



Prévention des pertes après récolte: fruits, légumes, racines et tubercules

Manuel de formation

Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture

Rome, 1992

Droits d'auteur

La reproduction totale ou partielle, sur support numérique ou sur papier, de cet ouvrage pour usage personnel ou pédagogique est autorisée par la présente, sans frais ou sans qu'il soit nécessaire d'en faire une demande officielle, à condition que ces

reproductions ne soient pas faites ou distribuées pour en tirer un bénéfice ou avantage commercial et que cet avis et la citation complète apparaissent à la première page des dites reproductions. Les droits d'auteur pour les éléments de cet ouvrage qui sont la propriété de personnes physiques ou morales autres que la FAO doivent être respectés. Toute autre forme de reproduction, de republication, d'affichage sur serveurs électroniques et de redistribution à des listes d'abonnés doit faire l'objet d'une permission préalable expresse et/ou du paiement de certains frais.

Adresser les demandes d'autorisation à publier à:

Le rédacteur en chef

FAO, Via delle Terme di Caracalla

00100 Rome, Italy

adresse e-mail: copyright@fao.org

Table des matières

[Avant-propos](#)

Préface

Chapitre 1 - Introduction

Importance des pertes récolte

Causes des pertes

Chapitre 2 - Nutrition et produits frais

Rôle des produits frais dans la nutrition humaine

Besoins énergétiques

Aliments nécessaires à la croissance et à la réparation de l'organisme

Perte de valeur alimentaire dans les produits frais

Chapitre 3 - Facteurs préalables à la récolte et commercialisation des produits

Influences s'exerçant avant la récolte et leurs conséquences

Facteurs du marché concernant le produit

Influence des usages en matière de production

Quand les produits frais sont-ils prêts à être récoltés?

Chapitre 4 - Périssabilité et pertes de produits

Quelles sont les principales causes de pertes?

Détérioration physiologique

Dommages mécaniques (lésions physiques)

Maladies et ravageurs

Catégories de produits frais

Physiologie des produits frais après la récolte

Respiration

Transpiration ou perte d'eau

Mûrissement des fruits

Dommages aux produits frais après la récolte

Évaluation des pertes

Chapitre 5 - Récolte et manutention aux champs

«À manier avec précaution»

Objectifs

Planification

Main-d'œuvre

Quand les conditions sont-elles remplies pour commencer à récolter?

Techniques de récolte

Récipients utilisés pour la récolte et aux champs

Transport après la récolte

Chapitre 6 - Emballage des fruits, légumes, racines et tubercules

Nécessité de l'emballage

Dommages subis par les produits emballés

Emballage et rentabilité

Choix des emballages pour les produits frais

Matériaux d'emballage

Quel emballage utiliser?

Chapitre 7 - Ateliers et équipement d'emballage

Justification

Opérations

Planification d'un atelier d'emballage

Disposition générale, construction et équipement

Gestion d'un atelier d'emballage

Chapitre 8 - Transport

Importance pour la commercialisation

Causes des pertes

Réduction des pertes en cours de transport

Chapitre 9 - Traitements après récolte

Traitements spéciaux

Séchage

Inhibition de la germination

Application d'antifongiques

Chapitre 10 - Entreposage

Entreposage contrôlé

Potentiel d'entreposage

Facteurs affectant la durée d'entreposage

Installations d'entreposage

Chapitre 11 - Méthodes de conservation des fruits, légumes, racines et tubercules

La transformation évite le gaspillage

Principes de la transformation des produits frais

Méthodes de transformation et de conservation

Chapitre 12 - Systèmes de commercialisation

Opérateurs de marché

Types de marchés

Chapitre 13 - Stratégies de commercialisation

Objectifs

Offre de produits

Information sur les marchés

Exploitation d'un système d'information sur les marchés

Chapitre 14 - Stratégies destinées à améliorer la commercialisation

[Établissement d'un plan](#)

[Formation des professionnels](#)

[Services de recherche sur la commercialisation](#)

[Assistance aux petits agriculteurs](#)

[Rôle des entreprises commerciales](#)

[Annexes](#)

[1. Exemples de cultures](#)

[2. Sources pour l'information et la formation](#)

[Références](#)

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

Avant-propos

[Table des mati◊res](#) - [Suivante](#)➤

Les appellations employ◊es dans œtte publication et la pr◊sentation des donn◊es

qui y figurent n'impliquent de la part de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture aucune prise de position quant au statut juridique des pays, territoires, villes ou zones, ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites.

Catalogage avant publication de la Bibliothèque David Lubin FAO, Rome (Italie)

Prévention des pertes après récolte: fruits, légumes, racines et tubercules
(Collection FAO: Formation, no 17/2) ISBN 92-5-202766-1

1. Fruits
 2. Légume
 3. Racine
 4. Tubercule
 5. Perte après récolte
- I. Titre
 - II. Série

Code FAO: 17

AGRIS: J11

Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite, mise en mémoire dans un système de recherche bibliographique ni transmise sous quelque forme ou par quelque procédé que ce soit électronique, mécanique, par photocopie ou autre, sans autorisation préalable. Adresser une demande motivée au Directeur de la Division des publications, Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, Viale delle Terme di Caracalla, 00100 Rome, Italie, en indiquant les passages ou illustrations en cause.

(c) FAO 1992

Malgré une augmentation remarquable de la production alimentaire mondiale, près de la moitié de la population du tiers monde n'a pas accès des vivres suffisants. Il existe de nombreuses raisons à cela, l'une étant les pertes alimentaires qui se produisent après la récolte et au cours de la commercialisation. Il semble que ces pertes soient plus importantes dans les pays où le besoin de produits alimentaires se fait le plus sentir.

Des pertes quantitatives et qualitatives d'une ampleur extrêmement variable se produisent à tous les stades du système de distribution des produits alimentaires, c'est-à-dire de la récolte elle-même à la livraison finale au consommateur, en passant par les opérations de manutention, stockage, traitement et

commercialisation. Bien que la question des pertes alimentaires ait figuré l'ordre du jour de nombreuses réunions, il a fallu attendre la Conférence mondiale de l'alimentation de 1974 et la 7e session extraordinaire de l'Assemblée générale des Nations Unies pour que la question bénéficie d'une attention particulière. En 1977, la Conférence de la FAO a approuvé la création d'un programme d'action spéciale pour la prévention des pertes de produits alimentaires. A l'origine, ce programme ne concernait que les céréales alimentaires de base, mais, depuis 1983, la demande de la Conférence de la FAO, il englobe aussi les produits alimentaires périssables: racines et tubercules, fruits et légumes.

Dans le cadre de ce programme, la FAO a organisé de nombreuses journées d'étude et sessions de formation régionales, sous-régionales et nationales, afin d'aider le personnel technique à reconnaître et à limiter les pertes après récolte et à améliorer l'efficacité des opérations de commercialisation. En 1985, a été publié un manuel de formation sur la prévention des pertes après récolte pour les cultures céréalières (Collection FAO: Formation, n° 10), qui doit être révisé et faire l'objet d'un nouveau tirage sous le titre Collection FAO: Formation n° 17/1. Le présent manuel sur les pertes après récolte en ce qui concerne les fruits, légumes, racines et tubercules alimentaires reprend des éléments laborés au cours des programmes de formation de la FAO et fait pendant au volume de la Collection FAO: Formation consacré aux cultures céréalières. En outre, il complète et actualise le

Cahier n° 2 de la Collection FAO: La commercialisation, intitulé Commercialisation des fruits et légumes.

Je suis convaincu que ce manuel sera utile à tous ceux qui sont chargés de transmettre une formation pratique en matière de prévention des pertes après récolte de produits agricoles périssables.

C.H. Bonte-Friedheim

Sous-Directeur général

Département de l'agriculture

Préface

Le présent ouvrage, qui constitue le deuxième volume du manuel de formation sur la prévention des pertes après récolte, contient des informations empruntées de nombreuses disciplines intéressant la prévention des pertes de denrées alimentaires ainsi que le développement des opérations commerciales, surtout en ce qui concerne les fruits, les légumes verts, les racines et les tubercules. Il s'adresse aux personnels qui travaillent sur le terrain, aux directeurs de projet, aux enseignants

des écoles d'agriculture et des établissements de formation, ainsi qu'aux vulgarisateurs agricoles qui ont s'occuper de la gestion et de la commercialisation de ces denrées.

Ce manuel devrait servir d'ouvrage de référence pour la prévention des pertes après récolte. Aux fins plus particulières de la formation, on a envisagé un certain nombre de cultures et de techniques parmi lesquelles le formateur pourra faire son choix en fonction des circonstances. Les formateurs sont invités à compléter leur enseignement par des travaux pratiques, ainsi que par un certain nombre de fiches qui traiteront de sujets présentant un intérêt local.

Remerciements

Nous remercions John Burden et R.B.H. Wills qui ont mis au point le présent document. Notre gratitude va également à Adrian Toet et à Andrew Shepherd qui ont contribué à la rédaction de ce manuel.

Chapitre 1 - Introduction

Importance des pertes récolte

Il faut du temps et de l'argent pour cultiver des produits alimentaires et, moins que l'agriculteur ne cultive que pour les besoins de sa famille, il participe automatiquement à l'économie de marché: il doit vendre ses produits, couvrir ses frais et faire un bénéfice.

On estime à 25 pour cent dans le tiers monde les pertes de céréales vivrières après récolte pour cause de négligence, de coulage ou d'infestation par les ravageurs. Autrement dit, un quart de ce qui est produit ne parvient jamais au consommateur, et le travail et l'argent investis sont irrémédiablement perdus. Quant aux fruits, aux légumes et aux légumes-racines, ils sont beaucoup moins résistants et généralement périssables à très bref délai. Faute des précautions nécessaires en cours de récolte, de manutention et de transport, ils risquent de s'abîmer rapidement et de devenir impropres à la consommation. Il est difficile d'estimer les pertes de production dans les pays en développement, mais certains organismes considèrent que parfois jusqu'à la moitié des patates douces, bananes plantains, tomates, bananes et agrumes cultivés sont perdus. Les récoltants comme les consommateurs auraient tout à gagner d'une réduction de ce gaspillage, surtout si on pouvait l'obtenir sans trop de frais.

Causes des pertes

Les facteurs dont dépendent les pertes de produits alimentaires périssables après récolte varient considérablement d'un endroit à l'autre et deviennent de plus en plus complexes à mesure que les systèmes de commercialisation gagnent eux-mêmes en complexité. Normalement, l'agriculteur qui cultive des fruits pour sa propre consommation n'est pas gêné par le fait que sa récolte présente des imperfections ou des meurtrissures. En revanche, s'il produit en vue d'un marché plus ou moins loigné, il devra, lui et ses employés s'il en a, adopter une toute autre attitude pour être payé de sa peine.

[Figure 1 Principales filières de commercialisation et de distribution des fruits frais,](#)

S'il connaît bien son marché, le récoltant peut et doit mesurer toute l'importance que revêtent l'aspect, la maturité et la saveur de ses produits. En outre, il doit pouvoir décider s'il pourra récupérer en valeur ajoutée ce qu'il aura investi en conditionnement. Il ne lui servira rien d'enfermer sa production dans de coûteux emballages si ses ouvriers agricoles les malmenent et en endommagent le contenu. Plutôt que de s'imaginer qu'en s'équipant de grands frais en emballages de fantaisie il règlera automatiquement tous ses problèmes et augmentera ses revenus, il vaut beaucoup mieux que le récoltant prenne conscience, lui et ses employés, de

l'importance que revêt la réduction des pertes après récolte.

Les points suivants, qui seront étudiés dans le présent manuel, devront retenir toute l'attention du producteur:

- demande du marché pour les produits qu'il a l'intention de cultiver; le producteur doit bien connaître son marché et ses acheteurs;
- culture;
- récolte et manutention aux champs;
- emballage ou conditionnement;
- transport;
- conduite tenir vis-à-vis du marché; éventuellement, stockage ou réfrigération;
- ventes aux consommateurs, aux grossistes ou aux agents la commission;
- périssabilité du produit.

Le récoltant doit comprendre que de petites améliorations en matière de prévention des pertes après récolte peuvent être plus avantageuses que les modifications qu'il pourrait apporter aux techniques de la chaîne de commercialisation-meilleurs emballages et moyens de transport qu'elles peuvent lui revenir moins cher à la longue. Il faut qu'il sensibilise sa famille et ses ouvriers aux méthodes de réduction des pertes.

Chapitre 2 - Nutrition et produits frais

Rôle des produits frais dans la nutrition humaine

Le régime alimentaire de la plupart des populations associe des produits d'origine animale et d'origine végétale. Dans la majorité des sociétés, ce sont les denrées de base amyloacées, notamment les céréales, qui fournissent la plus grande partie de l'énergie du régime alimentaire. Dans certaines régions, surtout dans la zone tropicale humide, racines et tubercules, associés aux bananes plantains et à d'autres plantes analogues, constituent la nourriture de base ou un appoint aux céréales.

Les fruits et les légumineuses sont d'importantes sources de sels minéraux et de vitamines

essentiels. Lorsqu'ils sont consommés avec certains tubercules (pommes de terre, patates douces) et certaines légumineuses (pois cajans, haricots, lentilles), ils couvrent une partie des besoins en protéines tout en variant l'aspect et la saveur du menu.

Besoins énergétiques

Les amidons et les sucres, élaborés par la plante pour son propre usage, servent d'aliments énergétiques. L'amidon est le principal composant des racines et des tubercules, ainsi que des bananes plantains et des bananes vertes.

Les huiles et les graisses sont aussi des aliments énergétiques. Les produits frais n'en contiennent que de petites quantités, à l'exception des avocats qui renferment de 15 à 25 pour cent d'huile.

Aliments nécessaires à la croissance et à la réparation de l'organisme

Les protéines sont indispensables à la constitution et à la réparation des muscles et des organes. Les enfants qui grandissent doivent en recevoir de grandes quantités. Les produits frais sont pauvres en protéines; mais, une fois séchés, certains

tubercules, tels que patates douces et pommes de terre, ainsi que les feuilles de plusieurs légumes, ont une teneur en protéines qui approche celle des produits animaux. Le manioc est très pauvre en protéines.

Les sels minéraux sont nécessaires à la santé, mais en faibles quantités par rapport aux aliments énergétiques et aux protéines. Le sodium, le potassium, le fer, le calcium, le phosphore et de nombreux oligo-éléments sont indispensables. Les légumes ont une teneur non négligeable en calcium, fer et certains autres sels minéraux.

Les vitamines jouent un rôle essentiel dans la régulation des réactions chimiques qui se produisent dans l'organisme. Les fruits et les légumes et, dans une moindre mesure, les légumes-racines sont d'importantes sources de vitamine C et autres vitamines essentielles. Le tableau 1 énumère les vitamines importantes contenues dans les produits frais.

Les fibres (cellulose) se trouvent en quantité importante dans les produits frais. Bien qu'elle ne soit pas digestible, la cellulose joue un rôle important dans la digestion, et les études médicales ont montré qu'un régime riche en fibres rendait moins sujet aux maladies.

Tableau 1 - Vitamines fournies par les fruits, légumes, racines et tubercules

Vitamine	Nom	Source
A	Rétinol	Carotène présent dans les feuilles vert foncé, les tomates, les carottes, les papayes
B.	Thiamine	Légumes secs, légumes verts, fruits (les graines de céréales contiennent de la vitamine B ₁ dans le germe et le tégument)
B ₂	Riboflavine	Feuilles des légumes verts et légumes secs
B ₆	Pyridoxine	Bananes, arachides
PP	Niacine (acide nicotinique)	Légumes secs, arachides
-	Acide folique	Feuilles vert foncé, brocolis, épinards, betteraves, choux, laitue, avocats
C	Acide ascorbique	Feuilles vert foncé, épinards, choux-fleurs, poivrons, agrumes, goyaves, mangues, papayes.

Source: J. Schurr, FAOR, Barbade.

Perte de valeur alimentaire dans les produits frais

Le fait de conserver et de préparer les produits frais après la récolte en abaisse la valeur nutritionnelle de plusieurs manières, par exemple:

- la teneur en matière sèche (énergie fournie) diminue avec le temps car les processus vitaux, qui ne s'arrêtent pas immédiatement, puisent dans les réserves accumulées par la plante;**
- la teneur en vitamine C diminue avec le temps après la cueillette, et il en reste généralement peu au bout de deux ou trois jours;**
- la cuisson détruit partiellement les vitamines C et B₁; les fruits et les légumes crus sont des aliments particulièrement précieux pourvu qu'ils soient cultivés et récoltés dans de bonnes conditions d'hygiène;**
- le fait de peler les fruits et les légumes peut en diminuer sensiblement la valeur nutritionnelle, surtout dans le cas des pommes de terre où les protéines se trouvent concentrées juste sous la peau;**

- l'eau de cuisson des légumes et des fruits contient en dissolution les sels minéraux et les oligo-éléments de l'aliment; il ne faudrait donc pas la jeter mais s'en servir dans des potages ou pour préparer d'autres aliments.

On devrait pouvoir obtenir facilement un complément d'informations sur la valeur nutritionnelle des produits frais auprès des conseils de la nutrition ou des ministères de la santé de chaque pays.

Chapitre 3 - Facteurs préalables à la récolte et commercialisation des produits

Influences s'exerçant avant la récolte et leurs conséquences

Il est impossible d'améliorer la qualité et l'état des produits frais après la récolte. La valeur marchande finale potentielle des produits dépend du moment et du lieu choisis par le récoltant pour semer ou planter, et de la façon dont il aura ensuite cultivé et récolté. En respectant les bonnes pratiques recommandées à la fin du présent manuel pour l'après-récolte, on pourra prolonger la vie utile des fruits et

des légumes récoltés, mais seulement dans la mesure où ils permettent leur qualité et leur état au moment de la récolte.

D'une manière générale, les producteurs s'en remettent à leur propre expérience et aux traditions locales pour choisir les cultures et les pratiques culturales. Cependant, s'ils ont besoin de conseils, ils pourront s'adresser aux vulgarisateurs agricoles ou, le cas échéant, aux spécialistes de la recherche-développement du ministère de l'agriculture de leur pays, ou autre organisme équivalent.

Facteurs du marché concernant le produit

Les facteurs du marché qui peuvent amener les agriculteurs à cultiver tel produit plutôt qu'un autre sont les suivants:

- acheteurs potentiels du produit: voisins, citadins, détaillants, grossistes ou intermédiaires, agents de la commission;**
- exigences de l'acheteur: calibre, forme, maturité, aspect, périssabilité du produit;**
- prix maximal que l'acheteur est disposé à payer.**

Une denrée peut aussi bien être de trop bonne qualité que trop médiocre. Un produit supérieur l'attente du marché risque de ne pas rapporter davantage, d'où un gaspillage de travail et de moyens.

Une limitation importante pour la plupart des marchés est que seules certaines variétés sont commercialisées, les autres n'étant pas acceptées. En Indonésie, par exemple, la Station expérimentale des semences agricoles de Java Est a répertorié 242 variétés de mangues; or, sept seulement ont quelques chances de se vendre au-delà de certains villages. Pourtant, les mangues non commercialisables constituent environ 70 pour cent de la production totale. Le producteur local ne peut donc accroître part de marché qu'en remplaçant ses manguiers par des arbres des variétés marchandes.

Dans le commerce international, cette spécification des variétés revêt une importance considérable. Les pays qui veulent exporter sont obligés de se conformer aux goûts des pays importateurs. Cela est particulièrement vrai pour les pays en développement. Ainsi, l'Association des nations de l'Asie du Sud-Est (ANASE) s'est consciencieusement attachée à promouvoir le commerce des fruits et légumes, dont beaucoup sont communs dans les différents pays. Cependant, on relève de nettes préférences à l'égard de différents cultivars, selon les pays.

Il n'est pas facile d'introduire de nouvelles variétés dans les pays en développement et d'en faire des cultures rentables. Sans parler des conditions géographiques et des méthodes de culture, il faut parfois compter avec le conservatisme, difficile à vaincre sauf si les incitations économiques sont très fortes.

Influence des usages en matière de production

Les pratiques suivies en matière de production après la récolte peuvent gravement affecter la quantité et la qualité des produits après la récolte et aboutir à leur rejet ou à leur déclasserement au moment de la vente. Quelques exemples sont cités ci-après.

Apport en eau (irrigation)

Les plantes ont besoin d'être constamment alimentées en eau, tant pour la photosynthèse (le processus au moyen duquel les plantes transforment la lumière en énergie chimique et produisent des hydrates de carbone à partir du gaz carbonique et de l'eau) que pour la transpiration (le dégagement par la plante de vapeur d'eau contenant des déchets). Plusieurs facteurs peuvent avoir des conséquences dommageables:

- un excès d'eau ou d'irrigation peut rendre cassants ou fragiles les légumes en feuilles, qui risquent aussi de s'abîmer plus facilement;
- le manque de pluie ou d'irrigation risque d'abaisser la teneur en jus et d'épaissir la peau des agrumes;
- la sécheresse, suivie de pluie ou d'irrigation, peut donner lieu des crevasses de croissance ou une croissance secondaire dans les pommes de terre, ou des crevasses de croissance dans les tomates (voir encart couleurs, photo 3).

Fertilité du sol, emploi des engrais

Le manque d'éléments nutritifs dans le sol peut sérieusement compromettre la qualité des produits frais au moment de la récolte. Inversement, un excès d'engrais peut nuire au développement du produit et son état après la récolte. Voici quelques-uns de ces effets:

- le manque d'azote peut entraîner un rabougrissement ou une décoloration jaune-rougeâtre des feuilles des légumes verts, les choux par exemple;

- le manque de potasse peut entraver le développement des fruits et entraîner des anomalies du mûrissement;
- un déséquilibre calcium-humidité peut provoquer la pourriture des extrémités florales de la tomate et les taches amères de la pomme;
- une carence en bore peut occasionner une perte de turgescence de la papaye (voir encart couleurs, photo 4), des tiges creuses dans le chou et le chou-fleur, ainsi que le crevassement des betteraves.

Tels sont quelques-uns des problèmes d'éléments nutritifs du sol les plus communs que l'on peut facilement déceler au moment de la récolte. La question de l'équilibre des engrais dans les sols et de son effet sur les cultures est complexe et dépend en outre d'autres facteurs: température? humidité, acidité du sol et réactions entre les différents engrais chimiques. En cas de graves difficultés de nutrition du sol, il conviendra si possible de consulter un spécialiste.

Méthodes de culture

De bonnes pratiques culturales sont importantes pour les rendements et la qualité des produits frais. Certains aspects revêtent une importance particulière, notamment le

Désherbage et l'hygiène des cultures.

Désherbage. Les mauvaises herbes sont des hôtes habituels, en alternance ou par substitution, des maladies et des ravageurs des cultures, et celles qui croissent sur les friches proches des cultures sont aussi importantes que celles qui poussent au milieu de ces dernières. De plus, les mauvaises herbes disputent aux récoltes les éléments nutritifs et l'humidité du sol.

Hygiène des cultures. Les résidus végétaux en décomposition, le bois mort ou les fruits pourris ou desséchés sont autant de réservoirs d'infection pouvant être responsables de décomposition après la récolte. Leur élimination contribuera beaucoup à la réduction des pertes après récolte.

Produits chimiques agricoles

Ils sont de deux sortes:

Les pesticides et les herbicides sont utilisés en pulvérisation ou en application pour lutter contre les mauvaises herbes, les maladies et les insectes ravageurs. Ils sont dangereux car ils peuvent endommager les produits en provoquant des brûlures s'ils sont mal utilisés, ou laisser des résidus toxiques sur les produits après la récolte.

Dans la plupart des pays, l'emploi des pesticides est réglementé et ils ne peuvent être appliqués qu'aux concentrations recommandées. Il est indispensable que le laps de temps qui doit s'écouler entre la dernière pulvérisation et la récolte soit strictement respecté pour empêcher que le consommateur soit exposé des résidus toxiques. Dans chaque pays, les vulgarisateurs agricoles ou les fonctionnaires du ministère de l'agriculture devront s'attacher à faire connaître la réglementation.

Les produits chimiques régulateurs de la croissance sont surtout utilisés en culture pour faciliter la commercialisation des fruits en agissant sur l'époque de la fructification et en recherchant un mûrissement uniforme. Ils ne concernent guère les petits producteurs. Leur utilisation efficace suppose des connaissances particulières et ils intéressent surtout la production commerciale à grande échelle.

Quand les produits frais sont-ils prêts à être récoltés?

Un moment critique pour les producteurs de fruits et légumes est celui où ils doivent décider le moment de la récolte. Normalement, un produit frais, quel qu'il soit, est prêt à être récolté lorsqu'il a atteint les conditions idéales pour la consommation. C'est ce qu'on appelle généralement la maturité de récolte. Ce mot maturité

peut prêter confusion tant donné qu'au sens botanique il désigne l'époque laquelle la plante a achevé sa croissance (croissance végétative) et est parvenue au stade de la floraison et de la production des semences (maturité physiologique), comme représenté la figure 2. La maturité de récolte désigne alors l'époque laquelle le fruit est prêt être récolté et doit tenir compte du délai d'acheminement jusqu'au marché et des conditions du transport. En raison de ce décalage, les produits sont souvent cueillis avant maturité complète.

Comment décider qu'un fruit est bon être cueilli?

La plupart des récoltants procèdent par examen et échantillonnage, en se fiant leurs sens:

- vue: couleur, calibre et forme;
- toucher: texture, dureté ou moelleux;
- odorat: odeur ou parfum;
- goût: douceur, prêt, amertume;
- résonance: son rendu au tapotement.

