



➔  **Conservation des Fruits ♦ Petite ♦ chelle (CTA - ILO - WEP, 1990, 244 p.)**

 **(introduction...)**

 **PREFACE**

 **REMERCIEMENTS**

 **CHAPITRE 1. SUJET ET CONTENU DU DOSSIER TECHNIQUE**

 **1.1 N♦ecessit♦ d'une transformation des fruits**

 **1.2 Strat♦gie nationale**

 **1.3 Importance du choix technologique**

 **1.4 Choix des produits ♦ transformer**


 **1.5 Choix des techniques de transformation**

 **1.6 Effets sur l'environnement**

 **1.7 Public concern♦ par le pr♦sent dossier**

 **CHAPITRE 2. PRETRAITEMENTS**

 **2.1 G♦n♦ralit♦s**

 **2.2 Triage**

 **2.3 Nettoyage et lavage**


























 **2.4 Pesage**




















 **2.5 Calibrage**


















 **2.6 Epluchage**



















 **2.7 Parage**



















 **2.8 D♦noyautage, ♦p♦pinage**

-  **2.9 Découpage**
-  **2.10 Pressage**
-  **2.11 Broyage**
-  **2.12 Extraction par diffusion**
-  **2.13 Tamisage**
-  **2.14 Clarification - débouillage**
-  **2.15 Blanchiment et précuisson**
-  **2.16 Traitement par agents de conservation**
-  **2.17 Dégoûgement**
-  **CHAPITRE 3. CONSERVATION PAR SECHAGE**
  -  **3.1 Procédés généraux et échelles de production**
  -  **3.2 Prétraitements**
  -  **3.3 Séchage**
    -  **3.3.1 Principe**
    -  **3.3.2 Matériel**
    -  **3.3.3 Cas particuliers**
  -  **3.4 Post-traitements**
    -  **3.4.1 Triage**
    -  **3.4.2 Ressuage**
    -  **3.4.3 Broyage**
    -  **3.4.4 Tamisage**
    -  **3.4.5 Mondage**
    -  **3.4.6 Conditionnement**
-  **CHAPITRE 4. CONSERVATION PAR LE SUCRE**
  -  **4.1 Introduction**

- **4.2 Confitures, marmelades et gelées**
  -  **4.2.1 Procédés général et chelles de production**
  -  **4.2.2 Prétraitements**
  -  **4.2.3 Cuisson - concentration**
  -  **4.2.4 Post-traitements**
- **4.3 Pêtes de fruits**
  -  **4.3.1 Procédés général et chelles de production**
  -  **4.3.2 Prétraitements**
  -  **4.3.3 Cuisson**
  -  **4.3.4 Post-traitements**
- **4.4 Sirops de fruits**
  -  **4.4.1 Procédés général et chelles de production**
  -  **4.4.2 Prétraitements**
  -  **4.4.3 Cuisson-concentration**
  -  **4.4.4 Post-traitements**
- **4.5 Fruits confits**
  -  **4.5.1 Procédés général et chelles de production**
  -  **4.5.2 Prétraitements**
  -  **4.5.3 Confisage**
  -  **4.5.4 Post-traitements**
- **CHAPITRE 5. CONSERVATION PAR LA CHALEUR**
  -  **5.1 Introduction**
  - **5.2 Produits liquides: Jus et nectars**
    -  **5.2.1 Procédés général et chelles de production**
    - 

-  **5.2.3 Pré-traitements**
-  **5.2.4 Post-traitements**
- 5.3 Produits solides: Pulpes, purées et compotes**
  -  **5.3.1 Procédé général et échelles de production**
  -  **5.3.2 Pré-traitements**
  -  **5.3.3 Pasteurisation**
- 5.4 Produits solides: Fruits au naturel et au sirop**
  -  **5.4.1 Procédé général et échelles de production**
  -  **5.4.2 Pré-traitements**
  -  **5.4.3 Pasteurisation**
  -  **5.4.4 Post-traitements - Refroidissement**
- CHAPITRE 6. CONSERVATION PAR LE SEL ET LE VINAIGRE**
  -  **6.1 Introduction**
  - 6.2 Conservation par le sel sans fermentation**
    -  *(introduction...)*
    -  **6.2.1 Conservation par le sel sec**
    -  **6.2.2 Conservation en saumure e température peu levee**
  - 6.3 Conservation par le sel et le vinaigre avec fermentation**
    -  **6.3.1 Introduction**
    -  **6.3.2 Conservation par la saumure**
    -  **6.3.3 Conservation par saumure et vinaigre**
  - 6.4 Action combinée des agents sel, vinaigre, sucre et chaleur**
    -  **6.4.1 Procédé général et échelles de production**

-  **6.4.2 Prétraitements**
-  **6.4.3 Mise en présence des ingrédients et cuisson-concentration**
-  **6.4.4 Conditionnement**
- CHAPITRE 7. CONSERVATION PAR FERMENTATION**
  -  **7.1 Introduction**
  -  **7.2 Procédé général et échelles de production**
  - 7.3 Prétraitements**
    -  *(introduction...)*
    -  **7.3.1 Compléments à l'extraction du jus**
    -  **7.3.2 Chauffage**
  - 7.4 Fermentation alcoolique**
    -  **7.4.1 Principe**
    -  **7.4.2 Matériel**
    -  **7.4.3 Cas particuliers**
  - 7.5 Acétification**
    -  **7.5.1 Principe**
    -  **7.5.2 Matériel**
    -  **7.5.3 Cas particuliers**
  - 7.6 Post-traitements**
    -  **7.6.1 Décantation-filtration**
    -  **7.6.2 Pasteurisation**
    -  **7.6.3 Conditionnement**
- CHAPITRE 8. CONDITIONNEMENT**
  -  **8.1 Généralités**
  -

-  **2 Matériaux de conditionnement**
-  **8.2.1 Types d'emballages primaires**
-  **8.2.2 Comparaison des différents types d'emballages**
-  **8.2.3 Utilisations possibles des différents matériaux de conditionnement**
- 8.3 La fermeture des récipients**
  -  **8.3.1 Principe**
  -  **8.3.2 Papiers et cartons**
  -  **8.3.3 Matières plastiques**
  -  **8.3.4 Verre**
  -  **8.3.5 Textiles**
  -  **8.3.6 Boîtes métalliques**
  -  **8.3.7 Poteries et terres cuites**
-  **8.4 Etiquetage**
- CHAPITRE 9. HYGIENE ET PROPRETE DANS L'USINE**
  -  **9.1 Hygiène du personnel, propreté des locaux et des matières premières**
  -  **9.2 Traitement de l'eau en fonction de son utilisation**
  - 9.3 Nettoyage des locaux et des appareils**
    -  **9.3.1 Précautions à prendre lors de la conception de l'usine**
    -  **9.3.2 Principes de nettoyage**
  -  **9.4 Désinfection de l'eau et de l'appareillage**
- CHAPITRE 10. EFFETS DE LA TRANSFORMATION ARTISANALE OU SEMI-INDUSTRIELLE DES FRUITS**
  -  **10.1 Effets sur la valeur nutritionnelle des produits finis**

- **10.2 Effets sur l'environnement**
  - 📄 *(introduction...)*
  - 📄 **10.2.1 Recyclage des sous-produits solides**
  - 📄 **10.2.2 Applications pharmaceutiques**
  - 📄 **10.2.3 Autres utilisations**
  - 📄 **10.2.4 Recyclage des eaux résiduelles (effluents)**
- 📄 **10.3 Consommation énergétique**
- 📄 **10.4 Consommation en eau**
- **CHAPITRE 11. METHODES D'ETUDE DES COÛTS DE PRODUCTION**
  - 📄 **11.1 Introduction**
  - **11.2 Etude de faisabilité: Dossier économique et technique**
    - 📄 **11.2.1 Introduction**
    - 📄 **11.2.2 Etude du marché**
  - **11.3 Estimation des coûts de production**
    - 📄 *(introduction...)*
    - 📄 **11.3.1 Amortissement des bâtiments et des matériels**
    - 📄 **11.3.2 Frais d'entretien et de réparations**
    - 📄 **11.3.3 Coût des intrants**
    - 📄 **11.3.4 Charges de personnel**
    - 📄 **11.3.5 Frais de gestion et d'administration**
    - 📄 **11.3.6 Immobilisations foncières**
    - 📄 **11.3.7 Fonds de roulement**
    - 📄 **11.3.8 Coûts unitaires de production**
- **CHAPITRE 12. CONCEPTION D'UNE UNITE DE TRANSFORMATION**

## FRUITS ET APPLICATION DE LA METHODOLOGIE

### 12.1 Introduction

#### 12.2 Exemple de conception et d'évaluation

##### (introduction...)

##### 12.2.1 Sous-dossier technique

##### 12.2.2 Sous-dossier économique

#### ANNEXES

##### Annexe I: Glossaire de termes techniques

##### Annexe II: Table de conversion d'unités

##### Annexe III: Liste d'organismes et d'instituts

##### Annexe IV: Bibliographie

##### Annexe V: Questionnaire

#### QUELQUES PUBLICATIONS DU BIT

#### COUVERTURE ARRIERE



[Home](http://www24.brinkster.com/alexweir/):81/cd.iso" "http://www24.brinkster.com/alexweir/"">



#### Conservation des Fruits à Petite Échelle (CTA - ILO - WEP, 1990, 244 p.)

##### (introduction...)

##### PREFACE

##### REMERCIEMENTS

##### CHAPITRE 1. SUJET ET CONTENU DU DOSSIER TECHNIQUE

##### CHAPITRE 2. PRETRAITEMENTS

##### CHAPITRE 3. CONSERVATION PAR SECHAGE





- ☐ **CHAPITRE 4. CONSERVATION PAR LE SUCRE**
- ☐ **CHAPITRE 6. CONSERVATION PAR LE SEL ET LE VINAIGRE**
- ☐ **CHAPITRE 7. CONSERVATION PAR FERMENTATION**
- ☐ **CHAPITRE 8. CONDITIONNEMENT**
- ☐ **CHAPITRE 9. HYGIENE ET PROPETE DANS L'USINE**
- ☐ **CHAPITRE 10. EFFETS DE LA TRANSFORMATION ARTISANALE OU SEMI-INDUSTRIELLE DES FRUITS**
- ☐ **CHAPITRE 11. METHODES D'ETUDE DES COUTS DE PRODUCTION**
- ☐ **CHAPITRE 12. CONCEPTION D'UNE UNITE DE TRANSFORMATION DE FRUITS ET APPLICATION DE LA METHODOLOGIE**
- ☐ **ANNEXES**
- 📄 **QUELQUES PUBLICATIONS DU BIT**
- 📄 **COUVERTURE ARRIERE**

**Série Technologie**  
**Dossier technique n° 14**

**Préparé sous l'égide du Bureau international du Travail et du Programme des Nations Unies pour l'environnement**



**Programme mondial de l'emploi**      **Bureau international du Travail**



**Copyright © Organisation Internationale du Travail 1990**

**Les publications du Bureau international du Travail jouissent de la protection du droit d'auteur en vertu du protocole n° 2, annexe à la Convention universelle pour la protection du droit d'auteur. Toutefois, de courts passages pourront être reproduits sans autorisation, à la condition que leur source soit dûment mentionnée. Toute demande d'autorisation de reproduction ou de traduction devra être adressée au Service des publications (Droits et licences), Bureau international du Travail, CH-1211 Genève 22, Suisse. Ces demandes seront toujours les bienvenues.**

**ISBN 92-2-206403-8**

**ISSN 0258-0462**

### ***Première édition 1990***

**Les désignations utilisées dans les publications du BIT, qui sont conformes à la pratique des Nations Unies, et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part du Bureau international du Travail aucune prise de position quant au statut juridique de tel ou tel pays, zone ou territoire, ou de ses autorités, ni quant au tracé de ses frontières.**

**Les articles, études et autres textes signés n'engagent que leurs auteurs et leur publication ne signifie pas que le Bureau international du Travail souscrit aux opinions qui y sont exprimées.**

**La mention ou la non-mention de telle ou telle entreprise ou de tel ou tel produit ou procédé commercial n'implique de la part du Bureau international du Travail aucune appréciation favorable ou défavorable.**

**Les publications du Bureau international du Travail peuvent être obtenues dans les principales librairies ou auprès des bureaux locaux du BIT. On peut aussi se les procurer directement, de même qu'un catalogue ou une liste des nouvelles publications, à l'adresse suivante: Publications du BIT, Bureau international du Travail, CH-1211 Genève 22, Suisse.**

**Imprimé par le Bureau international du Travail, Genève, Suisse**

Le Programme mondial de l'emploi de l'Organisation internationale du Travail a pour but d'encourager et d'aider les Etats Membres à adopter et à mettre en œuvre des politiques et des programmes d'action en vue de promouvoir le plein emploi productif et librement choisi et de lutter contre la pauvreté. Menée avec l'aide d'un ensemble de moyens - recherche appliquée, conseils techniques, projets nationaux, équipes régionales - l'œuvre en Afrique, en Amérique latine et en Asie -, il porte en particulier sur le développement des régions rurales, où vit toujours la très grande majorité des populations pauvres et sous-employées, et sur les problèmes du secteur urbain non structuré, en expansion rapide.

Face à la crise économique et à la montée du chômage qui ont marqué les années quatre-vingt, l'OIT, dans le cadre du Programme mondial de l'emploi, a engagé un dialogue suivi avec les partenaires sociaux et avec les autres organisations internationales sur les aspects sociaux de l'ajustement, avec le souci, qui inspire une grande partie de son travail d'analyse et de conseil, d'assurer une plus grande équité dans les programmes d'adaptation structurelle. Les activités portent notamment sur l'observation de l'évolution de l'emploi et de la pauvreté, la création directe d'emplois et de sources de revenus pour les catégories vulnérables, l'étude des rapports entre les interventions macroéconomiques et les interventions microéconomiques, l'évolution technique, les problèmes et les politiques du marché de l'emploi.

Grâce à cet ensemble d'activités, l'OIT peut aider les Etats Membres à réaménager leurs politiques et leurs plans d'action en vue d'éliminer la pauvreté et de promouvoir l'emploi

productif.

Cet ouvrage fait partie des études et des rapports publiés dans le cadre du Programme mondial de l'emploi.



[Home":81/cd.iso" "http://www24.brinkster.com/alexweir/"">](http://www24.brinkster.com/alexweir/)



 **Conservation des Fruits à Petite Échelle (CTA - ILO - WEP, 1990, 244 p.)**

➔  **CHAPITRE 7. CONSERVATION PAR FERMENTATION**

 **7.1 Introduction**

 **7.2 Procédés généraux et échelles de production**

**7.3 Prétraitements**

 **(introduction...)**

 **7.3.1 Compléments à l'extraction du jus**

 **7.3.2 Chauffage**

**7.4 Fermentation alcoolique**

 **7.4.1 Principe**

 **7.4.2 Matériel**

 **7.4.3 Cas particuliers**

**7.5 Acétification**

 **7.5.1 Principe**

 **7.5.2 Matériel**

 **7.5.3 Cas particuliers**

- **7.6 Post-traitements**
  - 📄 **7.6.1 Décantation-filtration**
  - 📄 **7.6.2 Pasteurisation**
  - 📄 **7.6.3 Conditionnement**

**Conservation des Fruits ♦ Petite ♦ chelle (CTA - ILO - WEP, 1990, 244 p.)**

## **CHAPITRE 7. CONSERVATION PAR FERMENTATION**

### **7.1 Introduction**

**Ce chapitre traite de la fabrication du vinaigre qui est, par définition, le produit d'une double fermentation d'un liquide sous l'action sélective de certains micro-organismes tels que les levures et les bactéries, le liquide en question étant un extrait de fruits.**

**Les micro-organismes se développent naturellement sur un substrat contenant des matières fermentescibles (certains sucres et amidons, notamment); ils les transforment en alcool, puis en acide. Ils peuvent aussi être inoculés dans ce substrat par l'homme pour accélérer la phase de démarrage de la fermentation. Un traitement ultérieur ♦ la chaleur (pasteurisation) peut être requis pour stabiliser le produit fini.**

### **7.2 Procéd♦ général et ♦ chelles de production**

**La fabrication du vinaigre comprend, après extraction du jus de fruits (mo♦t), deux ♦tapes principales:**

- la fermentation alcoolique (ou fermentation submerg♦e) qui se d♦roule en ana♦robie sous l'action de la levure Saccharomyces cerevisiae ou S. ellipsoideus, laquelle transforme les sucres fermentescibles des fruits en alcool ♦thylique;**

- la fermentation acétique (ou fermentation aérobie) qui se déroule à l'air libre sous l'action de la bactérie acétobacter (*Mycoderma aceti*), laquelle transforme l'alcool éthylique obtenu à la phase précédente en alcool acétique.

Le produit fini doit contenir 4 pour cent d'acide acétique (c'est-à-dire 4 g d'acide pour 100 ml de liquide). Par conséquent, seuls des fruits donnant un jus contenant au moins 8 pour cent de sucres fermentescibles peuvent entrer dans la fabrication d'un vinaigre répondant à cette norme.

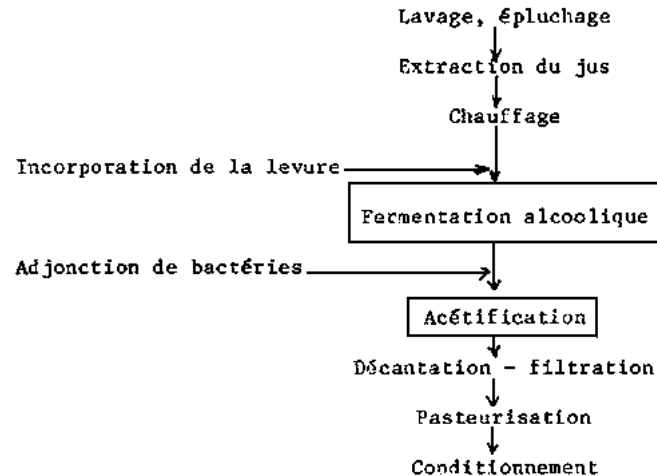
La ligne générale de cette fabrication est illustrée à la figure 75.

### 7.3 Prétraitements

Ceux-ci ont été vus au chapitre 2. Les fruits, après lavage, parage, épluchage et éventuellement dénoyautage ou épépinage, subissent une étape d'extraction de leur jus.

#### 7.3.1 Compléments à l'extraction du jus

Le jus peut être extrait de tous les rebuts de calibre et des déchets tels que peaux, brisures, etc. À partir d'une tonne d'ananas, par exemple, il est possible d'obtenir 450 kg de déchets à 75 pour cent d'humidité et 270 kg de jus par pressage de ces déchets. Quelques cas particuliers sont examinés ci-après.



**Figure 75. Ligne de fabrication du vinaigre**

**a) Dattes. Ecraser 4 kg de dattes d'noyautées avec 5 l d'eau à 35-40°C, laisser macérer; le liquide obtenu doit contenir 300 g de sucre par litre.**

**b) Bananes. On peut procéder de l'une des trois manières suivantes:**

- broyer les fruits et les mélanger à un volume égal d'eau;
- appliquer le traitement calco-sulfurique suivant:

- additionner la pulpe broyée de chaux en poudre (0,25 à 1,0 pour cent) afin d'éliminer la pectine contenue dans la pulpe et d'éviter ou de ralentir les phénomènes de brunissement;

- **homogénéiser en tournant vivement ou en malaxant;**
- **laisser reposer 15 mn;**
- **ajouter ensuite de l'acide sulfurique concentré 6N pour neutraliser l'excès de chaux et ramener le pH à sa valeur initiale comprise entre 4,2 et 4,7;**
- **passer ce mélange dans une presse ou la centrifugeuse pour en extraire le jus;**
- **décanter;**

- **extraire la pectine de la pulpe des fruits par voie enzymatique au moyen d'une pectinase froide ou 50°C et avec une dose de 0,5 à 1,0 g de pectine par kg de bananes. Il peut être souhaitable d'ajouter du jus de citron pour éviter tout phénomène d'oxydation qui dénaturerait la saveur et la couleur du jus.**

**Les méthodes d'extraction du jus d'autres fruits ont été étudiées antérieurement.**

### **7.3.2 Chauffage**

#### **Principe**

**Cette opération a pour but d'homogénéiser la pulpe et d'éliminer tous les micro-organismes présents naturellement dans celle-ci ou introduits lors des diverses manipulations. Elle s'effectue à une température minimale de 90°C et dure par exemple 1 h pour de 36 l de jus de bananes.**

**On peut faciliter l'action du traitement thermique en ajoutant un acide minéral (2,5 ml d'acide chlorhydrique concentré par litre de jus) pour diminuer le pH du jus si celui-ci n'est pas assez bas, c'est-à-dire voisin de 4,0.**



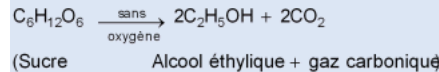
## Matériel

On utilise soit des bassines de cuisson à double fond et chauffées à la vapeur, soit un bain-marie qui peut être chauffé à feu nu puisque le liquide n'est pas directement en contact avec la source de chaleur.

