romande des Magasins du Monde, www.mdm.ch.
- 25. LEDIN R. B. (1954).** Mango varieties. Proc. Florida state horst soc, n°67, (p.284-290).
- 26. Louis BAN-KOFFI et Nemlin GNOPO Jean. (2009) :** Transformation et Conservation de la mangue. Communication, Journées Chercheur CNRA.
- 27. Louis BAN-KOFFI, N'GORAN Patricaia Abo et Nemlin GNOPO Jean. (2009) :** Fiche technique Transformation et Conservation de la mangue à l'état frais. Technique de l'infusion humide sucrée.
- 28. Mitra S.K. and Baldwin E.A., (1997) :** Mango in Postharvest physiology and storage of Tropical and Subtropical Fruits. Ed. S.K. Mitra, CAB INTERNATIONAL. P.85 -122.
- 29. MON VOISIN A. (1951).** Le traitement frigorifique des fruits et légumes 4e édition extrait de la conservation par le froid des denrées périssables (125 p).
- 30. MONTES DE OCA C., GERSCHENSON L.N. et ALZAMORAS.M. (1991).** Effect of the addition of fruit juices on the decrease of water activity during storage of sucrose-containing model system. *Lebensmittel wissenschaft und technologie* 24 : (p.375-377).
- 31. NANJUNDASWANY A.M. (1997).** In the mangos, botany, production and uses. Edited R.E.LITZ (p.385-387).
- 32. Nemlin Gnopo Jean, (1999).** Techniques de transformation de la mangue. Atelier Mensuel de Revue Technologique (AMRT), ANADER, Délégation Régionale Nord (Korhogo) 21-23 avril 1999. 23p.
- 33. N'Goran Evelyne Patricia Abo, (2008).** Mise au point d'une méthode de conservation de la pulpe de mangue à l'état frais. Mémoire de fin d'études en Génie Industriel et Agro-Alimentaire, Centre Universitaire Professionnalisé. 53p.
- 34. OCAB. (2000).** « Séminaire sur le commerce, l'environnement et le développement durable pour l'Afrique de l'ouest et du centre organisé par l'ICTSD : le commerce, l'environnement et le développement durable pour l'Afrique de l'ouest et du centre dans une perspective sectorielle : cas de la production et de l'exportation de l'ananas, de la banane et de la mangue de COTE D'IVOIRE».
- 35. Paull R.E., (1997) :** Pineapple in Postharvest physiology and storage of Tropical and Subtropical Fruits. Ed. S.K. Mitra, CAB INTERNATIONAL, P. 123-143.
- 36. ROBERT NOUT, JOSEPH D. HOUNHOIGAN ET TINY VAN BOEKEL (2003) :** Les aliments, Transformation, conservation et qualité. Ed. Blachuy Publishers/CTA (268 P).
- 37. RUEHLE G.D. et LEDIN R.B. (1965).** Mango growing in Florida, Mango studies, Florida mango forum university of Florida, agric. Exp. station, Gainesville, Bull 574 (89 p).
- 38. RUEHLE G.D. (1945).** The Kent and Zill mangos. Florida Agric. Exp. stat. press Bul. 614.
- 39. RUEHLE G.D., (1947).** Report of subtropical fruit committee. Proceeding of Florida State Hort Society.
- 40. SAEED et WASEEM. (1960).** Mango recipes. Mango Number, the Punjab fruit jour, Lyallpur, vol 23, n°82-83, (p.169-174).
- 41. Sophie Lacoste :** "Les aliments qui guérissent" Ed. LEDUC. S...p
- 42. SRIVASTAVA H.C. (1967).** Grading, storage and marketing. *The mango, a handbook*. Indian council of Agricultural Research, New Delhi, (p.99-149).
- 43. ULRICH R. (1952).** La vie des fruits origine développement – structure – physiologie - composition chimique – maturation – sénescence – chute-champignon nuisible. Masson et cie Editeurs, 120, Boulevard Saint Germain, 120, Paris 6° (p. 55-158).
- 44. VIDALES S.L., CASTRO M.A. et ALZAMORA S.M. (1998).** The structure-texture relationship of blanched glucose impregnated strawberries. *Food science and technology international* 4 (p. 169-178).
- 45. WATTS B.M., YLIMAKI G.L., JEFFERY L.E., ELIAS LG. (1991).** Méthodes de base pour l'évaluation sensorielle des aliments (141p).
- 46. WELTI-CHANGES J., ALZAMORA S.M., LOPEZ-MALO A. et TAPIA M.S. (2000).** Minimal processed fruits using hurdle technology. In *Food preservation technologies: innovations in food processing* Eds. Barbosa-Cánovas, G.V. & Gould, G.W., Technomic Publishing Co., Inc. Lancaster, Pennsylvanie, USA (p.123-148).