[Figure 2 Comparaison de la maturité physiologique et de la maturité de récolte des produits frais. Pour les différentes denrées, la maturité de récolte peut intervenir](#)

un stade très différent du développement de la plante par rapport à la maturité physiologique.

L'expérience est ici le meilleur maître. Les nouveaux horticulteurs trouveront peut-être que l'apprentissage prend du temps. La maturité de récolte est facile à constater dans certains cas: celle des oignons, lorsque leurs sommets verts retombent, ou celle des pommes de terre lorsque les fanes desséchées sont tombées. Pour d'autres cultures, c'est parfois plus difficile, car le moment de la récolte peut ne pas correspondre à un signe facilement observable: par exemple, les avocats ne semblent pas mûrs après leur cueillette.

Les gros producteurs allient à l'observation des mesures plus complexes:

- mesure du temps écoulé entre la floraison et la récolte;
- conditions climatiques (calcul du nombre de journées de chaleur pendant la croissance;
- propriétés physiques, notamment: forme, taille, poids spécifique, poids, épaisseur de la peau, dureté, etc.;

- propriétés chimiques (importantes pour la transformation des fruits, mais moins pour les légumes), proportion sucre/acide, teneur en solides solubles, teneur en amidon et en huile;
- caractéristiques physiologiques, y compris activité respiratoire, acidité ou alcalinité (pH).

La décision finale dépendra du cours du produit au moment de la récolte, ainsi que de la période durant laquelle ce dernier restera commercialisable. Dans le cas des cultures saisonnières, les producteurs sont souvent tentés de récolter trop tôt ou trop tard pour profiter des cours élevés des primeurs ou de fin de saison.

Chapitre 4 - Perissabilité et pertes de produits

Quelles sont les principales causes de pertes?

Les fruits, les légumes verts et les légumes tubéreux sont tous des parties de végétaux vivants qui contiennent de 65 à 95 pour cent d'eau et dont les processus vitaux se poursuivent après la récolte. Ensuite, leur durée de vie dépend du taux

d'utilisation des réserves qu'ils ont accumulées et du taux d'évaporation. Lorsque les réserves d'éléments nutritifs et d'eau sont épuisées, le produit se décompose et meurt. Tout facteur susceptible d'accélérer ce processus peut rendre le produit impropre à la consommation. Les principales causes de pertes sont envisagées plus loin, mais en ce qui concerne la commercialisation des produits frais elles influent toutes les unes sur les autres, et les effets de chacune sont sous la dépendance de conditions extérieures telles que la température et l'humidité relative.

Détérioration physiologique

Une augmentation du taux de perte due aux modifications physiologiques normales se produit sous l'effet de conditions qui augmentent le taux de détérioration naturelle: température élevée, faible humidité atmosphérique et lésions physiques. Une détérioration physiologique anormale a lieu lorsque des produits frais sont soumis à une température, à un changement atmosphérique ou à une contamination extrêmes. Cela peut occasionner une saveur désagréable, empêcher le mûrissement ou provoquer d'autres modifications des processus vitaux du produit qui le rendront impropre à la consommation.

Dommages mécaniques (lésions physiques)

Une manutention sans précautions des produits frais cause des meurtrissures l'intérieur et provoque ainsi des modifications physiologiques anormales ou des éclatements ou des ruptures de la peau, ce qui augmente la perte d'eau et accélère la décomposition physiologique normale. Les ruptures de la peau sont également le siège d'infections provoquées par des micro-organismes.

Maladies et ravageurs

Tous les organismes vivants sont exposés aux attaques de parasites. Les produits frais peuvent être infectés avant ou après la récolte par des maladies répandues dans l'air, le sol et l'eau. Certaines maladies traversent la peau du produit; d'autres ne provoquent d'infection que si la peau est lésée. Dans les deux cas, leur incidence dépend étroitement des différents stades des opérations qui suivent la récolte. Les dommages ainsi provoqués sont sans doute la principale cause de perte de produits frais et influent considérablement sur la possibilité de commercialiser le produit et sur son prix.

[Table des matières](#) - [Suivante](#) >

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

Catégories de produits frais

[Table des matières](#) - [Précédente](#) - [Suivante](#)

Les denrées alimentaires offertes la vente sous forme de produits frais comprennent des parties végétales très diverses appartenant un grand nombre de familles et d'espèces. Les mots fruits, légumes et légumes-racines sont employés par commodité en horticulture et dans la vie de tous les jours, en dehors de toute acception botanique. En tant que denrées alimentaires, toutefois, il peut être intéressant de ranger les produits frais dans diverses catégories: d'après la partie comestible de la plante qui est utilisée, selon qu'ils se prêtent plus ou moins la manutention après récolte, et d'après leurs caractéristiques d'entreposage.

Racines et tubercules

Il s'agit des parties souterraines de la plante, où sont emmagasinés les éléments nutritifs. Grâce elles, la plante survit aux conditions saisonnières défavorables, et ce sont elles qui fournissent les réserves nutritives qui permettent la plante de croître rapidement lorsque les conditions sont favorables.

Partie	Produit
Tige tubérisée renflée	Pomme de terre (figure 3a)
Tige tubérisée comprimée	Taro (figure 3b)
Racine tubérisée (provenant d'une racine fibreuse)	Patate douce (figure 3c)
Racine tubérisée (provenant de la racine pivotante principale)	Carotte, navet (figure 3d)

Dans la plupart de ces produits, c'est surtout de l'amidon qui est emmagasiné, mais dans certains tubercules provenant de racines pivotantes, comme les carottes, il s'agit surtout de sucres.

Fleurs comestibles

Les obtenteurs ont produit divers légumes constitués de masses d'inflorescences charnues que l'on peut consommer lorsque les fleurs sont à l'état de bourgeons immatures. Ces légumes sont connus depuis longtemps dans les pays tempérés, mais ces dernières années ils ont également fait leur apparition dans les régions tropicales où l'on a obtenu des cultivars que l'on peut faire pousser en climat chaud ou en altitude. Au lieu d'une inflorescence charnue, l'ananas, qui est l'un des fruits

tropicaux dont la production est la plus importante, est formé par la fusion d'une masse de fleurs immatures et non fécondées réunies autour de la tige principale de la plante qui deviendra le cylindre axial du fruit.

Partie comestible	Produit
Masses d'inflorescences	Brocoli, chou-fleur (figure 4a)
Fusion de parties florales non fécondées avec la tige principale de la fleur	Ananas (figure 4b)

Formations herbacées (feuilles, tige, pousses)

Ces légumes verts très communs sont d'importantes sources de sels minéraux, de vitamines et de fibres. Ils sont très variables d'aspect.

Partie comestible	Produit
Formations herbacées tout entières au-dessus du sol (avant la floraison)	Chou, laitue (figure 5a)
Feuilles seulement	Taro, épinard (figure 5b)
Base renflée de la feuille	Oignons (y compris les oignons)

bulbe secs), poireaux (figure 5c)

[Figure 3 Racines et tubercules.](#)

[Figure 4 Parties florales comestibles.](#)

[Figure 5 formations herbacées.](#)

Organes reproducteurs

Il s'agit des organes porte-graines dont on consomme surtout les parties charnues. La plupart sont des fruits bien connus ayant une forte teneur en sucre lorsqu'ils sont murs, stade auquel ils sont généralement consommés. Quelques-uns, les tomates et les poivrons par exemple, sont utilisés en salade ou comme légumes. En outre, plusieurs légumes, tels que les gousses vertes immatures de certaines plantes, se mangent avant que les graines n'aient durci.

Dans quelques cas, seules les graines immatures sont consommées.

Partie comestible	Produit
Fruits charnus et une seule graine (drupe)	Mangue, avocat, prune (figure 6a)

Fruits charnus a plusieurs graines	Tomate, agrumes (orange, pamplemousse, mandarine, lime), concombre, poivron, aubergine, banane (figure 6b)
Gousses vertes immatures contenant des graines partiellement développées	Haricots verts, haricots-asperges, gombo (figure 6c)
Graines immatures seulement	Pois cajan, petit pois (figure 6d)

La plupart de ces produits sont indigènes aux régions tropicales et subtropicales et sont sensibles au froid lorsqu'ils sont entreposés.

Physiologie des produits frais après la récolte

Les végétaux verts en cours de croissance utilisent l'énergie que leur fournit la lumière solaire captée par leurs feuilles pour fabriquer des sucres en combinant le gaz carbonique de l'air avec l'eau qu'ils puisent dans le sol par leurs racines. C'est ce qu'on appelle la photosynthèse. La plante emmagasine ces sucres tels quels, ou bien elle les combine en chaînes longues pour former de l'amidon. Les sucres et les amidons, dénommés hydrates de carbone, sont emmagasinés dans diverses parties de la plante et utilisés par la suite pour fournir l'énergie nécessaire à la poursuite

de la croissance et de la reproduction. Les amidons sont stockés par les légumes tubéreux au cours de la période de dormance pour fournir l'énergie qui sera nécessaire lorsque la plante recommencera à croître à l'issue de cette période. Dans les deux cas, l'énergie qu'exige la croissance est libérée par le processus de la respiration, lequel se produit dans toutes les parties de la plante, avant et après la récolte.

Quelle est l'activité normale des produits frais après la récolte? Comment peut-elle être modifiée par les conditions de l'après-récolte et quels effets ces conditions ont-elles sur les pertes?

Figure 6 Organes reproducteurs (fruits).

Nous avons indiqué plus haut que la détérioration physiologique était l'une des causes des pertes de produits frais après la récolte. On entend par physiologie l'étude des processus qui se produisent à l'intérieur des organismes vivants. Après la cueillette des produits frais, ces processus vitaux se poursuivent, mais sous une forme modifiée. La plante ne pouvant plus remplacer l'eau ni les éléments nutritifs, elle doit puiser sur ses réserves et, lorsque celles-ci sont épuisées, elle subit un processus de vieillissement rapidement suivi de décomposition. Même si le produit n'est pas endommagé ou attaqué par des organismes nocifs, il deviendra impropre

la consommation cause de ce pourrissement naturel. Les principaux processus physiologiques normaux qui conduisent au vieillissement sont la respiration et la transpiration (figure 7).

Respiration

La respiration est le processus par lequel les plantes absorbent de l'oxygène et rejettent du gaz carbonique. Comme l'indique la figure 7, l'oxygène de l'air décompose les hydrates de carbone de la plante en gaz carbonique et en eau. Cette réaction produit de l'énergie sous forme de dégagement de chaleur.

La respiration est une réaction fondamentale de tous les végétaux sur pied, et après la récolte. Chez la plante qui pousse, il s'agit d'un processus qui ne s'interrompt jamais tant que les feuilles continuent à fabriquer des hydrates de carbone, et qui ne peut être interrompu sans dommage pour la plante pendant sa croissance ou pour le produit récolté.

Les produits frais récoltés ne peuvent plus remplacer les hydrates de carbone ou l'eau. La respiration utilise alors les réserves d'amidon ou de sucre, et cesse lorsqu'elles sont épuisées; puis viennent le vieillissement, la mort et la

décomposition.

Effet de l'air disponible sur la respiration

La respiration exige une bonne aération. L'air contient environ 20 pour cent de l'oxygène indispensable à la respiration normale de la plante, durant laquelle l'amidon et les sucres sont transformés en gaz carbonique et en vapeur d'eau. Lorsque l'air se raréfie et que la quantité d'oxygène libre dans le milieu ambiant descend en dessous de 2 pour cent ou moins, il y a fermentation et non plus respiration. La fermentation décompose les sucres en alcool et en gaz carbonique, et l'alcool ainsi produit confère une odeur désagréable au produit et accélère son vieillissement.

[Figure 7 Photosynthèse et respiration.](#)

Effet du gaz carbonique sur la respiration

Une mauvaise ventilation du produit par raréfaction de l'air entraîne également l'accumulation de gaz carbonique autour du produit. Lorsque la concentration de ce gaz atteint 1 à 5 pour cent dans l'atmosphère, le produit s'abîme rapidement: dégagement de mauvaises odeurs, dissociation des tissus végétaux, arrêt du mûrissement et autres dégradations physiologiques. On voit donc qu'une bonne

ventilation du produit est essentielle.

Transpiration ou perte d'eau

La plupart des produits frais récoltés contiennent entre 65 et 95 pour cent d'eau. L'eau circule constamment à l'intérieur des végétaux sur pied. Elle est absorbée dans le sol sous forme liquide par les racines, puis elle passe dans les tiges et se dégage finalement, sous forme de vapeur d'eau, des parties aériennes de la plante, les feuilles principalement.

Le passage de l'eau à travers les plantes s'appelle courant de transpiration. Il maintient la teneur élevée en eau de la plante, et la pression ainsi créée contribue à la soutenir. Une plante privée d'eau se fane et meurt.

La surface de toutes les parties végétales est recouverte d'une couche cireuse ou d'une corce de liège qui limite la déperdition d'eau. La perte d'eau naturelle se produit à travers des pores minuscules qui sont particulièrement nombreux sur les feuilles. Ces pores peuvent s'ouvrir ou se fermer selon l'évolution des conditions atmosphériques, ce qui permet à la plante de contrôler le débit de déperdition d'eau et de maintenir la turgescence des parties végétales.

Les produits frais continuent à perdre de l'eau après la récolte, mais, la différence de la plante vivante, ils ne peuvent plus remplacer l'eau en puisant dans le sol et doivent donc utiliser la totalité de ce qui leur reste d'eau après la récolte. Cette perte d'eau des produits frais après la récolte est un sérieux problème puisqu'elle entraîne une rétraction et une diminution de poids.

Lorsque le produit récolté a perdu de 5 à 10 pour cent de son poids frais, il commence à se faner et devient bientôt inutilisable. Pour prolonger la durée de vie utile du produit, il faut faire en sorte que la perte d'eau soit aussi faible que possible.

Effet de l'humidité relative de l'air sur la perte d'eau

Il existe à l'intérieur de toutes les plantes des espaces d'air qui permettent à l'eau et aux gaz de circuler dans les deux sens dans toutes leurs parties. L'air de ces espaces contient de la vapeur d'eau qui combine l'eau du courant de transpiration et celle que produit la respiration. La vapeur d'eau contenue dans la plante crée une pression qui la fait passer à travers les pores situés à la surface de la plante. Le taux de perte d'eau des parties végétales dépend de la différence de pression entre la vapeur d'eau contenue à l'intérieur de la plante et la vapeur d'eau de l'air ambiant. Pour que les produits frais perdent le moins d'eau possible, il faut les

conserver en atmosphère humide.

Effet du mouvement de l'air sur la déperdition d'eau

Plus le déplacement de l'air ambiant sur les produits frais est rapide, plus l'évaporation l'est aussi. Il est indispensable que l'air circule à travers les produits pour éliminer la chaleur dégagée par la respiration, mais le mouvement de l'air doit être aussi lent que possible. Des emballages bien conçus et un empilement approprié des caisses et des cartons permettront de mieux maîtriser la circulation d'air.

Perte d'eau selon les produits

La déperdition d'eau est plus ou moins rapide selon les produits. Les légumes verts en feuilles, les épinards notamment, perdent leur eau rapidement car ils ont une peau mince et cireuse dotée de nombreux pores. D'autres, les pommes de terre par exemple, ont un taux d'évaporation beaucoup plus faible à cause de leur peau épaisse et rugueuse, aux pores peu nombreux.

La donnée primordiale, en matière de déperdition d'eau, est le rapport entre la surface de la partie végétale et son volume. Plus la surface est grande par rapport au volume, plus l'évaporation sera rapide.

Mûrissement des fruits

Les fruits charnus passent par un stade naturel de développement que nous connaissons sous le nom de mûrissement. Il se produit lorsque le fruit a cessé de croître et qu'il est arrivé précisément à maturité. A la maturité succède le vieillissement (souvent appelé sénescence) et la décomposition du fruit. Les fruits, au sens qui leur est donné ici, comprennent également des produits utilisés en salades ou comme légumes, tels que les aubergines, les poivrons, les tomates, le fruit de l'arbre à pain et les avocats.

On peut distinguer deux groupes caractéristiques de fruits, d'après l'activité respiratoire au cours du mûrissement:

- *Fruits ne présentant pas de pic climatique.* Il s'agit des fruits qui ne mûrissent que sur la plante. Ils sont moins bons s'ils sont cueillis avant d'être complètement mûrs car leur teneur en sucres et en acide n'augmentera plus. Leur activité respiratoire se ralentit progressivement durant la croissance et après la récolte. La maturation et le mûrissement sont un processus graduel. Tels sont les cerises, les concombres, les raisins, les citrons et les ananas.

- **Fruits présentant un pic climatique.** Il s'agit des fruits que l'on peut cueillir **maturité** mais avant que le **mûrissement** n'ait commencé. Ces fruits peuvent **mûrir** naturellement ou artificiellement. Le **début** du **mûrissement** s'accompagne d'un accroissement rapide de l'activité **respiratoire** appelé **pic climatique**. **Après** le pic climatique, la respiration se ralentit **mesure** que le fruit **mûrit** et se bonifie. Tels sont les pommes, les bananes, les melons, les papayes et les tomates.

Le commerce des fruits, au niveau de la production et de la commercialisation, fait appel **des** techniques de **contrôle** du **mûrissement** qui permettent de planifier rigoureusement l'**expédition** et la distribution.

Effet de l'**éthylène** sur les produits frais **récoltés**

Le gaz **éthylène**, produit par la plupart des tissus **végétaux**, joue un rôle important dans le **déclenchement** du **mûrissement** des fruits. L'**éthylène** est important pour la commercialisation des produits frais pour **différentes** raisons:

- Il peut **être** utilisé **commerciallement** pour **déclencher** artificiellement le pic climatique des fruits. Cela permet de cueillir **verts** des fruits tropicaux comme les mangues et les bananes et de les **expédier** sur des **marchés**

Éloigner ou on les fait mûrir sous contrôle.

- La production naturelle d'éthylène par les fruits peut poser des problèmes dans les locaux d'entreposage. De très petites quantités de ce gaz, par exemple, suffisent à endommager les fleurs. L'éthylène détruit la couleur verte des végétaux; les laitues et autres légumes verts mis sur le marché lorsqu'ils sont à maturité, mais non encore mûrs, seront ainsi abîmés s'ils sont entreposés avec des fruits en train de mûrir.

- La production d'éthylène s'accroît lorsque les fruits sont lésés ou attaqués par des moisissures. Cela peut déclencher le processus de mûrissement et faire mûrir prématurément, en cours de transport, les fruits à pic climatique. Tous les produits doivent être manipulés avec soin pour éviter les meurtrissures pouvant entraîner la décomposition. On n'entreposera pas de produits endommagés ou en cours de décomposition.

- Les agrumes cultivés dans les régions tropicales restent verts alors qu'ils sont déjà mûrs intérieurement sur l'arbre. Leur couleur n'apparaît après la récolte que moyennant un déverdissage à l'éthylène (industriel). La concentration du gaz, la température, l'humidité et la ventilation doivent être soigneusement contrôlées dans les locaux

spécialement aménagés, aussi le développement ne se justifie-t-il économiquement que dans le cas des exportations de grande valeur ou des marchés nationaux. Dans la plupart des pays tropicaux, la population locale s'accommode volontiers d'agrumes verts d'aspect, mais parfaitement mûrs à l'intérieur.

[Table des matières](#) - [Précédente](#) - [Suivante](#)

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

Dommmages aux produits frais après la récolte

[Table des matières](#) - [Précédente](#) - [Suivante](#)

Plusieurs causes peuvent contribuer à endommager les produits frais. Les plus communes sont énumérées ci-après.

Dommmages mécaniques

La forte teneur en eau et la texture molle des fruits, des légumes verts et des

Les lésions tubéreuses les rendent sensibles aux lésions d'origine mécanique, qui peuvent se produire à tous les stades, depuis la production jusqu'à la mise en vente par le commerce de détail, pour les raisons suivantes:

- cueillette ou récolte peu soigneuses;
- récipients et caisses inadaptés, pour la récolte au champ ou pour la commercialisation: charades, arêtes vives, caisses mal clouées ou mal agrafées;
- remplissage excessif ou insuffisant des récipients utilisés pendant la récolte ou pour la commercialisation;
- manutention sans précaution du produit ou des emballages remplis, qu'on laisse tomber, qu'on lance ou piletine au cours du calibrage, du transport ou de la commercialisation.

Les lésions peuvent prendre plusieurs formes:

- les fruits, les racines et les tubercules peuvent se fendre en tombant;
- des meurtrissures internes, invisibles de l'extérieur, peuvent être

causés par le choc;

- des éraflures superficielles peuvent endommager la peau des fruits ou les couches extérieures de cellules;
- les légumes en feuilles et autres produits mous peuvent être écrasés.

Les lésions qui transpercent ou éraflent la peau des produits pourront:

- ménager des points d'entrée aux moisissures et aux bactéries de décomposition;
- accroître la déperdition d'eau à partir de la région lésée;
- augmenter l'activité respiratoire et, par suite, le dégagement de chaleur;

Les meurtrissures, qui laissent la peau intacte et peuvent ne pas apparaître extérieurement pourront:

- augmenter l'activité respiratoire et le dégagement de chaleur;
- causer une décoloration interne des tissus endommagés;
- provoquer des arrière-goûts du fait de réactions physiologiques anormales dans les parties lésées.

Dommages dus à la température

Tous les produits frais peuvent se détériorer s'ils sont exposés des températures extrêmes. La tolérance la température varie beaucoup selon les denrées. Leur tolérance aux températures basses est extrêmement importante dans le cas de l'entreposage réfrigéré.

Domages dus à la congélation. Tous les produits soumis des températures comprises entre 0 et - 2 °C subissent une congélation. Les produits congelés paraissent gorgés d'eau ou vitreux. Bien qu'un petit nombre de denrées s'accommodent d'une légère congélation, il est préférable d'éviter ces températures car la durée de conservation ultérieure sera brève. Les produits congelés se décomposent facilement.

Domages dus à la réfrigération. Certains produits frais peuvent être endommagés des températures basses qui ne sont pas des températures de congélation. Il s'agit surtout de produits d'origine tropicale et subtropicale, mais quelques cultures tempérées sont également concernées (tableau 2).

Effet des dommages par réfrigération	Symptômes
Changement de couleur	Interne ou externe ou l'un et l'autre, généralement marron ou noir

Piqûre de la peau	Enfoncements, surtout en milieu sec
Anomalies du mûrissement (fruits)	Le mûrissement est inégal ou ne se fait pas; odeurs désagréables
Augmentation de la décomposition	Activité des micro-organismes

La sensibilité varie selon les denrées, mais pour chacune d'elles il existe une température au-dessous de laquelle le produit est endommagé. Pour une même denrée, cette température peut varier selon les variétés (tableau 2). Les fruits sont généralement moins sensibles au froid lorsqu'ils sont mûrs.

Tableau 2 Sensibilité des fruits et des légumes aux altérations par réfrigération des températures basses mais supérieures à 0 °C

Denrée	Températures de sécurité moyennes (°C)	Symptômes
Ananas	7-10	Aspect vert terne, saveur médiocre
Aubergines	7	Echaudure superficielle, pourrissement par

		<u>Alternaria</u>
Avocats	5-13	Chair virant au gris
Bananes (vertes/mûres)	12-14	Couleur de la peau terne, gris-brun
Citrons	13-15	Piqûres, membrane tachée, rougeur
Concombres	7	Piqûres, taches imprégnées d'eau, décomposition
Courges	10	Décomposition
Gombos	7	Perte de couleur, régions imbibées d'eau, piqûres
Haricots verts	7	Piqûres, rousseurs
Limes	7-10	Piqûres
Mangues	10-13	Echaudure grise de la peau, mûrissement irrégulier
Melons	7-10	Piqûres, pas de mûrissement, décomposition
Oranges	7	Piqûres, taches brunes, aspect aqueux
Pamplemousses	10	Echaudure brune, piqûres, aspect aqueux

Papayes	7	Piqures, pas de mûrissement, odeurs désagréables, décomposition
Pastèques	5	Piqures, saveur amère
Patates douces	13	Décoloration interne, piqures, décomposition
Poivrons	7	Piqures, pourrissement par Alternaria
Pommes de terre	4	Décoloration interne, saveur douceâtre
Tomates		
- maturité et vertes	13	Ramollissement aqueux, décomposition
- mûres	7-10	Couleur terne, mûrissement anormal, pourrissement par Alternaria

Source: D'après Lutz, J.M. et Hardenburg, R.E., 1966. The commercial storage of fruits, vegetables and florist and nursery stocks, Agricultural Handbook n° 66, USDA, Washington.

Les symptômes dus au refroidissement peuvent n'apparaître qu'après entreposage réfrigéré, lorsque le produit est aux températures normales du marché, c'est-à-dire aux températures ambiantes. Lorsqu'un produit sensible doit être entreposé

quelque temps, il doit être maintenu à une température immédiatement supérieure à sa température de sécurité. Il s'ensuit que ces produits auront une durée de vie commerciale plus courte que les espèces végétales non sensibles, puisque l'activité respiratoire se sera poursuivie assez rapidement durant le stockage à des températures d'entreposage frigorifiques plus élevées que la normale.

Domages dus aux températures élevées. Si des produits frais sont exposés à des températures élevées dues au rayonnement solaire, ils se détérioreront rapidement. Les produits laissés au soleil après la récolte peuvent atteindre des températures allant jusqu'à 50 °C. Leur activité respiratoire sera considérable et, s'ils sont emballés et transportés sans être rafraîchis ou suffisamment ventilés, ils deviendront inutilisables. Une longue exposition au soleil des tropiques provoquera une importante déperdition d'eau dans le cas de produits à peau mince tels que les carottes et les navets, ainsi que des légumes à feuilles.