### 7.4 Fermentation alcoolique

#### 7.4.1 Principe

Le liquide chauffé est transvasé dans une cuve de fermentation où il refroidit pendant une nuit jusqu'à ce que sa température soit tombée à 40°C. On ajoute alors une levure du genre Saccharomyces qui transforme les sucres fermentescibles du jus selon la réaction suivante:



Un rendement théorique de 51 pour cent d'alcool correspond en pratique à 45-47 pour cent d'alcool. Si le substrat contient par exemple 10 pour cent de sucres fermentescibles, on obtiendra environ 4,6 pour cent d'alcool.

Le rendement de la fermentation peut être accru en incorporant des enzymes pectolytiques (0,5 pour cent en poids de la pulpe des fruits) ou en ajoutant du phosphate diammonique ou bipotassique à raison de 5 g/100 l.

**Adjonction de levure.** - Celle-ci peut être réalisée de diverses manières:

- on peut ajouter au liquide du moût de fruits ayant déjà subi une fermentation

**alcoolique;**

- on peut fabriquer un ferment en procédant comme suit. On prend par exemple 3,8 l de jus de pommes contenant 8 à 15 pour cent de sucre; on fait bouillir, on refroidit une nuit et l'on inocule la levure Saccharomyces ellipsoïdeus. On laisse ensuite fermenter 24 h dans un endroit chaud puis on inocule avec cette préparation 95 à 190 l de jus frais qui pourront eux-mêmes servir à inoculer d'autres jus; ou

- on peut utiliser de la levure de boulanger déshydratée (produit stable très facile à stocker). On ajoute dans ce cas 10 pour cent de ferment (en pour-cent du volume de liquide).

La fermentation dure de 7 à 15 jours. Elle doit se dérouler en milieu anaérobie (c'est-à-dire que les cuves doivent être fermées) et si possible sans agitation pour homogénéiser le mélange; au début de la fermentation, en effet, la pulpe monte en surface sous l'effet de la production de CO<sub>2</sub>, ce qui a pour effet de ralentir le processus.

Les conditions optimales d'une bonne activité des levures sont un pH du jus compris entre 4,2 et 4, et une température de 29-30°C.

Si la température dépasse 32°C, la vitalité des levures diminue et celles-ci font place aux bactéries qui dégradent les sucres avec une production de chaleur beaucoup plus importante que celle produite par l'action des levures. Cette élévation considérable de température a pour effet de stopper la production d'alcool. Lorsque la teneur en alcool atteint 12 à 18 pour cent (selon les levures), la fermentation est stoppée. On décante alors le mélange (les débris de pulpe tombent au fond), puis on siphonne le liquide surnageant et on le filtre à travers de la gaze ou du nylon. Il doit être ensuite stocké à température ambiante à l'abri de l'air si la phase d'acétification n'intervient pas tout de

**suite.**

### **7.4.2 Matériel**

**La fermentation alcoolique s'effectue en fûts, en tonneaux ou dans des cuves constituées d'un matériau chimiquement inerte (inox, ciment enduit de vernis, bois). Les récipients seront préalablement rincés avec de l'eau additionnée de métabisulfite de sodium 5 pour cent.**

**La capacité des récipients doit être égale à 1,3 fois le volume du liquide que l'on désire faire fermenter; ainsi, 36 l de jus nécessiteront un fût de 50 l ou deux fûts de 25 l chacun. On utilise des cuves et des fûts d'une capacité variant entre 20 et 200 l, munis d'un couvercle hermétique et d'un robinet permettant le soutirage du liquide (figures 69 à 71).**

### **7.4.3 Cas particuliers**

**Les procédures varient quelque peu selon les espèces fruitières traitées:**

- ananas: il suffit d'ajouter du sucre au jus extrait;**
- dattes: il faut ajouter 0,2 g d'acide tartrique par litre de liquide et du phosphate diammonique (le pH doit être compris entre 3,3 et 4,0), puis du moût fermenté et laisser reposer huit jours à 25-30°C;**
- oranges: il faut ajouter du sucre ou des mûsses d'agrumes dans les jus de presse (on appelle ici mûsse le jus sucré et riche en pectine extrait des déchets d'agrumes par pressage, puis filtré et éventuellement désacidifié);**
- mangues, raisins: procédure normale;**
- bananes: on ajoutera les levures sous forme de moût déjà fermenté ou de pâtes**

**fermentées produites à partir de farine de bananes;**

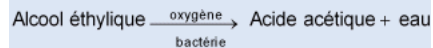
- **pommes de cajou: il faut enrichir le jus à 17°Brix (il titre normalement 11,5°Brix en moyenne) avec un sirop à 40°Brix (20 litres de sirop pour 80 litres de jus), puis ajouter du phosphate et du métabisulfite de sodium (5 g pour 100 l) et laisser fermenter 2 à 10 jours à température ambiante.**

**L'enrichissement d'un jus de fruits en sucre permet sa fermentation si sa teneur en sucres fermentescibles n'est pas suffisante au départ; il permet aussi d'accroître la production d'alcool pour un jus à teneur normale en sucres.**

## **7.5 Acétification**

### **7.5.1 Principe**

**Cette opération s'effectue en aérobiose, c'est-à-dire en présence d'oxygène. Elle consiste à utiliser une bactérie du genre acétobacter pour transformer l'alcool éthylique produit à la phase précédente en acide acétique. La réaction chimique est la suivante:**



**Le rendement théorique de cette phase est la production de 0,67 g d'acide acétique pour 0,51 g d'alcool (lui-même produit à partir de 1 g de glucose), c'est-à-dire à peu près 130 pour cent d'acide pour 100 pour cent d'alcool. En réalité, on obtiendra 50 à 55 pour cent d'acide acétique à partir de 100 pour cent de sucre.**

**On peut procéder selon plusieurs méthodes:**

- **laisser le fût ou la cuve ouverts et attendre une contamination naturelle par un**

**acétobacter; cette méthode est peu efficace et peu fiable;**

**- on peut ajouter du vinaigre non pasteurisé produit lors d'un cycle précédent (1 l de vinaigre pour 5 l de liquide fermenté); ou**

**- on peutensemencer de l'agar-agar avec une culture d'acétobacter. Cette méthode comporte des risques assez fréquents de mutation de cette bactérie; si on l'utilise, il vaut mieux la coupler à une addition de 2 pour cent d'acide acétique (pourcentage du poids par rapport au volume de filtrat).**

**La fermentation débute à partir du septième jour (la bactérie forme alors un film à la surface du liquide); elle doit se dérouler à une température comprise entre 23 et 29°C.**

**La méthode à suivre est exposée au tableau 49; on suppose que l'on dispose au départ de 30,2 l de liquide ayant subi la première phase de fermentation (fermentation alcoolique).**

#### **Tableau 49. Production du vinaigre**

**(Source: Desrosier, N. et J., 1977)**

Jours	Jus ajouté ayant subi la fermentation alcoolique seulement		Acidité du vinaigre	Quantité de vinaigre changée
	Quantité (l)	Acidité (%)	(%)	(l)
0	30,2	1,04	1,04	
7			1,23	
14			2,56	
21			4,94	11,4

21	15,1	1,00	3,30	
28			4,30	
35			5,35	18,9
35	19,5	1,20	3,00	
42			4,10	
49			5,20	18,9
49	18,9	1,30	3,30	

### On procède comme suit:

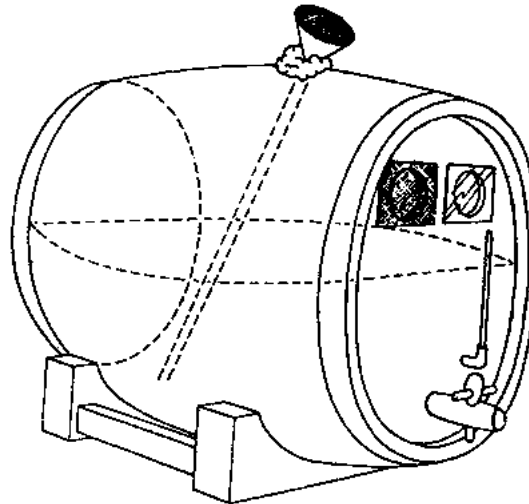
- on ajoute le vinaigre non pasteurisé (au jour 0);
- on mesure ensuite régulièrement l'acidité formée (par titrage avec une solution de soude);
- lorsque l'acidité (c'est-à-dire la teneur en acide acétique) atteint la valeur désirée (aux alentours de 4 pour cent), ici aux environs du 21e jour, on soutire la moitié du vinaigre formé et on la remplace par du moût non acidifié;
- on poursuit les mesures d'acidité; lorsqu'on atteint un nouveau 4 pour cent on remplace une nouvelle fois la moitié du vinaigre formé par du moût non acidifié, et ainsi de suite.

On stocke au fur et à mesure le vinaigre que l'on a soutiré. Cette méthode présente l'avantage d'être très rapide grâce à une bonne circulation de l'air dans le liquide en fermentation. En effet, on produit 68 l de vinaigre en sept semaines avec une cuve de 57 litres de contenance (voir tableau 49)

### 7.5.2 Matériel

On utilise des fûts ou des tonneaux en aluminium, en bois, en métal maillé ou en acier inoxydable, agrés par des orifices de diamètre variant entre 3,8 et 5,0 cm recouverts de gaze pour empêcher la pénétration des insectes.

Un indicateur de niveau est souhaitable pour connaître les volumes de vinaigre prélevés. Le fût sera pourvu d'un robinet de soutirage (figure 76).



**Figure 76. Fût d'acétification**

### 7.5.3 Cas particuliers

- **dattes: la fermentation dure 7 jours à 30°C. On peut obtenir 2 à 4 l de vinaigre à 6-7 pour cent par kg de dattes (avec un reliquat d'alcool de 120 mg par l de vinaigre);**
- **bananes: on obtient 1 l de vinaigre à 5 pour cent d'acidité par kg de bananes entières (le rendement réel atteint 74 pour cent du taux de conversion théorique);**
- **pommes de cajou: il faut relever si besoin est le degré d'alcool du produit de la fermentation alcoolique ou éventuellement ajouter du sucre.**

## 7.6 Post-traitements

### 7.6.1 Décantation-filtration

La décantation se fait en containers fermés et complètement remplis pour éviter toute attaque de l'acide acétique par des bactéries aérobies. Elle a pour but de provoquer la sédimentation des colloïdes et dure un mois.

Le liquide est ensuite siphonné et filtré grossièrement.

### 7.6.2 Pasteurisation

Le principe et le matériel de pasteurisation avant conditionnement ont été exposés dans la section 5.2.3.

Cette opération, qui permet de stabiliser le liquide chimiquement et microbiologiquement et de favoriser le vieillissement du produit, s'effectue en vrac dans des bassines à double fond pendant 15 mn à 65-70°C.

On peut ajouter du sel (1-2 pour cent en poids par volume) ou sulfiter le produit (70 ppm de SO<sub>2</sub>), notamment dans le cas des bananes.



## 7.6.3 Conditionnement

Le remplissage s'effectue à chaud, immédiatement après pasteurisation, dans des bouteilles de verre ou de plastique. Un matériau résistant à l'acide est effectivement requis. Ces récipients doivent pouvoir être fermés de manière hermétique. Le chapitre 8 renseigne sur les propriétés des matériaux d'emballage et les modes de fermeture des récipients.



[Home](#)":81/cd.iso" "http://www24.brinkster.com/alexweir/"">



 **Conservation des Fruits à Petite Échelle (CTA - ILO - WEP, 1990, 244 p.)**

➔  **CHAPITRE 8. CONDITIONNEMENT**

 **8.1 Généralités**

 **8.2 Matériaux de conditionnement**

 **8.2.1 Types d'emballages primaires**

 **8.2.2 Comparaison des différents types d'emballages**

 **8.2.3 Utilisations possibles des différents matériaux de conditionnement**

 **8.3 La fermeture des récipients**

 **8.3.1 Principe**

 **8.3.2 Papiers et cartons**

 **8.3.3 Matières plastiques**

 **8.3.4 Verre**

 **8.3.5 Textiles**

 **8.3.6 Boîtes métalliques**  
**8.3.7 Poteries et terres cuites**

 **8.4 Etiquetage**

**Conservation des Fruits ♦ Petite ♦ chelle (CTA - ILO - WEP, 1990, 244 p.)**

## **CHAPITRE 8. CONDITIONNEMENT**

### **8.1 Généralités**

#### **a) Définition**

**On distingue trois types de conditionnement:**

- l'emballage primaire, en contact direct avec le produit (boîtes, bocaux, bouteilles, etc.);
- l'emballage secondaire, permettant le groupage des emballages primaires (cartons);
- l'emballage tertiaire, facilitant la manutention des emballages secondaires (palettes, conteneurs).

**Le présent chapitre traite uniquement de l'emballage primaire, qui joue un rôle essentiel dans la conservation des produits.**

#### **b) But du conditionnement primaire**

**Le conditionnement, réalisé avant ou après le traitement destiné à assurer la conservation des produits, est nécessaire pour plusieurs raisons; il doit:**

- **préserver l'effet bénéfique du traitement de conservation et éviter ainsi soit une rehydratation du produit (dans le cas où il a été séché), soit une recontamination du produit (quand il a été pasteurisé ou stérilisé);**
- **protéger de l'environnement extérieur, en particulier dresser une barrière physique contre les chocs mécaniques, les prédateurs, la poussière, la lumière et l'oxygène éventuellement;**
- **constituer un récipient sûr, c'est-à-dire pouvant être clos sans présenter de fuites.**

### **c) Caractéristiques des emballages primaires**

**Les buts recherchés lors du conditionnement définissent certaines exigences relatives aux matériaux d'emballage primaire (tableau 50). Certaines d'entre elles sont obligatoires et communes à tous les matériaux d'emballage; d'autres sont au contraire facultatives et dépendent du traitement de conservation effectué.**

**Il est important de noter que le choix du matériau de conditionnement dépend dans une large mesure de la nature du produit à emballer et de la technique de conservation mise en oeuvre. Après avoir subi un traitement, le produit à conditionner peut en effet présenter une protection naturelle vis-à-vis de certains risques tout en étant plus particulièrement sensible à d'autres. Par exemple, un produit séché en poudre est insensible à l'écrasement, d'où l'inutilité d'un matériau rigide; il craint par contre la rehydratation.**

#### **Tableau 50. Exigences à remplir pour les matériaux d'emballage primaire**

<b>Caractéristiques obligatoires</b>	<b>Caractéristiques facultatives</b>
--------------------------------------	--------------------------------------

Solidité Imperméabilité aux liquides Fermeture empêchant l'écoulement du produit	Rigidité Imperméabilité aux gaz Fermeture hermétique
Inertie vis-à-vis du produit (pas de réaction chimique en son contact) Coût peu élevé par rapport à celui du contenu	Opacité

## 8.2 Matériaux de conditionnement

### 8.2.1 Types d'emballages primaires

#### a) Papier et carton

Le papier est constitué par un enchevêtrement de fibres cellulosiques auquel on a parfois ajouté certains ingrédients (charges, colles, colorants). Il est caractérisé par une force variable (la force du papier est définie par son poids par unité de surface: de 16 et 1 000 g/m<sup>2</sup> les valeurs les plus élevées étant celles du carton, à partir de 200-300 g/m<sup>2</sup>).

Le papier, naturel ou modifié, sert généralement d'emballage primaire, alors que le carton est davantage mais non exclusivement utilisé comme suremballage.

Le papier et le carton présentent à l'origine une forte porosité qu'il est cependant possible de combattre par différents moyens:

- combinaison de matériaux différents dont l'un est imperméable, formant ainsi des matériaux d'emballage composites. On utilise par exemple l'aluminium ou le polyéthylène;
- affinage du carton;

- imprégnation du papier ou du carton;
- enduction des papiers par une couche de plastique;
- contrecollés papier/papier;
- cartons ondulés;
- cartons compacts, etc.

Ces différents types d'emballage peuvent être utilisés sous plusieurs formes: sacs en papier de petite contenance, de grande contenance allant jusqu'à 50 kg, ou boîtes de carton pliantes avec rabats jointifs. Les boîtes de carton peuvent également servir à regrouper les unités de conditionnement de taille inférieure (emballage secondaire).

## **b) Matières plastiques**

Les caractéristiques des matières plastiques dépendent considérablement de leur composition chimique (tableau 51).

On peut multiplier les possibilités offertes par les matières plastiques en combinant les matières primaires citées dans le tableau. On réalise ainsi des associations:

- acétate de cellulose et chlorhydrate de caoutchouc; on obtient de cette façon un matériau transparent, stable, résistant à l'humidité et facilement soudable;
- textile, polyéthylène et papier fort: ensemble très durable et résistant à la vapeur d'eau;
- cellophane et chlorhydrate de caoutchouc.

### c) Verre

**Le verre, dont le matériau de base est le sable quartzé, est très utilisé sous forme de bouteilles, de flacons et de bocaux pour conditionner de nombreux produits alimentaires.**

### d) Textile

**Le textile le plus utilisé est le jute, mais on emploie également du coton, du chanvre et du lin. Comme le papier et le carton, ces fibres peuvent être imprégnées de façon à augmenter leur imperméabilité et leur résistance aux moisissures et à la flamme.**

### e) Métaux

**Les matériaux métalliques utilisés sont le fer-blanc (constitué par une feuille d'acier doux recouverte sur ses deux faces par une couche d'étain) et l'aluminium.**

**- Fer-blanc: les différentes catégories de fer-blanc se distinguent par leur teneur en étain, le mode d'application de l'étain et la dureté de l'acier. Ce matériau étant en lui-même sensible à la corrosion, il est nécessaire de respecter certaines consignes de fabrication ou d'utilisation (tableau 52).**

**Le fer-blanc est utilisé sous forme de boîtes obtenues par enroulement d'une plaque de fer-blanc et soudure. Le fond peut être soit soudé, soit serti.**

**- Aluminium: l'aluminium a des applications très différentes: utilisé sous forme de sachets en feuilles très minces, il assure une protection directe des aliments, les sachets étant regroupés dans des emballages en carton, papier ou plastique. L'aluminium est peu utilisé sous forme de boîtes, en raison de son coût élevé.**

### f) Terre cuite

**La fabrication doit assurer une étanchéité à l'eau.**

### 8.2.2 Comparaison des différents types d'emballages

**Certains compléments aux indications fournies par le tableau 53 s'avèrent nécessaires, notamment en ce qui concerne les emballages de verre ou de métal.**

**Tableau 51. Caractéristiques des principales matières plastiques utilisées**

Caractéristiques	Acétate de cellulose	Chlorhydrate de polyvinyle	Chlorure de caoutchouc	Mélanges de polyvinyle	Polyéthylène	Polyester	Polypropylène
Transparence	+	+	+		-		
Imperméabilité aux gaz (O <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> )	+	+	+	+	+	+	+
Imperméabilité à la vapeur d'eau	+	-	+	+	+	±	±
Résistance mécanique	+	±	±	±	±	+	
Résistance chimique (au contact des produits alimentaires)	Bonne pour les graisses et huiles	Bonne	Bonne	Bonne pour les graisses et huiles Faible pour les solvants	Inerte aux solvants, faible pour les graisses et huiles	Bonne pour les acides, alcalis, graisses et solvants	+

				organiques			
Résistance thermique	Bonne entre -15° et +150°C	Bonne au-dessous de 30°C	Ramollissement au-dessus de 130°C	Bonne	Bonne entre -15° et +85°C	Bonne entre -30° et +250°C	Bon moi 110
Utilisation principale	Feuilles et films	Jouets-bouchons, films	Feuilles et bouteilles	Films pour doubler des cartons, etc.	Feuilles, sachets films rétractables, bouteilles	Films	Feui sach

**Tableau 52. Corrosion des récipients de fer-blanc et précautions à prendre**

Localisation de la corrosion	Conséquences de la corrosion	Causes de la corrosion	Précautions à prendre
Corrosion externe	Rouille, perforation	Contact métal-air humide ou eau	Sécher suffisamment après utilisation Socker à l'abri de l'humidité
	Rouille, perforation	Contact entre métaux	
Corrosion interne	Dissolution partielle des métaux, dégagement d'hydrogène, bombement, éclatement du récipient	Acidité du contenu	Utiliser des boîtes comportant un vernis de protection



**Le rapport "coût du contenant/coût du contenu" définit la rentabilité d'un mode de conditionnement. Or ce rapport est nettement plus élevé dans le cas des récipients en verre que pour des boîtes métalliques.**

**Toutefois, le mode de fermeture des récipients en verre permet une réutilisation du même récipient un certain nombre de fois, ce qui n'est pas le cas des boîtes métalliques dont l'ouverture entraîne la destruction. La mise en place d'un système de consigne et de récupération des récipients en verre peut donc rendre ce type de conditionnement compétitif par rapport aux boîtes métalliques. Pour s'en assurer, il faut, dans chaque cas, réaliser un bilan évaluant:**

- le nombre de réutilisations possibles pour un même récipient;
- l'importance des pertes (casse, non retour);
- l'étendue du marché: plus le marché sera regroupé, plus le système de collecte sera facilité;
- le coût de la récupération (véhicules, main-d'oeuvre, lavage des bocal).