ANNEXES

1 - GLOSSAIRE

Blanchiment : Traitement à la chaleur des fruits et des légumes avant la mise en conserve, le séchage et la congélation. Le blanchiment permet le ramollissement de la texture, le dégonflement, l'élimination de l'air, la destruction des enzymes et l'élimination des odeurs non désirées. Le blanchiment se réalise par trempage pendant 30 secondes à 5 minutes dans de l'eau chaude portée à 90 – 100°C ou par traitement à la vapeur.

Broyage : Action de broyer.

Broyat : Produit obtenu par broyage.

Broyer : Réduire en miettes (broyage grossier) ou en patte (broyage fin) à l'aide d'un broyeur par chocs ou par pression.

Broyeur : Appareil à broyer.

Conditionnement : Action de conditionner. Emballage de présentation et de vente d'un produit.

Conditionner : Mettre des articles dans leur emballage.

Conservation : Action de conserver. Maintenir des produits alimentaires intacts dans le temps. La stérilisation permet une plus longue période de conservation..

Conserver : Maintenir en bon état ; Préserver de l'altération.

Découpage : Action de découper ; Manière de découper (découper la pulpe entière d'un fruit en morceaux).

Découper : Couper en morceaux.

Dénoyautage : Action de dénoyauter.

Dénoyauter : Enlever le noyau.

Dénoyateur : Equipement pour dénoyauter.

Entreposage : Action d'entreposer.

Entreposer : Mettre en entrepôt.

Entrepôt : Bâtiment ou hangar où sont déposées des marchandises pour un temps limité.

Emballage : Élément qui sert à conditionner un pro-

duit. Exemples : emballage en verre, en aluminium, en papier, en plastique etc.

Enzyme : Catalyseurs biologiques produits par des cellules vivantes. Ils sont responsables de presque toutes les réactions qui ont lieu dans les plantes et dans les animaux. Les enzymes sont principalement composés de protides. Ils sont détruits par la chaleur et les produits chimiques qui coagulent les protides.

Etiquetage : Action d'étiqueter.

Etiqueter : Mettre une étiquette.

Étiquette : Petit écriteau informatif apposé sur un article. Il indique généralement, le contenu de l'article, sa composition biochimique, la date de fabrication et de péremption, le fabricant et l'adresse du fabricant etc.

Filtration : Action de filtrer.

Filtre : Dispositif à corps poreux à travers lequel on fait passer un fluide pour le débarrasser des particules qui s'y trouvent en suspension ou pour l'extraire de matières auxquelles il est mélangé.

Filtrer : Faire passer à travers un filtre.

Jus clarifié : Boisson constituée du liquide extrait de la pulpe de certains fruits et débarrassée de toutes les particules qui y sont en suspension.

Jus pulpeux : Boisson brute constituée du liquide extrait de la pulpe de certains fruits.

Stérilisation : Action de stériliser.

Stériliser :

Lavage : Action de laver.

Laver : Nettoyer avec un liquide, notamment avec de l'eau.

Parage : Action de parer.

Parer : Apprêter pour usage. Débarrasser des parties indésirables.

Pasteurisateur : Appareil destiné à pasteuriser des liquides comme le lait, les jus de fruits, etc. Ce sont des échangeurs de chaleur.