Maladies et ravageurs

Les maladies provoquées par les champignons et les bactéries occasionnent des pertes fréquentes de produits frais. Quant aux maladies virales, qui peuvent provoquer des ravages parmi les cultures sur pied, elles ne posent guère de problèmes après la récolte.

Les insectes, qui sont les principaux responsables des destructions de céréales et de légumineuses secs, ne causent que peu de pertes de produits frais après récolte. Lorsqu'ils se manifestent, ce n'est souvent que localement, comme dans le cas de la teigne de la pomme de terre.

***Maladies.* Les pertes de produits frais par maladies après récolte sont essentiellement de deux ordres: pertes en quantité et perte de qualité.**

Les pertes en quantité, qui sont les plus graves, se produisent lorsque la décomposition, en pénétrant profondément, rend le produit infect inutilisable. Il s'agit souvent du résultat d'une infection du produit en culture, avant la récolte.

Il y a perte de qualité lorsque la maladie n'affecte que la surface du produit. Elle peut provoquer des imperfections de la peau qui diminuent la valeur des cultures de rapport. Dans le cas des cultures destinées à la consommation locale, le problème est moins grave étant donné que la peau abîmée peut généralement être enlevée et que l'intérieur sain peut être utilisé.

Les maladies dues à des champignons et à des bactéries sont principalement propagées par des spores microscopiques qui sont répandues dans l'air et dans le sol, ainsi que sur les végétaux morts ou en décomposition. Les produits peuvent être

infections de plusieurs façons:

- **travers des lésions causées par une manutention peu soignée, par des insectes ou autres animaux, ou travers des crevasses de croissance (voir encart couleurs, photo 1);**
- **travers les pores naturels de la plante qui, dans ses parties aériennes et souterraines, permettent le passage de l'air, de l'anhydride carbonique et de la vapeur d'eau dans les deux sens;**
- **par pénétration directe de la peau intacte de la plante (voir encart couleurs, photo 2). Le moment de l'infection varie selon les cultures et les maladies. L'infection peut se produire en culture avant la récolte, ou tout moment par la suite.**

Les infections qui se produisent en culture, avant la récolte, peuvent n'apparaître qu'après cette dernière. C'est ainsi que la décomposition des légumes tubéreux provoquée par des moisissures du sol ne se développera qu'à l'entreposage. De même, il peut arriver que des fruits tropicaux infectés à un moment quelconque de leur développement ne commencent à s'abîmer qu'en cours de mûrissement.

L'infection après récolte peut se produire à tout moment entre la culture et le consommateur final. Elle résulte dans la majorité des cas de l'invasion de lésions infligées, au moment de la récolte ou à la manutention, par des moisissures ou des bactéries.

Les maladies se déclarant après la récolte peuvent se propager avant, dans le champ à cause de l'emploi de semences ou autres matériels d'ensemencement infectés. De nombreuses maladies survivent en prenant pour hôtes, en alternance ou par substitution, des mauvaises herbes ou d'autres cultures. Elles se propagent également au moyen de terre infectée présente sur l'outillage agricole, les véhicules, les bottes, etc. et de déchets végétaux ou de produits agricoles qu'on a laissés pourrir dans les champs.

Les maladies se déclarant après la récolte peuvent aussi se propager pour différentes raisons:

- caisses ou cageots contaminés en culture par de la terre et (ou) des produits en décomposition;**
- eau contaminée utilisée pour laver les produits avant le conditionnement;**
- produits agricoles pourrissant à proximité des locaux d'emballage;**
- contamination de produits sains dans les emballages.**

Ravageurs. Bien que les pertes de produits frais après récolte dues aux insectes et autres animaux soient relativement minimales, des attaques localisées imputables à ces ravageurs peuvent être redoutables.

Les dommages dus aux insectes sont généralement causés par des larves d'insectes qui creusent des galeries dans les produits: mouche des fruits, charançon des patates douces, teigne de la pomme de terre. L'infestation a généralement lieu avant la récolte. Le problème de la propagation après la récolte se pose lorsque les produits sont entreposés, ou qu'ils sont transportés sur de longues distances.

Les rats, les souris et autres ravageurs peuvent parfois poser un problème lorsque les produits sont entreposés à l'exploitation même.

Évaluation des pertes

Il n'existe pas de méthodes agronomiques pour l'estimation des pertes de produits frais après la récolte. Quelle que soit la méthode d'estimation retenue, le résultat ne sera rien d'autre qu'un constat.

Lorsqu'on veut évaluer une exploitation commerciale, l'estimation précise des pertes qui se produisent représente une difficulté. On pourra bien se douter que les pertes

sont trop élevées, mais sans pouvoir les chiffrer, et cela pour les raisons suivantes:

- il n'y a pas d'archives;**
- des archives existent mais elles ne portent pas sur une durée suffisante;**
- les chiffres disponibles ne sont que des estimations provenant de différents observateurs;**
- les archives risquent de ne pas rendre correctement compte d'une situation durable; il se peut par exemple que l'on n'ait calculé les pertes que quand elles étaient exceptionnellement faibles ou élevées;**
- les chiffres des pertes peuvent être délibérément surestimés ou sousestimés pour des raisons commerciales ou autres-soit en vue de quelque avantage, soit pour éviter des ennuis.**

En conséquence, si l'on n'a pas tenu un compte précis des pertes subies à différents stades des opérations de commercialisation sur une période assez longue, il est très peu probable de procéder à une estimation fiable du rendement potentiel des méthodes susceptibles d'améliorer les méthodes de manutention, et il sera difficile

de renforcer la position du récoltant sur le marché. Il est évident que le producteur qui tient réduire les pertes après récolte se doit de tenir des archives fiables.

[Table des matières](#) - [Précédente](#) - [Suivante](#)

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

Chapitre 5 - Récolte et manutention aux champs

[Table des matières](#) - [Précédente](#) - [Suivante](#)

manier avec précaution

La qualité et l'état des produits expédiés sur les marchés, ainsi que leur prix de vente, dépendront directement des précautions dont on se sera entouré lors de la récolte et de la manutention dans le champ. Quels que soient l'échelle des opérations, la main-d'œuvre disponible et les moyens mis en œuvre, la planification et l'exécution des travaux de la récolte doivent obéir à un certain nombre de règles fondamentales.

Objectifs

Le récoltant doit avoir les objectifs suivants:

- récolter des produits de bonne qualité et en bon état;
- conserver les produits récoltés en bon état jusqu'à ce qu'ils soient consommés ou vendus;
- remettre la récolte à un acheteur ou l'écouler sur un marché le plus tôt possible après la récolte.

Planification

Pour que ces objectifs soient atteints, la récolte et la commercialisation doivent faire appel à la planification dès les tout premiers stades de la production, notamment en ce qui concerne:

- le choix de la culture et du moment, de manière à répondre aux besoins du marché;
- les contacts avec les acheteurs, pour que la récolte puisse se vendre à un

bon prix, le moment venu;

- la planification des travaux de la récolte dans des délais suffisants (prévoir main-d'œuvre, matériel et moyens de transport);

- la mise en place d'une surveillance à tous les stades de la récolte et de la manutention aux champs.

Main-d'œuvre

Les petites exploitations familiales qui coulent leurs produits sur les marchés locaux ne devraient pas avoir de peine à trouver la main-d'œuvre nécessaire. Mais mesure qu'augmentent l'échelle de la production commerciale et les distances entre les producteurs ruraux et les consommateurs urbains, il convient d'être plus rigoureux en ce qui concerne la formation et l'encadrement de la main-d'œuvre. Il est économiquement rentable d'investir davantage dans le conditionnement et la manutention des produits avant que ceux-ci ne quittent l'exploitation. Il appartiendra donc aux récoltants de former leur propre personnel, en acceptant l'aide que pourraient leur fournir sur place les vulgarisateurs agricoles.

Formation du personnel

Cette formation s'adressera à l'ensemble de la main-d'œuvre pour ce qui concerne les aspects généraux de la manutention des produits, une formation spécialisée devant être donnée à ceux qui seront confiés des tâches plus délicates.

Formation générale. Pour tous ceux qui seront amenés à participer aux travaux de la récolte et à la manutention des produits, la formation générale devra comprendre:

des démonstrations faisant apparaître les causes et les effets des dommages subis par les récoltes, et soulignant la nécessité de manipuler toujours très soigneusement les produits pour éviter les meurtrissures mécaniques dues à des causes telles que:

- caisses en bois présentant des arêtes vives, des chardes, des clous ou des agrafes en saillie;
- remplissage excessif des caisses ou des cageots à empiler;
- endommagement des produits par des ongles longs ou des bijoux;
- lancement ou chute des produits dans les caisses ou les cageots;
- manipulation peu soignée des récipients

une explication faisant apparaître la nécessité d'éviter la

contamination des produits récoltés pour des causes telles que:

- mise des produits même le sol, surtout s'il est humide;
- utilisation pour la récolte ou dans le champ de récipients sales contaminés par de la terre, des résidus végétaux ou des produits en décomposition; contacts avec de l'huile, de l'essence, ou des produits chimiques autres que ceux qui sont spécifiquement destinés aux traitements autorisés après la récolte.

Formation spécifique. Les personnels auxquels on confie des tâches spécialisées, telles que la sélection et la récolte des cultures, ainsi que le triage, le calibrage et l'emballage (le cas échéant) des produits récoltés devront recevoir une formation spécifique. Cette dernière comportera les démonstrations et les explications suivantes, concernant:

- les méthodes qui permettent de décider du moment de la récolte, ainsi que du rejet des produits non conformes lors de la récolte, en fonction des exigences du marché;

- la technique précise à employer pour récolter les produits: par exemple, briser la tige à la main, cueillir, cisailler, couper ou arracher;
- l'emploi des récipients destinés à faire la récolte, et le transfert dans les récipients destinés à la commercialisation;
- le tri des produits à commercialiser au point de rassemblement, dans le champ, et le cas échéant le calibrage et le classement;
- l'application correcte du traitement à administrer après la récolte (dans le cas où le produit doit être conditionné directement à l'exploitation dans ses emballages définitifs): par exemple, antifongiques, revêtement de cire;
- la méthode d'emballage des conditionnements ou autres récipients.

Quand les conditions sont-elles remplies pour commencer à récolter?

Quand le produit est prêt à être récolté, que le personnel et les moyens de transport sont à pied d'œuvre et que le plan des opérations est arrêté; le moment choisi pour commencer à récolter dépendra en grande partie:

- des conditions météorologiques;
- de l'état du marché.

La date de mise sur le marché aura plus ou moins de souplesse suivant les cultures. Certaines, comme les légumes-racines, peuvent être récoltées et vendues sur une longue période, ou entreposées à la ferme en attendant que les cours soient favorables. D'autres, les baies par exemple, doivent être vendues immédiatement sous peine de s'abîmer sur place.

Une fois la décision prise, il reste à choisir le moment de la journée. Il s'agit en effet d'envoyer le produit sur le marché dans le meilleur état de fraîcheur possible, bien emballé et intact.

Les règles essentielles à observer sont les suivantes:

- récolter au moment de la journée où il fait le plus frais: tôt le matin ou en fin d'après-midi;
- ne pas travailler lorsque la récolte est humide de rosée ou de pluie; en effet, les produits humides s'échaufferont s'ils ne sont pas bien ventilés et ils risqueront davantage de s'abîmer. Certains produits deviennent plus

fragiles lorsqu'ils sont humides: par exemple, taches huileuses et altération du zeste de certains agrumes;

- protéger dans le champ les produits récoltés en les plaçant à l'ombre d'un abri ouvert sur les côtés s'il est impossible de les transporter immédiatement. Les produits exposés à la lumière directe du soleil deviendront très chauds. Par exemple, les aubergines et les pommes de terre exposées au soleil des tropiques pendant quatre heures peuvent atteindre des températures proches de 50 °C.

Les produits destinés aux marchés locaux peuvent être récoltés tôt le matin. Pour les marchés plus éloignés, il est avantageux - si l'on peut organiser le transport nécessaire - de récolter en fin d'après-midi et de transporter la récolte de nuit ou tôt le lendemain matin.

Techniques de récolte

Cueillette à la main

Dans les pays en développement, la plupart des produits destinés aux marchés ruraux et urbains du pays sont cueillis à la main. Les producteurs commerciaux plus

importants pourront trouver avantageux de recourir à une certaine mécanisation, mais l'emploi de matériels perfectionnés pour récolter sera limité pour l'essentiel à la production agro-industrielle des cultures de rapport, destinées à la transformation ou à l'exportation, ou aux deux ensemble. Dans la plupart des cas, la récolte à la main, à condition qu'elle soit faite soigneusement, endommagera moins les produits que la récolte à la machine.

La cueillette à la main est de règle lorsque les fruits ou autres produits sont à différents stades de maturité et que la récolte doit se faire en plusieurs fois. On ne peut généralement récolter à la machine que lorsque l'opération se fait en une seule fois.

Légumes, racines et tubercules. La plupart des racines et des tubercules qui se développent dans le sol risquent d'être blessés au moment de l'arrachage par les outils employés, qu'il s'agisse de bâtons, de machettes (ou de coutelas, de pangas ou de bolos), de houes ou de fourches à bêcher. Il est plus facile de récolter ces produits s'ils sont cultivés en billons ou s'ils sont «buttés» comme on le fait couramment pour les pommes de terre. Cela permet d'engager l'outil dans le sol en dessous des racines ou des tubercules, puis de le relever en faisant levier tout en ameublissant la terre. Ainsi, on risque moins d'endommager le produit (figure 8).

D'autres légumes tubéreux, tels que les taros, les carottes, les navets, les radis, etc. peuvent être libérés du sol de la même manière en engageant l'instrument en biais et en faisant levier sous les racines. On peut procéder de même avec les céleris s'ils ont été buttés ou enterrés pour blanchir les cotes.

Figure 8 Les racines, tubercules et autres cultures souterraines sont moins facilement endommagés à l'arrachage si on les cultive en billons ou en buttes.

Légumes verts. On peut récolter la totalité ou une partie du végétal à la main ou avec un bon couteau. Le couteau doit toujours être tranchant et propre pour ne pas transmettre de maladies virales d'un plant à l'autre.

Les méthodes de cueillette, selon la partie de la plante à récolter, sont les suivantes:

- feuilles seulement (épinards, colza, etc.) ou bourgeons latéraux (choux de Bruxelles): la tige est détachée à la main;
- partie de la plante se trouvant au-dessus du sol (chou, laitue): la tige principale est sectionnée au moyen d'un couteau à forte lame et le parage se fait sur place (le trognon ne doit pas être laissé en terre);

- **bulbes (oignons verts, poireaux, oignons):** les oignons verts non parvenus à maturité sont généralement arrachés à la main; les poireaux, l'ail et les oignons sont libérés au moyen d'une fourche bêche comme les légumes tubéreux (carottes par exemple) et tirés à la main (figure 8). Il existe des outillages simples qui permettent de prendre les bulbes par-dessous et de les amener à la surface du sol.

Structures florales. Les inflorescences non parvenues à maturité (choufleur, brocoli) peuvent être coupées avec un bon couteau et parées sur place; les brocolis peuvent se détacher à la main et être parés ensuite. Les fleurs à maturité (courge, chayotte, potiron) sont cueillies une par une à la main; celles qui portent des pousses sont cueillies entières comme les légumes.

Fruits. De nombreux fruits mûrs et certains organes porte-graines immatures tels que les gousses de légumineuses présentent un point de rupture naturel qui permet de les détacher facilement lors de la cueillette. Les fruits et autres organes porte-graines, qui sont récoltés avant maturité ou quand ils sont encore verts, sont plus difficiles à cueillir sans endommager le fruit ou la plante. On aura intérêt à les cueillir en les coupant au moyen d'une cisaille, d'un sécateur ou d'un bon couteau. On peut aussi utiliser des cueille-fruits, montés au bout d'une longue hampe munie d'une poche réceptrice (figure 9).

Les méthodes de cueillette varient selon les produits à récolter:

- les fruits mûrs qui ont un point de rupture naturel, le pédoncule restant attaché au fruit, seront cueillis par un triple mouvement: tirer et tordre tout en soutenant le fruit, par exemple, pommes, fruits de la passion, tomates (figure 10);
- les fruits parvenus à maturité, qu'ils soient verts ou mûrs, dont le pédoncule ligneux se rompt à la jonction du fruit, seront de préférence coupés sur l'arbre en conservant jusqu'à un centimètre de pédoncule. Si les tiges sont arrachées au niveau du fruit, la maladie peut pénétrer par la cicatrice et donner lieu à une pourriture. Ce peut être le cas, par exemple, des mangues, des agrumes ou des avocats (voir encart couleurs, photo 1);
- les fruits à tiges charnues non parvenus à maturité peuvent être cueillis à l'aide d'un bon couteau, par exemple, courgettes, gombos, papayes, poivrons; on peut également les récolter en rompant la tige à la main, mais on risque ainsi d'endommager la plante ou le fruit, et la coupe irrégulière préservera moins de la pourriture qu'une coupe franche.

[Figure 9 Les cueille-fruits servent à récolter les fruits que l'on ne peut pas atteindre](#)

depuis le sol ou partir d'une chelle. Le modèle du commerce (a) comme celui qui a été fabriqué la ferme (b) sont munis d'un dispositif de coupe et d'une poche receptrice.

Auxiliaires mécaniques

L'approvisionnement des marchés des pays en développement en produits frais étant surtout assuré par d'assez petits producteurs aux moyens limités, les systèmes mécaniques qui font la récolte en une seule fois y sont assez rares. Les exploitations commerciales de modeste envergure peuvent cependant faire appel des auxiliaires mécaniques, surtout si elles disposent de tracteurs.

Les travaux pour lesquels ces auxiliaires peuvent avoir leur utilité sont les suivants:

- arrachage des pommes de terre, des oignons et éventuellement de certains autres légumes tubéreux; de simples arracheuses tirées par un tracteur permettent d'amener les produits la surface du sol;
- acheminement des produits du lieu de récolte jusqu'au point de rassemblement en attendant l'arrivée du transport; il s'agit de tracteurs pouvant tirer des remorques chargées de récipients ou transporter des

caisses sur des palettes ou des bacs.

Figure 10 De nombreux fruits, lorsqu'ils sont mûrs, présentent un point de rupture naturel à l'endroit où le pédoncule se joint à la tige. Pour cueillir le fruit, on exercera une pression du pouce tout en soulevant le fruit, en tirant et en faisant tourner.

Réceptacles utilisés pour la récolte et aux champs

La pratique consistant à conditionner directement les produits en emballages commerciaux sur les lieux mêmes où l'on récolte réduit les dommages occasionnés par les manipulations multiples; elle est de plus en plus adoptée par les producteurs professionnels. Elle n'est pas d'usage courant dans les régions rurales où les produits sont dirigés sur les marchés voisins et où des emballages coûteux ne se justifiaient pas; en revanche, les professionnels peuvent y trouver leur compte si le conditionnement permet aux produits d'arriver en meilleure condition sur les marchés et de mieux se vendre.

A tous les stades de la récolte et de la manutention, les pratiques suivies doivent viser à éviter d'endommager le produit et à lui assurer une bonne ventilation pour

qu'il ne s'échauffe pas.

Choix des récipients pour la récolte

Leur encombrement doit être tel que les travailleurs puissent les transporter commodément dans le champ. Plusieurs modèles sont adaptés à diverses fonctions.

Les sacs munis d'une bandoulière ou d'une ceinture pourront être utilisés pour récolter les fruits à peau épaisse comme les agrumes ou les avocats. Ils sont faciles à transporter et laissent les mains libres. Ils doivent s'ouvrir par le fond pour pouvoir être vidés dans un récipient plus grand sans qu'on ait à basculer le sac.

Les seaux ou autres récipients en plastique serviront à récolter les fruits susceptibles de s'écraser, les tomates par exemple. Les récipients doivent être lisses, sans arêtes vives ni saillies qui pourraient endommager le contenu.

Les paniers, dont on se sert souvent pour cueillir les fruits, peuvent présenter des arêtes vives ou des échardes. S'ils ne sont pas suffisamment robustes ils risquent de se déformer lorsqu'on les soulève ou qu'on les videsurtout s'ils sont de grande taille-et d'écraser ou d'endommager leur contenu.

Les bacs pour le vrac, d'une contenance moyenne de 250 à 500 kg sont utilisés par les récoltants professionnels pour acheminer des produits tels que les pommes ou les choux jusqu'à de grands centres de triage qui procéderont au tri, au calibrage et à l'emballage. Les bacs peuvent être placés sur une remorque avec un élévateur à fourche, qui sera tirée par un tracteur jusqu'au point de rassemblement.

Lorsque de grands bacs non ventilés sont utilisés dans le champ, on veillera à ce que le produit y séjourne le moins longtemps possible et à ce qu'il soit protégé du soleil et de la pluie. Les produits longtemps entreposés en vrac s'échauffent et s'abîment plus facilement. Les bacs pour le vrac transportés sur de grandes distances doivent être perforés pour réduire autant que possible l'accumulation de chaleur.

Transport après la récolte

Transports agricoles

L'itinéraire que suivront les produits sur l'exploitation doit être prévu avant même la mise en culture. Les chemins agricoles doivent être entretenus car des produits transportés sur de mauvais chemins dans des véhicules mal adaptés peuvent être

considérablement endommagés.

Les récipients doivent être chargés très soigneusement sur les véhicules et être empilés de manière à ne pas pouvoir glisser ou s'effondrer, ce qui endommagerait le contenu (figure 30). Les véhicules doivent avoir de bons amortisseurs et des pneus pas trop gonflés. Il conviendra de conduire doucement car les cahots sur les mauvais chemins, même à faible vitesse, peuvent aggraver les dommages infligés aux produits.

Transport au départ de l'exploitation agricole

Les produits auront généralement l'une des destinations ci-après.

Marché local. Le produit est généralement placé dans de petits récipients portés parfois à dos d'animal ou sur des charrettes, mais le plus souvent par des véhicules appartenant au récoltant ou loués par ce dernier; il arrive aussi que les transports publics soient utilisés.

Atelier d'emballage ou usine de transformation. Le produit transporté en camion peut se trouver dans des récipients utilisés sur le terrain qui auront été posés sur des palettes, en bacs pour le vrac, ou en sacs de jute, caisses en bois ou en plastique

chargés la main; lorsque les véhicules attendent longtemps au soleil ou sous la pluie avant d'être déchargés, seule la partie supérieure du chargement devra être recouverte; l'herbe ou les feuilles ne sont pas recommandées car elles gênent la ventilation et peuvent être source de maladie; enfermer la totalité du chargement dans une bêche est proscrire absolument parce qu'il n'y aurait aucune aération et que la température du produit s'élèverait rapidement.

Marché de ville. Ce cas ne s'applique que lorsque le produit est conditionné pour l'exploitation; ce type d'expédition est envisagé dans la section consacrée au transport.

1. Infection d'une plaie. Le pourrissement de l'extrémité de la tige est causé par l'infection de la cicatrice, à l'endroit où le pédoncule a été arraché du fruit. Photo: Scott Ledger et Tony Cooke, Queensland Department of Primary Industries.

2. Anthracnose du poivron. Le fruit vert non parvenu à maturité s'infecte en culture, mais la décomposition n'apparaît qu'après la récolte, lorsque le fruit mûrit.

3. Crevasses de croissance. La peau de la tomate durcit lorsque la croissance s'interrompt en période de sécheresse; lorsque la croissance reprend après la pluie, la peau se crevasse.

4. Perte de turgescence de la papaye. Une carence en bore durant la croissance donne aux graines un aspect brun et caoutchouteux.

5. Contamination chimique. Fruits conditionnés dans des cagettes en bois déroulé traités au pentachlorophosphate (PCP): seules les pêches au contact de la cagette ont été endommagées. Photo: Queensland Department of Primary Industries.

6. Atelier d'emballage mal tenu. Lorsqu'on travaille même le sol l'efficacité s'en ressent.

[Table des matières](#) - [Précédente](#) - [Suivante](#)

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

Chapitre 6 - Emballage des fruits, légumes, racines et tubercules

[Table des matières](#) - [Précédente](#) - [Suivante](#)

Nécessité de l'emballage

La plupart des produits frais destinés à la vente sur le marché se composent d'un grand nombre de petites unités de calibres comparables, que l'on doit déplacer en quantités pouvant être manipulées par une seule personne. Pour cela, le meilleur moyen est d'utiliser des récipients d'une capacité de 3 à 25 kg, et d'un encombrement d'environ 60 x 40 x 30 cm au maximum. Certaines denrées (les pommes de terre par exemple) peuvent être commercialisées en sacs de 25 ou 50 kg, tandis que d'autres produits encombrants, tels que les régimes de bananes entiers, sont transportés sans être emballés. Les légumes en feuilles peuvent être vendus en vrac ou liés en bottes, sans emballage.

Dans la plupart des pays en développement, on utilise des paniers, sacs ou plateaux traditionnels pour transporter les produits jusqu'au marché. Ces récipients sont généralement peu coûteux, fabriqués au moyen de matériaux faciles à trouver tels qu'herbes sèches, feuilles de palmier ou bambou. S'ils se prêtent bien au transport de produits frais sur de courtes distances, ils présentent de nombreux inconvénients dans le cas des grands chargements expédiés au loin.