**D'autre part le rapport "coût du contenant/coût du contenu" dont il vient d'être question peut être artificiellement abaissé en utilisant des récipients de grande taille. Ce mode de conditionnement risque cependant de ne trouver que peu d'acheteurs. Néanmoins, dans le cas d'un produit peu périssable, il est possible de vendre le contenu d'un grand récipient à différents clients, à condition toutefois de respecter les consignes alimentaires d'hygiène et le faible délai d'écoulement du produit.**

**À la sortie de l'usine, le prix d'achat comparatif des différents types de conditionnement se situe approximativement comme suit:**

- bocal de verre (système "twist off"): 10 unités par litre;
- complexe carton-aluminium-plastique: 3-8 unités par litre, selon la nature du complexe utilisé;

- boîtes métalliques: 6 ♦ 8 unités pour 850 g.

**Tableau 53. Caractéristiques des différents types d'emballage**

Nature des emballages	Formes	Applications	Avantages	Inconvénients
<u>Souples</u>				
Papiers et cartons souples (enduits ou non)	Sachets, boîtes	Produits secs	Encombrement minimal ♦ vide Absence de toxicité Léger Fermeture facile Faible coût	Perméabilité aux gaz, ♦ l'humidité, aux odeurs (si non enduits) Si enduits, rupture de l'enduction aux plis
Matières plastiques souples (cellophane et acétate de cellulose)	Sachets		Encombrement minimal ♦ vide Léger Variables suivant les plastiques	Fermeture hermétique nécessitant un appareillage spécifique et cher (voir le tableau 51)
Matériaux composites (plastique-plastique ou plastique-aluminium)	Sachets	Diverses	Encombrement minimal ♦ vide Léger Bonne inertie chimique Imperméable aux micro-organismes Plus grande	Coût élevé Fermeture hermétique nécessitant un appareillage spécifique et cher Utilisation délicate pour les traitements thermiques (pression

			<p>résistance mécanique que les matériaux simples</p>	<p>interne (levée) Importation nécessaire</p>
Textiles	Sacs, sachets		<p>Encombrement minimal vide Logret Fabrication locale possible Faible coût</p>	<p>Perméabilité aux gaz, odeurs et eau Déformation sous les chocs</p>
<u>Rigides</u>				
Verra	Bocaux, flacons, bouteilles	Produits liquides ou pâteux, ou solides dans un milieu liquide	<p>Conditionnement hermétique possible avec ou sans appareil de conditionnement Résistance des traitements thermiques importants Imperméabilité aux gaz, odeurs, humidité, micro- organismes Possibilité de voir le contenu Inertie chimique</p>	<p>Encombrement et poids vide élevés Fragilité aux chocs mécaniques et thermiques Transparence Nécessité d'un système de consigne qui s'accompagne nécessairement de pertes</p>

Matières plastiques (polyéthylène, chlorure de polyvinyle)	Bouteilles	Boissons, liquides alimentaires	Logement Solidité Variables selon les matières plastiques (voir le tableau 34)	Encombrement vide important Non biodégradable
Metal	Boîtes	Diverses	Rigidité et solidité Imperméabilité aux gaz, odeurs, humidité et micro-organismes Traitement thermique possible Protection contre la lumière	Nécessité d'un appareil de fermeture de maniement délicat Encombrement et poids vide élevés Nécessité d'un vernis intérieur pour éviter la corrosion par un contenu acide Si reformage des boîtes sur place, rupture de la couche de vernis formant un point sensible à la corrosion Prix élevés par rapport au contenu pour les petites tailles Importation
Terre cuite	Pots	Produits ne nécessitant pas de traitement thermique (problème de	Fabrication locale possible Faible coût	Pas de fermeture hermétique résistant aux traitements

	fermeture hermétique) une fois conditionnés	Fermeture à l'ancre possible artisanalement	thermiques Encombrement et poids élevés
--	--	---	---

**Cependant, la nécessité d'importer les emballages peut augmenter considérablement leur prix d'achat dans les pays en développement. Le prix des boîtes métalliques, par exemple, peut quadrupler si celles-ci sont importées prêtes à l'emploi, du fait de l'importance du volume qu'elles occupent pendant le transport. Une solution consiste à importer les boîtes sous forme de plaques et à les former sur place, ce qui permet une réduction du volume, donc du coût du fret. Cette solution présente cependant des inconvénients:**

- le reformage peut s'accompagner de craquelures du vernis intérieur, ce qui oblige à réenduire les boîtes pour éviter leur corrosion par le contenu;
- le reformage nécessite un investissement considérable en matériel qui ne peut être rentabilisé que par une importante production de boîtes. Il doit donc être pris en charge soit par une unité de transformation de fruits et légumes de grande taille, soit par une entreprise spécialisée alimentant plusieurs unités de transformation plus petites.

**Du fait des coûts élevés des produits importés, il s'avère donc extrêmement important, lors du choix du mode de conditionnement, d'exploiter au maximum les ressources disponibles localement (verrerie proche, artisanat de poterie, etc.)**

### **8.2.3 Utilisations possibles des différents matériaux de conditionnement**

**Le choix du type de conditionnement pour un produit donné dépend beaucoup de la transformation qu'il a subie. La nature de l'emballage utilisable est précisée dans chacun des chapitres se rapportant à une technique particulière de conservation. Différents formats sont utilisables; ceux-ci font l'objet d'une normalisation, notamment en ce qui**

concerne les boîtes métalliques et les récipients en verre (voir le tableau 54).

### 8.3 La fermeture des récipients

#### 8.3.1 Principe

Le mode de fermeture varie considérablement selon le type de récipient. Du fait de la faible taille des unités de transformation envisagées, les seuls emballages étudiés ici sont ceux pouvant être fermés à la main ou à l'aide d'une machine non automatique. Des systèmes artisanaux de fermeture existent également pour des récipients qui, à l'échelle industrielle, utilisent un mode de fermeture totalement différent et automatisé; l'étanchéité dans ce cas est moindre mais peut cependant être suffisante dans certains cas particuliers.

#### 8.3.2 Papiers et cartons

Différentes méthodes sont utilisables, à savoir:

- le collage (figure 77) à l'aide de colle ou de ruban adhésif, ce dernier étant plus couramment employé pour les emballages en carton;
- la couture (figure 78), effectuée généralement avec du fil de coton, peut être réalisée avec une machine fixe ou portative;
- le ficelage, très facile, présente cependant l'inconvénient d'un remplissage nécessairement incomplet du sac si l'on veut que ce mode de fermeture résiste aux manutentions successives.

### Tableau 54. Equivalences et caractéristiques des principaux types de boîtes et conserves

1.	2. Désignation	3. Dimensions
----	----------------	---------------

Normalisation Internationale													
No.	Limite de capacité ml	Pays	Normes	Appellation	◇ ext. in	◇ ext. mm	h ext. in	h ext. mm	no. 1	◇ int. mm	no. 2	h int. mm	
1.	4186 ◇ 4314	F	NF-H-33001	5/1	6(1/16) ←	153	9(11/16) ←	246	- 2.48	150.5	- 3.70	242.3	
		F	hors normes	5/1	6(1/16) ←	153	9(4/16) ←	235		150.5		231.3	
2.	3053 ◇ 3147	G.B.		A 10									
		USA	603-700	no. 10	6(3/16) →	157	7 →	178		154.5		174.3	
		F	hors normes	3/1	6(1/16) ←	153	7(1/16) ←	180		150.5		176.3	
		F	NF-H-33002	2/1	4(15/16) ←	125	5(15/16) ←	150	- 2.24	122.8	- 3.40	146.1	
		USA	502-510	no. 5	5(2/16) →	130	5(10/16) →	143		127.8		139.1	
		USA	404-700	no. 3 cyl (46x)	4(4/16) →	108	7 →	178		105.8		174.1	
		F	NF-H-33001	5/4	6(1/16) ←	153	2(14/16) ←	72.5		150.8		68.6	
		F	hors normes	1 litre	3(15/16) ←	100	5(12/16) ←	146.2		97.8		142.8	
		G.B.		A2 (1/2)									

3.	837 ♦ 863	F	NF-H-33001	1/1 haute	3(15/16) ←	100	4(11/16) ←	118.5	- 2.20	97.8	- 3.30	115.2
		F	NF-H-33001	1/1 basse	4(15/16) ←	125	3(/16) ←	80		122.8		76.7
		USA	401-411	no. 2 (1/2)	4(1/16) →	103	4(11/16) →	119		100.8		115.7
		USA	307-604	no. 2 tall	3(7/16) →	87	6(4/16) →	159		84.8		155.7
		USA	307-512	no. 2 cyl	3(7/16) →	87	5(12/16) →	146		84.8		142.7
		G.B.		A2								
4.	571 ♦ 589	F	hors normes	3/4	3(5/16) ←	84	4(9/16) ←	115.2		81.8		111.9
5.	451 ♦ 579	USA	307-409	no. 2	3(7/16) →	87	4(9/16) →	116		84.8		112.7
		G.B.		A1 tall								
6.	412 ♦ 432	USA	301-411	no. 1 tall	3(1/16) →	78	4(11/16) →	119	- 2.08	75.9	- 3.12	155.9
		F	NF-H-33001	1/2 haute	2(13/16) ←	71.5	4(9/16) ←	115.5		69.4		162.4
		F	NF-H-33001	1/2 basse	3(15/16) ←	100	2(8/16) ←	64		97.9		60.9
		USA	401-207.5	no. 1 1/4 pineapple	4(1/16) →	103	2(7/16) →	62		100.9		58.9
		USA	211-414	211 cyl	2(11/16) →	68	4(14/16) →	124		65.9		120.9
		G.B.		A1								
7.	306 ♦ 325											



		USA	211-400	no. 1 picnic	2(11/16)	→	68	4	→	102		65.9		98.9
8.	208 ♦ 218	USA	307-205	no. 1 flat	3(7/16)	→	87	2(3/16)	→	56		84.9		52.9
		USA		180	2(1/16)	←	52.6	3(8/16)	←	88.9	- 1.96	50.6	- 2.94	86.0
		F	hors normes	(1/5) H	2(3/16)	←	55	3(1/16)	←	78		53.0		75.1
9.	134 ♦ 148	F	NF-H- 33001	(1/6) H	2(3/16)	←	55	2(11/16)	←	68		53.0		65.1
		USA	202-214	-	2(2/16)	→	54	2(14/16)	→	73		52.0		70.1
10.	66 ♦ 74													

→ = sens des conversions.

### 8.3.3 Matières plastiques

Plusieurs cas peuvent être envisagés selon la matière plastique et le type de récipient utilisés.

#### a) Sachets plastiques souples

La seule façon d'obtenir une fermeture hermétique dans ce cas est le thermosoudage, qui nécessite une machine d'un coût relativement élevé, même si son fonctionnement est entièrement manuel.

On peut cependant se contenter de conditionner les produits secs non moulus de façon plus simple et non étanche en ayant recours à des sacs de grande taille en plastique très souple fermés avec de la ficelle, du ruban adhésif, des agrafes, etc.

#### b) Bouteilles de plastique rigide

**La fermeture, nécessairement hermétique puisqu'un tel récipient est destiné à contenir un liquide, ne peut être obtenue que par des machines onéreuses, ce qui rend ce type de conditionnement peu adapté aux échelles de transformation choisies.**

### **8.3.4 Verre**

**Le verre peut être utilisé sous formes de flacons, de bocaux ou de bouteilles selon la nature du produit à emballer. À chacune de ces formes d'utilisation correspond une fermeture spécifique.**

#### **a) Flacons (pots)**

**La fermeture peut être obtenue au moyen:**

**- d'une capsule posée manuellement ou à l'aide d'une machine. Plusieurs systèmes existent, dont:**

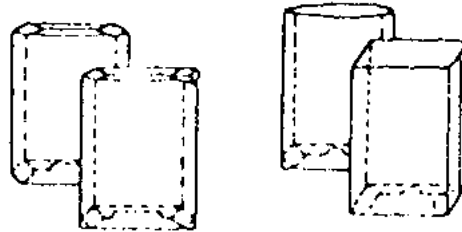
**- le système "twist off" (figure 79), dont la pose peut être entièrement manuelle. Il est constitué d'une capsule crantée et joint plastique coulé. Son herméticité étant due en grande partie au vide réalisé dans le flacon au moment de la pose, le capsulage doit être obligatoirement effectué à chaud;**

**- le système Eurocap (figure 80) constitué d'une capsule métallique munie d'un joint plastique et dont la fixation est assurée à la fois par une retenue sur une "bosse" et par le vide partiel créé dans le flacon. Ce système nécessite une capsuleuse dont le fonctionnement peut être manuel, mais les flacons doivent obligatoirement être fermés à une température aussi élevée que possible pour créer un vide intérieur suffisant;**

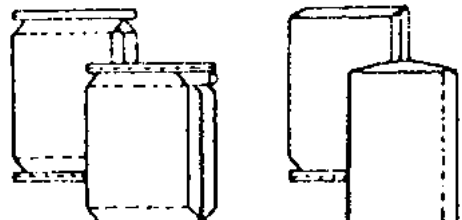
- d'une couche de paraffine coulée chaude sur le produit et recouverte d'une feuille de cellophane assurant l'isolation de la paraffine vis-à-vis des poussières. Cette méthode, contrairement au capsulage, n'est pas applicable des produits pasteurisés ou stérilisés.

## b) Bocaux

Les bocaux se ferment par un système de clapet métallique, l'étanchéité étant assurée par un joint de caoutchouc (figure 81). La pose est entièrement manuelle, mais le bocal et son joint sont d'un prix plus élevé que les flacons.



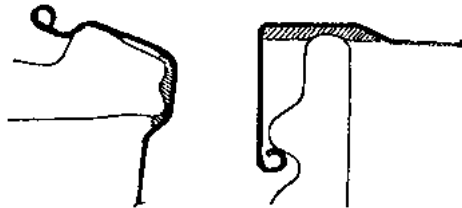
**Figure 77. Fermeture par collage (papier et carton)**



**Figure 78. Fermeture par couture (papier et carton)**



**Figure 79. Fermeture système "twist off" (verre)**



**Figure 80. Fermeture "Eurocap" (verre)**

### c) Bouteilles

De nombreux systèmes existent pour la fermeture des bouteilles, dont le goulot doit être adapté au mode de fermeture choisi:

- bouchon mécanique ou étrier (figure 82): l'obturation de la bouteille est obtenue au moyen d'un cône de porcelaine muni d'un joint de caoutchouc. La

**porcelaine est traversée par une monture métallique articulée qui vient prendre appui dans deux orifices diamétralement opposés disposés dans la bague de la bouteille. Le montage du bouchon se fait à la main;**

**- bouchon couronne (figure 83), formé d'une capsule de fer-blanc dont la jupe ondulée est sertie sur la bague de la bouteille. La capsule est munie intérieurement d'un liège formant joint, pourvu ou non d'une pastille isolant le produit du liège. Ce type de fermeture nécessite l'emploi d'une capsuleuse manuelle pour assurer le sertissage du bouchon (figure 84);**

**- bouchon de liège (figure 85): très répandu et peu onéreux, il se pose manuellement à l'aide d'un appareil spécial, sans grande difficulté.**

**De nombreux autres systèmes de fermeture existent (capsules plastiques, complètes ou non par une enveloppe d'aluminium, etc.), mais les plus couramment employés et les plus facilement utilisables sont les trois types précédents.**

### **8.3.5 Textiles**

**Les sacs de tissu sont clos par couture ou à l'aide d'une ficelle.**

**Ces deux méthodes permettent de prévenir l'écoulement du produit hors du sac.**

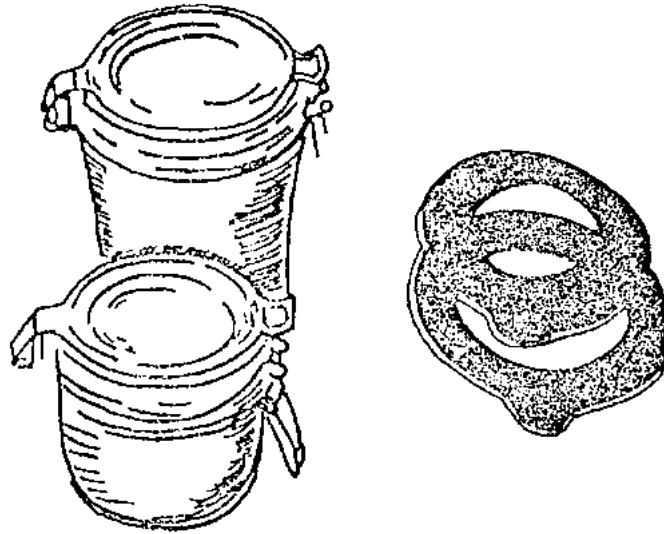
### **8.3.6 Boîtes métalliques**

**Celles-ci doivent nécessairement être serties; en d'autres termes, la jonction doit être assurée par le rabattement des bords du couvercle sur le bord du corps de la boîte (figure 86). Le sertissage doit être réalisé très soigneusement, car il conditionne la conservation du produit préalablement pasteurisé ou stérilisé.**

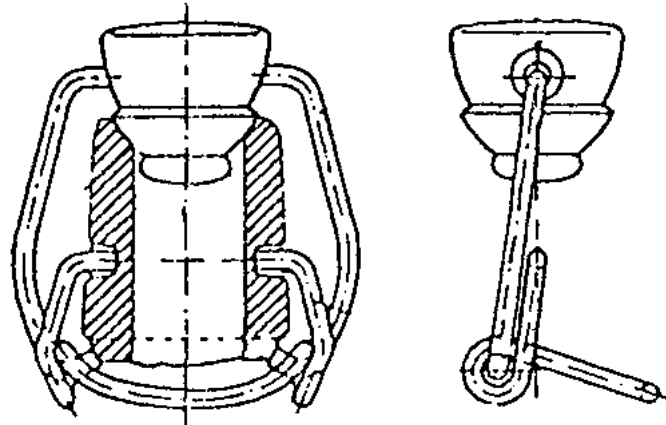
**Des coupes de sertis doivent être régulièrement effectuées pour contrôler la bonne réalisation du sertissage et le réglage correct de l'appareil. Le sertissage est en effet réalisé au moyen d'une sertisseuse qui peut être manuelle (figure 87), constituée essentiellement:**

- d'un mandrin supérieur entraîné par un volant et contre lequel vient s'appliquer la boîte munie de son couvercle sertir;
- de deux molettes mobiles de sertissage, actionnées par un levier horizontal;
- d'un plateau inférieur pressé contre la boîte par une pédale levier.