Pasteurisation : Action de pasteuriser. Elle vise la destruction sélective de la flore microbienne présente dans un aliment. La pasteurisation permet de conserver les composants nutritifs du produit pasteurisé et lui confère une durée de vie limitée. Il existe des barèmes de pasteurisation, appelée valeur pasteurisante (VP) qui varie d'un produit à un autre.

Pasteuriser : Détruire la forme végétative de nombreuses bactéries par action d'une température modérée pendant un temps précis (couple température – temps).

Pectine : Substance gélifiante contenue dans de nombreux végétaux et utilisée comme épaississant en industries alimentaire et pharmaceutique.

Pesée : Action de peser.

Peser : Mesurer le poids.

Pressage : Action de presser.

Presse : Equipement destiné à presser, à comprimer (presse hydraulique, presse manuelle)

Presser : Comprimer, soumettre à l'action d'une presse ou d'un presseur de manière en extraire un liquide.

Pressoir : Equipement destiné à presser, à comprimer certains fruits pour en extraire le jus.

Procédé : Moyen, méthode pratique pour obtenir un résultat.

Soxhlet : Appareil destiné à l'extraction des matières solides, surtout pour l'extraction des matières grasses.

Stérilisation : Action de stériliser. La stérilisation permet de conserver pendant plusieurs mois, voire plusieurs années sans altération du produit stérilisé.

Stériliser : Destruction totale de tous les microorganismes, y compris les sporulés présents dans un aliment.

Stockage : Action de stocker.

Stocker : Mettre en stock dans un endroit approprié, faire des réserves et conserver en vue d'une utilisation ultérieure.

Technologie : Ensemble de savoirs et de pratiques fondés sur des principes scientifiques dans un domaine technique (technologie alimentaire).

Tourraillage : action de sécher par grillage.

Transformation : Action de transformer.

Transformer : Faire changer de forme et d'état (transformation de la pulpe de mangue en jus pulpeux de mangue).

2

QUELQUES PRODUITS A BASE DE MANGUE ET D'ANANAS



**EQUIPEMENTS
ARTISANAUX ET MODERNES
DE TRANSFORMATION
DE PRODUITS AGRICOLES**

SORTIE DE PULPE SÉCHÉE DU FOUR DE TYPE ATESTA



Sortie de pulpe séchée du four de type ATESTA
Source :