Les produits en grandes quantités destinés au commerce de gros doivent être mieux emballés pour limiter les pertes et rentabiliser les moyens de transport. Il

s'agit d'empêcher que les produits ne s'abîment en cours de manutention, de transport et de stockage, et de fournir des récipients de capacité uniforme, faciles à manipuler et à compter.

Le recours des emballages normalisés permet d'éviter d'avoir à répéter les pesées et peut faciliter la manutention, le gerbage et le chargement. Beaucoup d'emballages sont fabriqués à partir de papier et de dérivés du papier (carton compressé et carton ondulé), de bois et de dérivés du bois (bois scié et particules), ainsi que de matières plastiques, souples ou rigides. Chaque type d'emballage doit être soigneusement considéré du point de vue de son utilité, de son coût et de la valorisation du produit.

En matière d'emballages, il faut toujours viser l'économie. Une étude conduite en Thaïlande a montré qu'une caisse en plastique, coûtant cinq fois plus que le panier de bambou traditionnel de même capacité, restait utilisable après 20 fois le nombre de voyages, ce qui met le prix de revient de la caisse en plastique par voyage à environ un quart de celui du panier de bambou. En outre, la caisse, tout en protégeant mieux le produit, était beaucoup plus facile à manipuler, à gerber et à nettoyer.

Il pourrait cependant se faire que des améliorations apportées à la conception et

❖ la construction des récipients indigènes soient une meilleure solution que l'achat de caisses en plastique.

Dommmages subis par les produits emballés

Dommmages par lésions

Coupures ou percements

Causes

- emballages percés par des objets pointus;
- charades du bambou ou des récipients en bois;
- agrafes ou clous en saillie.

Effets

- le produit se trouve profondément entaillé ou percé, d'où perte d'eau et décomposition rapide.

Chocs

Causes

- fait de jeter ou de laisser tomber les caisses; démarrage ou arrêt brutal du véhicule, entraînant un déplacement du chargement;
- fait de rouler grande vitesse sur de mauvaises routes.

Effets

- les emballages cèdent, ce qui contribue à meurtrir le contenu.

Compression (écrasement)

Causes

- récipients trop légers ou surdimensionnés;
- récipients trop remplis et (ou) gerbes trop haut;
- effondrement des empilements en cours de transport.

Effets

- le contenu est meurtri ou écrasé (figure 11).

Vibrations (secousses)

Causes

- vibrations du véhicule et vibrations communiquées par les mauvaises routes;

Effets

- les caisses d'emballage se disjoignent, ce qui endommage le produit.

Dommmages causés par l'environnement

Dommmages dus à la chaleur

Causes

- exposition des colis à la chaleur extérieure, par exemple la lumière solaire directe, ou stockage près du chauffage;
- accumulation naturelle de la chaleur interne du produit par défaut de ventilation à l'intérieur des emballages, en cours de stockage ou sur le

véhicule.

Effets

- les fruits deviennent trop mûrs ou se ramollissent;
- le produit se dessèche et perd son arôme;
- le produit s'abîme rapidement;
- les cartons risquent de se fragiliser et de s'endommager au moindre choc.

Dommmages dus au refroidissement ou à la congélation

Causes

- température ambiante basse ou inférieure à zéro;
- exposition de produits sensibles à des températures inférieures au seuil de sécurité de refroidissement ou de congélation en cours de stockage.

Effets

- dommages infligés aux produits sensibles au froid;
- décomposition du produit congelé à la décongélation;

- les récipients en plastique deviennent fragiles et risquent de se fendre.

Domages infligés par l'eau et l'humidité

Causes

- exposition à la pluie ou à une forte humidité;
- condensation se formant sur les colis et les produits retirés des chambres froides pour être placés en atmosphère humide à la température ambiante;
- fait d'emballer des produits humides dans des cartons.

Effets

- ramollissement et effondrement des cartons empilés;
- écrasement du produit dans les cartons effondrés;
- le produit endommagé s'abîme rapidement.

Domages dus à la lumière

Causes

- les sacs et les caisses en plastique qui ne sont pas traités par un inhibiteur des ultraviolets finissent par se disloquer lorsqu'ils sont exposés à la lumière directe.

Effets

- la désintégration des sacs en plastique endommage le produit lorsqu'on le déplace;
- les fractures des caisses en plastique risquent d'entailler ou de meurtrir le produit.

Autres causes

Contamination chimique

Causes

- contamination des récipients stockés à proximité de produits chimiques;

- dommages infligés aux produits par des récipients traités par des conservateurs, par exemple caisses en bois traitées au pentachlorophénate (PCP) (voir encart couleurs, photo 5);
- contamination du produit par des caisses présentant des moisissures.

Effets

- contamination de la saveur ou dommages superficiels;
- perte de couleur du produit au contact du récipient;
- le produit contaminé par des moisissures s'abîme;
- les moisissures du bois entraînent la dislocation des caisses.

Dommages infligés par des insectes

Causes

- insectes présents dans le produit emballé;
- insectes du bois dans les caisses d'emballage.

Effets

- **plaintes des consommateurs et problèmes juridiques posés par la présence des insectes (par exemple araignées, cancrelats) dans le produit emballé;**
- **infestation des caisses par les insectes parasites du bois.**

Dommages infligés par l'homme et les animaux

Causes

- **produit contaminé et mangé par les rongeurs et les oiseaux;**
- **vols par les humains.**

Effets

- **produit endommagé refusé par les acheteurs ou les inspecteurs;**
- **perte de revenu par perte de produit.**

Emballage et rentabilité

Le recours à l'emballage représente un élément de coût supplémentaire, aussi le

prix du produit commercialisé doit tenir compte des sommes investies et du coût unitaire de l'emballage, ainsi que du profit escompté. Il est difficile d'évaluer avec précision la valeur ajoutée, car de nombreux facteurs peuvent venir compenser le coût de l'emballage, par exemple:

- les pertes peuvent être sensiblement réduites;
- la présentation et la qualité du produit peuvent le rendre plus attrayant et lui donner un avantage concurrentiel;
- la durée de vie commerciale du produit peut se trouver augmentée.

Il est clair, cependant, que le surcoût de l'emballage doit rester en deçà de ce que le marché est disposé à accepter.

Protection du produit

Des conditionnements et des techniques de manutention appropriés peuvent réduire les dommages auxquels les produits frais sont exposés lors de la commercialisation. Voici quelques précautions indispensables:

- Pour que l'emballage lui-même n'endommage pas les produits en cours de manutention et de transport, les caisses ou les cartons d'emballage doivent

Être correctement assemblés; les clous, agrafes et échardes sont un inconvénient des caisses en bois.

- Chacune des unités de produit doit être emballée pour éviter que ces unités ne frottent les unes contre les autres en cours de manutention et de transport; les emballages tout-venant sont particulièrement sensibles aux vibrations.

- Des meurtrissures sont occasionnées par des récipients trop remplis ou par l'effondrement des caisses; l'effondrement peut être dû à la fragilité des parois des caisses, au ramollissement des cartons par l'humidité, ou pendant l'empilage des caisses parce qu'on n'a pas veillé à ce que les parois latérales et d'extrémité soutiennent celles du dessus; les empilements de caisses ne doivent jamais dépasser la hauteur recommandée par le fabricant.

- Les produits placés dans des sacs de jute ou des filets sont particulièrement sujets aux dommages dus aux chocs; les sacs de 25 ou 50 kg, généralement utilisés pour des produits ayant relativement peu de valeur tels que les légumes-racines ou les tubercules, sont souvent malmenés en raison de leur poids; lorsque c'est possible, on réduira au

minimum les manutentions des produits en sacs, en gerbant ces derniers en chargements unitaires sur palettes ou en caisses palettisables.

Effet de l'emballage sur les autres types de dommages

Chaleur, refroidissement ou congélation. D'une manière générale, les emballages ne sont pas de bons isolants et ne contribueront guère à empêcher les dommages dus à la chaleur ou au froid. L'absence de ventilation dans les emballages retarde le refroidissement et peut entraîner des dommages imputables à la chaleur dégagée par le produit lui-même. Des emballages en polystyrène expansé, récemment mis au point, présentent de bonnes qualités d'isolation et sont utilisés, recouverts de glace, pour transporter les légumes présentant une activité respiratoire élevée. Ces emballages restent hors de portée de la plupart des pays en développement à cause de leur prix et de la difficulté à se les procurer.

Dommages infligés par l'humidité et l'eau. L'humidité et l'eau (la pluie par exemple) viennent rapidement à bout des cartons qui se ramollissent et se disloquent lorsqu'ils sont humides. C'est un problème qui ne peut être résolu qu'à la fabrication, en imperméabilisant les cartons à la paraffine ou en les doublant de matière plastique.

Les produits emballés dans des sacs humides ou des caisses ou cartons mouillés s'abîment plus rapidement.

Contamination chimique

L'emballage ne protégera pas le produit de la contamination due aux sources extérieures de substances chimiques. Les récipients eux-mêmes s'imprègnent de ces substances et contribuent à la contamination.

Les sacs, ainsi que les caisses ou cartons démontés en attente d'assemblage, ne doivent pas être entreposés à proximité de substances chimiques.

Choix des emballages pour les produits frais

L'emballage étant souvent l'un des principaux éléments de coût dans la commercialisation des produits, le choix des contenants destinés aux opérations commerciales doit être soigneusement réfléchi.

Outre le fait de fournir un emballage de dimensions constantes qui protégera le produit, le contenant doit satisfaire d'autres exigences:

- il doit être facile à transporter lorsqu'il est vide et occuper moins de place que lorsqu'il est plein, par exemple: caisses en plastique s'emboîtant les unes dans les autres lorsqu'elles sont vides, cartonnages pliants, sacs en jute, en papier ou en plastique;
- il doit être facile à assembler, à remplir et à fermer soit à la main, soit au moyen d'une machine simple;
- il doit assurer une ventilation convenable du contenu en cours de manipulation et de transport;
- sa capacité doit être adaptée à la demande du marché;
- ses dimensions et sa conception doivent être adaptées aux moyens de transport disponibles afin qu'il puisse se charger correctement et solidement;
- il doit être rentable par rapport à la valeur marchande de la denrée à laquelle il est destiné;
- on doit pouvoir se le procurer facilement, de préférence auprès de

plusieurs fournisseurs.

Dimension et forme des emballages

Les dimensions des emballages doivent être calculées de façon qu'ils puissent être faciles à manier et qu'ils soient adaptés aux conditions de la commercialisation. Les emballages ne doivent pas être surdimensionnés par rapport à ces conditions, notamment lorsqu'il s'agit de caisses en bois.

Le rapport entre le poids du contenant et celui du contenu est important. Lorsque les frais de transport sont calculés au poids, les matériaux d'emballage lourds peuvent sensiblement augmenter le coût final du produit mis en vente.

La forme des emballages a également son importance du point de vue du chargement, c'est-à-dire la manière dont la charge est répartie sur le véhicule pour réaliser un maximum de capacité et de stabilité. Les paniers ronds, qu'ils soient de forme cylindrique ou conique, contiennent beaucoup moins de produits que des caisses occupant le même espace. Un panier cylindrique ne contient que 78,5 pour cent en volume de ce que contient une caisse rectangulaire occupant le même espace.

Nécessité d'assurer la ventilation l'intérieur des emballages

Un emballage destiné à recevoir un produit quelconque devra tenir compte de la nécessité d'assurer une bonne ventilation du produit pour empêcher l'accumulation de chaleur et d'anhydride carbonique. La ventilation du produit dans les récipients s'impose à tous les stades de la commercialisation mais plus particulièrement durant le transport et l'entreposage. La ventilation est nécessaire à l'intérieur de chaque emballage, mais il convient aussi qu'il y ait une circulation d'air suffisante entre les récipients empilés. Un gerbage jointif n'est acceptable que si les contenants sont conçus de manière à laisser l'air circuler à l'intérieur de chaque emballage et dans tout l'empilement. Sacs et filets doivent être empilés de telle sorte que l'air puisse circuler à travers le contenu.

L'efficacité de la ventilation en cours de transport dépend également de l'air que laisse passer le chargement.

Matériaux d'emballage

Les emballages destinés aux produits frais sont de plusieurs types.

Matériaux naturels

Les paniers et autres récipients traditionnels sont fabriqués en bambou, rotin, paille, feuilles de palmier, etc., et cela dans l'ensemble du tiers monde. La matière première et la main-d'œuvre sont généralement peu coûteuses et si les récipients sont bien faits, ils peuvent être réutilisés.

Les inconvénients sont les suivants:

- ils sont difficiles à nettoyer lorsqu'ils ont été souillés par des organismes de décomposition;
- ils ne sont pas suffisamment rigides et se déforment lorsqu'ils sont empilés pour les transports à distance;
- ils sont difficiles à charger en raison de leur forme;
- ils endommagent le produit par pression lorsqu'ils sont très remplis;
- ils présentent souvent des arêtes vives ou des échardes qui peuvent entailler ou percer le produit.

Le bois

Le bois scié est fréquemment utilisé pour fabriquer des caisses ou cageots réutilisables, encore que moins souvent ces derniers temps à cause du coût. Le bois déroulé d'épaisseurs diverses est utilisé pour fabriquer des cagettes ou plateaux

plus légers (figure 12). Les caisses en bois sont rigides et réutilisables et, si elles sont normalisées, elles sont faciles à empiler sur les camions.

Les inconvénients sont les suivants:

- elles sont difficiles à nettoyer correctement en vue de la réutilisation;
- elles sont lourdes et coûteuses à transporter;
- elles présentent fréquemment des arêtes vives, des chardes et des clous en saillie, d'où la nécessité de les doubler d'une manière ou d'une autre pour protéger le contenu.

Le carton

On fabrique des récipients en carton épais ou en carton ondulé. Il existe des cartons qui se ferment avec des rabats tandis que d'autres sont télescopiques. Il existe également des cartons-plateaux. Les cartons sont livrés démontés (c'est-à-dire à plat) et sont montés par l'utilisateur. Le montage et la fermeture des cartons se font par rubans adhésifs, encollage, agrafage ou emboîtement (figure 13).

Les cartons sont légers et propres et il est facile d'y imprimer des informations

publicitaires ou des renseignements concernant le contenu, la quantité et le poids. On en trouve de toutes dimensions, conceptions et résistances.

Les inconvénients sont les suivants:

- s'ils ne sont utilisés qu'une fois, ils risquent de constituer une dépense renouvelable élevée (s'ils sont destinés à être réutilisés, les cartons sont faciles à démonter lorsqu'ils sont vides);
- ils se détériorent facilement s'ils sont manipulés ou empilés sans précaution;
- ils résistent mal à l'état mouillé;
- seules les commandes en grandes quantités sont économiques; en petites quantités leur prix risque d'être prohibitif.

Les plastiques moulés

Les caisses d'emballage consignées moulées en polyéthène haute densité sont très utilisées dans de nombreux pays pour le transport des produits frais. Leur fabrication s'accommode de peu près toutes les spécifications. Elles sont solides, rigides,

lisses, faciles à entretenir et peuvent être empilées lorsqu'elles sont pleines et s'emboîter lorsqu'elles sont vides, de manière à tenir moins de place.

Figure 13 Les produits frais sont transportés dans divers types de carton d'emballage

Les inconvénients sont les suivants:

- elles ne peuvent être produites qu'en grand nombre dans des conditions économiques, mais restent tout de même chères;
- elles doivent être importées dans la plupart des pays en développement, ce qui ajoute à leur coût et, généralement, suppose l'obtention de devises;
- elles ont souvent d'autres usages (par exemple cuvettes, etc.), d'où un coulage important;
- elles supposent une organisation et un contrôle très rigoureux pour les retours;
- elles se détériorent rapidement lorsqu'elles sont exposées au soleil (surtout dans les régions tropicales) à moins qu'elles n'aient été

traitées au moyen d'un inhibiteur des ultraviolets, ce qui augmente encore le prix de revient.

Malgré leur coût, cependant, le fait qu'elles sont réutilisables peut les rendre rentables. L'étude thaïlandaise citée plus haut a montré que les caisses en plastique restent utilisables après plus de 100 voyages.

Fibres naturelles et synthétiques

Les sacs destinés à contenir des produits frais peuvent être en fibres naturelles comme le jute ou le sisal, ou en fibres ou bandes synthétiques de polypropylène ou polyéthylène. Il existe des sacs d'une capacité d'environ 5 kg qui peuvent être en tissage lâche ou en filet. Les filets ont généralement une capacité d'une quinzaine de kilos. Les sacs sont le plus souvent utilisés pour contenir des produits moins fragiles tels que les pommes de terre ou les oignons, ce qui n'empêche que ces produits doivent être manipulés avec soin pour éviter qu'ils ne soient abîmés.

Les inconvénients sont les suivants:

- par manque de rigidité, le contenu risque d'être endommagé en cours de manutention;

- ils sont souvent trop volumineux pour pouvoir être manipulés avec précaution; le contenu sera gravement détérioré si on laisse tomber les sacs ou si on les jette sans précaution;
- si le tissage est serré, ils empêchent la ventilation lorsqu'ils sont empilés les uns sur les autres;
- il arrive parfois que leur texture, trop lisse, fait s'effondrer les empilements déséquilibrés; ils sont difficiles à empiler sur les palettes.

Papier ou pellicules plastiques

Le papier ou les pellicules plastiques sont fréquemment utilisés pour doubler les caisses d'emballage, afin de limiter la déperdition d'eau ou empêcher les dommages par friction.

Les sacs en papier peuvent comporter jusqu'à six couches de papier kraft (emballage résistant). Ils peuvent avoir une capacité d'environ 25 kg et servent surtout à contenir des produits de valeur relativement faible. On peut les fermer en pratiquant une couture à la machine à la partie supérieure (recommandé seulement pour les cultures commerciales) ou, dans le champ, en les liant au sommet au moyen d'un

instrument simple (figure 14).

Les inconvénients sont les suivants:

- les parois de papier sont perméables à l'eau, à la vapeur d'eau et aux gaz (on peut imperméabiliser les parois en y incorporant une pellicule plastique ou métallique, mais, en ce cas, les sacs retiennent les gaz et la vapeur d'eau);
- la chaleur peut mettre longtemps à se disperser des empilements de produits en sacs, ce qui abîme les fruits ou les légumes en feuilles;
- le contenu est mal protégé en cas de manutention brutale.

Etant donné leur faible coût, les sacs ou emballages en pellicule plastique sont largement utilisés pour la commercialisation des fruits et légumes, notamment pour les conditionnements destinés aux consommateurs. C'est tort, cependant, que dans de nombreux pays en développement on utilise de grands sacs en polythène pour transporter les produits, surtout au marché.

Les inconvénients sont les suivants:

- ils n'offrent **peu** aucune protection s'ils sont manipulés sans **précaution**;

- ils retiennent la vapeur d'eau, ce qui **réduit** la **déperdition** d'eau du produit; mais en cas de changement de **température**, ils entraînent une forte accumulation de condensation qui contribue **à abîmer** le produit;

- ils provoquent une rapide accumulation de chaleur s'ils sont exposés au soleil;

- ils n'autorisent que des **échanges gazeux** lents; cela, joint **à** la vapeur d'eau et **à** la chaleur, entraîne une **détérioration** extrêmement rapide;

- ils ne doivent pas servir au transport des produits, même s'ils sont dotés de perforations pour la ventilation; les sacs en plastique ne doivent pas **être** utilisés sauf si l'emballage peut **être réfrigéré**.

Les conditionnements destinés au consommateur emballés en feuilles plastiques ne sont pas recommandés dans les climats tropicaux sauf, le cas échéant, dans les magasins dotés de vitrines réfrigérées.

Quel emballage utiliser?

Avant de décider de l'emballage à utiliser, le récoltant ou le responsable du centre de conditionnement doit envisager les différents facteurs qui permettront que le coût ne l'emporte pas sur les avantages. La décision sera prise après consultation des spécialistes du marché, des fournisseurs d'emballages, des transporteurs et des vulgarisateurs habilités à conseiller les agriculteurs sur les opérations après récolte. Les facteurs à envisager sont les suivants:

- nature du produit;
- niveau actuel des pertes supportées au cours de la commercialisation;
- coûts relatifs du système actuel d'emballage et de l'emballage amélioré;
- réduction attendue des pertes en cas d'amélioration de l'emballage (sur la base de résultats de recherches);
- augmentation de revenu escompté par la réduction des pertes;

- existe-t-il un type d'emballage standard? Le coût unitaire des emballages diminue considérablement lorsqu'ils sont commandés en grande quantité; les emballages spécialement conçus pour la demande sont coûteux;
- le nouvel emballage pourra-t-il être livré régulièrement?
- dispose-t-on de locaux suffisants pour le stockage et l'assemblage des matériaux d'emballage avant leur utilisation?
- le nouvel emballage est-il acceptable pour le marché?

Si l'introduction d'un nouvel emballage ne se traduit pas par un supplément de revenu, elle ne se justifie pas sur le plan économique. La plupart des expériences montrent que de bons produits bien conditionnés se vendent mieux que le même produit mal emballé, et que les profits qui en résultent justifient l'investissement. On peut donc estimer que, du point de vue de la commercialisation, un bon emballage est rentable.

Rien ne garantit en revanche que le nouvel emballage permettra, par lui-même, d'éliminer ou de réduire considérablement les pertes de produits frais après

récolte. L'emballage n'est qu'un élément, parmi d'autres, de l'effort d'amélioration des manipulations tous les stades du processus de commercialisation.

[Table des matières](#) - [Précédente](#) - [Suivante](#)

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

Chapitre 7 - Ateliers et équipement d'emballage

[Table des matières](#) - [Précédente](#) - [Suivante](#)

Justification

Les produits frais vendus sur les marchés ou directement aux usagers ou aux grossistes doivent faire l'objet d'un tri et d'un emballage plus ou moins laborieux. Le plus souvent, la préparation des produits en vue de la vente sur les marchés s'effectue dans un atelier d'emballage, qui pourra aller de la simple case toit de chaume située sur l'exploitation jusqu'à la chaîne régionale d'emballage

automatisée qui assurera le conditionnement d'importantes quantités d'un seul produit, les agrumes ou les pommes par exemple.

Simple ou complexe, l'atelier d'emballage assure sous abri l'assemblage, le triage, le calibrage et l'emballage du produit, en bon ordre et avec un minimum de retard et de gaspillage.

La taille et la conception de l'atelier d'emballage, ainsi que le matériel et les installations dont il disposera, dépendront de la nature et du volume du produit, des exigences du marché, des infrastructures locales, de sa durée d'existence prévue et de son coût estimatif. Au stade de la planification, les facteurs à prendre en considération sont les suivants:

- opérations à exécuter;
- repérage d'un site approprié;
- conception des bâtiments et matériaux de construction disponibles;
- équipement à utiliser;
- gestion.

Opérations

Selon le ou les produits à manutentionner et le marché à desservir, tout ou partie des opérations suivantes seront assurées:

- réception: déchargement, vérification, enregistrement;
- tri;
- traitements spéciaux, le cas échéant (nettoyage ou lavage, pulvérisation d'antifongique, sélection, calibrage);
- emballage;
- traitements après emballage, le cas échéant (fumigation, retroidissement, stockage);
- groupage et expédition.

Ce qu'il faut éviter tout prix, c'est le spectacle qu'offrent trop fréquemment ces locaux minuscules où l'on voit, sur un sol recouvert de détritus végétaux, des employés recevoir le produit, le trier, le nettoyer, le plonger dans les antifongiques, l'emballer et l'empiler pour expédition (voir encart couleurs, photo 6).

Lorsque plusieurs producteurs alimentent le même atelier d'emballage, chaque expédition doit:

- être étiquetée pour en identifier l'origine et la date d'arrivée;

- faire l'objet d'une vérification en quantité ou en poids;
- être échantillonné pour vérification de la qualité, le cas échéant;
- faire l'objet d'un accusé de réception et remettre au fournisseur.

La zone de réception doit être organisée de telle sorte que les produits subissent les diverses opérations d'emballage dans l'ordre des arrivages: le premier entré doit être le premier sorti.

Tri

Un premier tri permettra d'éliminer les éléments invendables et les corps étrangers (débris végétaux, terre ou pierre) avant que le produit ne passe aux opérations suivantes. Tous les déchets seront rapidement évacués ou placés dans des bacs dotés de fermetures pour mise au rebut. En effet, l'accumulation de déchets en décomposition ou infestés, dans l'atelier d'entreposage ou à proximité, contaminera les produits destinés à la vente.

Nettoyage et lavage

La terre et les pierres pourront être enlevées à la main ou par tamisage. Certains produits peuvent être lavés, brossés ou nettoyés avec un chiffon doux.

Le fait de nettoyer les produits en les lissant ✦ la main ou en les brossant ✦ la machine permet d'✦liminer les traces de terre ou la poussi✦re présentes sur le produit, et notamment sur les fruits. Ce travail sera ex✦cut✦ avec soin car les produits frais dont la peau serait ✦corch✦e s'ab✦meront rapidement.

Il est n✦cessaire de laver les produits sur lesquels des meurtrissures provoqu✦es en cours de r✦colte ont laiss✦ des taches de latex; c'est le cas notamment des mangues et des bananes. A noter qu'on ne lavera les produits qu'en cas d'absolue n✦cessit✦. Dans ce cas, un antifongique devrait normalement ✦tre appliqu✦ aussit✦t apr✦s.