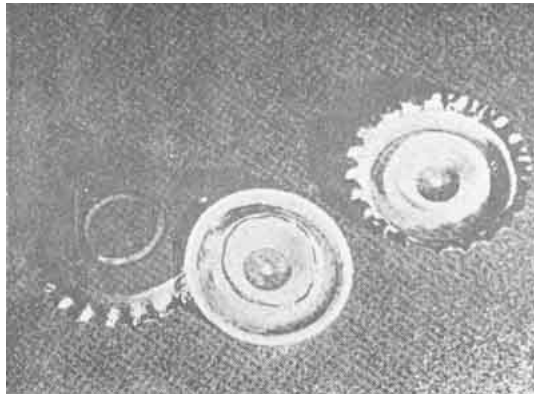
**Le principe du sertissage est le suivant (figure 88): la première molette rabat le bord du couvercle en le roulant, tandis que la deuxième provoque l'écrasement des bords.**



**Figure 81. Bocaux en verre avec joints de caoutchouc**

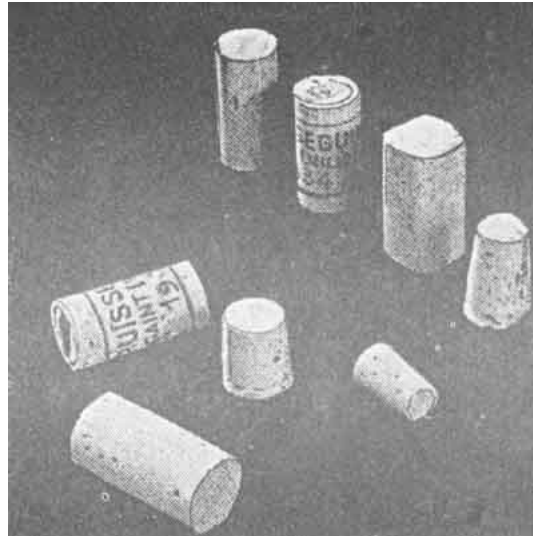


**Figure 82. Bouchon mécanique ou étrier (bouteilles)**

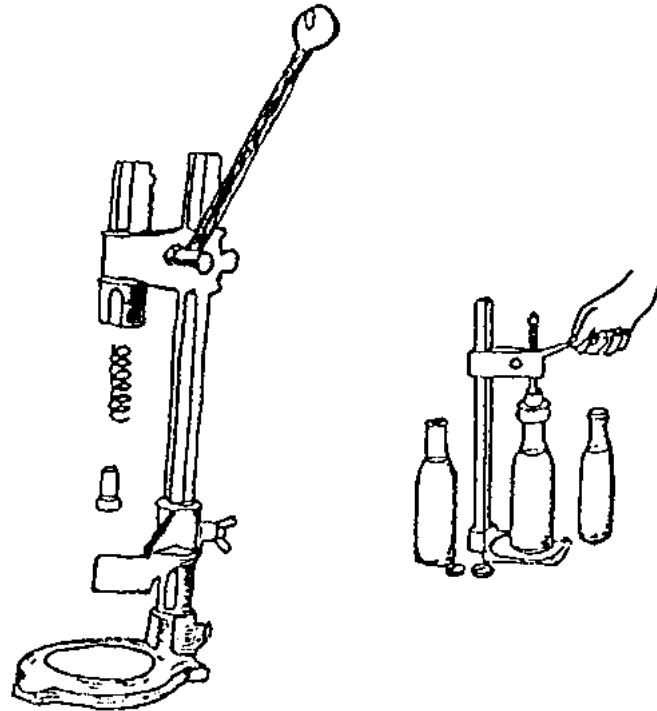




**Figure 83. Bouchons couronnes (capsules)**



**Figure 85. Bouchons de liège**



**Figure 84. Capsuleuses  $\diamond$  bouchons couronnes (Source: Altersial)**

**Le volant de la sertisseuse peut  $\diamond$ tre entra $\diamond$ n $\diamond$  par un moteur; dans ce cas, l'op $\diamond$ rateur a une main libre pour placer et retirer les bo $\diamond$ tes. Le rendement d'une sertisseuse manuelle est de 40 bo $\diamond$ tes/h; il s' $\diamond$ l $\diamond$ ve  $\diamond$  80 bo $\diamond$ tes/h avec un moteur.**

### **8.3.7 Poteries et terres cuites**

Ces récipients peuvent être clos de la même façon que les flacons de verre, par une couche de paraffine; si le contenu est liquide, il faut prendre garde de ne pas renverser le récipient.

#### 8.4 Etiquetage

Aux échelles de transformation étudiées, l'étiquetage se fait manuellement, l'investissement d'une machine n'étant pas justifié.

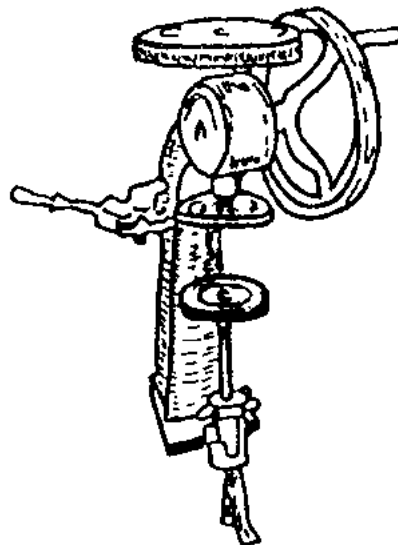
L'étiquetage doit permettre de connaître:

- la dénomination du produit;
- la date de fabrication;
- le pays d'origine;
- le poids et la composition du produit;
- le nom et l'adresse du fabricant.

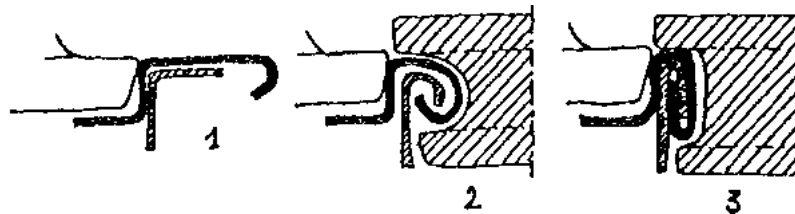


**Figure 86.** Jonction étanche, par sertissage, d'un couvercle métallique sur une boîte de

**conserve**



**Figure 87. Sertisseuse manuelle pour boîtes de conserves**



**Figure 88. Mode de sertissage d'un couvercle m**

[Home](#)":81/cd.iso" "http://www24.brinkster.com/alexweir/"">



 **Conservation des Fruits à Petite Échelle (CTA - ILO - WEP, 1990, 244 p.)**

➔ **CHAPITRE 9. HYGIENE ET PROPETE DANS L'USINE**

 **9.1 Hygiène du personnel, propreté des locaux et des matières premières**

 **9.2 Traitement de l'eau en fonction de son utilisation**

 **9.3 Nettoyage des locaux et des appareils**

 **9.3.1 Précautions à prendre lors de la conception de l'usine**

 **9.3.2 Principes de nettoyage**

 **9.4 Désinfection de l'eau et de l'appareillage**

**Conservation des Fruits à Petite Échelle (CTA - ILO - WEP, 1990, 244 p.)**

**CHAPITRE 9. HYGIENE ET PROPETE DANS L'USINE**

**9.1 Hygiène du personnel, propreté des locaux et des matières premières**

**a) Hygiène du personnel**

**L'état sanitaire du personnel doit être contrôlé, de façon à éviter qu'il ne constitue un contaminant ou un véhicule de contamination. Il importe plus particulièrement de surveiller les personnes atteintes d'affections des voies respiratoires ou intestinales et d'écarter les porteurs de furoncles ou de panaris.**

**L'information concernant les règles de propreté individuelle doit constituer un élément important de la formation du personnel. Des installations sanitaires (vestiaires, lavabos et savons) doivent permettre d'appliquer ces règles.**

### **b) Propreté des locaux**

**Il est nécessaire de concevoir des locaux peu accessibles aux animaux. Il s'avère cependant parfois indispensable de détruire insectes et rongeurs: dans ce cas, il faut arrêter momentanément la fabrication.**

**Pour détruire les insectes, on a recours à une fumigation aux gaz toxiques ou à la pulvérisation d'insecticides à action rapide; il faut faire suivre ces traitements par un lavage et une aération poussés. Pour éliminer les rongeurs, il est préférable d'utiliser des pièges plutôt que des poisons qui peuvent être également dangereux pour l'homme. L'éducation du personnel et la présence d'une personne responsable du maintien de l'ordre et de la propreté suffisent généralement.**

### **c) Propreté des matières premières**

**Les agents de détérioration de l'hygiène (produits crasseux, surmris, moisissures) doivent être entièrement ou partiellement écartés au cours du triage. Le lavage doit être effectué soigneusement sur les produits, conformément aux méthodes données précédemment.**

## **9.2 Traitement de l'eau en fonction de son utilisation**

**Avant d'utiliser une eau, il faut d'abord déterminer:**

- sa charge microbienne et sa composition;**
- sa teneur en matières en suspension;**

- sa teneur en sels dissous et la nature de ces derniers.

**Chaque utilisation pose des exigences particulières. Il serait souhaitable de pouvoir disposer de trois qualités d'eau: eau potable, eau d'alimentation des générateurs de vapeur, eau destinée à d'autres usages.**

#### **a) Eau potable**

**Une eau potable doit satisfaire des normes précises de nature physique, microbiologique et chimique, définies par la législation de chaque pays. Elle ne doit avoir ni odeur, ni saveur.**

**L'usine se trouve placée devant l'alternative suivante:**

- soit elle s'alimente sur le réseau public d'eau potable;

- soit elle procède elle-même au traitement de son eau, selon des méthodes établies par un spécialiste. Celui-ci sera particulièrement attentif à la teneur en certains sels minéraux. En effet, le magnésium confère une amertume à l'eau, tandis que les bicarbonates gênent le lavage, l'action des détergents et la cuisson de certains légumes. Sous l'action de la chaleur, les sels de calcium forment un dépôt et donnent lieu à un dégagement de gaz carbonique.

#### **b) Eau d'alimentation des générateurs de vapeur**

**Elle présente le risque d'un dépôt de carbonates sous l'action de la chaleur.**

**La teneur en substances minérales totales doit être inférieure à 3,5 g/l dans le cas où la pression dans le générateur de vapeur est inférieure à 20 bars. En cas de forte teneur en sels minéraux, différents traitements permettent de limiter ces risques. Il est nécessaire**

**dans ce cas de s'adresser à un spécialiste.**

**c) Eau destinée à d'autres usages**

**Il peut s'agir:**

- d'eau mélangée à des aliments (boissons de fruits, saumures de légumes);
- d'eau utilisée pour le lavage final des produits, appareils, récipients, etc.;
- d'eau qui subira une cuisson en même temps que les produits, à une température proche de 100°C;
- d'eau d'alimentation des autoclaves;
- d'eau de refroidissement des bouteilles, bouchons et boîtes: elle doit satisfaire à des exigences bactériologiques spéciales (le plus souvent, on recourt à la chloration);
- d'eau de pré-lavage.

### **9.3 Nettoyage des locaux et des appareils**

#### **9.3.1 Précautions à prendre lors de la conception de l'usine**

**Pour faciliter le nettoyage et l'entretien d'une usine, diverses mesures doivent être prises dès le stade de la conception. Il faut notamment prévoir:**

- des sols suffisamment inclinés, non glissants, offrant une bonne résistance mécanique et chimique;



- des drains suffisants;
- des parois lisses pouvant être lavées au jet;
- une ventilation adéquate.

Les appareils, quant à eux, doivent être conçus pour faciliter leur nettoyage; on prévoira cet effet:

- des surfaces lisses (les surfaces en bois sont très difficiles à nettoyer);
- un nombre aussi réduit que possible d'angles vifs;
- l'élimination des points morts où les aliments risquent de stagner;
- des orifices de vidange au niveau le plus bas.

### 9.3.2 Principes de nettoyage

Pour éviter la contamination des aliments et la dégradation des appareils, deux règles doivent être observées:

- ne rien salir ou le moins possible (évacuation rapide des eaux tièdes et des déchets);
- nettoyer et désinfecter le plus rapidement possible.

Le nettoyage, qui doit être effectué immédiatement après le fonctionnement d'un appareil pour éviter l'incrustation des souillures, peut être réalisé selon différentes méthodes que l'on combine généralement.

#### a) Nettoyage physique

Il est réalisé par une action mécanique manuelle à l'aide de brosses, de goupillons ou des racleurs, par des jets de vapeur ou d'eau, ou encore à l'aide de détergents.

## **b) Nettoyage par agents chimiques**

**Les détergents et dissolvants sont utilisés pour éliminer les souillures.**

**Leur action est souvent gênée par la dureté de l'eau (c'est-à-dire par sa teneur en bicarbonate de calcium), tandis que leur efficacité dépend de leur concentration, de la durée du contact avec la surface à nettoyer, de la turbulence de la solution dans laquelle ils sont dissous et de la température.**

**Certains matériaux peuvent être sensibles à l'action de divers agents chimiques, si bien que divers produits de nettoyage doivent être évités dans certains cas répertoriés au tableau 55.**

**Tableau 55. Sensibilité de divers matériaux aux agents de nettoyage**

<b>Matériaux</b>	<b>Agents de nettoyage à employer</b>	<b>Agents de nettoyage à éviter</b>
Acier inoxydable	Solutions faiblement acides (temps court)	Acide chlorhydrique (HCl), chlorures
Aluminium Zinc Étain Cuivre	Détergents faiblement alcalins riches en métasilicate de sodium	
Fer-blanc	Détergents faiblement alcalins: phosphate trisodique, polyphosphates, métasilicate de sodium	
Bois et tissus (fibres végétales)	Polyphosphates et agent mouillant	Alcalis forts
Tissus et fibres	Suivre les instructions du fabricant	

Synthétiques Verre	Détergents neutres ou faiblement alcalins, proportion élevée de polyphosphates	Alcalis forts
Caoutchouc	Solutions alcalines	Acides et solvants organiques
Béton, ciment	Détergents alcalins (métasilicate de sodium)	
Plastiques	Suivre les instructions du fabricant	

**Le choix de l'agent de nettoyage dépend de la nature chimique des souillures à enlever, de l'épaisseur de la couche à éliminer et de la nature des matériaux constitutifs des appareils. Le choix du produit approprié une fois opéré, il convient de fixer la température, le temps de nettoyage et la concentration de la solution de lavage. Le choix de l'agent de nettoyage et de ces différents paramètres doit être effectué en collaboration avec un spécialiste.**

**On peut néanmoins donner quelques indications relatives aux produits les plus courants (tableau 56).**

### **c) Réalisation du nettoyage**

**D'une manière générale, les diverses étapes du nettoyage d'un appareil sont les suivantes; il faut, dans l'ordre indiqué:**

- débrancher l'appareil s'il fonctionne et l'énergie électrique;
- éventuellement, ouvrir ou démonter l'appareil;
- effectuer un premier lavage à l'eau froide ou tiède (40-50°C) à basse pression;
- laver le sol et l'entourage de l'appareil;

- éventuellement, faire tremper certaines parties particulièrement encrassées de l'appareil;
- laver avec la solution détergente choisie, chaude, éventuellement sous forte pression et à l'aide d'une brosse;
- rincer avec de l'eau potable à basse pression, chaude puis froide.

**Tableau 56. Caractéristiques de quelques agents de nettoyage**

Agents	Avantages	Inconvénients	Remarques
Hydroxyde de sodium (soude caustique)	Bon marché Bactéricide	Fortement alcalin Précipite le tartre Difficile à rincer Corrosif	En combinaison avec les silicates, élimination des graisses et des résidus desséchés ou carbonisés
Silicates de sodium	Détergent efficace Protège contre la corrosion		Le métasilicate de sodium ne précipite par le tartre Alcalinité variable
Phosphate trisodique	Efficace Ne précipite par le tartre Rinçage facile	Assez corrosif Prix élevé	
Savons	Efficaces	Formation de mousse difficile à éliminer Insolubles en milieu acide ou riche en calcium ou en magnésium	
Acides	Dissolvent les	Attendent la pierre et la	

Acides organiques	Dissoivent les dépôts minéraux et alcalino-terreux	Attaquent la pierre et le béton Légère corrosion des métaux	
Acides	Dissolvent les dépôts minéraux	Très agressifs	A employer bon escient, du fait de leur agressivité, ensemble avec un inhibiteur de corrosion

**Un dernier rinçage de l'eau froide sera effectué immédiatement avant la reprise de la fabrication.**

## **9.4 Désinfection de l'eau et de l'appareillage**

### **a) Méthodes de désinfection de l'eau**

**Ces méthodes varient suivant la destination de l'eau traitée; on a cependant généralement recours à la chloration:**

- eau potable: chloration légère;
- eau de lavage ou eau de désinfection: chloration plus poussée. En cas de besoin, on peut également désinfecter les eaux de lavage ou de rinçage avec des produits bactéricides à large spectre d'action.

### **b) Méthodes de désinfection des appareils**

**Pour que son efficacité soit réelle, la désinfection doit absolument être précédée d'un nettoyage et d'un lavage poussé. En général, l'appareillage est désinfecté sitôt après le nettoyage, puis rincé de grande eau. Un nouveau rinçage sera effectué immédiatement avant la réutilisation.**

### c) Caractéristiques des agents de désinfection (tableau 57)

On peut donner quelques caractéristiques générales concernant divers agents de chloration. Cependant, le choix d'un de ces agents, ses conditions d'emploi, la fréquence des opérations de désinfection sont à définir avec un spécialiste de façon à prendre en compte les conditions propres à chaque unité de production.

**Tableau 57. Caractéristiques de quelques agents de désinfection**

Agents	Avantages	Inconvénients
<u>Agents de chloration</u>		
Chlore gazeux	Facile à obtenir relativement pur Bon marché Utilisé pour de grands volumes d'eau	Toxique et irritant pour la gorge Très corrosif pour les métaux Danger d'explosion lors du stockage
Hypochlorites	Faciles à appliquer Utilisables pour petits volumes	Instables Chers Risque de précipitation du tartre
Chloramines	Stables à température élevées Action germicide de longue durée	Faible pouvoir germicide
<u>Autres agents</u>		
Ammonium quaternaire	Germicide Stable à haute température Inodore	Inefficace en présence de certains détergents et de protéines

	Non toxique aux doses employées	
Solutions d'iodoforme	Germicides en milieu acide	Corrosives Peuvent donner des colorations ou des saveurs indésirables



[Home](#)":81/cd.iso" "http://www24.brinkster.com/alexweir/"">



**Conservation des Fruits à Petite échelle (CTA - ILO - WEP, 1990, 244 p.)**

**CHAPITRE 10. EFFETS DE LA TRANSFORMATION ARTISANALE OU SEMI-INDUSTRIELLE DES FRUITS**

**10.1 Effets sur la valeur nutritionnelle des produits finis**

**10.2 Effets sur l'environnement**

*(introduction...)*

**10.2.1 Recyclage des sous-produits solides**

**10.2.2 Applications pharmaceutiques**

**10.2.3 Autres utilisations**

**10.2.4 Recyclage des eaux résiduelles (effluents)**

**10.3 Consommation énergétique**

**10.4 Consommation en eau**

**Conservation des Fruits à Petite échelle (CTA - ILO - WEP, 1990, 244 p.)**

**CHAPITRE 10. EFFETS DE LA TRANSFORMATION ARTISANALE OU SEMI-INDUSTRIELLE**

## DES FRUITS

### 10.1 Effets sur la valeur nutritionnelle des produits finis

Les procédés de transformation étudiés dans le présent dossier technique visent à prolonger la durée de conservation des fruits. Ces traitements sont donc bénéfiques dans leur ensemble, car :

- ils permettent une consommation hors saison;
- ils offrent une grande variété d'aliments sains;
- ils assurent une bonne qualité nutritionnelle et organoleptique.

Quelques-uns de ces traitements entraînent cependant certaines modifications de la valeur nutritionnelle initiale des fruits; il importe de les connaître pour tenter de les minimiser lorsqu'elles sont néfastes.

Ces modifications, engendrées soit par le processus de conservation lui-même, soit au cours des étapes de préparation, font l'objet du tableau 58.

Le mode de conditionnement lui-même peut avoir une influence sur la valeur nutritionnelle des produits finis après stockage; c'est ainsi que dans le cas des produits déshydratés, l'imperméabilité de l'emballage et l'oxygène assure une meilleure préservation de certaines vitamines. De même, le verre, plus inerte que le métal, n'engendre avec le produit fini aucune réaction chimique susceptible d'altérer les caractéristiques nutritionnelles et organoleptiques de celui-ci.

Des méthodes onéreuses et sophistiquées de transformation (lyophilisation) et de conditionnement (sous gaz inerte, par exemple) permettent d'améliorer la qualité des produits finis et de préserver les éléments nutritifs. L'examen de ces procédés n'entre toutefois pas dans le cadre de la présente étude. Nous nous bornerons par conséquent à



**préciser les précautions à prendre pendant la transformation pour limiter les pertes vitaminiques et minérales et conférer au produit fini des propriétés organoleptiques satisfaisantes.**

## 10.2 Effets sur l'environnement

**Les sous-produits résultant de la préparation et de la conservation des fruits se présentent sous deux formes:**

- sous-produits solides (déchets d'épluchage, rebus de triage et de parage);
- sous-produits liquides (eaux de lavage ou de blanchiment).