Pulpe de mangue séchée
et emballée



Pulpe de mangue séchée, emballée
et conditionnée

JUS DE MANGUE



Jus pulpeux de mangue congelé



Jus clarifié de mangue



Conserve de pulpes de mangue

AUTRES PRODUITS À BASE DE MANGUE



Vinaigre de mangue. Source :<http://www.ita.sn>



Peaux et noyaux de mangue séchés



Beurre de mangue

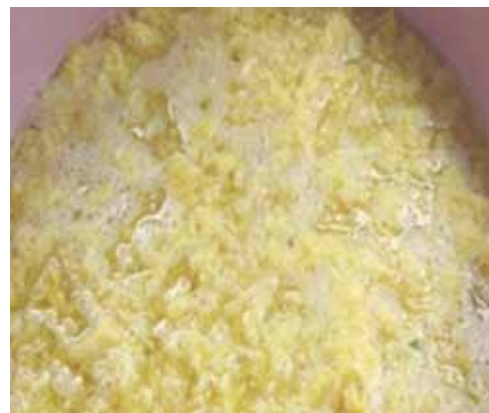


Pommade corporelle à base de beurre de mangue

AUTRES PRODUITS À BASE D'ANANAS



Refroidissement de jus d'ananas et pasteurisé



Broyat de pulpe d'ananas



Jus d'ananas conditionné et pasteurisé

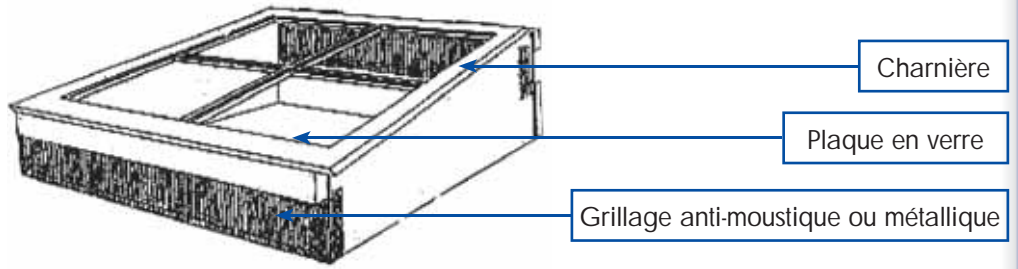


Jus d'ananas conditionné et pasteurisé

SECHOIRS

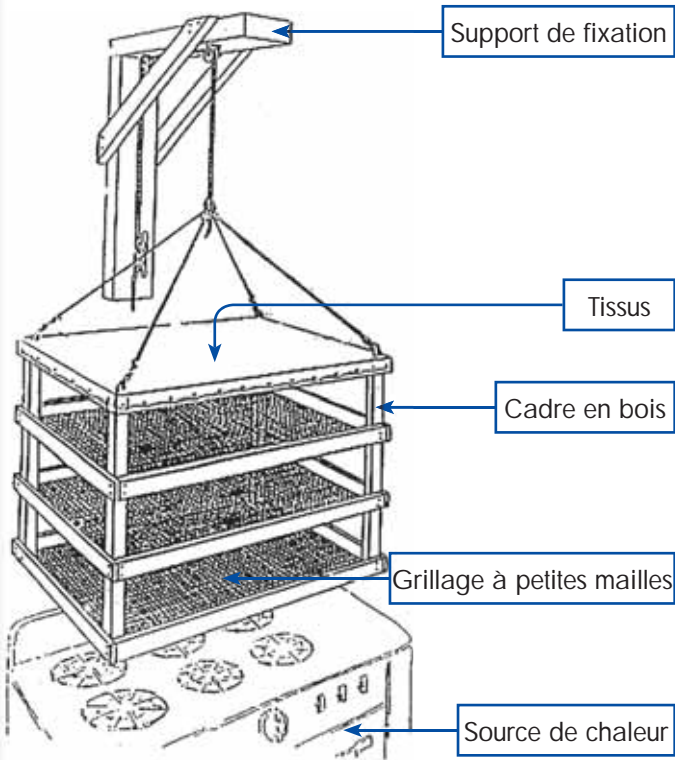


Séchage de pulpe de mangue dans séchoir NRI

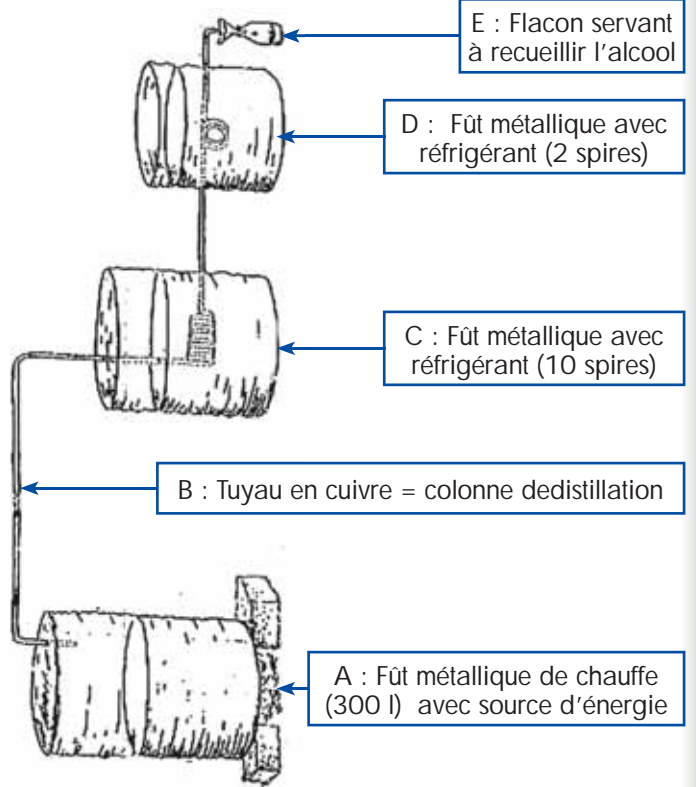


Séchoir artisanal

UNITE ARTISANALE DE DISTILLATION



Séchoir artisanal
(source AFOTEC, BP 10425, Dakar-Liberté, Sénégal)