On n'utilisera que de l'eau propre et courante. On ✦vitera de laver les produits dans de l'eau recycl✦e ou stagnante car ils risqueraient d'✦tre fortement contamin✦s par des organismes de d✦composition, ce qui entra✦nerait leur pourrissement.

Il n'existe pas d'agents antibact✦riens acceptables ou efficaces pour traiter l'eau destin✦e ✦ laver des produits frais. On peut ajouter des hypochlorites ou du chlore ✦ l'eau de lavage destin✦e au traitement commercial de certains produits, mais leur utilisation dans de l'eau recycl✦e ou stagnante ne saurait ✦tre recommand✦e pour les petites op✦rations de lavage, car ils seront rapidement inactiv✦s par les mati✦res organiques, d✦bris v✦g✦taux par exemple, contenues dans l'eau. Le contr✦le de la concentration de l'eau de lavage en chlore et son dosage sont difficiles ✦ r✦aliser; de

toute façon, le chlore n'a qu'une efficacité limitée contre la décomposition.

Les produits lavés qui doivent être traités aux antifongiques seront d'abord gouttés, afin de réduire le risque que l'eau de lavage résiduaire dilue l'antifongique en dessous de sa concentration efficace. Si le lavage ne doit pas être suivi d'un traitement antifongique, le produit lavé sera étalé en une seule couche sur des treteaux surélevés en treillis ou en claire-voie, à l'ombre, mais bien aérés, pour permettre un séchage rapide (figure 15).

Traitement aux antifongiques

La décomposition due aux moisissures ou aux bactéries est une importante cause de perte de produits frais en cours de commercialisation. L'infection peut se produire avant ou après la récolte, soit à travers des lésions, soit par pénétration directe de la peau intacte du produit. Les infections qui se sont produites avant la récolte couvent fréquemment jusqu'après cette dernière, notamment dans le cas des fruits, pour ne se déclarer que lorsque le fruit mûrit. Les mangues, les bananes, les avocats et les poivrons sont sujets à des infections latentes d'antracnose (voir encart couleurs, photo 2).

Les applications d'antifongiques après récolte sont courantes sur des produits tels

que les pommes, les bananes et les agrumes qui doivent être entreposés pendant une longue période ou acheminés sur des marchés lointains. Comme on l'a déjà dit, les antifongiques ne sont normalement appliqués qu'une fois que le produit a été lavé et séché.

La plupart des antifongiques utilisés pour lutter contre la décomposition après récolte se présentent sous la forme de poudres mouillables ou de concentrés émulsifiables. Ils forment des suspensions dans l'eau et non des solutions; cela signifie qu'ils finissent par se décanter si le mélange n'est pas constamment agité au cours de son application. Il en résulte que la concentration de l'antifongique appliqué aux produits tombera en dessous du niveau efficace si la suspension n'est pas continuellement agitée.

Dans le cas des petites entreprises d'emballage, les antifongiques peuvent être appliqués par immersion ou pulvérisation.

L'immersion est exécutée à la main, en utilisant une suspension d'antifongique agitée à la main (figure 16); des paniers en treillis permettront de tremper plusieurs fruits à la fois; après trempage, le produit sera séché et stocké dans un lieu aéré, protégé du soleil.

La pulvérisation peut être exécutée au moyen d'un pulvérisateur dos tandis que le produit se trouve encore sur des plateaux ou des treteaux après lavage et séchage; le produit sera entièrement pulvérisé jusqu'à ruissellement (figure 17).

Pour les opérations de pulvérisation grande échelle, on pourra recourir à un pulvérisateur mécanique de conception simple ou à un dispositif d'arrosage avec mélangeur mécanique pour l'antifongique. Le produit traverse la pulvérisation ou l'arrosage sur des plateaux perforés, éventuellement entraînés par un transporteur à courroie ou à rouleaux (figure 18).

[Figure 17 La pulvérisation des produits au moyen d'un pulvérisateur dos doit être continue jusqu'à ruissellement. Ces bananes sécheront sur un plateau claire-voie.](#)

Les autres méthodes d'application, telles que fumigations, poudres ou vapeurs, ne sont utilisées qu'au niveau professionnel, lorsque le produit doit être entreposé.

Triage d'après la qualité et par grosseur

Bien que le produit ait été trié sur le terrain ou son arrivée au centre d'emballage (figure 19), il peut subir un nouveau triage selon la qualité et la grosseur,

immédiatement avant d'être emballé. L'ampleur de ces opérations dépend du marché: les acheteurs seront-ils disposés à acquitter un supplément de prix pour avoir des produits calibrés? Bien

Figure 19 Cette table de triage et d'emballage, destinée aux opérations caractéristique artisanale évite d'encombrer le sol. souvent, les consommateurs urbains sont plus exigeants que la clientèle rurale.

Dans les petits établissements, le meilleur moyen de procéder au tri et au calibrage est de travailler à l'œil nu et à la main en s'aidant d'anneaux de calibrage ou de gabarits (figure 20).

Application de cire

L'application de cire ou autres revêtements pour améliorer l'aspect et limiter la perte d'eau du produit exige des équipements spéciaux et, à ce titre, n'intéresse guère les petits établissements d'emballage.

Conditionnement

Dans les petits établissements, le conditionnement consiste à remplir à la main les

emballages dans lesquels se fera la commercialisation (chapitre 6). Des machines permettant de conditionner les produits durables tels que les pommes de terre et les pommes sont utilisées dans les grands établissements; cependant, elles ne conviennent pas pour de petits volumes de produits différents. Il existe plusieurs méthodes de conditionnement dont les principales sont énumérées ci-après:

Figure 20 Les gabarits servent au calibrage des produits sphériques. Le modèle manuel (a) se fait dans plusieurs dimensions. Le modèle à plusieurs dimensions (b) peut être fixé sur un plan de travail.

- le conditionnement par remplissage en vrac est utilisé lorsqu'il n'y a pas lieu de calibrer le produit; le pesage est nécessaire (figure 21);
- le conditionnement en multicouches permet de vendre des produits calibrés avec compte du produit: agrumes, pommes, etc. (figure 22);
- le conditionnement calibré en multicouches utilisé dans les établissements mécanisés fait appel des intercalaires entre les couches; la vente se fait par cageots;
- les conditionnements à une seule couche sont réservés aux produits de

grande valeur: chaque fruit pourra être enveloppé dans du papier de soie ou placé dans une garniture alvéolaire (figure 23); le produit est vendu par cageots.

Traitements spéciaux après emballage

Des traitements spéciaux après emballage sont appliqués à certains produits, surtout dans les grands établissements qui travaillent pour les marchés urbains et l'exportation. Voici les trois principaux traitements:

***La fumigation* est destinée à lutter contre les insectes prédateurs, tels que la mouche des fruits. Elle est obligatoire pour l'importation des produits dans de nombreux pays, et suppose un équipement spécial et un personnel entraîné.**

***Le déclenchement du mûrissement* des fruits prend plusieurs jours et suppose le traitement des fruits emballés au gaz éthylène dans des entrepôts isolés à atmosphère contrôlée. Le coût de l'opération est élevé et elle ne peut donc concerner que les grands établissements.**

***Le déverdissement des agrumes* permet de donner aux agrumes leur couleur naturelle. Les agrumes cultivés dans les régions tropicales restent verts lorsqu'ils sont mûrs,**

sauf s'ils sont soumis à des températures nocturnes basses. En revanche, ils prendront leur couleur naturelle normale s'ils sont artificiellement déverdis au moyen d'un traitement à l'éthylène semblable à celui qui sert à déclencher le mûrissement. Ce traitement est rarement pratiqué dans les petits établissements.

Groupage des produits emballés pour l'expédition

Le temps joue un rôle important dans la commercialisation des produits frais; les retards augmentent les pertes. Une fois emballés, les produits doivent être expédiés sur le marché dans les meilleurs délais. En conséquence, la direction de l'atelier d'emballage doit accorder un rang de priorité élevé aux dispositions relatives au transport.

Dans les petits établissements, toutefois, il faut parfois du temps avant de pouvoir réaliser un chargement complet; aussi, lorsqu'un certain temps est nécessaire pour accumuler suffisamment de produits emballés, tout doit être fait pour empêcher qu'ils ne se détériorent. On veillera notamment aux points suivants:

- les récipients emballés seront protégés du soleil et de la pluie; la chaleur et l'eau peuvent détériorer rapidement les produits et endommager sérieusement les cartons d'emballage;

- les caisses emballées doivent être manipulées avec précaution lorsqu'elles sont empilées pour éviter d'endommager le contenu; un contenu endommagé est sujet à la déperdition d'eau et à la décomposition;
- les récipients emballés en attente de transport doivent être empilés de manière à être suffisamment ventilés; un produit surchauffé se détériore rapidement.

On pourra réduire au minimum les pertes de produits frais au cours des opérations d'emballage si le produit est:

- maintenu au frais autant que possible;
- tenu au sec;
- protégé des chocs;
- rapidement acheminé sur les marchés.

Planification d'un atelier d'emballage

Lorsqu'on cherche un emplacement pour un atelier d'emballage, il convient de prendre en considération les points suivants:

- Est-il accessible **◆** partir des zones de production, des marchés visés et des axes routiers?
- Y a-t-il de la main-d'œuvre disponible?
- Les services nécessaires sont-ils disponibles, par exemple: **◆**lectricité**◆**, eau, téléphone, etc.?

Avant de choisir une implantation, il convient de vérifier la qualité de l'eau qui servira **◆** laver les produits, surtout si elle est puisée dans des rivières ou des plans d'eau, afin de s'assurer qu'elle n'est pas polluée par les goûts, les effluents industriels, les pesticides, les herbicides ou les engrais.

Caractéristiques du site

Une fois choisie l'implantation générale, il conviendra de veiller aux points suivants:

- le site doit **◆**tre en terrain plat et, si possible, abrité des vents violents;
- s'il doit s'agir d'un établissement d'emballage permanent, les agrandissements nécessaires devront **◆**tre possibles;
- il convient de prévoir une aire suffisante pour les mouvements et le

stationnement des véhicules attendus sur le site en période de pointe; les chaussées d'accès doivent avoir au moins 3,5 m de large;

- le système d'égouts doit être suffisant pour assurer l'évacuation des eaux pluviales et de l'eau destinée aux opérations d'emballage;

- le site doit se prêter aux mesures de sécurité: clôture, gardiennage, etc.

Disposition générale, construction et équipement

Les petits établissements sont appelés à traiter des produits variés, aussi bien un instant donné que sur une longue durée. Si les volumes traités sont relativement faibles, la disposition générale des bâtiments et des équipements devra être la fois simple et souple.

Disposition générale

La conception de l'ensemble dépendra de l'espace disponible. D'une façon générale, un bâtiment à un seul niveau avec aire de réception d'un côté et aire d'expédition de l'autre sera la disposition la plus commode. Ce plan permet de séparer la zone de réception-nécessairement souillée-des activités d'emballage et

d'expédition, ce qui diminue le risque de contamination des produits déjà triés et emballés. Cette disposition permet également d'éviter embouteillages et désordre en séparant véhicules à l'arrivée et véhicules au départ (figure 24). Si le site est trop exigü, on pourra envisager la rigueur une disposition en forme de U avec zone de réception et d'expédition proches l'une de l'autre si possible. Mais elle n'est pas conseillée, car il en résultera inévitablement des problèmes de contamination et d'encombrement, sans parler des agrandissements futurs qui seront difficiles à réaliser.

L'emprise au sol de l'établissement doit être suffisante pour permettre d'assurer commodément le mouvement des produits.

Réception. Cette zone assure la réception, le triage et le nettoyage des produits, y compris le lavage, le cas échéant. Il faut s'attendre à ce qu'elle soit souillée de terre, de poussière et de débris végétaux en décomposition.

Pour bien faire, elle devrait être séparée (par des portes, par exemple) des autres activités, de manière à limiter la contamination des produits nettoyés, triés et emballés.

Préparation et emballage. Cette section comprendra les installations destinées aux

traitements spéciaux, y compris les installations de séchage des produits lavés et/ou traités ou des deux. La principale activité sera l'emballage des produits nettoyés, avec installations de tri et de calibrage, si nécessaire.

[Figure 24 Ce plan peut donner une idée d'un petit atelier d'emballage ayant conditionner divers types de produits.](#)

Il conviendra également de prévoir un emplacement pour l'entreposage et le groupage des matériaux d'emballage, l'abri de l'humidité.

L'ensemble de la zone devra être protégé des intempéries, et pourvu d'une bonne ventilation et d'un bon éclairage. Les zones où seront assurés le triage, le calibrage et l'emballage devront être propres et tenues au sec.

Expédition. Cette zone doit être implantée en proximité des opérations d'emballage, mais doit être strictement exempte de tout équipement fixe. La zone doit être suffisamment spacieuse pour permettre l'entreposage temporaire des produits emballés, sans que les mouvements des employés et des produits manutentionnés soient aucunement gênés.

La zone d'expédition doit être propre et bien aérée.

C'est l'endroit que pourrait être situé, le cas échéant, le local d'usage de bureau ou de contrôle de la qualité.

Construction

Les matériaux de construction et le type de bâtiment dépendront des produits à manipuler, des volumes prévus, du marché à desservir et des moyens financiers. Les opérations de faible envergure peuvent s'accommoder de bâtiments relativement simples et peu coûteux. Les principales conditions sont les suivantes:

- une bonne protection contre le soleil et la pluie sera assurée par une vaste toiture débordant d'au moins un mètre de tous côtés;**
- une bonne ventilation mais aussi la protection contre les rafales de pluie et la poussière seront normalement assurées par des parois ménageant pour l'aération un espace suffisant sous la toiture;**
- un sol plan, en dur, permettra aux personnes et aux produits de se mouvoir facilement et en toute sécurité.**

Pour l'emballage et l'exploitation agricole, on pourra se contenter d'une construction

simple faite de matériaux locaux bon marché (bambous, perches coupées en brousse, herbes sèches, chaumes). Cette construction ne durera peut-être pas longtemps, mais cet inconvénient sera compensé par son faible coût et sa facilité à être réparée ou remplacée. Si l'eau ne manque pas, les parois et la toiture d'herbes sèches pourront être périodiquement arrosées pour rafraîchir l'intérieur.

On pourra construire un petit atelier d'emballage plus durable en édifiant sur un sol en béton une structure en bois avec toiture et parois en tôle ondulée. Dans les zones très ensoleillées, la chaleur accumulée dans les édifices en tôle ondulée est considérable et de nature à éprouver aussi bien le personnel que les produits. Si l'on est obligé d'utiliser la tôle ondulée, il conviendra de ménager un large espace pour assurer la ventilation entre les parois et la toiture qui devra déborder très largement. Il n'est pas toujours nécessaire de prévoir des murs si la toiture est suffisamment vaste pour protéger produits et personnel de la pluie, et s'il n'y a pas à redouter des entrées de poussière et de pluie poussées par le vent.

Les ateliers d'emballage permanents doivent comporter des sols en béton antidérapants, dotés de rigoles d'évacuation pour faciliter le nettoyage. Il serait avantageux de prévoir un traitement superficiel anti-poussière du béton.

Sauf s'il s'agit de grands établissements, les ateliers d'emballage ne doivent comporter aucune installation fixe. Cela permet un maximum de souplesse lorsqu'on veut modifier la disposition, en fonction du volume et de la variété des produits à traiter.

Equipement

Chaque atelier d'emballage aura son équipement propre, selon la taille des opérations et la nature des produits. Il s'agira d'un équipement simple dont la plus grande partie sera fabriquée sur place. Il devra être mobile, ce qui exclut les bacs de lavage en béton.

- Les bacs ou plateaux pouvant être déplacés par une seule personne sont un moyen commode d'amener les produits jusqu'au point d'emballage. Ils seront en bois ou en plastique, ou mieux encore, si possible, en polythène haute densité. Le plastique est plus cher que le bois, mais plus facile à entretenir et plus durable (figure 25). Plusieurs récipients en plastique peuvent être déplacés en même temps.

[Figure 25 Les caisses en polythène sont coûteuses mais durables.](#)

- Tous les types de chariots à deux ou quatre roues, tels que ceux qui sont utilisés dans les marchés ou les usines, pourront convenir.
- Les transporteurs à rouleaux, maintenus environ 75 cm du sol, conviennent particulièrement pour assurer le déplacement des bacs ou des plateaux entre les différents postes de travail; ils peuvent également servir à charger et à décharger les véhicules lorsque les caisses doivent être maniées une par une.
- Les transporteurs mécaniques à courroie peuvent être utilisés, mais ils sont coûteux et conviennent mieux aux grands établissements.
- Les chariots élévateurs poussés à la main (figure 26) sont précieux dans les ateliers d'emballage d'une certaine importance où la mise en palettes des charges doit être mécanisée (figure 27); toutefois, ces chariots ne peuvent pas servir à placer les palettes chargées sur les véhicules; pour cela, il faudrait que le quai de chargement soit élevé
- jusqu'à la hauteur du tablier des camions ou qu'un treuil mécanique assure le chargement.

- Les chariots élévateurs fourche motorisés (figure 28) sont utilisés dans les grands ateliers d'emballage pour déplacer les charges posées sur les palettes.

[Figure 26 Palettiseur commande manuelle pour la palettisation sur sols cimentés plans.](#)

[Figure 27 Ces palettes en bois normalisées peuvent supporter plusieurs caisses A1! sacs.](#)

[Figure 28 Ce chariot élévateur fourche peut transporter les caisses palettisées dans l'atelier d'emballage et les charger sur les véhicules.](#)

Tri, calibrage et emballage

Un dernier contrôle immédiatement avant l'emballage du produit permettra d'éliminer les denrées invendables qui auraient pu échapper au premier tri. Lorsqu'il s'agit de trier la main de faibles volumes de produits, un simple plan de travail suffit pour assurer le tri, le calibrage et l'emballage (figure 19). Le plan de travail figurant sur l'illustration pourra être exécuté la longueur désirée, ou doublé si l'on doit faire face de plus grands volumes de produits.

Des employés expérimentés peuvent trier le produit, et bien souvent le calibrer l'œil nu ou au moyen de gabarits simples, tenus la main ou fixes (figure 20).

Les produits triés et calibrés sont placés dans le bac d'emballage, puis emballés dans les caisses ou cageots placés sur l'étagère. Les récipients emballés sont alors acheminés jusqu'à la zone de groupage pour l'expédition.

Équipement supplémentaire

***Pesage.* Beaucoup de produits étant encore achetés et vendus au poids, la plupart des ateliers d'emballage devront disposer de moyens de pesage. Il existe de nombreux types de balances et de balances, et le mieux est de se renseigner sur les matériels disponibles sur le marché avant de faire son choix, en fonction des besoins.**

***Lavage.* Le lavage des produits pourra être effectué à l'eau courante fraîche, dans un bac galvanisé du type représenté à la figure 29. S'il s'agit de produits qui flottent, ils pourront être poussés par l'eau qui coule du tuyau d'amenée, perforé d'un côté, jusqu'à l'extrémité du bac. La chicane verticale ménagée près de l'écoulement permettra de s'assurer que tous les produits contenus dans le bac sont bien nettoyés.**

Figure 29 Le bac de lavage des produits pourra être construit en tôle d'acier galvanisé

Séchage. Les produits lavés ou traités aux antifongiques doivent être séchés avant d'être emballés. Dans un petit établissement, on peut utiliser pour cela un râtelier de séchage ou une table claire-voie ou treillis recouvert de plastique (figure 15). Lorsque le séchage s'effectue à l'exploitation même, la table de séchage sera facilement confectionnée à l'aide de bambou ou de perches coupées en brousse.

Lorsqu'un antifongique est appliqué au moyen d'un pulvérisateur dorsal après lavage, on peut faire le travail sur le râtelier de séchage où le produit sera laissé sécher avant d'être emballé.

Gestion d'un atelier d'emballage

Pour que les ateliers d'emballage soient bien gérés, il faut que les aspects techniques, organisationnels et commerciaux des opérations soient coordonnés avec beaucoup d'efficacité. Toute erreur ou tout retard dans l'une des étapes se traduira par un manque à gagner pour le récoltant. Si cela se justifie économiquement, les

opérations pourront s'étendre sur l'ensemble de l'année.

Réponse aux exigences du marché

Les responsables doivent être en mesure de donner aux récoltants et aux employés de l'atelier des conseils et des directives, de manière à assurer une exploitation aussi efficace que possible et une production de grande qualité, gages du meilleur revenu possible.

Vérification des achats et contrôle de qualité

Un atelier d'emballage ne peut pas rentabiliser son exploitation, s'il ne connaît pas les volumes et la cadence des arrivages de produits en provenance des zones de culture. L'enlèvement des produits récoltés peut être organisé par l'atelier d'emballage. Les récoltants qui envoient leurs produits à une centrale d'emballage devraient être informés des prescriptions en matière de contrôle de qualité et de normalisation. La qualité des produits emballés doit faire aussi l'objet d'un contrôle, afin de réduire les occasions de litiges en cours de commercialisation.

Fourniture des matériaux d'emballage

Des provisions doivent être faites pour l'année suivante. Il conviendra de se mettre le plus tôt possible en rapport avec les fournisseurs, pour obtenir les meilleurs prix et des délais de livraison rapprochés.

Un inventaire précis des stocks est indispensable si l'on ne veut pas se trouver court pendant les opérations d'emballage.

Sort réserver aux produits classés

Le tri et le calibrage des produits en vue du marché entraîneront inévitablement l'existence d'un certain volume de produits classés. Ils peuvent avoir une certaine valeur, aussi devront-ils être cédés par l'établissement dans les conditions les plus avantageuses pour lui. La direction doit également connaître les quantités de produits qui iront au rebut. Les produits classés qui auront été cédés et les produits entièrement perdus doivent être ressortis dans les comptes.

Dotation en personnel

La dotation de l'atelier d'emballage en personnel doit être suffisante pour en permettre l'exploitation efficace, mais doit tenir compte du coût de la main d'œuvre. Il en résulte que le personnel sera employé bon escient et que la surveillance

nécessaire devra être assuré.

Le personnel permanent peut comprendre un directeur, des commis, du personnel technique et d'entretien, des chauffeurs et un certain nombre d'emballers qualifiés. Du personnel temporaire sera engagé en période de pointe.

Formation du personnel

Le fait que le directeur soit responsable de l'ensemble des activités de l'atelier d'emballage implique qu'il soit techniquement qualifié et capable de former ses contremaîtres. Il doit également prévoir la formation en cours d'emploi des emballers.

Formation des récoltants

Lorsqu'un atelier d'emballage est livré par plusieurs récoltants, la direction doit s'assurer qu'ils sont en mesure de respecter les normes de qualité imposées par le marché. Une coopération avec les vulgarisateurs agricoles est souhaitable pour l'après-récolte. On pourra certes prévoir une instruction en saison morte, mais ce sont les visites de l'exploitation pendant que la récolte et les activités de conditionnement battent leur plein qui sont les plus efficaces.

Comptabilité et chiffrage des opérations

Des accords doivent être passés avec les récoltants pour le paiement des récoltes, compte tenu des prescriptions de contrôle de qualité. Les frais d'exploitation de l'atelier d'emballage doivent être estimés par kilogramme de produit conditionné, en vue de réduire les coûts et de maximiser le revenu du récoltant.

Documentation et comptabilité

Il appartient au directeur de veiller à tenir des archives et une comptabilité en règle. La bonne marche de l'atelier d'emballage en tant qu'entreprise en dépend.

[Table des matières](#) - [Précédente](#) - [Suivante](#)

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

Chapitre 8 - Transport

[Table des matières](#) - [Précédente](#) - [Suivante](#)

Importance pour la commercialisation

Le transport est un facteur important, sinon déterminant de la commercialisation des produits frais. Pour bien faire, il faudrait que les produits soient directement transportés du récoltant au consommateur, comme c'est le cas dans de nombreux pays en développement. Dans les systèmes plus complexes (ceux qui desservent les agglomérations, les grandes villes ou des pays lointains), le coût du transport représente une part importante du prix payé par le consommateur, supérieure parfois à la valeur du produit brut.

Les pertes directement imputables aux conditions de transport peuvent être évitées. Tous ceux qui, à un titre ou à un autre, ont à s'occuper du transport devraient s'attacher à la nécessité pour les produits d'être acheminés dans le meilleur état possible et dans les meilleurs délais. Pour cela, il faut que le produit soit bien emballé et correctement chargé sur un véhicule approprié.

Causes des pertes

Les dommages et les pertes subis en cours de transport non réfrigéré sont dus principalement aux dommages mécaniques et à l'échauffement des produits.

Dommmages mcaniques

Les dommmages de ce type se produisent pour diverses raisons, et notamment:

- manutention sans prcaution des produits emballs en cours de chargement et de dchargement;
- vibrations du vhcicule, surtout sur les mauvaises routes;
- excs de vitesse et mauvais tat du vhcicule;
- arrimage dfectueux permettant aux colis de glisser; le chargement peut mme s'crouler (figure 30);
- colis empils trop haut; le mouvement du contenu l'intrieur de l'emballage s'accroet en fonction de sa hauteur dans la pile.

Echauffement

Ce dernier n'est pas seulement d des causes extrieures mais galement la chaleur engendr par le produit l'intrieur de son conditionnement.

L'chauffement entraene une dcomposition naturelle du produit et accroet la

déperdition d'eau.

Parmi les causes de réchauffement, on peut citer:

- **emploi de véhicules fermés sans ventilation;**
- **gerbage jointif empêchant la circulation d'air entre les caisses et l'intérieur de ces dernières, s'opposant ainsi à la dispersion de la chaleur;**
- **absence de ventilation suffisante des caisses elles-mêmes;**
- **exposition au soleil des caisses en attente de chargement ou de déchargement.**

Réduction des pertes en cours de transport

Le risque de détérioration des produits en cours de transport peut être réduit de diverses manières.