**L'utilisation éventuelle de ces deux types de sous-produits est donc sensiblement différente.**

**Tableau 58. Précautions à prendre lors de la conservation des fruits**

<b>Prétraitement ou traitement</b>	<b>Avantages</b>	<b>Inconvénients</b>	<b>Améliorations possibles</b>
Stockage avant transformation		Pertes de vitamines (vitamine C, notamment)	Approvisionnement régulier de l'usine pour éviter des stocks trop importants
Epluchage	Élimination des parties plus ou moins indigestes	Pertes vitaminiques (vitamines abondantes dans et sous la peau)	Éviter les traitements alcalins Conserver sous l'eau après épluchage si la transformation n'est pas immédiate
Traitement de l'anhydride sulfureux (SO <sub>2</sub> )	Préservation améliorée de la vitamine C	Destruction de la vitamine B1	

	Protection contre les dégradations microbiologiques et enzymatiques		
Blanchiment, cuisson	Modification du goût, de la consistance Gélatinisation de l'amidon, donc digestibilité meilleure Destruction de certaines enzymes Nutritifs	Destruction, donc perte de minéraux, arômes et vitamines hydrosolubles Pigmentation amoindrie Inactivation par la chaleur, donc perte de vitamine C thermolabile	Préférer la vapeur de l'eau Cuire en gros morceaux ou sans peler Pré-bullition et cuisson courte Ajouter un agent de conservation de la couleur (bicarbonate de soude) pour préserver la chlorophylle
Séchage au soleil	Amélioration du goût (par rapport au séchage à l'air chaud)	Pertes de vitamines Brunissement	Sécher des morceaux de tailles homogène
Séchage à l'air chaud (à l'abri du rayonnement solaire)	Protection améliorée de la vitamine A (par rapport au séchage au soleil)	Perte de vitamines B1 et C et de caroténes (même si atténués)	
Conservation par le sel		En cas de dessalage, pertes de vitamines et sels minéraux par dissolution	
Conservation par le vinaigre		Pertes vitaminiques par oxydation Irritation du tube	

Conservation par fermentation	Modification de la texture (ramollissement), d'où une meilleure digestibilité	digestif Pertes vitaminiques	
Pasteurisation		Pertes vitaminiques et minérales par dissolution dans le liquide de couverture	Réduire la durée des traitements en diminuant les tailles des morceaux
Conservation par stérilisation	Amélioration de la digestibilité		Refroidir les récipients le plus rapidement possible Remplir chaud Utiliser des récipients aussi thermo-conducteurs que possible

### 10.2.1 Recyclage des sous-produits solides

Ces produits peuvent être soit utilisés directement, soit préalablement transformés avant leur utilisation.

#### a) Alimentation animale (provenances)

Les déchets (corces de fruits, résidus de presse, etc.) peuvent être donnés aux animaux sous différentes formes:

- l'état frais, directement après leur production (par exemple, fruits trop mûrs,

**couronnes d'ananas après tranchage, etc.);**

**- après ensilage à l'abri de l'oxygène pour éviter une fermentation non contrôlée des déchets (notamment des corces d'agrumes); on peut éventuellement induire un début de fermentation lactique; ou**

**- après séchage: les déchets sont d'abord malaxés avec de la chaux pour éviter une acidification excessive, puis pressés pour évacuer un jus sucré et riche en pectine que l'on appelle "mélasse" (cette élimination facilite le séchage). Les résidus de presse sont enfin séchés au soleil dans un séchoir-tunnel (corces) ou dans un séchoir-tambour (marcs). Cet aliment peut être remoulé ou non avec la mélasse. Celle-ci peut également être utilisée pour produire de l'alcool éthylique.**

**Les provendes (aliments pour bétail) ainsi produites doivent être enrichies en matières protéiques (légumineuses, tourteaux) afin de constituer une ration alimentaire complète.**

### **b) Pectines**

**Les pectines sont extraites par pressage des marcs ou des corces de fruits (mangues, pommes, agrumes, etc.). On obtient un liquide à 15 pour cent d'extrait sec que l'on doit purer, neutraliser à la chaux et filtrer avant de pouvoir précipiter la pectine par addition d'alcool ou de sel métallique.**

### **c) Huiles essentielles**

**On peut récupérer deux types d'huiles à partir des déchets de fruits:**

**- des huiles essentielles (à partir de corces de fruits et d'agrumes, notamment): cette opération est facilement réalisable à l'échelle artisanale, car elle ne**

**nécessite ni équipement sophistiqué, ni investissement important;**

**- des huiles de pépins ou de noyaux: après lavage et séchage, les pépins ou les amandes contenues dans les noyaux subissent un pressage permettant d'obtenir une huile qui, en raison de son amertume, doit être saponifiée (dans le cas par exemple des abricots, des raisins et des agrumes).**

#### **d) Utilisation énergétique**

**La biomasse peut être valorisée de plusieurs manières:**

##### **Voies sèches:**

**- combustion de déchets dans des foyers en vue de produire de l'air chaud ou des gaz qui seront utilisés pour déshydrater des produits alimentaires ou produire de la vapeur;**

**- carbonisation (ou pyrolyse): cette technique vise à produire du charbon de bois à partir de résidus tels que les coques d'anacardes ou de noix de coco, les noyaux, etc. On obtient un combustible doté d'un fort pouvoir calorifique;**

**- gazéification: cette méthode permet de convertir l'énergie calorifique potentielle des matières végétales sèches en un gaz combustible utilisé en tant que source d'énergie thermique ou mécanique. Cette opération, d'un rendement thermique élevé, s'effectue dans un gazogène. Le gaz peut être utilisé dans des moteurs à deux combustibles (dual fuel) ou à allumage commandé.**

##### **Voies humides:**

**- fermentation méthanique: cette technique permet, d'une part, la production d'un**

**biocombustible (méthane) et, d'autre part, la production d'éléments fertilisants (compost) que l'on peut épandre sur les champs cultivés. L'opération s'effectue dans un digesteur en induisant une fermentation méthanique à partir de résidus lignocellulosiques;**

**- fermentation alcoolique: à partir de déchets (de conserverie, par exemple), on récupère par diffusion un jus sucré que l'on concentre et que l'on fait fermenter pour obtenir un jus alcoolisé (transformation des sucres en éthanol). On peut, par distillation, fabriquer de l'éthanol pharmaceutique.**

### 10.2.2 Applications pharmaceutiques

**Elles sont nombreuses et font appel à des techniques plus complexes (acide ascorbique, produits chimiques à activité vitaminique P, etc.). On peut mentionner par exemple le baume cajou que l'on extrait de la coque des noix d'anacardes.**

### 10.2.3 Autres utilisations

**On peut utiliser les rebuts de triage et de calibrage et les déchets de fruits (tels que les peaux) pour produire du vinaigre selon la méthode décrite au chapitre 7.**

### 10.2.4 Recyclage des eaux résiduaires (effluents)

**Ces eaux sont utilisées:**

- soit directement par épandage sur les champs ou dans les vergers après correction de leur acidité par de la chaux;**
- soit après épuration par des procédés mécaniques (tamisage, décantation, filtration, etc.), physico-chimiques (précipitation par agents chimiques) ou**

**biologiques (bactéries). Les éléments éliminés sont différents selon la technique employée; le choix de la méthode dépend donc tout à la fois de l'origine de l'eau usée et de la réutilisation que l'on désire en faire.**

### 10.3 Consommation énergétique

**Le tableau 59 indique les besoins en énergie relatifs aux diverses techniques de conservation.**

**Tableau 59. Consommation énergétique comparative de différentes techniques de conservation**

<b>Techniques de conservation</b>	<b>Consommation en équivalent vapeur (kg de vapeur/100 kg de produit à traiter)</b>
Déshydratation solaire (par convection naturelle)	0
Déshydratation par combustibles	70-300
Pasteurisation	30-50
Stérilisation	50-100

**La déshydratation par combustibles exige considérablement plus d'énergie que les autres techniques de conservation. Toutefois, le coût du produit fini est également fonction du prix du conditionnement, qui est sensiblement moins élevé dans le cas de produits déshydratés que dans le cas de fruits conservés par le sucre ou par pasteurisation, ceux-ci étant nécessairement conservés en récipients de verre ou de métal.**

**Les unités de transformation situées en des lieux où le combustible est facilement**

**disponible et peu onéreux pourront envisager le recours à cette technique.**

#### **10.4 Consommation en eau**

**La consommation en eau d'une unité constitue elle aussi un critère important du choix technologique et peut avoir des conséquences considérables pour l'environnement dans le cas des régions sèches.**

**Outre les prétraitements qui utilisent une grande quantité d'eau (lavages, blanchiments), certains traitements comme la stérilisation et la pasteurisation nécessitent entre 0,3 et 0,6 m<sup>3</sup> pour 100 kg de produit à traiter.**

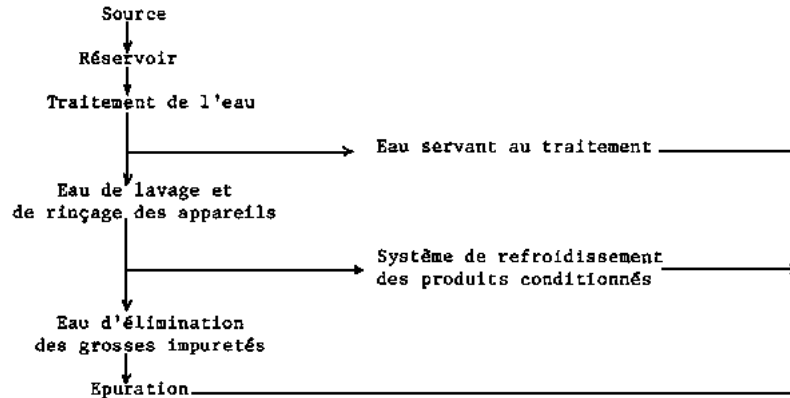
**Ces traitements sont donc à proscrire dans les zones sèches où l'eau représente une denrée rare et chère. Des systèmes d'économie en eau peuvent cependant être mis au point; on peut avoir recours:**

- **une utilisation échelonnée de l'eau: cette méthode consiste à réutiliser la même eau en veillant à ce que son degré de pollution après une opération soit inférieur à son degré de pollution après l'étape suivante; la figure 89 donne une illustration de cette méthode;**

- **au réemploi de l'eau après épuration. L'épuration, même si elle coûte cher, peut s'avérer avantageuse dans bien des cas si l'on tient compte:**

- **du coût de l'eau fournie à l'usine;**
- **des pertes de matières premières de valeur pouvant être rejetées avec l'eau;**
- **des coûts d'épuration des cours d'eau dans lesquels sont déversés les effluents.**





**Figure 89. Exemple d'utilisation échelonnée de l'eau**

(Source: ONUDI, 1970)

Il n'est pas inutile de rappeler, avant de clore ce chapitre consacré aux effets de la transformation des fruits sur l'environnement, que les eaux résiduelles des entreprises agro-industrielles, si faible que puisse être leur importance, ne doivent jamais être rejetées dans des cours d'eau sans subir une épuration préalable visant à éliminer les substances minérales et organiques qu'elles peuvent contenir en quantités excessives.

L'épuration des eaux usées coûte cher, mais la préservation de l'équilibre biologique des cours d'eau et de l'environnement est à ce prix, et celui-ci n'est jamais trop élevé à long terme.



[Home":81/cd.iso" "http://www24.brinkster.com/alexweir/">](http://www24.brinkster.com/alexweir/)



- 📖 **Conservation des Fruits à Petite Échelle (CTA - ILO - WEP, 1990, 244 p.)**
- ➔ □ **CHAPITRE 11. METHODES D'ETUDE DES COUTS DE PRODUCTION**
  - 📄 **11.1 Introduction**
  - **11.2 Etude de faisabilité: Dossier économique et technique**
    - 📄 **11.2.1 Introduction**
    - 📄 **11.2.2 Etude du marché**
  - **11.3 Estimation des coûts de production (introduction...)**
    - 📄 **11.3.1 Amortissement des bâtiments et des matériels**
    - 📄 **11.3.2 Frais d'entretien et de réparations**
    - 📄 **11.3.3 Coût des intrants**
    - 📄 **11.3.4 Charges de personnel**
    - 📄 **11.3.5 Frais de gestion et d'administration**
    - 📄 **11.3.6 Immobilisations foncières**
    - 📄 **11.3.7 Fonds de roulement**
    - 📄 **11.3.8 Coûts unitaires de production**

**Conservation des Fruits à Petite Échelle (CTA - ILO - WEP, 1990, 244 p.)**

## **CHAPITRE 11. METHODES D'ETUDE DES COUTS DE PRODUCTION**

### **11.1 Introduction**

**La conception d'un projet d'unité de transformation doit être effectuée selon une procédure permettant de dégager des critères de choix aussi bien techniques**

**qu'onomiques.**

**Le présent chapitre aborde de manière très succincte certains problèmes d'ordre financier et technique présents dans toute étude de projet.**

**L'étude de laboration d'un projet comprend trois phases successives:**

- une étude d'identification qui, en fonction des habitudes alimentaires, des besoins nutritionnels, du pouvoir d'achat des consommateurs, de l'analyse des disponibilités en matières premières, en énergie, en main-d'oeuvre et en infrastructure, et suite à la décision prise de desservir un marché local ou régional, permet de choisir un type de transformation;
- une étude de faisabilité (comportant un dossier technique, un dossier emploi et un dossier économique) visant à déterminer la capacité de production de l'unité à implanter, le montant des investissements nécessaires et un essai d'implantation des différents postes de l'entreprise en fonction des surfaces allouées;
- une étude d'avant-projet d'exécution (planning d'exécution, matériels à mettre en place, évaluation précise de leur coût, etc.) qui prépare la réalisation pratique des travaux de montage de l'entreprise.

**Dans le cas des unités de transformation de petite taille qui nous préoccupent ici, certaines phases préalables d'évaluation pourront être regroupées afin de minimiser les coûts qu'entraînerait une étude exhaustive.**

**Le présent chapitre a donc pour but d'exposer une méthode d'évaluation économique simple, applicable à des entreprises modestes dont la capacité de production, souvent limitée par les disponibilités en crédits d'investissement, sera conçue pour satisfaire la**

## **demande de marchés locaux ou régionaux.**

**Les entrepreneurs désireux d'investir des sommes importantes dans des entreprises de transformation agro-industrielles fruitières tournées vers les marchés nationaux ou internationaux devront en tout état de cause requérir les services de sociétés d'ingénierie spécialisées qui établiront des dossiers comparatifs de faisabilité complets et fiables quant à la rentabilité attendue des différentes options technologiques examinées dans le cadre d'un projet donné.**

### **11.2 Etude de faisabilité: Dossier économique et technique**

#### **11.2.1 Introduction**

**On procédera, dans un premier temps, à l'analyse du marché en vue de déterminer le volume et la gamme des produits que l'on se propose de fabriquer au cours d'un certain nombre d'années.**

**Dans un deuxième temps, on vérifiera, par une première estimation des coûts d'investissement et des coûts de production, si l'entreprise est rentable ou non et l'on déterminera les conditions de sa rentabilité.**

**Les unités de plus grande capacité, dans lesquelles le management joue un rôle primordial, devront approfondir leur analyse et établir un ou plusieurs échanciers de flux financiers provisionnels portant sur une période de 5 à 20 ans.**

#### **11.2.2 Etude du marché**

**Il s'agit de déterminer, pour un produit fini donné, la taille du marché, son évolution et le niveau de production que la future unité de production peut espérer couvrir en fonction du pouvoir d'achat et des goûts de la clientèle visée ainsi que de la concurrence**

**et de la structure des coûts. Il est également souhaitable d'effectuer une analyse de l'évolution des prix de gros et de détail ainsi que des prix de l'importation du produit considéré, car les coûts de production devront être inférieurs à ceux de la concurrence locale ou étrangère.**

**S'il s'agit d'introduire sur le marché un produit nouveau, le marché potentiel est théoriquement considérable, à condition toutefois que le produit en question soit accepté par les consommateurs. Le taux d'acceptabilité probable d'un produit nouveau devra dès lors être déterminé par des méthodes statistiques parfaitement définies et prouvées, et non de manière empirique comme c'est trop souvent le cas.**

**Ces diverses données une fois acquises, l'entrepreneur devra faire un choix quant à la capacité de production de la future entreprise, pour autant que le marché soit suffisamment ouvert et que la limitation des capitaux disponibles n'exclue pas toute possibilité de choix. La taille de l'entreprise devra être déterminée non seulement en fonction des débouchés, mais également en fonction des possibilités d'approvisionnement en matières premières, de façon à ce que l'entreprise soit assurée de tourner à sa capacité maximale de production pendant toute l'année. Cette dernière contrainte implique, pour rentabiliser les investissements, la nécessité pour l'entreprise de ne pas limiter sa production à un seul fruit et à un seul type de produit.**

**L'entreprise devra, par ailleurs, nécessairement adapter sa production au calendrier de production des espèces fruitières choisies (comme le montre l'exemple donné tableau 60) et orienter si possible sa production vers la fabrication de deux ou trois produits finis (confiture, gelée et pâte de fruits ou marmelade par exemple), tout en simplifiant au maximum sa ligne de fabrication.**

**Nous verrons, dans la section 12.1 du chapitre suivant, quelles autres données de base l'entrepreneur devra rassembler pour s'assurer que l'unité de transformation envisagée**

soit adapté à son environnement et puisse travailler dans de bonnes conditions.

### 11.3 Estimation des coûts de production

Après avoir déterminé le niveau de production en fonction des possibilités du marché et des approvisionnements et une fois que le matériel de fabrication a été soigneusement choisi après un appel d'offres en fonction de différents critères (coût et nature du matériel proposé - importé ou fabriqué partiellement sur place -, choix d'une ligne de fabrication, disponibilités en énergie, niveau de qualification de la main-d'oeuvre locale, traitement des sous-produits et rejets, possibilités de transport locales, etc.), l'entrepreneur devra estimer les coûts comparatifs de production par unité de produit fini en fonction des diverses variantes de production offertes par différentes techniques possibles de fabrication, différents matériels ou différentes formes d'énergie disponibles.

Fruits	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Oranges												
Limes												
Pommes de cajou												
Ananas												
Bananes												
Noix de coco												
Corossols												
Goyaves												
Grenadilles												
Mangues												
Papayes												
Tamarins												

## **Tableau 60. Exemple de calendrier de production d'espaces fruitiers**

**Si l'on veut pouvoir comparer entre elles différentes options techniques, l'estimation des coûts unitaires de production doit également tenir compte des éléments suivants:**

- frais d'entretien et de réparation;
- coût des intrants (fluides, matières premières, autres matières fongibles);
- frais de personnel;
- frais de gestion et d'administration;
- immobilisations foncières;
- intérêts du fonds de roulement.

**Les méthodes permettant d'estimer ces différents postes sont exposées dans les sections qui suivent.**

### **11.3.1 Amortissement des bâtiments et des matériels**

**L'amortissement annuel des biens mobiliers et immobiliers dépend de leur prix d'achat, du taux d'intérêt pratiqué et de leur durée de vie. L'amortissement sera d'autant plus élevé que les taux d'intérêts seront plus élevés et que la durée d'utilisation des bâtiments et des matériels sera plus courte.**

**Connaissant le prix d'achat (Z) d'un bien et le taux d'intérêt annuel (i), il est facile de déterminer son coût annuel d'amortissement en divisant son prix d'achat par le facteur (F) indiqué au tableau 61. Ainsi, le taux annuel d'amortissement d'une machine ayant été achetée 25 000 UM<sup>1</sup> à un taux d'intérêt de 16 pour cent et dont la durée d'utilisation (n) est de 7 ans est égal :**

$$\frac{Z}{F} = \frac{25000}{4,039} = 618965 \text{ UM}$$

## **1 Unité monétaire fictive.**

### **a) Valeur des bâtiments et des ouvrages**

Celle-ci englobe le coût de tous les travaux de construction (génie civil, bâtiment, aménagements fixes - eau, énergie, routes, clôtures, etc.) et peut varier dans des proportions considérables selon les matériaux utilisés, l'emplacement choisi et les conditions locales. En 1985, la valeur d'une construction pouvait varier dans la proportion de 1 à 10. On établira la valeur des investissements immobiliers sur la base de plusieurs devis établis par des entrepreneurs locaux auxquels les travaux pourraient être confiés.