Conditionnement en emballage plastique
(source : A.T. Journal, Vol. 11, N° 1, juin 1984)

THERMOUSOUEURS



MATÉRIEL DE COUPE



Trancheuse électrique



Couteau en acier inoxydable

VUE GÉNÉRALE DU FOUR DE TYPE ATESTA



Source : CDS Burkina Faso

BALANCE ET MARMITES

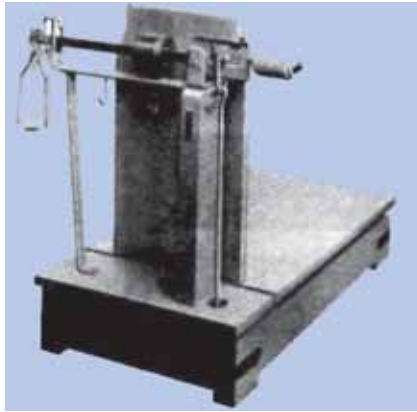


Balances électriques



Marmite – cuiseur / Pasteurisateur

BASCULE



REMPLEUSE DE BOUTEILLES ET DE BOÎTES



Source : CDT

SERTISSEUSE ET CAPSULEUSES MANUELLES



Source : CDT



Source : CDT



Source : CDT

REMPLEUSE SOUS VIDE



Remplisseuse sous vide
(Source: CDT)

TANK DE STOCKAGE EN INOX



Tank de stockage en inox
équipé d'un agitateur
(Source: CDT)

BASCULE



Source : CDT

ENSACHEUSES

Source : CDT



Produits liquides



Produits solides

MACHINES DE FABRICATION DIVERS



Machine de fabrication de bouteilles en plastique Source : CDT



Machine de fabrication de bols en plastique Source : CDT

EXTRACTEURS



Extracteur (séparateur) de jus et de drêches
(Source : CDT)



Extracteur manuel de jus
(Source : CDT)

BAC EN ACIER INOXYDABLE



Bac en acier inoxydable pour le lavage des fruits
(Source : CDT)

DÉCOUPEUSE / TRANCHEUSE



Découpeuse / trancheuse électrique
(Source : CDT)



Découpeuse / trancheuse manuelle
(Source : CDT)

BROYEUSES



Broyeuse électrique
(Source : CDT)



Broyeuse à moteur diesel
(Source : CDT)



Mini broyeur électrique



Broyeuse à moteur à essence / diesel sur chariot
(Source : CDT)

PRESSES



Presse hydraulique électrique



Presse manuelle

ENSACHEUSE DE PRODUITS LIQUIDES



Ensacheuse de produits liquides (Source : CDT)

EXTRACTEURS



Homogénéisateur (Source : CDT)



Appareil de filtration / remplissage des emballages (Source : CDT)

PASTEURISATEUR



AUTOCLAVE / EVAPORATEUR



Autoclave / stérilisateur (Source : CDT)



Evaporateur muni d'un agitateur (utilisé pour la fabrication des confitures)

SÉCHOIRS À 12 ET 24 PLATEAUX



12 plateaux (Source: CDT)



24 plateaux (Source: CDT)

FOURNEAU AMÉLIORÉ



Fourneau amélioré avec des briquettes comme combustible (Source : CDT)

DIFFÉRENTS EMBALLAGES



Différents emballages en verre et en plastique (PET, PV)

HALL ÉQUIPÉ DE MATÉRIEL DE TRAITEMENTS



Hall équipé de matériel de traitements technologiques de produits agricoles