Camions servant au transport des produits frais

La plupart des produits frais sont aujourd'hui acheminés par route, les volumes transportés par mer, par avion ou par batellerie ayant tendance à diminuer. Les véhicules le plus couramment utilisés sont les camionnettes ouvertes ou des camions de plus gros tonnage, soit ouverts soit fermés. Le transport par route étant appelé à se développer encore, les usagers devront prendre garde aux points ci-après.

- Les véhicules fermés non réfrigérés ne devraient pas servir au transport des produits frais, sauf sur de très courtes distances, par exemple pour les livraisons locales des agriculteurs ou des grossistes aux détaillants proches.
- Les camions à plateau ouvert ou munis de ridelles peuvent être équipés d'un toit monté sur un cadre. Les côtés ouverts peuvent être équipés de banches que l'on pourra rouler ou écarter partiellement pour permettre le chargement ou le déchargement en un point quelconque du véhicule. Ces banches protègent le produit des intempéries tout en assurant l'aération. Lorsqu'il y a des problèmes de vols, les côtés et l'arrière du camion seront protégés par du grillage.
- Un second toit peint en blanc peut être fixé à 8 ou 10 cm au-dessus du

toit principal pour servir d'écran contre le rayonnement solaire; en réfléchissant la chaleur du soleil, ce toit contribuera à tenir le produit au frais.

- Pour la ventilation des véhicules long-courriers, des prises d'air plus élaborées peuvent être prévues et équipées de volets d'aération, afin d'assurer un flux d'air à travers le chargement.

- On peut avoir recours pour les longs voyages aux camions frigorifiques, ou aux conteneurs réfrigérés par route, par rail ou par mer, mais le coût de ce mode de transport est prohibitif pour les petits établissements.

Méthodes de manutention et d'arrimage

Bien que l'état de marche et d'entretien des camions soit important dans le cas du transport des produits frais, les méthodes de chargement et d'arrimage sur les véhicules influent également sur les dommages et les pertes.

- Il convient de rechercher le meilleur facteur de chargement, c'est-à-dire la charge maximale susceptible d'être transportée économiquement dans des conditions satisfaisantes sur le plan technique: une charge stable et bien

ventilation.

- La taille et le type des emballages doivent permettre d'assurer une bonne ventilation du contenu moyennant le minimum de perte de place, les emballages devant être suffisamment solides pour protéger le contenu (figure 31).

- Le chargement et le déchargement des véhicules devraient se faire sous surveillance pour empêcher que les emballages ne soient malmenés; on aura recours, lorsque c'est possible, des auxiliaires de chargement tels que chariots, transporteurs à rouleaux, palettiseurs ou chariots élévateurs à fourche, de manière à réduire au minimum la manutention des colis unitaires.

- L'arrimage devra être exécuté très soigneusement pour éviter l'effondrement du chargement en route; les colis ne devraient pas être empilés au-delà de la limite recommandée par le fabricant, au risque de voir les couches du bas écrasées sous le poids de la pile.

- Les produits emballés devront être protégés du soleil et de la pluie en toutes circonstances, y compris au cours du chargement et du

déchargement (figure 32).

- Les colis doivent être chargés sur du caillebotis placé lui-même sur le tablier des véhicules ou sur des palettes, pour permettre à l'air de circuler autour des piles pendant le transport.

- Si le chargement doit être livré en différents endroits, les colis seront chargés dans l'ordre inverse des livraisons, le dernier chargé étant le premier livré; de plus, on s'attachera à répartir la charge régulièrement sur le véhicule.

Même si l'on s'est entouré de toutes les précautions qui précèdent, reste le problème de la conduite du véhicule. Dans bien des cas, les chauffeurs sont tentés d'aller vite pour gagner davantage, pour eux mêmes ou pour leur employeur. Autant que possible, on n'emploiera que des chauffeurs sérieux et expérimentés

Autres modes de transport

Les produits frais sont transportés de bien d'autres façons encore, depuis les ballots portés sur la tête jusqu'au fret aérien. Dans tous les cas, les mêmes règles s'imposent.

Les produits doivent être:

- tenus au frais autant que possible;
- tenus au sec;
- portés sur les marchés le plus rapidement possible.

Transport par rail

Dans certains pays, une grande partie de la production est transportée par chemin de fer. Les avantages sont les suivants:

- les dommages subis par les produits en cours d'acheminement sont minimes par rapport à ceux qu'occasionne le transport sur de mauvaises routes;
- le transport par chemin de fer est moins cher que le transport routier.

Toutefois, le transport par voie ferrée entraîne des manutentions supplémentaires car il est nécessaire de conduire le chargement à la gare de départ et d'aller le chercher à l'arrivée; d'une manière générale, seul le transport par route permet le service porte à porte.

Transport par eau

Batellerie. Dans certains pays, les produits sont acheminés jusqu'au marché par batellerie. Une bonne partie des produits transportés de cette façon sont emballés dans des caisses ou des sacs de fabrication locale. Les bateaux utilisés sont souvent des embarcations mixtes qui prennent aussi des passagers, et il n'existe pas d'équipements spéciaux pour la manutention des produits frais.

Par mer. Le transport des produits frais par cabotage est courant dans certains archipels (par exemple, les Philippines). Généralement, les bateaux embarquent aussi des passagers et des cargaisons diverses et rien n'y est prévu pour les produits frais, qui peuvent être entreposés dans des cales sans ventilation. Les pertes sont élevées dans la mesure où les produits sont malmenés par les porteurs, mal emballés et entassés dans des cales surchauffées ou en proximité de la salle des machines.

Ce mode de transport pourrait être considérablement amélioré. Le modèle en matière de transport maritime organisé et efficace est l'expédition réfrigérée de cultures de rapport comme les bananes, ce qui n'empêche que, moyennant un modeste investissement, les petits armateurs pourraient faire beaucoup de progrès.

Fret aérien

Comme la navigation maritime, le commerce international des produits exotiques de forte valeur ajoutée, par fret aérien, est généralement bien organisé. Dans certains pays où le réseau routier est défectueux (par exemple en Papouasie-Nouvelle-Guinée), les produits sont acheminés par avion des zones de production aux marchés urbains. Cependant, le prix de revient est élevé et les pertes souvent importantes pour les raisons suivantes:

- emballages médiocres, non conformes aux normes;
- manutention sans précaution et exposition aux intempéries dans les aéroports;
- expéditions laissées en souffrance pour donner la préférence aux passagers;
- retards de vol pour cause de mauvais temps ou de défaillances techniques;
- réfrigération intermittente suivie d'expositions de fortes températures;
- volumes expédiés relativement faibles.

Même si des améliorations sont apportées en matière d'emballage et de manutention, il est peu probable que la situation d'ensemble s'améliore beaucoup

tant que des liaisons routières n'auront pas été établies entre producteurs et consommateurs.

Chapitre 9 - Traitements après récolte

Traitements spéciaux

Les opérations de conditionnement usuelles, telles que nettoyage, tri, calibrage et emballage des produits, sont étudiées au chapitre 7. En outre, certaines cultures saisonnières et destinées à un long entreposage, ou très périssables et transportées sur une longue distance, doivent recevoir des traitements spéciaux pour ralentir la détérioration et réduire les pertes.

Ces traitements peuvent être appliqués avant, pendant ou après l'emballage et viennent en complément des mesures habituelles, telles que le contrôle de la température et de l'humidité, destinées à réduire les pertes de tous les produits frais.

Séchage

On entend par séchage les mesures prises pour préparer les légumes tubéreux amylopectiques et les oignons, en vue d'un entreposage prolongé. Cependant, la méthode utilisée pour sécher les tubercules est tout à fait différente de celle que l'on emploie pour les oignons.

Séchage des légumes-racines

Le séchage des racines et des tubercules permet de remplacer et de renforcer les parties lésées de la peau rugueuse, et de protéger le nouveau produit contre la déperdition d'eau et l'infection par les organismes de décomposition. La principale culture soumise au séchage est la pomme de terre, mais certaines racines et tubercules des tropiques en font également l'objet.

Bien que le détail de l'opération varie selon les produits (tableau 3), les conditions ci-après doivent toujours être respectées:

- les racines et les tubercules doivent être maintenus à une température appropriée, le plus souvent légèrement supérieure à la température ambiante, afin de stimuler la croissance d'une pellicule cicatricielle;
- l'atmosphère doit être humide, mais sans présence d'eau libre à la

surface des racines ou des tubercules; la peau ne se renouvellera pas sur les surfaces lésées en atmosphère sèche;

- une certaine ventilation est nécessaire pour obtenir un renouvellement de la peau, mais une circulation d'air excessive desséchera l'atmosphère et entraînera une chute de température;

- la température doit être régulière; si elle tombe, il y aura condensation d'eau la surface des racines et des tubercules, ce qui favorisera le pourrissement bactérien.

Toutes les racines et tous les tubercules étant plus ou moins endommagés en cours de récolte et de manutention, le séchage doit être assuré dans les meilleurs délais. Pour cela, on peut limiter la ventilation, ce qui permettra d'élever suffisamment la température pour favoriser le séchage. En même temps, l'air se chargera d'humidité compte tenu de la déperdition d'eau normale des racines et du taux d'évaporation élevé des lésions (figure 33).

Si les conditions de stockage des pommes de terre sont bien connues, celles des légumes-racines tropicaux reposent surtout sur des données d'expérience. La durée de stockage des patates douces et des aroches comme le taro et l'igname est

généralement assez courte, tant donné qu'ils sont sensibles à la décomposition après récolte. Le manioc est sujet à une décoloration interne et une décomposition rapides.

Tableau 3 Suggestiona pour le séchage des racines et des tubercules

Culture	Température (°C)	Humidité relative	Temps de séchage (jours ¹)
Pomme de terre	13-17	plus de 55	7-15
Patate douce	27 33	plus de 90	5-7
Igname ²	32-40	plus de 90	1-4
Taro	30 35	plus de 95	4-7
Manioc	30 35	plus de 80	4-7

1 En pratique, il faut prévoir au moins sept jours de séchage.

2 Dioscorea alata et D. rotundata.

[Figure 33 Cette méthode simple de séchage des ignames endommagées eu coure de la récolte ou de la manutention a été utilisée en Afrique occidentale.](#)

Séchage des oignons

Les oignons sont soumis immédiatement après la récolte à un processus de séchage complet. Par temps sec et chaud, les oignons récoltés sont laissés au sol pendant quelques jours jusqu'à ce que les tiges vertes, la pelure et les racines soient complètement séchées. Par temps humide, on sera amené à sécher les oignons sur des râteliers ou des plateaux, sous abri.

Le séchage des oignons est nécessaire pour les raisons suivantes:

- le col des oignons est très sensible à la décomposition s'il reste humide, surtout si les tiges vertes sont coupées avant la récolte;
- le séchage des pelures externes des bulbes limite la décomposition et la perte d'eau;
- les racines endommagées au cours de la récolte livrent fréquemment accès à la décomposition si elles ne sont pas immédiatement séchées.

Le fait de couper les tiges vertes des oignons n'est pas recommandé aux petits récoltants, car cela contribue beaucoup à accroître le risque de perte par décomposition si les bulbes ne sont pas rapidement séchés en atmosphère

contrôle.

Dans le cas des grandes exploitations à caractère commercial, où l'on sectionne les tiges vertes de la machine avant la récolte, on procède souvent au séchage par la chaleur artificielle, avec ventilation forcée. Cette technique revient trop cher pour la production artisanale.

Les oignons séchés au champ peuvent être stockés pendant deux mois au maximum à la température ambiante sur des plateaux bien ventilés placés sur des palettes, ou encore, toujours dans le champ, liés à un brise-vent. Les oignons séchés ne doivent jamais entrer en contact avec le sol humide.

Inhibition de la germination

La germination des pommes de terre et des oignons pose un problème dans les pays tempérés, où ils peuvent être entreposés jusqu'à huit mois. Le stockage prolongé peut ne pas s'imposer dans les climats plus chauds où les producteurs font généralement plusieurs récoltes par an.

Deux méthodes sont employées pour empêcher la germination:

La sélection de variétés à longue période de dormance. Les fournisseurs de semences et de plants peuvent être priés de fournir des informations sur les caractéristiques de stockage des variétés produites localement.

L'emploi d'inhibiteurs chimiques de la germination pour les pommes de terre et les oignons entreposer. Certains inhibiteurs doivent être appliqués avant la récolte (par exemple l'hydrazide malique). D'autres comme le tecnazène (qui a des propriétés d'inhibiteur et d'antifongique) sont mélangés sous forme de poudre ou de granules avec les pommes de terre au moment de l'entreposage. Les inhibiteurs sont rarement utilisés, sauf dans les grandes entreprises de production et de stockage; ils ne devraient être appliqués qu'après consultation des vulgarisateurs agricoles. On est mal renseigné sur l'efficacité des inhibiteurs de la germination, dans le cas des racines et des tubercules tropicaux.

Application d'antifongiques

L'application, après la récolte, d'antifongiques pour lutter contre la décomposition est pratiquée dans le cas de plusieurs cultures importantes qui sont soit stockées, soit transportées sur de longues distances (agrumes, bananes, pommes, etc.). Les antifongiques ne sont normalement utilisés que sur des produits qui seront lavés,

Égouttées et séchées avant le conditionnement (chapitre 7).

Mode d'application

Pulvérisation ou brumisation. Dans les entreprises artisanales, l'application se fait au moyen d'un pulvérisateur à dos dont la lance est tenue à la main (figure 17). Dans les entreprises industrielles, elle se fait à l'aide d'un dispositif de pulvérisation mécanique, couplé à un transporteur à courroie ou à rouleaux en déplacement. Le produit est vaporisé jusqu'à ruissellement pour s'assurer qu'il est bien recouvert.

Arrosage. Un système simple de recyclage mécanique pompe de l'antifongique en une cascade arrosant le produit qui avance en position basse, sur un transporteur à courroie ou à rouleaux (figure 18). Ce système ne comporte pas de buses risquant de s'user ou de se bloquer, et le fort débit de la pompe suffit à agiter le mélange. Il peut être nécessaire d'ajouter un agent mouillant non moussant dans la suspension, pour empêcher une éventuelle rétention de l'antifongique s'il se forme de la mousse.

Immersion. Lorsqu'on veut traiter de petites quantités de produit, le mélange antifongique est préparé dans un petit récipient où l'on plonge le produit à la main. On laisse s'égoutter l'excédent d'antifongique dans le bain (figure 16). La suspension d'antifongique doit être agitée constamment. Les employés qui trempent

les produits **◆** la main peuvent **◆** présenter des **◆** réactions cutanées **◆** certains fongicides, aussi conviendra-t-il de leur remettre des gants en caoutchouc.

Fum ◆e ou fumigation. L'antifongique peut **◆** être appliqué **◆** sous forme de poudre ou de vapeur dans les **◆** récipients fermés (emballages ou rembourrages traités au diphénylé dans les caisses d'agrumes), ou dans les entrepôts de vrac, hermétiquement fermés (par exemple, le tecnazéne dans les entrepôts de pommes de terre). Ces traitements sont relativement rares. La fumigation des entrepôts de vrac, qui doit **◆** être confiée **◆** à un personnel expérimenté, est généralement sous-traitée.

Eau chaude (traitement antifongique). Bien que les bains d'eau chaude se soient révélés efficaces pour lutter contre la décomposition de certains fruits tropicaux après la récolte, le traitement ne s'est pas généralisé en raison des difficultés d'application à l'échelle commerciale. Un bain antifongique chauffé s'est révélé efficace contre l'anthracnose et a été utilisé à l'échelle commerciale en Australie. Cette opération doit être suivie de très près sur le plan technique et ne laisse que très peu de place à l'erreur. Elle convient généralement pas à la production artisanale.

Réglementation des traitements antifongiques

L'emploi d'antifongiques après la récolte est normalement soumis à une réglementation plus stricte que celle qui s'applique aux plantes cultivées. La gamme des substances chimiques pouvant être utilisée pour le traitement des produits frais après la récolte est réduite, avec stricte limitation des concentrations mises en œuvre et des niveaux de résidus autorisés sur les produits traités, dans le commerce de détail ou au stade de la transformation.

Les utilisateurs d'antifongiques après récolte doivent bien noter que les antifongiques utilisés pour une culture quelconque sont soumis aux conditions suivantes:

- être autorisés pour l'emploi sur le produit considéré, après la récolte;
- combattre efficacement les maladies de cette culture après la récolte;
- être utilisés conformément aux instructions des fabricants et aux concentrations recommandées par eux (des résidus excessifs sur les produits peuvent conduire à rejeter ces derniers);
- être agités continuellement durant l'emploi pour empêcher leur sédimentation.

Les responsables des opérations doivent veiller à ce que les employés qui appliquent les antifongiques, observent toutes les précautions d'emploi et portent les vêtements protecteurs nécessaires.

Chapitre 10 - Entreposage

Entreposage contrôlé

Le terme **entreposage**, tel qu'on l'applique désormais aux produits frais, signifie **peu près** toujours le fait de conserver des fruits et des légumes frais dans une atmosphère contrôlée. Bien que cela comprenne l'entreposage en grande quantité de certains grands produits, comme les pommes de terre, en vue de répondre à une demande permanente et de contribuer à la stabilisation des cours, il s'agit aussi de donner satisfaction aux populations des pays développés et aux habitants les plus fortunés des pays en développement, en mettant à leur disposition, tout au long de l'année, un certain nombre de fruits et de légumes locaux et exotiques.

Dans de nombreux pays en développement, où les produits des cultures saisonnières sont gardés en stock et progressivement mis sur le marché, l'entreposage en

atmosphère contrôlée n'est cependant pas possible, en raison de son coût et de la pénurie d'infrastructures et de personnel qualifié dans les domaines de la maintenance et de la gestion. Même dans les pays développés, il existe encore de nombreuses personnes qui, pour leur propre consommation, préfèrent conserver et stocker des produits frais par les méthodes traditionnelles.

Potentiel d'entreposage

Une bonne partie des produits frais (c'est-à-dire les plus périssables) ne peuvent pas être entreposés sans réfrigération, mais les possibilités de prolonger la durée de conservation des produits frais même les plus durables, dans les conditions ambiantes, sont limitées.

Organes de survie

Les organes de survie qui forment la partie comestible de nombreux produits tels que les pommes de terre, les ignames, les betteraves, les carottes et les oignons ont, après la récolte, une période de dormance d'une durée déterminée, après laquelle ils reprennent leur croissance, tandis que leur valeur alimentaire diminue. Cette période de dormance peut généralement être prolongée en vue d'augmenter d'autant les

possibilités de stockage, pour peu que les conditions nécessaires soient réunies. C'est ce qu'on appelle le potentiel d'entreposage.

Il importe de connaître les variations du potentiel de stockage des différents cultivars du même produit. Des récoltants expérimentés ou des fournisseurs de graines seront généralement en mesure de donner sur place des informations ce sujet.

Il s'agit généralement des fruits ou des graines de légumineuses (pois et haricots). A l'état frais, ces produits ont une durée d'entreposage brève, que la réfrigération ne peut que légèrement prolonger. On peut également les sécher, et l'on obtient ce qu'on appelle les légumes secs. Les légumes secs ont une longue durée de conservation, à condition qu'ils soient tenus au sec, et ils ne posent pas les problèmes d'entreposage que l'on rencontre avec les produits frais.

Fruits et légumes frais

Il s'agit des légumes verts en feuilles, des fruits charnus et des parties florales modifiées (par exemple, chou-fleur, ananas). Le potentiel d'entreposage de ces produits est très limité à la température ambiante. Ils se détériorent rapidement, en raison de leur activité respiratoire rapide, qui provoque une prompt accumulation

de chaleur et l'épuisement de leurs importantes réserves d'eau.

Les méthodes traditionnelles de conservation sont le séchage au soleil, ou les recettes simples utilisées dans les ménages, qu'il s'agisse de confit (au sucre) ou de conserves (dans la saumure ou au vinaigre). La plupart des fruits et légumes frais ne se conservent que quelques jours, même dans les conditions climatiques les plus favorables.

Facteurs affectant la durée d'entreposage

Les limites naturelles de la vie de tous les types de produits frais, après récolte, sont fortement dépendantes d'autres conditions biologiques et propres à l'environnement. Les principales conditions sont données ciaprès.

Température

Une augmentation de température entraîne un accroissement du taux de décomposition naturelle de tous les produits, par épuisement des réserves nutritives et de l'eau. La réfrigération du produit en prolongera la durée en retardant la décomposition.

Deperdition d'eau

La température élevée et les lésions subies par le produit peuvent considérablement augmenter la perte d'eau des produits entreposés, au-delà de celle qu'entraînent inévitablement les causes naturelles. Il est possible de prolonger au maximum la durée de stockage en n'entreposant que des produits rigoureusement indemnes à la température la plus basse qu'ils puissent supporter.

Domages mécaniques

Les dommages subis en cours de récolte et, ultérieurement, en cours de manutention, accroissent le taux de détérioration du produit et le rendent sujet aux attaques des organismes de décomposition. Les dommages mécaniques subis par les légumes-racines entraîneront de lourdes pertes par décomposition bactérienne, et il convient d'y remédier par le séchage de ces légumes tubéreux avant entreposage. Ce séchage est un processus de traitement des lésions qui a été étudié au chapitre 9.

Décomposition en cours d'entreposage

La décomposition des produits frais, en cours d'entreposage, s'explique le plus souvent par l'infection des lésions d'origine mécanique. En outre, de nombreux fruits

et les légumes sont attaqués par des organismes de décomposition qui pénètrent par les orifices naturels ou qui franchissent même la peau intacte. Ces infections peuvent s'installer pendant la croissance de la plante, au champ, et demeurer latentes jusqu'après la récolte, pour ne se manifester qu'en cours de stockage ou au moment du mûrissement.

Installations d'entreposage

Entrepôts ventilés

Des installations naturellement ventilées peuvent servir à l'entreposage de produits ayant un long potentiel de stockage, comme les racines et les tubercules, les courges, les oignons et les choux blancs. Ces entrepôts doivent être conçus et construits spécifiquement pour chaque implantation prévue. On pourra utiliser n'importe quel type de bâtiment à condition qu'il permette la libre circulation de l'air à travers l'édifice et son contenu.

Les dispositions essentielles ci-après doivent être respectées.

- Le bâtiment doit être situé sur un lieu où l'on relève des températures nocturnes basses pendant toute la période d'entreposage.

- Il doit être orienté de manière à tirer le meilleur parti possible des vents dominants, pour la ventilation.
- Le matériau de couverture et les murs doivent assurer l'isolation contre la chaleur du soleil. Un chaume d'herbes sur un cadre en perches coupées dans la brousse fera très bien l'affaire, surtout si on le mouille pour obtenir un refroidissement par évaporation.
- Des murs doublés assureront une meilleure isolation, à condition que cela ne revienne pas trop cher.
- De la peinture blanche appliquée aux surfaces en matériaux artificiels contribuera à réfléchir la chaleur solaire.
- L'installation devrait être construite à l'ombre des arbres, à condition qu'ils ne gênent pas le courant d'air dominant. On prendra garde aux feux de brousse et aux arbres abattus pendant les orages.
- On prévoira des espaces de ventilation sous le plancher et entre les parois et la toiture pour assurer une bonne aération.
- Si les nuits sont froides, on posera des stores mobiles que l'on réglera pour

réduire l'entrée d'air chaud dans l'entrepôt pendant la journée.

Telles sont les caractéristiques essentielles que doit présenter un entrepôt ventilé. Ces entrepôts pourront être plus ou moins perfectionnés et faire appel, lorsque c'est économiquement possible, à un système d'aération assisté par ventilateurs commandés par des thermostats. Ce type d'entreposage est couramment utilisé en Europe pour le stockage en vrac des pommes de terre et des oignons, dans des endroits où les températures hivernales extérieures permettent une commande précise de la température d'entreposage.

Des constructions simples, ouvertes sur les côtés, naturellement ventilées, peuvent être utilisées dans les climats chauds pour stocker les pommes de terre de semence en haute altitude. Elles ne peuvent pas être utilisées pour les pommes de terre de consommation qui auraient tendance à verdir, à acquiesrir un goût amer, ou même à devenir toxiques si elles étaient exposées à la lumière plus de quelques heures (figure 34).

Silos

Il s'agit d'aménagements simples et peu coûteux qui servent à stocker les tubercules, et notamment les pommes de terre, en Europe et en Amérique latine

(figure 35).

Les pommes de terre sont disposées sur un lit de paille de 1 à 3 m de large, la largeur ne devant pas excéder 1,5 m dans les climats chauds. Une conduite de ventilation est ménagée à la partie inférieure. Les pommes de terre empilées sont recouvertes d'environ 20 cm de paille compressée qui peut être ensuite couverte de terre, appliquée sans tasser sur une hauteur de 30 cm.

Figure 35 Silo pour l'entreposage des pommes de terre et autres légumes tubéreux. Les silos sont surtout utilisés dans les régions tempérées, mais on peut y recourir aussi dans les climats plus chauds, en altitude.

Le système du silo peut être modifié en fonction des conditions climatiques. Dans les climats chauds, on pourra remplacer la terre par une couche supplémentaire de paille pour assurer une meilleure ventilation.