### **b) Valeur des biens d'équipement**

L'estimation de la valeur des matériels non fongibles doit porter sur le coût des assurances, des emballages, des transports et des manutentions, de façon à obtenir le prix total de l'équipement monté et prêt à fonctionner. Pour les matériels importés, il convient donc d'ajouter à la valeur f.a.b. (pour franco à bord)<sup>2</sup> tous les frais d'assurances, de transports, de transitaires, etc. qui vont grever le matériel depuis son port d'embarquement jusqu'à son lieu de montage, ou d'ajouter à la valeur c.a.f. (coût, assurance, fret) tous les frais afférents au débarquement et à l'acheminement du matériel, du port d'arrivée à son lieu d'utilisation.

## **2 On dit aussi f.o.b.**

Si l'on veut obtenir une valeur plus exacte du coût annuel d'amortissement des bâtiments et des matériels en tenant compte de leur valeur résiduelle à la fin de leur durée de vie utile, on peut utiliser la formule:



$$\text{Coût annuel d'amortissement} = \frac{Z}{F} - \frac{Si}{(1+i)^n - 1}$$

dans laquelle (Z), (F), (i) et (n) sont identiques aux paramètres précédents et (S) est la valeur résiduelle attribuée aux bâtiments et aux matériels après amortissement.

L'entrepreneur aura tout avantage à s'adresser à un transitaire pour connaître les coûts d'acheminement du matériel de fabrication nécessaire. Le poids et l'encombrement de ce matériel sous emballage seront communiqués par le fournisseur.

**Tableau 61.** Table d'actualisation: valeur actuelle, au taux d'intérêt (i), de la somme de (n) annuités de 1 UM payables en fin d'année

Nombre d'années (n)	Taux d'intérêt (i)													
	5%	6%	8%	10%	12%	14%	15%	16%	18%	20%	22%	24%	25%	26%
1	0.952	0.943	0.926	0.909	0.893	0.877	0.870	0.862	0.847	0.833	0.820	0.806	0.800	0.794
2	1.859	1.833	1.783	1.736	1.690	1.647	1.626	1.605	1.566	1.528	1.492	1.457	1.440	1.424
3	2.723	2.673	2.577	2.487	2.402	2.322	2.283	2.246	2.174	2.106	2.042	1.981	1.952	1.923
4	3.546	3.465	3.312	3.170	3.037	2.914	2.855	2.798	2.690	2.589	2.494	2.404	2.362	2.320
5	4.330	4.212	3.993	3.791	3.605	3.433	3.352	3.274	3.217	2.991	2.864	2.745	2.689	2.635
6	5.076	4.917	4.623	4.355	4.111	3.889	3.784	3.685	3.498	3.326	3.167	3.020	2.951	2.885
7	5.786	5.582	5.206	4.868	4.564	4.288	4.160	4.039	3.812	3.605	3.416	3.242	3.161	3.083
8	6.463	6.210	5.747	5.335	4.968	4.639	4.487	4.344	4.078	3.837	3.619	3.421	3.329	3.241
9	7.108	6.802	6.247	5.759	5.328	4.946	4.772	4.607	4.303	4.031	3.786	3.566	3.463	3.366

10	7.722	7.360	6.710	6.145	5.650	5.216	5.019	4.833	4.494	4.192	3.923	3.682	3.571	3.465
11	8.306	7.887	7.139	6.495	5.938	5.453	5.234	5.029	4.656	4.327	4.035	3.776	3.656	3.544
12	8.863	8.384	7.536	6.814	6.194	5.660	5.421	5.197	4.793	4.439	4.127	3.851	3.725	3.606
13	9.394	8.853	7.904	7.103	6.424	5.842	5.583	5.342	4.910	4.533	4.203	3.912	3.780	3.656
14	9.899	9.295	8.244	7.367	6.628	6.002	5.724	5.468	5.008	4.611	4.265	3.962	3.824	3.695
15	10.380	9.712	8.559	7.606	6.811	6.142	5.847	5.575	5.092	4.675	4.315	4.001	3.859	3.726
16	10.838	10.106	8.851	7.824	6.974	6.265	5.954	5.669	5.162	4.730	4.357	4.033	3.887	3.751
17	11.274	10.477	9.122	8.022	7.120	6.373	6.047	5.749	5.222	4.775	4.391	4.059	3.910	3.771
18	11.690	10.828	9.372	8.201	7.250	6.467	6.128	5.818	5.273	4.812	4.419	4.080	3.928	3.786
19	12.085	11.158	9.604	8.365	7.366	6.550	6.198	5.877	5.316	4.844	4.442	4.097	3.942	3.796
20	12.462	11.470	9.818	8.514	7.469	6.623	6.259	5.929	5.353	4.870	4.460	4.110	3.954	3.808
21	12.821	11.764	10.017	8.649	7.562	6.687	6.312	5.973	5.384	4.891	4.476	4.121	3.963	3.816
22	13.163	12.042	10.201	8.772	7.645	6.743	6.359	6.011	5.410	4.909	4.488	4.130	3.970	3.822
23	13.489	12.303	10.371	8.883	7.718	6.792	6.399	6.044	5.432	4.925	4.499	4.137	3.976	3.827
24	13.799	12.550	10.529	8.985	7.784	6.835	6.434	6.073	5.451	4.937	4.507	4.143	3.981	3.831
25	14.094	12.783	10.675	9.077	7.843	6.873	6.464	6.097	5.467	4.948	4.514	4.147	3.985	3.834

### 11.3.2 Frais d'entretien et de réparations

**En dehors des cas o, dans les entreprises de trs petite taille, l'entretien et la rparation du matriel et des btiments ne sont pas assurés par le propritaire lui-mme, les frais d'entretien et de rparation doivent comprendre non seulement les piéces de rechange et autres matiéres fongibles comme les peintures, les détergents, les graisses, etc., mais également le coût de la main-d'oeuvre affectée à ces travaux.**

**Globalement, les travaux et produits d'entretien peuvent être évalués annuellement à environ 5-7 pour cent du coût total du matériel de fabrication dans l'exemple considéré.**

### **11.3.3 Coût des intrants**

**Il importe de connaître avec précision les besoins en matières premières (fruits) et en matières annexes fongibles (sucre, acides, pectine, par exemple) ainsi que les besoins en fluides (électricité, fuel, eau) qui vont être consommés en une année pour couvrir les besoins de la fabrication. Les besoins en emballages (boîtes, bocaux, capsules, cartons, etc.) entrent également dans l'établissement des bilans matières qu'il convient d'établir et de chiffrer avec soin pour pouvoir déterminer les coûts annuels de fabrication.**

**En cas d'alimentation de l'installation par le réseau, le coût de la consommation annuelle d'électricité s'obtient en multipliant la puissance de chaque moteur (exprimée en kW) par le nombre présumé de ses heures d'utilisation, en faisant la somme des produits ainsi obtenus et en multipliant celle-ci par le prix d'achat du kWh. Il faudra éventuellement ajouter à ce coût annuel le montant des charges fixes d'abonnement, de location de transformateur, etc.**

**Si l'entreprise produit son électricité elle-même, le coût annuel sera égal au coût du combustible utilisé pour actionner le groupe (dont l'amortissement et l'entretien seront également pris en compte).**

**Les coûts annuels des combustibles (fuel, gaz ou bois utilisés pour actionner des moteurs ou produire de la vapeur) seront calculés en multipliant les consommations horaires en litres de chaque appareil par le nombre d'heures d'utilisation et par le prix du litre du combustible correspondant et en faisant la somme des produits ainsi obtenus.**

**La puissance d'un moteur exprimée en CV peut être convertie en kW en divisant le nombre de CV par 1,3410. Ainsi, un moteur de 16 CV équivaut à un moteur d'environ 12**

**kW.**

**Dans certains cas, l'entreprise aura intérêt à acheter son électricité pendant certaines périodes de l'année et à en produire elle-même à d'autres moments, par exemple en périodes de pointe. Dans ce dernier cas, elle pourra même envisager de vendre du courant électrique à l'Etat ou à des tiers si la puissance installée le permet.**

**11.3.4 Charges de personnel**

**Les charges annuelles de personnel sont étroitement liées à la taille de l'entreprise, à sa structure et à la nature des produits fabriqués.**

**Une toute petite unité de production de fruits confits ou de confitures peut facilement restreindre son personnel au cercle familial, alors qu'une entreprise semi-industrielle produisant 150 kg/h de confitures en boîtes et de pâtes de fruits, comme dans l'exemple cité au chapitre 12, devra consacrer une part non négligeable de son budget aux salaires versés à quelque 30 personnes.**

**L'entrepreneur doit pouvoir évaluer ses besoins en main-d'oeuvre non qualifiée, compte tenu de la capacité de production de l'entreprise. Le nombre d'ouvriers nécessaire pour effectuer une tâche donnée correspond au volume de travail à effectuer en un laps de temps donné (par exemple 8 h) divisé par la productivité horaire moyenne. C'est ainsi que s'il faut peler et dénoyauter 120 kg de mangues par heure (pour obtenir les 70 kg de mangues préparées nécessaires à la production des 150 kg de confiture) et qu'une femme est capable de préparer 10 kg de mangues par heure, le poste nécessitera la présence de 12 femmes pendant 8 h.**

**L'effectif de la main-d'oeuvre non qualifiée peut varier journalièrement ou de façon saisonnière selon la nature des travaux à accomplir et les impératifs de la production. Cette main-d'oeuvre fluctuante est rémunérée à l'heure ou à la tâche selon la**

**législation en vigueur, l'encontre du personnel permanent payé sur une base mensuelle ou hebdomadaire.**

**Le coût annuel total (P) du personnel peut être calculé dans ce cas partir de la formule:**

$$P = W_t d s_t + 12 W_p s_p + 12 M,$$

**dans laquelle:**

- $W_t$  = nombre de manoeuvres journaliers temporaires;
- $d$  = nombre de jours durant lesquels les manoeuvres temporaires sont employés;
- $s_t$  = salaire journalier de la main-d'oeuvre temporaire;
- $W_p$  = nombre d'employés permanents;
- $s_p$  = salaire mensuel du personnel permanent (ou salaire mensuel moyen pondéré si tous les membres de ce personnel n'ont pas le même salaire);
- $M$  = salaire du directeur de l'entreprise.

**Le salaire du directeur de l'entreprise devrait être au moins égal à celui qu'il pourrait obtenir dans une autre entreprise. Quant aux salaires des employés qualifiés et des manoeuvres, ils doivent correspondre aux barèmes fixés par la loi.**

### **11.3.5 Frais de gestion et d'administration**

**Ces frais sont négligeables dans les entreprises familiales de très petite taille et peuvent**

**atteindre 0,75-1,0 pour cent du chiffre d'affaires dans les entreprises plus importantes susceptibles de commercialiser leur production à l'échelle locale ou nationale, voire d'exporter une partie de leurs produits.**

### **11.3.6 Immobilisations foncières**

**Que l'entreprise soit propriétaire ou locataire du terrain sur lequel elle est implantée, il convient de tenir compte, pour établir un choix technologique, de la valeur de ce terrain. Le coût annuel de cette immobilisation foncière peut être estimé en fonction de la superficie occupée et du prix de location d'un terrain situé à proximité.**

### **11.3.7 Fonds de roulement**

**Le fonds de roulement nécessaire varie en fonction du volume des stocks de matières premières et des stocks de produits finis requis pour assurer la bonne marche de l'entreprise. Ces stocks de sécurité sont ceux que l'entreprise estime devoir constituer en intrants (fruits, combustibles, emballages, réserves de produits de fabrication, etc.) ou en produits finis pour faire face aux demandes de la clientèle.**

**L'intérêt que cet argent immobilisé sous diverses formes rapporterait s'il était placé à un taux donné est comptabilisé dans les frais fixes d'exploitation au même titre que les immobilisations foncières.**

**Une petite entreprise familiale pourra fonctionner au jour le jour sans immobiliser des sommes importantes, tandis qu'une entreprise semi-industrielle produisant par exemple 150 kg de confiture par heure devra prévoir un stock de sécurité amont de matières premières d'environ deux mois et un stock aval de produits finis d'un mois (soit 30 tonnes de confiture), ce qui représente une somme d'environ 15-17,5 pour cent du chiffre d'affaires annuel. Le fonds de roulement varie en fonction du choix technologique retenu, notamment en ce qui concerne les intrants de fabrication nécessaires.**

**En général, le fonds de roulement est estimé à 20-25 pour cent des dépenses d'exploitation (coût des intrants plus charges de personnel).**

### **11.3.8 Coûts unitaires de production**

**L'estimation des coûts unitaires de production, qui représentent la somme des coûts annuels de production définis dans les sections 11.3.1 à 11.3.7 divis e par le tonnage annuel de produits finis fabriqués, constitue la dernière étape analytique avant le choix technologique. En effet, la technique la mieux appropri e sera celle dont le coût de production est le plus bas; il convient de choisir le matériel et l'échelle de production en fonction de ce critère.**

**Dans les très petites entreprises artisanales utilisant la seule main-d'oeuvre familiale, le choix technologique se portera sur la technique associ e au taux d'amortissement des constructions et des matériels ainsi qu'au coût unitaire de l'énergie consomm e les plus bas, le coût de la main-d'oeuvre restant constant.**

**Dans les entreprises semi-industrielles, le choix devra porter sur la technique susceptible d'assurer la plus forte valeur ajout e<sup>1</sup> pour le plus faible investissement en matériel et les coûts de production les plus bas. Il s'agit dans ce cas de comparer le coût des divers équipements, ainsi que les prix de vente au détail des produits finis et des sous-produits qu'ils permettent d'obtenir. Autrement dit, le choix technologique devra être simultanément la résultante d'un choix technique et d'un choix de produits.**

**<sup>1</sup> La valeur ajout e se calcule en retranchant du chiffre d'affaires les dépenses d'exploitation vers es à des agents extérieurs à l'entreprise: achat des intrants, travaux exécutés par l'extérieur.**

**Quant aux entreprises industrielles, elles devront procéder à des analyses économiques**

et financiers beaucoup plus fines fondées sur l'étude des changements de flux financiers relatifs aux différentes variantes d'un projet. Ce travail, on l'a vu, doit être réalisé par des sociétés d'ingénierie spécialisées.



[Home](#)":81/cd.iso" "http://www24.brinkster.com/alexweir/"">



- 📖 Conservation des Fruits à Petite échelle (CTA - ILO - WEP, 1990, 244 p.)
  - ☐ CHAPITRE 12. CONCEPTION D'UNE UNITE DE TRANSFORMATION DE FRUITS ET APPLICATION DE LA METHODOLOGIE
    - ➔ 📄 12.1 Introduction
    - ☐ 12.2 Exemple de conception et d'évaluation
      - 📄 (introduction...)
      - 📄 12.2.1 Sous-dossier technique
      - 📄 12.2.2 Sous-dossier économique

Conservation des Fruits à Petite échelle (CTA - ILO - WEP, 1990, 244 p.)

## CHAPITRE 12. CONCEPTION D'UNE UNITE DE TRANSFORMATION DE FRUITS ET APPLICATION DE LA METHODOLOGIE

### 12.1 Introduction

Lors de la conception d'un projet d'unité de transformation agro-industrielle, la connaissance d'un certain nombre de données de base est indispensable pour que l'usine projetée soit rentable et adaptée à son environnement.



**L'acquisition des données de base doit porter sur des objets aussi divers que:**

- l'environnement géographique et humain;
- le marché potentiel;
- la main-d'oeuvre et la législation du travail;
- la disponibilité et le coût de l'énergie, de l'eau, etc.;
- l'évaluation des coûts d'investissement et les facilités de crédit;
- les structures de la production et les disponibilités en matières premières;
- l'infrastructure locale et les conditions de transport;
- les utilisations potentielles des sous-produits, l'élimination des déchets et le traitement des eaux résiduaires;
- les normes à respecter et la législation locale.

**La possession de ces données permet de passer à la préparation de l'avant-projet, puis à la réalisation du projet lui-même. Selon la taille de l'entreprise projetée, l'étude concernant la conception d'une unité de transformation doit comprendre deux ou trois grands dossiers:**

- un dossier technique;
- un dossier main-d'oeuvre;
- un dossier économique et financier.

**Grâce aux données de base dont il vient d'être question, le dossier technique permet de**

**définir:**

- le choix du procédé (après comparaison des différentes possibilités permettant de fabriquer le produit final recherché);
- le schéma de fabrication;
- les bilans "matières";
- la capacité de production;
- le plan d'implantation.

Chaque usine constitue évidemment un cas particulier du fait de son environnement et des contraintes qu'il impose.

Un exemple de dossier technique conduisant à la conception d'une usine est proposé dans la section 12.2.1; il ne peut toutefois en aucun cas s'appliquer à toutes les situations puisqu'il résulte de certaines caractéristiques et de choix précis.

## 12.2 Exemple de conception et d'évaluation

L'exemple qui suit est donné d'un point de vue uniquement technique, sans aucune étude de rentabilité et de viabilité économique.

### 12.2.1 Sous-dossier technique

#### a) Données de base

Dans l'exemple choisi:

- l'usine est implantée dans une zone fruitière dont le calendrier de production des espèces fruitières correspond au tableau 60;

- l'usine doit fabriquer des confitures et des marmelades de mangues, d'oranges, de goyaves, de pommes de cajou, de papayes, de tamarins, de corossols, de noix de coco, de bananes, d'ananas ainsi que des gelées de grenadilles, de goyaves et d'agrumes, et cela grâce à la polyvalence de son matériel (les bassines de cuisson permettent également de produire des pâtes de fruits à partir de la plupart des fruits précités);

- l'usine va travailler pendant 12 mois à raison de 8 h par jour et de 6 jours par semaine, soit pendant 300 jours environ;

- la capacité effective de production est de 150 kg de confitures par heure nécessitant 90 kg/h de fruits frais préparés, ce qui correspond à des quantités variables de produits frais selon l'espèce fruitière considérée (165 kg d'ananas frais ou 120 kg de mangues par heure, par exemple);

- à l'exception d'un laveur-tambour pour les fruits non fragiles (comme les agrumes) et d'un presse-agrumes électrique permettant de réaliser une importante économie de temps et de main-d'oeuvre, tous les prétraitements sont exécutés manuellement;

- les confitures, les gelées et les marmelades sont conditionnées en boîtes de 500 g et 1 kg serties manuellement, les pâtes de fruits étant découpées, enrobées et mises à la main en cartons de 600 g. Seul le remplissage chaud des boîtes de confitures et de gelées est effectué à l'aide d'une doseuse semi-automatique.

## **b) Bilan matières**

**Il s'agit de connaître avec précision les besoins en matières premières et en matières annexes (sucre, acide, pectine), les besoins en énergie (fuel, électricité) et en eau ainsi que les besoins en emballages (boîtes, bords, couvercles, capsules, cartons, etc.).**

**Ces éléments sont répertoriés dans le tableau 62. Les coûts des appareils n'ont pas été chiffrés du fait de leurs grandes variations et des possibilités de réalisation locale. L'exemple commenté dans le sous-dossier économique 12.2.2 permettra cependant de fixer les ordres de grandeur.**

**Aux matériels énumérés dans le tableau 62, il convient d'ajouter d'autres matériels tels que:**

- chariots transporteurs, bacs intermédiaires, tables tournantes pour les manutentions;
- matériels de stockage pour les boîtes, cartons vides ou pleins;
- matériels de contrôle de fabrication (thermomètres, papiers pH, louches, densimètres, etc.);
- la chaudière devant fournir la vapeur nécessaire (100-200 kg/h)
- le matériel de nettoyage et de désinfection.

**Par ailleurs, les quantités de matières accessoires (sucre, acide, pectine) varient considérablement selon les fruits traités en fonction notamment de leur richesse en pectine et leur acidité et la formule de fabrication que l'on a choisie. Cela explique l'amplitude des fourchettes de chiffres du tableau 62.**

**En ce qui concerne les besoins, la fabrication de 150 kg/h de produits finis nécessite environ:**

- 500 à 1 000 l d'eau,
- 100 à 200 kg de vapeur,

et une puissance installée de quelque 3 CV (2,2 kW environ), sans compter l'éclairage éventuel des bâtiments. Il convient d'ajouter ces chiffres les besoins en eau chaude et en eau froide pour le nettoyage des appareils et des sols en fin de journée.

### c) Bilan main-d'oeuvre et organisation du travail

Les bassines de cuisson et les postes ultérieurs ne seront employés qu'après que les premiers lots de fruits auront été préparés. Par ailleurs, les postes de prétraitement seront inoccupés en fin de journée, moins que l'on ne mette les fruits préparés le soir à l'abri de l'oxydation en les conservant jusqu'au lendemain matin dans des bassines remplies d'eau. Le personnel sera donc affecté aux divers postes en fonction des besoins momentanés.

Par ailleurs, certaines étapes ne concernent qu'un seul type de produit fini ou qu'une seule espèce fruitière; on économise de ce fait de la main-d'oeuvre que l'on peut affecter à d'autres activités.

**Tableau 62. Exemple de bilan matières (Fabrication de confitures et de pâtes de fruits)**

Opérations	Matériels	Nombre	Capacité	Temps pour traiter 90 kg de fruits parés	Eau (l/h)	Vapeur (kg/h)	Puissance électrique nécessaire	Nombre de personnes
Pesage	Bascule	1	50 kg	1/4 h	-	-	-	1
Stockage	Cagettes	10-15	20 kg/cagettes		-	-	-	
Lavage	Bac	1	500 l		1000	-	-	2

	Laveur-tambour	1		30 mn-1 h				
	(fruits peu fragiles)		150-300 kg/h		400-600	-	0,5 CV	1
Triage	Table 5 × 0,8 m	1	20 kg/h/pers.	1 h	-	-	-	5-6
Parage	Couteaux							
Dénoyautage	Couteaux	15-20	10 kg/h/pers.	1 h	-	-	-	12-15
Epluchage	Table 5 × 0,8 m							
Découpage								
Extraction du jus (agrumes)	Presse-agrumes électrique	1	50 l/h/pers.	1 h 30	-	-	0,4 CV	1
Broyage	Broyeur manuel	1	30 kg/charge 400-600 l/h	20-30 mn	-	-	-	2
Tamisage	Tamis rotatifs manuels	2	50-60 l/h/pers.	1 h	-	-	-	2
Pesage ingrédients	Balances	1	100 g-5 kg					
		1	10-50 kg	1/4 h	-	-	-	2

Cuisson	Bassines avec agitateur et possibilité de vidage	2	40 l 100 kg/h/bassine	30-40 mn	-	40-50 /bassine	Agitation 0,75 CV	1
Remplissage	Doseuse semi-automatique pour produits pâteux (confitures)	1	jusqu'à 300 boîtes/h (ou bouchons)	30-60 mn	-	-	0,5 CV	1
	Récipients inox bords peu relevés et fond plat (pâtes de fruits)	15	Dimensions: 0,75 × 0,75 × 0,05 m Capacité: 10 kg pâte de fruits	30-40 mn	-	-	-	2
Fermeture récipients	Sertisseuses manuelles	2	2 boîtes/mn/pers.	30 mn	-	-	-	4

			120 boîtes/h (selon taille)					
Refroidissement (confitures) Séchage (pâtes de fruits)	Etagères (courant d'air frais)	-	150 boîtes de 1 kg ou 300 boîtes de 500 g par charge	Plusieurs jours	-	-	-	1
Découpage	Emporte- pièce	5 à 8	12 kg/h/pers.	1 h	-	-	-	5-8
Enrobage Conditionnement (pâtes de fruits)	Table 5 × 0,8 m	1						
Etiquetage	Table 2 × 1 m	1	150 boîtes/h	1 h	-	-	-	1
Encartonnage			150 boîtes/h		-	-	-	

**Dans ces conditions, on peut évaluer les besoins globaux de l'usine en main-d'oeuvre environ:**



- **25-30 ouvriers pour la préparation des fruits;**
- **un ouvrier pour surveiller la cuisson;**
- **7-12 ouvriers pour les post-traitements,**

**soit une quarantaine de personnes au total, y compris un chef d'atelier chargé de l'organisation et du contrôle de la production, de l'entretien, du dépannage et de la surveillance de la main-d'oeuvre.**

### **c) Plan de l'usine**

**Certaines règles générales doivent être respectées lors de la conception d'un plan d'usine; on peut les résumer en disant qu'il faut:**

- **séparer les divers ateliers (réception et stockage des produits frais, atelier de production, stockage des récipients vides, stockage des produits finis, bureaux, sanitaires et vestiaires, magasin pour l'entretien, chaufferie);**
- **éviter les trajets inutiles entre les postes;**
- **prévoir une zone d'expansion possible;**
- **séparer les aires de manoeuvres des véhicules pour l'alimentation de l'usine en produits frais et le départ de l'usine des produits finis;**
- **l'intérieur de l'atelier de production, établir une succession des opérations Celle qu'elle reflète dans l'espace le schéma de fabrication;**
- **prévoir des systèmes d'évacuation des eaux usées par sol incliné et caniveaux grillagés, ainsi qu'une aire de stockage des déchets hors de l'usine.**

**La figure 90 reproduit le plan d'une usine qui s'inspire des règles essentielles que l'on**

vient d'numérer et qui correspond aux données techniques de base mentionnées dans la section 12.2.1.

## 12.2.2 Sous-dossier économique

### a) Calcul des dépenses d'investissement

#### Terrain et aménagements

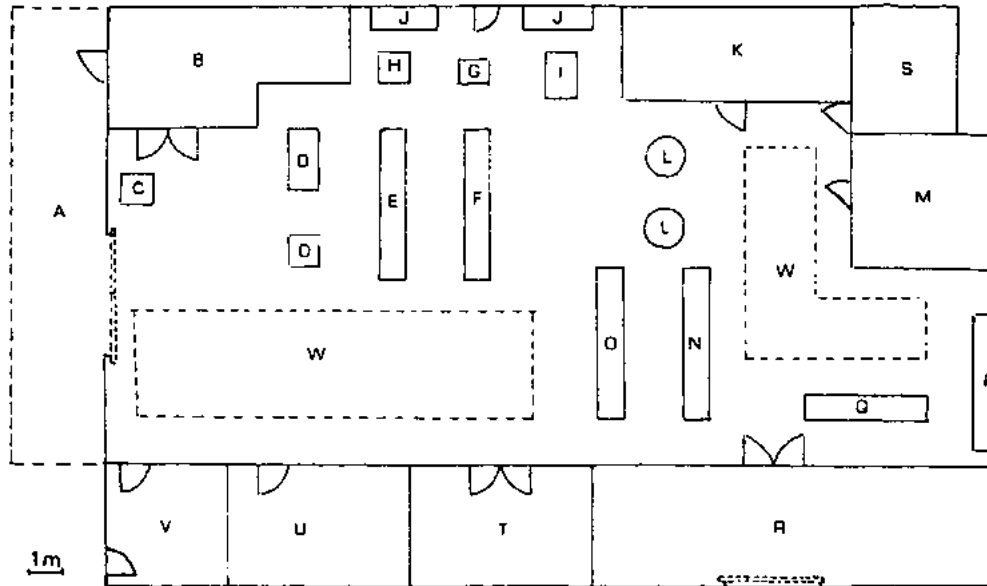
Il faut aménager (drainage, stabilisation) un terrain de  $500 \text{ m}^2$  dont la valeur est estimée à  $12\,000 \text{ UM/m}^2$ , soit  $6\,000\,000 \text{ UM}$  au total.

#### Construction

Le bâtiment occupe une surface au sol de  $350 \text{ m}^2$ . Son coût de construction est de  $35\,000 \text{ UM/m}^2$ , soit  $12\,250\,000 \text{ UM}$  au total.

#### Matériels

Dans les matériels répertoriés au tableau 63 sont inclus les machines, leur coût d'installation et de mise en route, les lignes et équipements électriques et téléphoniques, les matériels de bureau et d'entretien ainsi que les engins de manutention.



**Figure 90. Plan d'une petite conserverie de fruits**

**Légende:**

- A: Aire de réception**
- B: Stockage des matières premières (fruits)**
- C: Pesage**
- D: Lavage**
- E: Triage-parage**
- F: Dénoyautage-pluchage-coupage**

**G: Pressage des agrumes**  
**H: Broyage**  
**I: Tamisage**  
**J: Bacs d'ordures**  
**K: Stocks d'ingrédients**  
**L: Bassines de cuisson**  
**M: Stocks de boîtes, bords et couvercles**  
**N: Remplissage**  
**O: Découpage-enrobage-conditionnement**  
**P: Refroidissement/séchage**  
**Q: Etiquetage-encartonnage**  
**R: Stocks de produits finis et cartons vides**  
**S: Chaudière**  
**T: Magasin d'entretien**  
**U: Sanitaires et vestiaires**  
**V: Bureaux**  
**W: Zone prévue pour l'expansion**

### **Tableau 63. Dépenses de matériels<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Les rapports entre les différents coûts, exprimés en UM (unité monétaire fictive) sont conformes à la situation qui existait en 1985.

<b>Opérations</b>	<b>Matériels</b>	<b>Nombre</b>	<b>Coût total (installation et mise en route) (UM)</b>
Stockage	Cuves plastiques	15	400 000
Pesage	Bascule	1	500 000
Lavage	Laveur mécanique	1	1 800 000

Triage, parage	Manuel (1 table, 10 couteaux)		100 000
Dénoyautage, dépluchage	Manuel (2 tables, 20 couteaux)		200 000
Extraction des jus	Extracteur électrique	1	1 500 000
Broyage	Broyeur manuel	1	600 000
Tamisage	Tamis rotatifs manuels	2	500 000
Pesage des ingrédients	Balances	2	300 000
Cuisson + agitation	Bassines avec agitateur électrique	2	2 200 000
Remplissage	Doseuse mécanique électrique	1	1 700 000
	Cuves inox	15	1 200 000
Fermeture	Sertisseuses manuelles	2	1 200 000
Refroidissement	Etagères	15	150 000
Découpage	8 emporte-pièce + 1 table		350 000
Etiquetage, encartonnage	Manuel (table)	1	50 000
Manutention	3 diables, 1 love-palettes 50 caisses en plastique		1 600 000
Installation électrique			150 000
Matériel de bureau	Table, chaises, meubles de rangement		250 000
Matériel	Tuvox. cuves		250 000

d'entretien			
	Total		15 000 000

**Le coût total de ces matériels, pour l'usine envisagée, s'établit à 15 000 000 UM.**

### **Fonds de roulement**

**Le stock de sécurité est estimé à 2 mois de production:**

#### **- Stock de matières premières:**

Fruits et ingrédients: 1 800 000 UM

Energie: 300 000 UM

Emballages: 1 900 000 UM

4 000 000 UM

**- Stock de produits finis (équivalent à 1 mois de production ou 30 tonnes de confitures, à raison de 120 000 UM/t), soit**

3 600 000 UM

Total du fonds de roulement: 7 600 000 UM

### **Pièces de rechange**

**Le coût d'un stock de sécurité de pièces de rechange est normalement évalué à 20 pour cent du total des matériels; il dépend de la facilité d'approvisionnement. Dans le cas de matériels fabriqués dans le pays à proximité de l'usine, cette évaluation peut être faite sur la base de 10 pour cent du total des matériels.**

**Dans le cas des matériels importés pour lesquels il n'existe pas sur place de réseau après-vente, la valeur du stock, de pièces de rechange peut atteindre 20 à 25 pour cent du coût total des matériels.**

**Dans le cas présent, la valeur du stock de pièces de rechange peut être estimée à 20 pour cent de la valeur des matériels correspondants, soit 3 000 000 UM.**

### **Frais de premier établissement**

**Dans le cas d'une entreprise artisanale, les frais de premier établissement sont très faibles. On les estimera à 250 000 UM.**

### **b) Détermination des dépenses techniques d'exploitation**

**Toutes les dépenses d'exploitation telles que:**

- achats de matières premières et autres intrants;**
- consommations d'énergie et de fluides;**
- charges sociales,**

**sont établies en fonction des données de base détaillées au paragraphe 12.2.1.a) ci-dessus (production horaire de 150 kg de confiture à partir de 150 kg de fruits frais - en moyenne - ce qui représente une consommation de 1,2 t de fruits frais par jour et de 360 t par an) et du bilan matières qui en découle (tableau 62).**

**Le tableau 65 indique les quantités de produits consommés par an ainsi que les prix unitaires correspondants. C'est sur la base des données qu'il contient qu'ont été calculées les dépenses techniques d'exploitation figurant aux postes 2 à 4 du paragraphe 12.2.2.d) ci-après.**

### **c) Détermination des autres dépenses d'exploitation**

**Aux dépenses techniques répertoriées au paragraphe précédent viennent s'ajouter les autres dépenses constitutives du coût de production telles que les dépenses d'entretien, de réparation, de gestion et d'administration, ainsi que les dotations aux amortissements. Ces dépenses peuvent être évaluées conformément aux indications données au chapitre 11 relatif à la méthodologie d'étude des coûts:**

#### **Dépenses d'entretien et de réparation**

**On peut les évaluer à 6 pour cent environ par an des investissements en matériels, soit à 900 000 UM.**

#### **Dépenses d'administration et de gestion**

**300 000 UM/an.**

#### **Dotations aux amortissements**

**Pour simplifier, on considérera que la durée de vie moyenne des matériels est de 10 ans et celle des bâtiments de 20 ans. Quant aux taux d'intérêts, on les estimera à 12 pour cent dans les deux cas. On est conduit dans ces conditions, sur la base des taux d'actualisation indiqués au tableau 61, aux montants ci-après:**

<b>Coûts d'investissement (UM)</b>	<b>Durées de vie (ans)</b>	<b>Taux d'actualisation</b>	<b>Amortissements annuels (UM)</b>
Matériels: 15 000 000	10	5 650	2 654 800
Bâtiments: 12 250 000	20	7 469	1 640 100
Pièces de rechange 3 000	5	3 605	832 100



000	Soit un amortissement annuel total de:	5 127 000 UM
-----	--	--------------

#### **d) Calcul des dépenses annuelles d'exploitation**

**A partir des données des paragraphes a), b) et c) ci-dessus, on peut établir quelles seront les dépenses totales d'exploitation correspondant la production d'une année.**

##### 1) Matières premières

Fruits:	360 t	20 000 UM/t	7 200 000 UM
Sucre:	216 t	35 000 UM/t	7 560 000 UM
Additifs:	5 t	50 000 UM/t	<u>250 000 UM</u>
			15 010 000 UM

##### 2) Fluides et énergie

Eau:	3 000 m <sup>3</sup>	15 UM/m <sup>3</sup>	45 000 UM
Electricité:	6 000 kWh	20 UM/kWh	120 000 UM
Fuel:	36 t	70 000 UM/t	<u>2 520 000 UM</u>
			2 685 000 UM

##### 3) Emballages

Boîtes 4/4:	180 000	25 UM/boîte	4 500 000 UM
Boîtes 1/2:	360 000	15 UM/boîte	5 400 000 UM
Cartons:	12 000	50 UM/carton	600 000 UM
Cagettes, palettes			<u>50 000 UM</u>

10 550 000 UM

**4) Personnel**

Manoeuvres:	20 150 000 UM/an	3 000 000 UM
Ouvriers qualifiés:	7 320 000 UM/an	2 240 000 UM
Contremaître:	1 400 000 UM/an	400 000 UM
Responsable:	1 500 000 UM/an	500 000 UM
Adjoint:	1 400 000 UM/an	<u>400 000 UM</u>
		6 540 000 UM

5) Entretien et réparations 900 000 UM

**6) Frais de gestion et d'administration**

Bureau, poste, téléphone, papeterie, etc. 300 000 UM

7) Amortissements 5 127 000 UM

Dépenses totales d'exploitations: 41 112 000 UM

**e) Coûts unitaires de production**

**Si l'on se reporte au chapitre 11, section 11.3.8, les coûts unitaires de production représentent, dans le cas analysé ci-dessus:**

$$\frac{41\,112\,000\text{UM}}{367,2\text{t}} = 111\,961\text{UM/t}$$

**Une autre ligne de fabrication, ou une chaîne de fabrication équipée et logée**

**différemment, conduira a des résultats sensiblement différents. Parmi toutes les options envisagées, on choisira celle dont le coût unitaire de production est le plus bas.**

**f) Compte d'exploitation provisionnel simplifié**

**Il peut être intéressant de déterminer le bénéfice brut dégagé par chaque option. Dans l'exemple choisi:**

Stock de début d'exercice	3 600 000 UM	Stock de fin d'exercice	3 600 000 UM
Achat de matières premières	15 010 000 UM	Ventes de confitures	43 200 000 UM
Achats complémentaires:		Ventes de pâtes de fruits	1 800 000 UM
- fluides et énergie	2 685 000 UM		
- emballages	10 550 000 UM		
Salaires du personnel	6 540 000 UM		
Entretien et réparations	900 000 UM		
Gestion et administration	300 000 UM		
Dotations aux amortissements	5 127 000 UM		
Bénéfice brut	3 888 000 UM		
	48 600 000 UM		48 600 000 UM

**Tableau 64. Récapitulation des dépenses d'investissement**

<b>Désignation</b>	<b>(en UM)</b>
Terrain et aménagements	6 000 000
Construction	12 250 000
Matériels	15 000 000
Pièces de rechange	3 000 000

Frais de premier établissement	250 000
Fonds de roulement	7 600 000
Total	44 100 000

**Tableau 65. Détermination des dépenses techniques d'exploitation**

Dénomination		Quantités consommées/an	Prix unitaires
Matières premières	Fruits	150 kg/h × 8 h × 300 j = 360 t	20 000 UM/t
	Sucre	90 kg/h × 8 h × 300 j = 216 t	35 000 UM/t
	Additifs	5 t	50 000 UM/t
Fluides	Eau	10 m <sup>3</sup> /jour en comprenant l'entretien et le lavage de l'atelier, soit 3 000 m <sup>3</sup> au total	15 UM/m <sup>3</sup>
	Electricité	2,5 kWh × 8 h × 300 j = 6 000 kWh	20 UM/kWh
	Fuel	Les besoins de l'unité sont de 150 kg de vapeur/h, soit 360 t de vapeur/an (1 t de fuel peut produire 10 t de vapeur), soit encore 36 t de fuel	70 000 UM/t de fuel
	Emballages	Boîtes 4/4	180 000 boîtes/an
Boîtes 1/2		360 000 boîtes/an	15 UM/boîte

	Cartons avec ♦tiquetage- feuillard	12 000 cartons	50 UM/carton
	Cagettes de r♦ception, palettes		50 000 UM/an
Personnel	Manoeuvres	20 manoeuvres permanents	150 000 UM/an
	Ouvriers qualifi♦s	7 ouvriers permanents	320 000 UM/an
	Contrema♦tre	1	400 000 UM/an
	Responsable d'unit♦	1	500 000 UM/an
	Adjoint	Administration, comptabilit♦	400 000 UM/an



[Home](#)":81/cd.iso" "http://www24.brinkster.com/alexweir/"">

**Conservation des Fruits ♦ Petite ♦chelle (CTA - ILO - WEP, 1990, 244 p.)**

➔ **ANNEXES**

**Annexe I: Glossaire de termes techniques**

**Annexe II: Table de conversion d'unit♦s**



**Annexe III: Liste d'organismes et d'instituts**



**Annexe IV: Bibliographie**

**Annexe V: Questionnaire**

**Conservation des Fruits ♦ Petite ♦ chelle (CTA - ILO - WEP, 1990, 244 p.)**

## **ANNEXES**

### **Annexe I: Glossaire de termes techniques**

A♦robie	Micro-organisme vivant ayant besoin d'air et plus exactement d'oxyg♦ne pour se d♦velopper
Agar-agar	G♦lose extraite de certaines algues marines que l'on trouve principalement dans l'oc♦an Indien et le Pacifique
Alcalin	Basique
Alcali	Base

Anaérobie	Micro-organisme pouvant se développer en l'absence d'air ou d'oxygène
Antifongique	Produit utilisé pour lutter contre les champignons
Antiseptique	Substance empêchant la prolifération des microbes
Appertisation	Procédé de conservation des aliments périssables par stérilisation à la vapeur dans des récipients hermétiquement fermés
Aseptique	Exempt de tout germe microbien
Astringence	Qualité d'une substance qui confère une saveur aigre
Bactéricide	Se dit d'un agent chimique ou physique détruisant les bactéries
Bactérie	Micro-organisme unicellulaire jouant un rôle essentiel dans l'ensemble des processus biologiques et la dégradation des produits alimentaires
Bactériostatique	Se dit d'une substance empêchant la prolifération des bactéries sans les détruire
Base	Composé qui, dissous dans de l'eau pure, donne une solution de pH supérieur à 7
Biomasse	Masse de matière vivante, animale ou végétale

Bourbe	Sorte de boue constituée par de fines particules qui se sont déposées dans des eaux stagnantes
Cellule	Unité fondamentale de tout organisme vivant
Chlorophylle	Pigment vert donnant leur couleur aux végétaux supérieurs
Colloïde	Substance composée de particules de petites dimensions dispersées dans un fluide
Compost	Engrais formé par le mélange fermenté de débris organiques avec des matières minérales
Décantation	Séparation par gravité des matières solides en suspension dans un liquide et qu'on laisse déposer
Degré Baumé	Mesure de la densité d'une solution à l'aide d'un aréomètre
Degré Brix	Poids (en grammes) de matière sèche contenue dans 100 g de solution, donné par un densimètre à flotteur (1 degré Brix = 1,82 degré Baumé)
Densité	Grandeur physique correspondant au rapport de la masse d'un corps homogène à celle d'un même volume d'eau à 4°C
Désinfectant	Produit servant à détruire les micro-organismes les plus redoutables dans un



milieu donné (mais non tous les micro-organismes)

**Détergent** Produit d'origine naturelle ou synthétique utilisé pour nettoyer les appareils, récipients, canalisations, etc., agissant par attaque chimique

**Drupe** Fruit charnu à noyau qui ne s'ouvre pas spontanément lorsqu'il atteint sa maturité (abricot, pêche, cerise, etc.)