Autres méthodes simples d'entreposage

Les brise-vent sont des structures étroites en treillis métallique d'environ 1 m de large et 2 m de haut, de longueur quelconque, surélevées sur un socle en bois, destinées à entreposer brièvement les oignons séchés dans le champ. Les oignons

sont recouverts **◆** la partie sup**◆**rieure d'une couche de paille de 30 cm, maintenue par une feuille de polyth**◆**ne attach**◆**e au treillis m**◆**etallique. Le brise-vent est construit perpendiculairement au vent dominant pour r**◆**éaliser un s**◆**échage et une ventilation maximum.

Les oignons peuvent **◆**galement **◆**tre tress**◆**s avec de la ficelle et suspendus dans un local frais et sec, o**◆** ils resteront plusieurs mois (figure 36).

Entreposage en atmosph**◆**re r**◆**frig**◆**er**◆**e et contr**◆**l**◆**e

Dans les grandes entreprises commerciales, on peut recourir **◆** l'entreposage r**◆**frig**◆**er**◆** du type cha**◆**ne frigorifique, pour r**◆**éaliser des exp**◆**éditions r**◆**guli**◆**res des zones de production vers les march**◆**s et les d**◆**taillants urbains. Il peut s'agir d'une op**◆**ration extr**◆**êmement complexe, exigeant qu'on fasse appel **◆** des experts de l'organisation et de la gestion.

L'entreposage r**◆**frig**◆**er**◆** peut **◆**galement **◆**tre utilis**◆** pour le stockage prolong**◆** de cultures saisonni**◆**res telles que les pommes de terre ou les oignons. La dur**◆**e de conservation **◆** l'entreposage de certains fruits, les pommes par exemple, peut **◆**tre prolong**◆**e en combinant la r**◆**frig**◆**ération **◆** une ambiance contr**◆**l**◆**e, consistant en un m**◆**lange d'oxyg**◆**ne et d'anhydride carbonique.

Il s'agit de d'opérations coûteuses qui entraînent des frais élevés de maintenance et de fonctionnement, et qui exigent que l'on fasse appel des gestionnaires qualifiés et expérimentés. En principe, elles ne devraient guère concerner les petits centres de production des pays en développement.

Chapitre 11 - Méthodes de conservation des fruits, légumes, racines et tubercules

La transformation évite le gaspillage

Dans la plupart des pays, la production de nombreuses denrées alimentaires périssables est saisonnière, et ces denrées ne sont disponibles, de ce fait, que pendant une partie de l'année. Au cours de cette brève période, la production excède les capacités d'absorption du marché, d'où la nécessité de transformer et de conserver l'excédent, pour éviter les gaspillages et un manque gagner pour le récoltant.

Les méthodes modernes de stockage et de conservation des denrées alimentaires,

telles que la réfrigération et la congélation, sont désormais largement utilisées dans les pays développés. En revanche, elles le sont plus rarement dans de nombreux pays en développement. Il n'en reste pas moins que les excédents de nombreuses cultures locales saisonnières peuvent être conservés pour une utilisation ultérieure, au moyen de diverses techniques de transformation ne faisant appel qu'à un matériel simple et peu coûteux.

[Table des matières](#) - [Précédente](#) - [Suivante](#)

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

Principes de la transformation des produits frais

[Table des matières](#) - [Précédente](#) - [Suivante](#)

Le chapitre 4 décrit la manière dont les produits frais se détériorent et se décomposent après la récolte sous l'action des enzymes et des moisissures.

Les enzymes sont des substances chimiques complexes présentes en très petites

quantités dans tous les organismes vivants. Toutes les activités vitales sont placées sous leur dépendance; elles continuent à agir après la récolte, provoquant la décomposition naturelle des produits frais. Les enzymes des produits frais doivent être détruites si l'on veut pouvoir entreposer le produit transformé.

Les micro-organismes sont des moisissures, ferments et bactéries qui peuvent attaquer et décomposer les plantes et les animaux vivants ou morts. Ils contribuent beaucoup à la détérioration des produits en conserve. S'ils ne sont pas détruits ou inactifs, ils peuvent même les rendre toxiques.

Méthodes de transformation et de conservation

Pour réussir la transformation et la conservation des produits frais, il convient de détruire les agents de détérioration sans nuire à la valeur nutritionnelle ni à la saveur du produit.

Malheureusement, les fruits, les légumes, les racines et les tubercules sont les seules sources naturelles de l'indispensable vitamine C dans notre alimentation. Or, cette vitamine est facilement détruite, surtout lorsque le procédé de transformation fait appel à la chaleur. Pour conserver le maximum de vitamine C dans les aliments

transformés, ceux-ci doivent être soumis aux conditions suivantes:

- être utilisés aussitôt après la récolte;
- ne pas subir de trempage ou de lavage prolongé;
- être transformés dès qu'ils sont prêts;
- ne pas être travaillés dans des récipients en cuivre ou en fer, ou
brûlés.

Les méthodes qui se prêtent le mieux aux opérations artisanales sont la dessiccation, la conservation chimique et le traitement thermique.

Dessiccation

Tous les organismes vivants ont besoin d'eau pour survivre. Les produits frais contiennent jusqu'à 95 pour cent d'eau, et sont donc suffisamment humides pour entretenir à la fois l'activité enzymatique et la croissance des micro-organismes. Le seuil critique est d'environ 10 à 15 pour cent d'humidité, selon les denrées. Si l'on retire trop d'eau, le produit devient cassant et s'émiette facilement.

Les produits peuvent être séchés au soleil ou à la chaleur artificielle. Le séchage solaire est bon marché, mais n'est pas aussi facile à diriger que la déshydratation

obtenue par des moyens plus perfectionnés. Dans certains pays, on utilise la chaleur obtenue en brûlant des déchets agricoles, comme dans les séchoirs coprah, également utilisés pour sécher les racines et les tubercules.

Le séchage par exposition directe au soleil présente plusieurs inconvénients:

- exposition des produits à la poussière et à la contamination atmosphérique;
- intervention des animaux et des humains;
- infestation par les insectes;
- absence de contrôle des conditions ambiantes.

De nombreux travaux de recherche ont été consacrés récemment à la mise au point de séchoirs solaires pour les produits frais, en vue de remédier à bon nombre de ces problèmes. Il existe plusieurs types de séchoirs solaires dont les principaux sont les suivants:

- séchoirs à exposition directe, dans lesquels le produit préparé est exposé au soleil dans une enceinte ventilée, aux parois et à la couverture transparentes, qui est placée sur une base isolée absorbant la chaleur; il n'existe peu près aucun réglage de la température ou de la circulation

d'air;

- sèchoirs ◊ exposition indirecte, dans lesquels un piège ◊ chaleur isolé ◊ et incliné ◊ dirige un flux d'air chauffé ◊ par le soleil vers la partie supérieure d'une tour, où le produit est placé ◊ sur des plateaux en treillis; des stores placés ◊ l'arrivée et ◊ la sortie de l'air permettent de régler la circulation d'air et la température.

On fait appel ◊ une combinaison des séchages direct et indirect lorsque les parois de la tour d'un séchoir indirect sont recouvertes d'un matériau transparent, d'où résulte une certaine exposition directe ◊ la chaleur du soleil.

Le taux de déperdition du produit en vitamine C se trouve réduit lorsqu'on fait appel ◊ la méthode du séchage solaire indirect.

Le séchage doit être aussi rapide que possible pour maintenir la qualité ◊ et réduire les pertes de vitamines. Le taux de dessiccation dépend de plusieurs facteurs.

◊ L'exposition d'une grande surface du produit accélère le séchage. La plupart des produits devraient être coupés en bandes n'ayant pas plus de 5 mm d'épaisseur.

◆ La température doit être suffisamment élevée (de 50 à 70 °C) pour assurer une élimination rapide de l'humidité; les températures supérieures à 70 °C décolorent le produit.

◆ Le courant d'air chaud doit être sec S'il était humide, il ne pourrait pas absorber l'humidité du produit.

◆ Des traitements spéciaux peuvent être appliqués à certains types de produits avant séchage.

- Les fruits et légumes peuvent être traités à l'anhydride sulfureux avant séchage pour empêcher le brunissement enzymatique; l'anhydride sulfureux ralentit également la décomposition de la vitamine C et possède une certaine action antiseptique.

- La plupart des légumes, à l'exception des oignons et de l'ail, sont blanchis par immersion de quelques minutes dans l'eau très chaude avant séchage; cela inhibe l'action des enzymes que le processus de séchage au soleil pourrait ne pas tuer.

- Les légumes verts conservent mieux leur couleur au séchage si l'on ajoute environ 0,25 pour cent de bicarbonate de soude dans l'eau de blanchiment, mais en procédant ainsi on accélère la perte de vitamine C.

- Le manioc séché forme une partie importante du régime de base de certaines régions d'Afrique et d'Amérique latine; le produit séché peut se présenter sous forme de flocons, de granulés ou de farine; dans certains endroits, on laisse fermenter pendant une courte durée la racine de manioc râpée, avant de la faire sécher à la chaleur artificielle ou au soleil.

- Les produits végétaux séchés sont très exposés à l'infestation des insectes, et certains peuvent souffrir de l'exposition à la lumière en cours d'entreposage; les produits séchés doivent être entreposés dans une atmosphère très sèche, dans des récipients à l'épreuve des insectes et à l'abri de la lumière.

Traitement par les substances chimiques

Les substances chimiques utilisées sont le sucre, le sel, le vinaigre et les conservateurs chimiques tels que le métabisulfite de sodium. Les principaux produits obtenus sont énumérés ci-après.

Conserves au sucre. Il s'agit d'ajouter une forte concentration de sucre à la pulpe ou au jus de fruit pour obtenir un produit dans lequel il est difficile aux moisissures et aux levures de se multiplier.

Confitures et gelées. Pour obtenir ces produits, on fait bouillir la pulpe de fruit acidifiée, avec du sucre, jusqu'à ce que les pectines de la cellulose forment un gel. Le produit final doit contenir au moins 60 pour cent de sucre. La conserve chaude est versée dans des bocaux en verre stérilisés, hermétiquement fermés, pour empêcher la contamination en cours d'entreposage.

Pêches de fruit. La pulpe de fruit est tamisée et mélangée à un poids égal de sucre. Le mélange est chauffé pour éliminer la plus grande partie de l'eau. Il est ensuite étalé sur un marbre où on le laisse refroidir et sécher; on peut alors le découper en dés et l'entreposer au sec.

Concentrés de jus de fruits. A partir du jus extrait de la pulpe chauffée, on obtient un sirop contenant une forte proportion de sucre. Le sirop est versé dans des

bouteilles stériles, qui sont chauffées au bain-marie à 88 °C pendant 20 minutes. Les bouteilles sont bouchées avec des capsules stériles et stockées. On prépare des boissons en diluant le concentré avec de l'eau.

Legumes au vinaigre. De jeunes légumes frais de plusieurs sortes, ainsi que certains fruits, peuvent être conservés dans le vinaigre. Une fois les légumes ou les fruits préparés, on les met à tremper pendant quelques jours dans une solution saline très concentrée (saumure), et on les place ensuite dans des bocaux qu'on remplit de vinaigre froid. On aromatise généralement le vinaigre en y faisant mariner pendant un ou deux mois les épices de son choix. Les bocaux doivent être fermés au moyen de bouchages plastifiés.

Conservation au sel. Cette méthode est généralement utilisée pour conserver les haricots verts. On dispose des couches alternées de jeunes haricots verts et de sel, dans de grands bocaux de verre ou de terre, en terminant par une couche de sel. Les bocaux sont fermés au moyen de bouchages à l'épreuve de l'humidité et placés sur des étiquettes.

Produits fermentés. Dans plusieurs pays, des légumes sont soumis à la fermentation lactique dans la saumure. C'est le cas de la choucroute en Alsace et en Allemagne, et du takuan obtenu en Corée, à partir de radis. Dans les légumes du

Pacifique, on fabrique un produit fermenté en enterrant des produits amylacés dans des fosses doublées de feuilles d'heliconia ou de bananier. Ce produit, connu sous le nom de masi ou de ma, est surtout obtenu à partir de fruit de pain, mais les bananes vertes, les racines de manioc ou le taro sont également utilisés.

Traitements thermiques

Depuis longtemps, les fruits et les légumes sont soumis à la technique de l'appertisation, soit dans des boîtes métalliques soit en bocaux de verre. Il s'agit de tuer les enzymes et les micro-organismes, en chauffant le produit et sa couverture liquide dans des boîtes métalliques ou des bocaux. Les récipients sont ensuite hermétiquement fermés lorsqu'ils sont encore chauds, pour empêcher la contamination du produit stérilisé. Bien que la chaleur humide inactive les enzymes et tue la plupart des micro-organismes, certaines bactéries, telles que Clostridium et Staphylococcus, sont thermo-résistantes et susceptibles de proliférer et de produire des toxines dans les aliments en conserve. Clostridium produit une toxine responsable du botulisme, intoxication alimentaire mortelle.

Les aliments acides, comme les fruits, inhibent la croissance de Clostridium et empêchent la formation de la toxine. Les aliments non acides, tels que les petits pois et les haricots, ainsi que la plupart des légumes, ne peuvent être conservés par la

chaleur qu'aux hautes températures obtenues dans les autoclaves. C'est pourquoi on conseille de se risquer à conserver des légumes par appertisation dans des conditions artisanales.

Informations les techniques de transformation

On pourra en principe s'informer des méthodes de transformation des produits frais, auprès des ministères de l'agriculture ou de la consommation, en s'adressant à leurs représentants locaux ou aux vulgarisateurs agricoles.

Chapitre 12 - Systèmes de commercialisation

Opérateurs de marché

Un système de commercialisation peut comporter plusieurs participants. Les principaux sont présentés ci-après.

Agriculteurs

La plupart des petits cultivateurs s'intéressent avant tout à leurs récoltes, et ce qu'ils savent de la commercialisation comme moyen d'accroître les revenus se résume très peu de choses, ou ce qu'ils auront appris de la bouche d'autres petits cultivateurs ou des villageois du voisinage.

Pour de nombreux petits cultivateurs, commercialiser signifiera généralement vendre sa production à un négociant ou la confier à un agent à la commission. Ils ne vendront directement aux consommateurs ou sur un marché de gros que si la ferme est proche de ces débouchés. A mesure que leur production augmente, les cultivateurs ont accès à d'autres sources d'information sur les systèmes de commercialisation; mais, dans les pays en développement, très peu nombreux sont les récoltants dont la production ou l'information sont suffisantes pour leur permettre de profiter des choix de débouchés qui s'offrent à eux.

Négociants

Les négociants jouent un rôle essentiel en assurant la liaison entre le producteur et le distributeur. Ils sont généralement à la tête d'entreprises, et gagnent leur vie en faisant coïncider l'offre de produits avec la demande du marché. Ce type de commerce va des petits groupes familiaux qui opèrent sur le plan local aux grandes sociétés internationales qui importent et exportent dans de nombreux pays.

La commercialisation des fruits et légumes dans les pays en développement est entre les mains d'un grand nombre de petits négociants. Ils jouent un rôle indispensable, mais leur importance n'est pas toujours reconnue et leurs marges jugées excessives, parce que, bien souvent, ni les agriculteurs ni les fonctionnaires de l'état ne sont informés de leurs frais. En fait, la part du prix de détail qui revient au négociant est généralement bien inférieure à celle que reçoit le cultivateur.

Agents à la commission

Le rôle des agents spécialisés qui travaillent à la commission consiste à prendre un lot de produits appartenant à un agriculteur ou à un négociant et à le vendre au meilleur prix possible. Ils peuvent trouver un acheteur sur un marché de gros organisé ou par contact direct avec les distributeurs. Le produit de la vente, déduction faite de la commission convenue, est reversé au propriétaire. Les commissions varient habituellement entre 4 et 10 pour cent du prix obtenu.

Le système de la commission présente des avantages pour l'agriculteur; il a des chances d'obtenir un meilleur prix que s'il vendait à un intermédiaire, encore que ce soit lui qui supporte le risque de perte, toujours à redouter avec les denrées périssables. L'agriculteur a cependant confiance en l'agent, sachant que ce dernier a intérêt à lui faire réaliser la meilleure affaire possible.

Les détaillants

La demande du marché, quelles que soient les denrées, est essentiellement déterminée par les détaillants qui, de ce fait, ont une grande influence sur les cours. Les achats du détaillant reflètent l'idée qu'il se fait des intentions d'achat de sa clientèle, en quantité et en qualité. Dans la plupart des pays en développement, la qualité des produits est si variable que tous ont quelque chance de trouver acqureur. Cultivateurs et négociants devraient rester en contact avec les détaillants, pour se tenir au courant des préférences du marché et pouvoir organiser la production et l'écoulement de la récolte en conséquence.

Les prix payés par les détaillants dépendront du nombre des acheteurs en concurrence sur le marché de gros et du volume des produits disponibles: c'est la loi de l'offre et de la demande. Bien que les détaillants s'efforcent d'acheter au meilleur prix, la plupart d'entre eux appliquent une majoration fixe, ce qui leur permet d'obtenir leur marge habituelle, quel que soit le prix de gros.

Types de marchés

Il existe plusieurs sortes de marchés, chacun jouant un rôle spécifique.

Marchés de producteurs

On y effectue de simples transactions de détail qui permettent aux producteurs de vendre directement leurs produits aux consommateurs. Ils se tiennent dans des agglomérations ou de grandes villes, sous une halle couverte ou dans la rue, chaque jour ou une fois par semaine. Certains de ces marchés ont des dizaines d'années, voire des siècles d'existence.

En vendant directement aux consommateurs, les agriculteurs peuvent demander et obtenir (en espèces, qui plus est) de bien meilleurs prix que s'ils vendaient des négociants. Toutefois, il faut du temps pour vendre au détail, et l'on ne peut écouler que de petites quantités. Il faut aussi compter avec les pertes occasionnées par les clients qui, en touchant et en manipulant la marchandise, risquent d'en abîmer une partie. En réalité, l'agriculteur avisé a mieux faire de son temps.

Marchés de groupage

Un marché de groupage ressemble assez à un marché de producteurs, mais ces derniers traitent avec des négociants au lieu de traiter directement avec les consommateurs. C'est un marché de gros pour les producteurs. Ce type de marché fait l'affaire des négociants qui sont épargnés la peine et la dépense,

puisqu'ils ne sont pas obligés d'aller faire le ramassage dans les fermes.

Les marchés de groupage naissent généralement du besoin commun des acheteurs et des vendeurs; leur implantation est souvent dictée par la proximité d'un moyen de transport-routier, ferroviaire ou fluvial - qui permettra aux négociants d'exporter rapidement leurs produits sur les marchés.

Le fonctionnement d'un marché de groupage peut être simple, mais s'il prospère il ne manquera pas d'attirer des professionnels qui proposeront des services de pesage, d'emballage, de chargement et, éventuellement, des services bancaires. La construction d'une halle couverte permettra aux transactions de se passer à l'abri des intempéries et pourra attirer d'autres services, comme le conditionnement et l'entreposage.

Les marchés de groupage peuvent être gérés par des coopératives d'agriculteurs, par une municipalité, par des organismes d'État ou un groupement de négociants importants. Le risque existe cependant que, si la gestion est entre les mains d'intérêts catégoriels, d'autres catégories ou des personnes privées se trouvent défavorisés.

Marchés de gros

Le marché de gros est un endroit commode qui permet de rassembler de grandes quantités de produits de toutes provenances, et de les répartir en lots plus petits à l'intention des détaillants. Dans les pays en développement, les arrivages appartiennent généralement à un négociant, à un gros agriculteur ou à une coopérative, tandis que dans les pays développés la plupart des produits sont expédiés par les agriculteurs.

La nécessité d'un marché de gros se fait sentir naturellement lorsque, la population d'une ville ayant augmenté, la clientèle devient trop éloignée des lieux de production. Les marchés de gros les plus simples se trouvent dans les petites villes, où les revenus sont relativement bas. Ils peuvent ne se tenir qu'une fois par semaine, les cultivateurs ou les marchands n'apportant que de petites quantités de produits de chaque sorte et de chaque qualité. Les installations peuvent être rudimentaires, et en conséquence les prix peu élevés. Les détaillants peuvent s'y trouver en concurrence avec la clientèle privée, et obtenir de meilleurs prix grâce à leurs achats en plus grande quantité. Bon nombre de ces détaillants seront des vendeurs ambulants, tandis que d'autres peuvent avoir leur échoppe au marché même, où ils continueront à vendre après la fin des opérations de gros. Ces marchés mixtes sont fréquents dans les villes africaines.

De nombreuses grandes villes d'Asie et d'Amérique latine ont atteint un stade de

Le développement économique qui justifie la tenue de marchés de gros exclusivement réservés aux fruits et légumes. L'élévation du revenu dans les villes se traduit toujours par un accroissement de la demande de produits frais de qualité, les transactions de détail ne faisant que refléter l'attente des consommateurs, sur le plan de la qualité comme de la variété. Par sa taille et sa diversité, un marché de gros central est en mesure de répondre aux besoins des détaillants et de leurs clients.

L'influence d'un marché de gros s'étend au-delà du lieu de son implantation. Il approvisionne les détaillants des districts voisins et d'autres grossistes plus éloignés. En outre, les prix fixés par le jeu de l'offre et de la demande sur le marché de gros peuvent avoir une importance qui dépasse le cadre du marché, dans la mesure où ils serviront de référence pour l'établissement des cours que pratiqueront les agriculteurs, les commerçants et les consommateurs sur d'autres marchés. Enfin, les marchés de gros peuvent jouer un autre rôle encore: celui de centres de réception et de distribution des produits d'importation.

Points de vente au détail

A mesure que les villes voient leur population augmenter et leur pouvoir économique s'étendre, le commerce de détail tend à se sédentariser en commerces fixes et en

supermarchés, les échoppes en plein vent et les vendeurs ambulants disparaissant progressivement.

Vendeurs ambulants. Bien que les vendeurs ambulants exercent leur activité depuis des siècles, les pouvoirs publics de nombreux pays s'emploient à les faire disparaître, dans la mesure où ils considèrent qu'ils sont une gêne pour la circulation et qu'ils n'apportent pas grand chose au mouvement général des marchandises. Il n'en reste pas moins que les vendeurs ambulants sont utiles aux catégories défavorisées, et qu'ils bradent à bas prix une quantité importante de produits de qualité inférieure qui, sans eux, seraient perdus. Plutôt que des tracasseries de l'administration, la diminution de leur nombre devrait résulter d'une plus grande efficacité et d'une baisse des prix du commerce de détail.

Marchés publics. Les marchés publics de détail sont d'importance variable, depuis ceux qui sont la principale source d'approvisionnement des consommateurs jusqu'à ceux qui ne font que compléter ce que l'on trouve habituellement dans les magasins. Les prix bas généralement pratiqués traduisent la modicité des frais généraux et des dépenses d'exploitation, mais la concentration du commerce de détail dans un marché central au chef-lieu oblige les consommateurs à parcourir une certaine distance pour aller faire leurs emplettes. L'apparition de petits commerces permanents finira par éloigner les consommateurs des marchés centraux, même s'ils doivent

payer plus cher.

Commerces de détail. Les prix pratiqués dans les commerces de détail s'expliquent par une plus grande variété de marchandises de meilleure qualité que celles des marchés publics. La concurrence entre les détaillants joue surtout sur la décoration du magasin, la présentation des produits et la qualité de l'accueil. On trouve généralement ces commerces dans les quartiers résidentiels, ou en proximité.

Supermarchés. Le commerce de détail peut couler efficacement et rapidement de grandes quantités de produits mais, avec l'augmentation des coûts qui accompagne inévitablement le développement économique des agglomérations, les détaillants se voient contraints de vendre davantage encore pour rester rentables. C'est ainsi que les supermarchés, forts de leur assise financière, peuvent se lancer dans la vente des produits pour un accroissement relativement modique de leurs frais généraux. Dans la mesure où ils négocient directement avec les producteurs leurs achats de produits frais, les supermarchés peuvent éliminer les frais d'intermédiaires et vendre à des prix qui soutiennent la comparaison avec ceux des marchés de producteurs. Dans les pays en développement, cependant, les prix des supermarchés sont généralement plus élevés que ceux des marchés en plein vent, essentiellement à cause des frais d'emballage, de la bonne qualité des produits, et de la commodité pour le client de pouvoir garer facilement et

faire ses courses en une seule fois.

Chapitre 13 - Stratégies de commercialisation

Objectifs

La stratégie commerciale a pour but de vendre une denrée, au moment et à l'endroit qui permettront d'en tirer le maximum de profit. Mettre sur pied une stratégie commerciale pour les fruits et légumes est beaucoup plus complexe que pour les biens manufacturés, en raison de la fragilité et du caractère périssable des produits frais. Ces facteurs imposent des limites à la durée pendant laquelle le produit pourra être détenu, à la distance sur laquelle il pourra être transporté et aux frais de manutention que les consommateurs seront appelés à supporter. Ces incertitudes introduisent un élément spéculatif dans le négoce et, de ce fait, un risque de manipulation du marché.

Dans la plupart des pays, le négoce des fruits et légumes se faisant au marché libre, c'est la loi de l'offre et de la demande qui assure la régulation des cours. Cela signifie que les cours monteront si l'offre ne suffit pas à satisfaire la demande et qu'ils

baissent si l'offre est excédentaire.

Offre de produits

L'offre d'une denrée agricole se déduit de la quantité totale du produit qui est cultivée et de la période durant laquelle il est disponible. Sur un marché donné, la quantité dépend des superficies cultivées, du rendement de la culture considérée et des quantités de produits apportées d'autres régions.