**Dureté (d'une eau)** Caractéristique d'une eau contenant des sels de calcium ou de magnésium

**Edulcorant** Substance chimique, en général synthétique, donnant une saveur sucrée

**Effluent** Ensemble des eaux usées rejetées par une usine

**Ensilage** Méthode de conservation des produits agricoles, spécialement des fourrages verts, en les mettant dans des silos

**Enzyme** Substance protéinique accélérant certaines réactions biochimiques

**Ferment** Micro-organisme capable de provoquer une fermentation

**Fermentation** Transformation de substances organiques sous l'influence d'enzymes produits par des micro-organismes

**Gélatine** Substance albuminoïde constituée de longues fibres. extraite des os. des  
D:/cd3wddvd/NoExe/.../meister10.htm

cartilages et de certaines algues et soluble dans l'eau

- Granulométrie Méthode de classement des produits pulvérulents selon la proportion des grains de différents calibres qui le composent
- Humidité relative Proportion entre la quantité de vapeur d'eau contenue effectivement dans l'air et la capacité d'absorption de l'air à une température donnée, la valeur 100 correspondant au point de saturation en vapeur d'eau
- Hydrolyse Décomposition chimique d'une substance par l'action de l'eau; cette réaction est souvent réversible
- Hydrosoluble Soluble dans l'eau ou dans une solution aqueuse
- Hygrométrie Détermination de la quantité d'humidité contenue dans l'air
- Hygroscopique Se dit d'une substance qui absorbe facilement l'humidité
- Indice de réfraction Mesure de la déviation que subit un rayon lumineux en passant d'un milieu dans un autre; mesuré à l'aide d'un réfractomètre, cet indice permet de connaître la dose de solide dissoute dans une solution
- Intrants (inputs) Éléments nécessaires à la production
- Inversion du sucre Traitement du sucre par voie microbiologique ou chimique conduisant au doublement du saccharose (dextrogyre) en glucose et en fructose (levogyre)

Jutage	Remplissage d'un r❖cipient de conditionnement avec un jus chaud destin❖ ❖ combler les vides
Levure	Champignon microscopique unicellulaire capable de produire des transformations biologiques ❖ l'air libre ou en milieu clos; les levures sont des agents de fermentation
Liposoluble	Soluble dans les graisses et les huiles
Marc	R❖sidu solide de l'extraction des jus de fruits
M❖lasse	Sous-produit liquide de la cristallisation des sucres de canne ou de betterave (sirop dense, visqueux et incristallisable)
Moisissure	Ensemble de champignons de petite taille qui croissent rapidement en milieu biologique et provoquent des transformations utiles ou nuisibles, selon les cas
Mo❖t	Liquide sucr❖ extrait de fruits, servant de mati❖re premi❖re dans les industries de fermentation
Neutraliser	Ramener ❖ un pH neutre (❖gal ❖ 7)
Organoleptique	Qualifie les sensations appr❖hend❖es directement par les organes des sens: go❖t, odeur, aspect, texture, couleur d'une substance

Osmose

Phénomène physique de diffusion d'ions à travers une membrane semi-perméable séparant deux solutions de concentrations différentes

Oxydation

Fixation d'oxygène pouvant avoir lieu à l'air ou en vase clos

Pasteurisation

Destruction de germes pathogènes par chauffage suivi d'un refroidissement brusque

Pathogène

Capable de provoquer une maladie

Pectine

Substance gélifiante, glucidique, souvent présente dans les plantes, en particulier dans les jus de fruits

Pectolytique

Se dit d'une substance qui désagrège les composants pectiques

pH

Potentiel d'hydrogène. Indice caractérisant l'activité ou la concentration de l'ion hydrogène dans une solution. L'échelle des pH s'étend de 0 (très acide) à 14 (très alcalin); la neutralité est caractérisée par un pH de 7

Pigment

Matière colorée de structure chimique variée

Poids net

Poids d'un récipient plein diminué du poids du récipient vide

Pression osmotique

Pression qu'il faut exercer sur une solution pour empêcher le solvant pur de traverser la membrane semi-perméable qui le sépare de la solution

Protéolytique	Qui provoque une hydrolyse partielle ou totale des protéines
Saumure	Eau plus ou moins fortement salée dans laquelle on met des aliments pour en faire des conserves
Spore	Forme arrondie de certaines bactéries plus résistantes des conditions de milieu défavorables, en particulier une élévation de température. Les spores peuvent retrouver la forme végétative lorsque le milieu redevient favorable
Substrat	Substance sur laquelle agit une enzyme en déterminant sa transformation biologique ou chimique
Tanin	Composé phénolique ayant une structure complexe et possédant notamment la propriété de précipiter les protéines
Tartre	Croûte dure et insoluble d'origine calcaire qui se forme sur les parois des récipients contenant des liquides, des chaudières, des échangeurs, etc.
Texture	Dans le présent contexte, ce terme exprime les propriétés physiques des aliments (structure) et la manière dont ces propriétés sont appréciées dans la bouche (consistance)
Thermolabile	Détruit ou modifié par la chaleur
Titrage	Opération par laquelle on procède au dosage volumétrique d'une solution

Turgescence

Résultant de l'afflux d'eau dans une cellule, qui confère une certaine fermeté aux tissus végétaux

## **Annexe II: Table de conversion d'unités**

### **Longueur**

**1 inch (in.) = 2,54 cm**

**1 foot (ft.) = 0,305 m**

**1 yard (yd.) = 0,914 m**

### **Superficie**

**1 square inch (sq.in.) = 6,452 cm<sup>2</sup>**

**1 square foot (sq.ft.) = 0,0929 m<sup>2</sup>**

**1 square yard (sq.yd.) = 0,836 m<sup>2</sup>**

### **Volume**

**1 cubic inch (cub.in.) = 16,387 cm<sup>3</sup>**

**1 cubic foot (cub.ft.) = 0,02832 m<sup>3</sup>**

**1 cubic yard (cub.yd.) = 0,7646 m<sup>3</sup>**

### **Masse**

**1 pound (lb.) = 453,6 g**

**1 ounce (oz.) = 28,35 g**

**Pression****1 pound per square inch (p.s.i.) = 6 894,7 N/m<sup>2</sup>****1 millimètre de mercure (mm Hg) = 133 N/m<sup>2</sup>****1 Pascal (Pa) = 1 N/m<sup>2</sup> (1 Newton/m<sup>2</sup>)****1 Bar = 10<sup>5</sup> Pa****Energie****1 British thermal unit (Btu) = 1 055 J (joules)****1 kilowattheure (kWh) = 3,6 × 10<sup>6</sup> J****1 calorie (cal) = 4,185 J****Puissance****1 kilocalorie/h (kcal/h) = 1,16 W****1 cheval-vapeur (CV) = 735 W****Température****Degrés Fahrenheit (°F) = 1,8 × (degrés Celsius) + 32****Degrés Celsius**

$$(^{\circ}\text{C}) = \frac{5}{9}$$

**(degrés Fahrenheit - 32)**

**Annexe III: Liste d'organismes et d'instituts**

Les institutions mentionnées ci-après pourront fournir les noms des constructeurs des équipements qui ne pourraient être réalisés localement et apporter une contribution à l'étude et à l'implantation de petites unités de transformation de fruits ou de légumes.

**République fédérale d'Allemagne**

**German Appropriate Technology Exchange**  
**1, Dag-Hammarskjöld-Weg**  
**6236 Eschborn 1**

**Institut für Lebensmitteltechnologie**  
**Frucht und Gemüse Technologie**  
**22 Königin Luise Strasse**  
**Berlin 33**

**Institut für Obst- und Gemüseverarbeitung**  
**805 Freising - Weihenstephan**

**Autriche**

**ONUDI**  
**Postfach 707**  
**A-1011 Vienne**

**Belgique**

**ATOL**  
**9, Blijde Inkomstraat**



**3000-Leuven**

**Collectif d'changes pour la technologie appropriée (COTA)  
28, rue de la Sablonnière  
1000-Bruxelles**

**Institut national pour l'amélioration des conserves et légumes  
78, rue du Long Chêne  
1970-Wezembeek-Oppe**

**Université catholique de Louvain  
Laboratoire de conservation des aliments  
92, Kardinal Mercierlaan  
3030-Heverlee Leuven**

**Brésil**

**CETEC  
2000, Avenida Jose Candido da Silveira  
P.O. Box 2306  
Belo Horizonte (Minas Gerais)**

**Canada**

**Brace Research Institute  
P.O. Box 400, Mc Donald Campus  
Mc Gill University  
Sainte-Anne de Bellevue (Québec) HOA 100**

**Centre de recherche et de développement international**

**(International Development Research Centre)**

**P.O. Box 8500**

**Ottawa (Ontario) K16 3H9**

**Fondation canadienne contre la faim**

**323, Chapel Street**

**Ottawa (Ontario) K1N 722**

### **Colombie**

**Instituto de Investigaciones Tecnológicas**

**Avenida 30 No. 52 A 77**

**Apartado Aereo 7031**

**Bogota**

### **Danemark**

**Forsknings Laboratoriet for Gront og Frugtindustrie**

**133, Blangstedgaardsvej**

**5220 Odense SO**

### **Etats-Unis**

**Control Data Corporation**

**8100 34th Avenue South**

**Minneapolis, Minnesota 55440**

**Industrial Development Research Council**

**Peachtree Air Terminal 1954**

**Airport Rd**

**Atlanta, Georgia 30341**

**Meals for Millions Foundation  
1800 Olympic Boulevard  
P.O. Box 680  
Santa Monica, Ca. 90506**

**Technoserve  
36, Old King's Highway South  
Darien, Conn 06820**

**France**

**Alternatives technologiques et recherches sur les industries agricoles et  
alimentaires  
1, avenue des Olympiades  
91305 Massy**

**Centre d'échanges et de promotion des artisans en zones équipées  
18, rue de Varennes  
75007 Paris**

**Centre international de recherche agronomique pour le développement,  
42, rue Scheffer  
75016 Paris**

**Centre technique interprofessionnel des fruits et légumes  
22, rue Bergère  
75009 Paris**

**Groupe de recherches et d'échanges technologiques**  
**34, rue Dumont d'Urville**  
**75116 Paris-Cdex**

**Institut Appert**  
**44, rue d'Alsia**  
**75014 Paris**

**Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE)**  
**94, rue Chardon Lagache**  
**75016 Paris**

### **Inde**

**Central Food Technological Research Institute**  
**Cheluramba Mansion**  
**Mysore 570013**

### **Irlande**

**Kinsealy Research Centre**  
**Malahide Road**  
**Dublin 5**

### **Italie**

**Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO)**  
**Via delle Terme di Caracalla**  
**00100 Rome**

**Istituto Sperimentale per la Valorizzazione  
Tecnologica dei Prodotti Agricoli  
26, Via Venezia  
20133 Milano**

**Stazione Sperimentale per l'Industria delle Conserve Alimentari  
33, Via le Tanara  
43100 Parma**

**Jama◆que**

**Food Technology Institute  
Jamaica Industrial Development Corporation  
4, Winchester Road  
Kingston 10**

**Kenya**

**UNICEF  
Food Technology and Nutrition Section  
P.O. Box 44145  
Nairobi**

**Nig◆ria**

**Project Development Agency  
3, Independance Layout  
P.O. Box 609  
Enugu**

**Nouvelle-Guinée**

**Department of Primary Industries  
P.O. Box 2417  
Kone Dobu**

**Pays-Bas**

**Sprenger Institute  
6, Haagsteeg  
6708 PM Wageningen**

**Royaume-Uni**

**Beecham Products  
Beecham House  
Brentford Middle TW8 9BD**

**Intermediate Technology Development Group  
9, King Street  
London WC 2E8 HN**

**Tropical Development Research Institute  
56/62, Gray's Inn Road  
London WC1X 8LU**

**Sénégal**

**Institut de technologie alimentaire  
Route des Pères Maristes**

**BP 2765****Dakar-Hann****Annexe IV: Bibliographie**

**Aubert, C.: Séchage solaire: Technologies appropriées dans la transformation des céréales, fruits et légumes et de la canne à sucre dans quatre pays de l'Afrique de l'Ouest (BIT/PECTA, 1981)**

**Cadiet, P.A.: Le blanchiment des fruits et légumes avant congélation (CNRS/SIARC, Massy, France, 1980).**

**Chouard, P.: La conservation familiale des fruits et légumes et autres denrées alimentaires (Paris, La Maison Rustique, 1944).**

**Crowther, P.C.; The processing of banana products for food use (Londres, TPI-G122, 1979).**

**Cruess, W.V.: Commercial fruit and vegetables products (4e édition, New York, Mc Graw Hill Book Company Inc., 1958).**

**Desrosier, N.W., Desrosier, J.N.: The technology of food preservation (Westport, Connecticut, AVI Publishing Co., 1977).**

**Dupaigne, P.; "Boissons diététiques à base de fruits", Fruits, vol. 25, 1970, no 9, pp. 635-647.**

**Dupaigne, P.; "Les boissons de fruits. Préparation et conservation" (Paris, PUF, collection "Techniques vivantes", 1972).**

**Duverneuil, G.: "Les machines spécifiques d'épluchage et de préparation de fruits**

**tropicaux", Machinisme agricole tropical, 1979, vol. 63, no 17.**

**Duverneuil, G., Haendler, L.: "Organisation des usines de décorticage mécanique des noix de cajou", Fruits, vol. 28, no 10, 1979.**

**Duverneuil, G., Haendler, L.: "Evolution des méthodes de traitement des noix", Fruits, vol. 28, no 7-8, 1979.**

**FAO, Annuaire de la production, vol. 35, 1981.**

**Fremond, Y.: Le cocotier (Paris, Maisonneuve et Larose, Ed. Techniques agricoles et productions tropicales, no 8, 1966).**

**Grimwood, B.E.: Les produits du cocotier (Rome, FAO, Progrès et mise en valeur - Agriculture, no 9, 1976).**

**Groupement de recherches et d'études technologiques: Le point sur la transformation des fruits tropicaux (Paris, dossier no 2, 1984).**

**Haendler, L.: "Produits de transformation de la banane", Fruits, vol. 21, no 7, 1966, pp. 329-342.**

**Harris, R.S., Karmas, E.: Nutritional evaluation of food processing (Westport, Connecticut, AVI Publishing Co., 1975).**

**Lancrenon, X.: "Les sous-produits des conserveries d'ananas", dans Industries alimentaires et agricoles, no 7-8, 1982, pp. 583-588.**

**Laroussilhe-de, F.: "Le Mangquier" (Paris, Maisonneuve et Larose, Ed. Techniques agricoles et productions tropicales, no 29, 1980).**



**Lasnet de Lanty, H.: Conserves familiales (Paris, Flammarion, 1965).**

**Leraillez, P.: La conservation industrielle des fruits (Paris, J.B. Baillière et fils, 1969).**

**Leroy, J.F.: Les fruits tropicaux et subtropicaux (Paris, PUF, collection "Que sais-je?", 1971).**

**Lery, F.: Les conserves (Paris, PUF, collection "Que sais-je?", 1971).**

**Miche, J.C.: La conservation des aliments (Paris, PUF, collection Techniques vivantes, 1973).**

**Nagy, S., Shaw, P.E.: Citrus science and technology (Westport, Connecticut, AVI Publishing Co., vol. 1-2, 1977).**

**Nagy, S., Shaw, P.E.: Tropical and subtropical fruits (Westport, Connecticut, AVI Publishing Co., 1980).**

**Nelson, Tressler: Fruit and vegetable juice processing technology (Westport, Connecticut, AVI Publishing Co., 1980).**

**ONUFI: Le conditionnement des denrées alimentaires et ses matériaux, Etude sur les industries alimentaires no 5 (Vienne, 1970).**

**ONUFI: First global study on the food processing industry (Vienne, 1981).**

**Praloran, J.C.: Les agrumes (Paris, Maisonneuve et Larose, Ed. Techniques agricoles et productions tropicales, 1971).**

**Villemont, M.: Le grand livre de la nutrition et de la diététique, vol. 3 (Paris, R. Laffont, 1973).**

**Woodroof, J.G., Philipps, F.: Beverages - Carbonated and non carbonated (Westport, Connecticut, AVI Publishing Co., 1981).**

**Worgan, J.T.: "Canning and bottling as methods of food preservation in developing countries", Appropriate Technology, vol. 4, no 3, pp. 15-16.**

**Annexe V: Questionnaire**

1. Nom .....

2. Adresse .....  
.....  
.....

3. Profession (pri♦re de cocher la case correspondante)

Responsable d'une conserverie de fruits et l♦gumes ..... /\_/  
Dans l'affirmative, indiquer l'♦chelle de production .....  
.....

Fonctionnaire d'un organisme d'Etat ..... /\_/  
Dans l'affirmative, indiquer la fonction .....  
.....

Collaborateur d'une institution financi♦re ..... /\_/  
Dans l'affirmative, indiquer la fonction .....  
.....

Membre d'une université .....  
.....

/\_/\_

Collaborateur d'une institution technologique .....

/\_/\_

Dans l'affirmative, donner le nom de l'institution .....

.....

Collaborateur d'un institut de formation .....

/\_/\_

Dans l'affirmative, préciser .....

.....

Autre

(Spécifier) .....

.....

4. Comment avez-vous obtenu une copie du présent dossier technique?

Préciser si vous l'avez obtenue gratuitement ou si vous l'avez achet e:

.....

.....

5. Ce dossier vous a-t-il aidé (cocher la case correspondante):

-   prendre connaissance de techniques de conservation que vous ne connaissiez pas

/\_/\_

.....

- ♦ estimer le coût unitaire de production pour différentes échelles de production et différentes technologies /\_/  
.....
- ♦ commander de l'équipement pour la production locale /\_/  
.....
- ♦ améliorer votre technique de production ..... /\_/  
.....
- ♦ diminuer les coûts de fonctionnement ..... /\_/  
.....
- ♦ sélectionner une échelle de production ou une technologie pour créer une unité de transformation de légumes ..... /\_/  
.....
- si vous êtes employé par le gouvernement, ♦ formuler des mesures et des politiques pour l'industrie de la conserve /\_/  
.....
- Si vous êtes membre d'une institution financière, ♦ étudier une demande de prêt pour la création d'une unité ..... /\_/  
.....
- Si vous travaillez dans un institut de formation, ♦ l'utiliser comme matériel didactique /\_/  
.....
- Si vous êtes un expert international. ♦ améliorer la qualité des conseils fournis ♦ vos /\_/  
.....

interlocuteurs sur les technologies de conservation des fruits et légumes

6. Ce dossier est-il suffisamment détaillé en ce qui concerne:

	(Oui)	(Non)
- la description des aspects techniques,	/_	/_
- l'estimation des coûts,	/_	/_
- l'évaluation des effets socio-économiques,	/_	/_
- les informations bibliographiques?	/_	/_

Si vous avez fourni des réponses négatives, prière d'en donner les raisons ci-dessous ou sur une feuille séparée

.....

.....

.....

.....

7. Comment pourrait-on améliorer le présent dossier dans l'éventualité d'une seconde édition?

.....

.....

8. Prière de faire parvenir le présent questionnaire, dûment rempli, à:

Service de la technologie et de l'emploi  
Bureau international du Travail,  
CH-1211 Genève 22 (Suisse)

9. Si vous désirez obtenir des informations complémentaires sur certaines questions traitées dans le présent dossier, le BIT s'efforcera de vous les fournir.