Dans les pays en développement, l'offre de la plupart des produits que l'on trouve sur les marchés varie généralement d'une année sur l'autre; mais il existe toutes sortes de possibilités qui permettent de modifier la situation en jouant sur les facteurs de production et les moyens de transport, de façon à équilibrer et à prolonger l'offre.

Modification du volume de production

Le meilleur moyen de modifier la configuration des cultures de fruits et de légumes est de laisser s'exercer les forces du marché. Par exemple, lorsqu'un marché est sous-alimenté en un produit donné, les cours élevés qui en résulteront encourageront les agriculteurs à accroître les superficies de cette culture, aux

dépens d'autres produits moins demandés. Ces évolutions s'exercent plus facilement dans le cas de cultures annuelles comme les légumes qu'avec les arbres fruitiers, qui ne commencent à donner qu'au bout de quelques années.

Il est plus difficile de faire changer de cultures des collectivités paysannes peu instruites et peu soucieuses de commercialisation. L'inverse peut se produire si les agriculteurs, devenus trop conscients de la conjoncture, se hâtent de changer de culture dès que le marché est déprimé. Il peut en résulter un cercle vicieux de surproduction et d'effondrement des cours, suivis de sous-production et de flambée des prix, et ainsi de suite.

Transport sur d'autres marchés

Un moyen plus rapide de réagir aux problèmes de pléthore et de pénurie consiste à déplacer les produits entre les secteurs en état d'excédent ou de sous-appvisionnement. Il est indispensable de connaître les prix pour pouvoir organiser un négoce profitable entre ces secteurs, d'où l'importance d'un système organisé de mercuriales.

Le commerce interrégional peut être organisé sur le long terme en utilisant les informations relatives aux tendances annuelles du marché, ou bien en réagissant

un défaut d'approvisionnement momentané sur un marché. Par exemple, un violent orage pourra vider les étalages des marchés locaux et faire flamber les cours de la culture sinistrée. Les négociants au courant des prix pratiqués dans la région rétabliront rapidement l'équilibre en acheminant une certaine quantité de la denrée manquante. De la même manière, les exploitants informés des cours pourront s'épargner l'effort et la dépense d'expédier des produits sur des marchés engorgés.

Un établissement d'emballage bien équipé pourra souvent, grâce aux moyens dont il dispose pour calibrer, emballer et faire transporter les produits réclamés ailleurs, se charger d'assurer efficacement ce négoce interrégional.

Offre saisonnière

L'offre des produits saisonniers que sont la plupart des fruits et légumes peut être brève, avec des quantités limitées en début et en fin de campagne, et une haute saison entre les deux.

Pouvoir commercialiser un produit en dehors de la saison normale est le rêve de tout agriculteur et de tout négociant, en raison des cours élevés qui se pratiquent alors. De même que certaines manipulations préalables pourront établir la période de la

récolte, les techniques mises en œuvre après cette dernière permettront de prolonger la période de commercialisation.

Manipulations avant la récolte

Zones de culture. Dans un pays donné, on peut diversifier les dates des récoltes en profitant des différences de climat. C'est ainsi que, pour prendre un cas extrême, sur un vaste territoire comme celui de l'Australie, on peut récolter des pommes de terre tout au long de l'année parce qu'on en cultive aux altitudes et aux latitudes les plus variées. Mais même dans de petits pays, il est possible de jouer là-dessus: les différences de latitude sont faibles en Thaïlande, mais il n'empêche que pour 800 m de dénivèlement seulement, on dispose de trois zones de production des oignons. Les trois campagnes, combinées à un seul programme d'entreposage après récolte, permettent de commercialiser des oignons pendant neuf mois de l'année.

Méthodes de culture. Pour profiter des prix élevés des primeurs, les agriculteurs sont tentés de récolter plus tôt que la normale. Cette pratique est à déconseiller car les produits ne sont pas complètement mûrs et donc de médiocre qualité.

Il est possible de moduler jusqu'à un certain point les dates des récoltes, grâce à une utilisation judicieuse de l'irrigation vers la fin de la période de culture. En

donnant de l'eau au bon moment, on peut hâter la maturation de nombreuses cultures et les récolter plus tôt mais à pleine maturité. Bien que cette technique ne permette pas d'avancer les dates des récoltes de plus de deux semaines, cela peut parfois suffire à justifier l'application du tarif «primeurs».

Inversement, on peut retarder la date optimale des récoltes en restreignant l'arrosage. Cette technique peut être intéressante dans une région de cultures tardives où l'on cultive un produit au très court potentiel de stockage, et où il est avantageux de commercialiser le plus longtemps possible après d'autres régions.

Sélection des cultivars. La campagne de récolte peut également être modulée en sélectionnant des variétés dont les périodes de croissance sont décalées. Lorsqu'on veut récolter tôt, on choisit une variété hâtive, et inversement.

La sélection des cultivars ne peut pas se faire au hasard. Chaque variété a ses caractéristiques propres qui la différencient des autres, du point de vue de l'aspect ou du goût. Les consommateurs peuvent ne pas apprécier telle variété nouvelle que l'on sera obligé de démarquer pour la vendre.

Techniques employées après la récolte. Les techniques d'après récolte peuvent considérablement faciliter la tâche des agriculteurs ou des négociants qui

souhaitent retarder la commercialisation de leurs produits ou vendre sur des marchés loignés. Les nombreuses techniques disponibles aujourd'hui pour retarder la maturation, inhiber la sénescence ou lutter contre les prédateurs et les maladies sont traitées au chapitre 9.

[Table des matières](#) - [Précédente](#) - [Suivante](#)

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

Information sur les marchés

[Table des matières](#) - [Précédente](#) - [Suivante](#)

Les récoltants ou les organismes professionnels pourront d'autant mieux planifier et intervenir selon une stratégie efficace de commercialisation des fruits et légumes qu'ils disposeront d'informations précises, exactes et tenues jour sur les différents aspects des denrées négociées.

Bien que tout individu qui fait du commerce recueille et analyse de l'information au

cours de son travail, il n'a pas les moyens, lui seul, d'obtenir des renseignements sur tous les marchés présentant un intérêt direct ou potentiel. Seul un système organisé peut permettre de recueillir et de traiter l'information dans toute son ampleur et sa diversité.

Outre qu'il renseigne les intervenants, un système d'information sur les marchés rend un précieux service au public en donnant une plus grande transparence aux transactions. Mais, surtout, il exercera une influence modératrice sur les fluctuations des prix, dans la mesure où agriculteurs et négociants se sentiront plus libres d'équilibrer l'offre et la demande, et où il sera plus difficile de dissimuler les pratiques malhonnêtes ou frauduleuses.

Utilisateurs des informations sur les marchés

Si tous les secteurs de la branche des fruits et légumes doivent bénéficier de l'existence d'un système d'information sur les marchés, tous ne l'utiliseront pas de la même manière.

- Les agriculteurs ont besoin d'informations sur les marchés pour planifier la production et fixer les dates de la récolte et des travaux qui suivront. Ces informations peuvent également leur fournir des indications sur l'endroit, le**

moment et le prix auxquels il convient de vendre.

- Les négociants repéreront plus facilement les marchés les plus profitables et les détaillants auront moins de peine à s'approvisionner. Dans la mesure où l'acheteur et le vendeur seront informés des prix payés par la concurrence, ils se contenteront plus volontiers de marges plus faibles, ce qui sera autant de gain pour l'agriculteur comme pour le consommateur.
- Les entreprises de transport pourront se servir de l'information sur les marchés pour programmer leurs besoins de personnel et leur parc de véhicules.
- Si les maisons d'emballage sont mieux informées des tendances du marché, elles pourront mieux rentabiliser l'exploitation de leurs établissements.
- Les consommateurs profiteront de la concurrence accrue entre les détaillants, qui résulte du système d'informations et d'une meilleure connaissance des prix.

- Enfin, les pouvoirs publics pourront utiliser l'information sur les marchés pour assainir la politique agro-alimentaire et orienter le développement économique national; elle pourra également leur servir à définir des programmes de développement ou d'exportation, et même justifier une amélioration du réseau routier et un développement des transports.

Nature des informations nécessaires

Les informations requises par les particuliers ou les organismes professionnels dépendront de l'ampleur et de la complexité de leurs opérations, et de leur aptitude à assimiler et à utiliser l'information. Le type de données à recueillir doit ainsi être adapté aux besoins de l'utilisateur. Il est vraisemblable qu'un système trop complexe commencera par être sousutilisé, d'où un gaspillage du temps, de l'argent et des efforts consacrés à la collecte des informations. En revanche, un système trop rudimentaire ne contribuera en rien à rentabiliser la commercialisation. Les systèmes mis en place devront donc tenir compte du fait que les utilisateurs, en gagnant de l'expérience, seront de mieux en mieux à même d'en tirer parti.

Cours des marchés

Les cours sont l'information la plus importante pour les intervenants du marché. Des informations sur les prix doivent être recueillies auprès des points de vente de toute nature, que ce soit la ferme, sur les marchés de groupage et les marchés de gros centraux, ou chez les détaillants. Si d'importantes quantités du produit sont importées ou exportées, les cours correspondants devront être consignés part.

Origine des données

On précisera les renseignements sur les prix en indiquant le lieu où ils ont été obtenus. Bien qu'un certain amalgame des données soit inévitable et même souhaitable pour calculer un prix moyen national des denrées, il est indispensable que les régions de production ayant certains traits distinctifs en matière de commercialisation conservent leur identité dans le système d'information. De même, en matière d'exportations et d'importations, les prix obtenus et les prix payés pour le produit devront être répertoriés part, par pays.

Volume du commerce

Le volume de produits offerts à la vente sur les différents marchés revêt une importance considérable car il contribue directement à déterminer le prix du marché. Les données relatives aux arrivages sur les marchés de groupage et de gros,

aux expéditions destinées d'autres marchés ou négociants, ainsi qu'aux stocks des différents marchés devront être recueillies.

Coûts de la commercialisation

Les coûts et les frais supportés aux différents stades de la chaîne de commercialisation devront être indiqués, avec des informations sur les droits acquittés sur les marchés, les frais de transport et les stocks détenus.

Couverture

Pour bien faire, il faudrait que des informations sur les prix et les quantités de tous les produits soient communiquées chaque jour, mais il est certain que la plupart des pays devront se contenter d'une fréquence inférieure, compte tenu des ressources limitées qu'ils peuvent consacrer aux services d'information. Si l'on veut que le système présente quelque intérêt pour la branche, il faut que l'information soit communiquée au moins une fois par semaine.

On sera nécessairement amené à prévoir une certaine codification des marchés dans l'information qui sera diffusée. Alors qu'un marché de gros central fait un volume d'affaires suffisant pour pouvoir y figurer nommément, les petits marchés

locaux devront être groupés en catégories, selon leur activité. De la même façon, il faudra prévoir un certain regroupement des marchés en zones, mais en prenant soin de conserver les traits distinctifs des diverses régions de production, qu'il s'agisse de leurs pratiques commerciales ou de la gamme de leurs denrées.

Dans le cas de denrées qui revêtent une importance particulière pour un pays, mais dont la production et la commercialisation recoupent plusieurs zones de marché, il peut être commode de tenir un compte distinct de chaque denrée de manière à pouvoir suivre plus facilement les cours et les mouvements du marché.

Mercuriales

La publication de mercuriales, quotidiennes ou hebdomadaires, faisant ressortir les prix et les quantités des produits offerts à la vente, permet de soumettre les stratégies du marché à une évaluation permanente; mais on peut également l'adapter pour une planification à long terme en analysant les tendances du marché sur une base trimestrielle, semestrielle ou annuelle, et pour établir des comparaisons avec les résultats des années précédentes.

Exploitation d'un système d'information sur les marchés

Si le système d'information part de rien, il est conseillé pour commencer de se borner à envisager un petit nombre de denrées importantes et une filiale commerciale limitée, l'objectif étant de dégager une information quotidienne à diffuser le jour même ou le lendemain au plus tard. Il s'agit, en effet, d'assurer un service fiable et régulier dont les usagers puissent se convaincre qu'il remplit une véritable fonction. Ce n'est qu'une fois rodé que le service pourra élargir l'éventail des denrées et des marchés dont il s'occupe.

Des relevés quotidiens pourront être affichés dans les marchés qui participent au service, avec copies pour les négociants et autres organismes intéressés. Ces rapports contiendront des renseignements sur les points ciaprès.

Les cours: prix les plus hauts, les plus bas et le plus fréquemment pratiqués pour chaque article offert à la vente, avec indication des variétés et des catégories qui passent dans chaque marché. Le prix le plus fréquent (ou prix modal) est un véritable baromètre de la tendance du marché.

L'offre. quantités de produit offertes à la vente dans les différentes qualités; lorsqu'il n'est pas possible d'indiquer un ordre de grandeur précis, on pourra se contenter d'un système de classement normalisé, par exemple une échelle de 1 à 5, 3 étant l'offre moyenne et 5 une offre largement excédentaire.

Les mouvements de marchandises. dans le cas des grands marchés, notamment dans les villes, arrivages et expéditions (y compris les importations) en volume et nombre de chargements.

L'environnement: observations générales sur les modifications importantes de la conjoncture ou sur les facteurs-météorologie ou circulation routière, par exemple qui peuvent avoir des répercussions prochaines sur le commerce.

La collecte des informations doit être confiée à une personne qui connaît bien le négoce des fruits et légumes. Il est important que les évaluations subjectives présentent une certaine cohérence d'un jour sur l'autre, les avis des différents observateurs étant naturellement appelés à varier.

Chapitre 14 - Stratégies destinées à améliorer la commercialisation

Établissement d'un plan

Il n'existe pratiquement pas de limite de la variété des méthodes disponibles pour améliorer un système de commercialisation. La clef du succès dans ce domaine consiste à déterminer lesquelles de ces méthodes se prêtent le mieux à une situation commerciale donnée.

Tout programme d'amélioration doit être précédé d'une étude de la situation existante sur le plan de la commercialisation. On pourra ainsi se fixer des objectifs d'amélioration et les assortir d'un plan d'action. Le mieux sera de confier cette étude à un groupement d'intérêt public connaissant très bien la commercialisation des fruits et légumes, mais n'ayant pas de liens avec les propriétaires ou les gérants des organismes de commercialisation existants. En revanche, il est indispensable que les milieux de la commercialisation des fruits et légumes coopèrent activement à l'étude.

L'évaluation doit viser à définir et mesurer:

- l'ensemble des lacunes des opérations de commercialisation;
- l'ensemble des insuffisances des services;
- l'ensemble des faiblesses imputables à un défaut d'organisation.

Les objectifs sociaux et économiques à atteindre doivent ensuite être définis, et

les carences du système existant classées par ordre d'importance par rapport à ces objectifs. La gravité de chacune de ces carences devra également être indiquée en termes techniques, avec évaluation des solutions techniques envisageables.

Le plan d'amélioration peut viser le court terme, le moyen terme ou le long terme. S'il peut en principe englober l'ensemble du système de commercialisation, il ne portera généralement que sur des denrées spécifiques ou sur un sous-système de la chaîne de commercialisation. Il devra décrire les diverses options qui s'offrent, pour améliorer la commercialisation en termes de coûts et d'avantages sociaux et économiques, et en estimer la faisabilité. Le plan d'action doit comporter un calendrier d'exécution des différentes composantes:

- procédures d'organisation et de gestion nécessaires;
- objectifs à atteindre;
- responsabilités à déléguer à différentes personnes ou différents groupements pour action.

Même si les pouvoirs publics peuvent se charger de la coordination du plan d'action, ce sont les professionnels de la branche-responsables de marchés ou associations d'agriculteurs-qui devront prendre le relais, y compris pour assurer une partie du financement. A trop s'en remettre au contrôle et aux crédits de l'état, on risque de

compromettre l'efficacité de la gestion d'une initiative essentiellement commerciale.

Formation des professionnels

L'amélioration du marché dans les pays en développement souffre d'un lourd handicap: la pénurie de personnel qualifié. Le préalable tout programme de développement de la commercialisation est la présence de personnes rompues tous les aspects de la commercialisation des fruits et légumes. Le personnel qui contribue la mise en œuvre du programme d'amélioration doit avoir les qualifications voulues en ce qui concerne les technologies mises en œuvre et les systèmes de gestion. Expérience et connaissances s'imposeront pour mettre en œuvre:

- un service consultatif destiné à aider les agriculteurs et les organismes qui interviennent après la récolte;**
- la gestion des installations d'entreposage et des établissements d'emballage;**
- l'organisation des marchés.**

Les agriculteurs et les négociants devront recevoir une formation non seulement sur

les techniques introduites, mais également sur la nécessité d'une amélioration constante des conditions de la commercialisation.

Si l'on veut faire avancer les choses, la formation de l'ensemble des personnels intéressés aux opérations de commercialisation doit être une priorité nationale. Toutefois, la formation doit être envisagée comme une activité de longue durée: la formation initiale doit succéder l'expérience de la vie active et de nouveaux stages des niveaux de plus en plus élevés.

Une formation complémentaire doit également être donnée aux vulgarisateurs agricoles, qui doivent être eux-mêmes suffisamment informés des activités de la commercialisation pour pouvoir aider les agriculteurs.

Les négociants et les groupements intervenant après la récolte doivent eux aussi être bien informés.

Services de recherche sur la commercialisation

Les pouvoirs publics font de plus en plus appel aux sections de recherche en marketing pour:

- recueillir des informations sur le niveau d'efficacité et d'activité des opérations commerciales au plan local;
- se tenir au courant des progrès techniques des autres pays et de leur intérêt potentiel pour la branche;
- suivre l'évolution du marché et les perspectives qu'elle peut offrir au niveau local;
- disposer d'une structure chargée de publier des rapports et de stimuler le dialogue sur la question;

Si la section de recherche peut entreprendre des enquêtes de préinvestissements et des études de faisabilité pour accompagner les projets du gouvernement, elle peut aussi rendre les mêmes services dans le cadre d'initiatives privées ayant une portée nationale.

La section devra pouvoir compter sur les services d'un spécialiste de l'économie du marketing, mais aussi d'autres spécialistes rompus aux diverses disciplines intéressant la commercialisation des fruits et légumes, telles que l'agronomie, les techniques de l'après-récolte, l'urbanisme et les techniques du bâtiment.

Assistance aux petits agriculteurs

Dans la mesure où ce sont les petits agriculteurs qui produisent la plus grande partie des fruits et légumes cultivés dans les pays en développement, tout programme d'amélioration de la commercialisation doit être assorti d'un plan destiné à valoriser leurs activités. Du reste, les efforts déployés dans ce but iront dans le sens des politiques nationales du développement; en effet, la plupart des pays accordent un rang de priorité élevé à l'amélioration de la situation économique et de la qualité de la vie de la petite paysannerie.

Difficultés

Le développement économique rapide des petits agriculteurs n'est pas facile à réaliser. Leur situation se caractérise comme suit:

- petites exploitations, généralement moins de 1 ha, occupées à titre souvent précaire sous le régime du fermage ou du métayage;
- difficulté d'accès aux marchés, faute de routes et de moyens de transport;
- choix aléatoire des cultures pratiquées; manque de soin dans la préparation des produits pour le marché;

- ignorance des techniques et des moyens disponibles après la récolte;
- dépendance obligée à l'égard d'un circuit commercial limité;
- absence de maîtrise des prix;
- manque de services de vulgarisation en marketing;
- moyens insuffisants pour infléchir les pratiques commerciales.

Tels sont quelques-uns des obstacles qui s'opposent au développement général et qu'il y a lieu de surmonter pour que les petits agriculteurs puissent être associés aux progrès économiques.

Programmes d'amélioration

L'objectif immédiat d'un programme d'amélioration de la commercialisation est généralement de dégager un revenu plus élevé pour les agriculteurs grâce aux facteurs suivants:

- réduction des frais de production et de commercialisation;
- réduction des pertes après récolte par l'introduction de méthodes de

culture et de manutention mieux adaptées;

- obtention de meilleurs prix sur les marchés grâce à une amélioration de la qualité des produits;

- formation en matière de stratégies de commercialisation.

Il est impossible d'atteindre tous ces objectifs dans le cadre d'un programme d'amélioration de la commercialisation encore balbutiant. Il faudra donc s'efforcer en priorité de répertorier et de surmonter les principaux obstacles qui s'opposent au progrès, tous les agriculteurs n'ayant d'ailleurs pas les mêmes difficultés. Ainsi, pour chacun d'entre eux le programme doit affronter les problèmes, proposer des solutions et mettre en balance les coûts et les avantages attendus.

S'il est facile, par exemple, de constater le mauvais état des routes, il l'est déjà beaucoup moins d'orienter l'offre de produits en fonction des besoins du marché. Pour être efficace, un programme destiné aux petits agriculteurs devra leur offrir un ensemble cohérent de propositions techniques et logistiques; en effet, il ne saurait être question de se contenter d'améliorations de détail sans rapporter les unes avec les autres.

De plus, le succès du programme d'amélioration passera par la mise en place d'une série de services de marketing nécessaires à la réalisation des objectifs de

développement. Ces services peuvent être les suivants:

- service direct, par exemple vulgarisateurs agricoles chargés de conseiller les agriculteurs;
- service d'information, chargé de fournir des données en vue de la planification d'une stratégie commerciale souple;
- service des moyens, pour faciliter l'obtention des crédits.

Rôle des entreprises commerciales

On peut certes apporter des améliorations à la commercialisation des fruits et légumes en fournissant divers appuis techniques, mais le rythme du développement dépendra dans une grande mesure de la rapidité avec laquelle ces changements passeront dans la pratique quotidienne.

L'action des pouvoirs publics a naturellement son importance lors qu'il s'agit de promouvoir l'amélioration de la commercialisation, mais son influence sur les marchés reste limitée. Les organismes qui œuvreront le plus efficacement en vue du changement sont les entreprises commerciales impliquées dans le négoce. La vie de

ces entreprises dépend de la rentabilité des affaires qu'elles concluent pour répondre aux besoins de la branche. On est donc fondé à supposer qu'elles réagiront favorablement à toute évolution qui irait dans le sens de leurs intérêts.

Dans la conception traditionnelle du marché, où les produits passent des mains du récoltant à celles d'un grossiste puis d'un consommateur par l'intermédiaire d'un négociant, ce dernier est perçu comme jouant un rôle aussi nécessaire que douteux: celui de l'intermédiaire exploiteur. Toutes sortes de pratiques à la limite de la régularité lui ont été prêtées, avec toujours un seul perdant: l'agriculteur. Depuis, le commerce a été réglé et des coopératives ont été créées pour éliminer le négoce privé. Il est difficile de savoir s'il y a lieu de s'en féliciter mais, en tout cas, les luttes économiques que doivent affronter les coopératives montrent que le négoce exige de grandes qualités de gestionnaire, et que les profits des négociants sont à la hauteur du service qu'ils rendent au marché: un volume d'affaires élevé pour une faible marge de profit.

Certes, il existe un petit nombre de négociants qui ne s'intéressent qu'aux profits immédiats et auxquels manquent la vision, les connaissances et les capitaux qu'il faudrait pour changer les choses. Mais, d'autre part, les possibilités qui s'offrent de développer les marchés et d'accroître les profits, grâce à une amélioration généralisée des pratiques suivies en matière de commercialisation, sembleront

L'évidence même que la plupart des négociants qui connaissent leur métier.

On se rend de mieux en mieux compte aujourd'hui que le profit n'est pas seulement le moteur de la rentabilité industrielle, mais aussi une aspiration légitime. Bien des entreprises de commercialisation lancées à l'initiative des pouvoirs publics ou des coopératives ont échoué pour ne pas s'être assez soucies de profit et de rentabilité.

Le négociant privé a une conscience aiguë de la rentabilité. Tout programme visant à améliorer les conditions de la commercialisation gagnerait à s'inspirer de son action.

[Table des matières](#) - [Précédente](#) - [Suivante](#)

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

Annexes

[Table des matières](#) - [Précédente](#) - [Suivante](#)

1. Exemples de cultures

Fruits

1. Bananes et plantains (*Musa* spp.)

Ils comprennent:

- les plantains-traditionnellement cultivés pour servir de nourriture de base, ou pour être transformés en produits plus durables, des farines par exemple, que l'on peut stocker pour les consommer plus tard;
- les bananes douces-y compris la banane naine et la banane Gros Michel, largement cultivés pour l'exportation dans les pays tempérés. Le fruit mûr est également consommé sur place, mais dans certains pays on le fait cuire lorsqu'il est à maturité, mais encore vert, pour servir d'aliment de base riche en amidon.

Maturité de récolte. Les recommandations qui ont été publiées sur les normes de maturité des bananes douces d'exportation ne s'appliquent pas aux bananes cultivées pour la consommation locale. De nombreuses sortes de bananes sont

cultivées pour les besoins locaux, dans différents pays où elles sont cuisinées ou transformées de diverses manières. Lorsque les bananes doivent être expédiées sur des marchés urbains éloignés, il vaut mieux les récolter à l'état vert et dur, correspondant à la maturité mais à un mûrissement incomplet, car cela permet de réduire le risque de détérioration en cours de transport.

Récolte. Le mode de cueillette dépendra de la hauteur du bananier. Les variétés basses peuvent être récoltées en sectionnant la tige du régime à environ 30 à 35 cm de la main la plus haute. Dans le cas des variétés plus élevées, la tige sera partiellement entaillée pour amener le régime à portée de main du récoltant qui pourra alors achever de sectionner la tige. Les régimes sont ensuite transportés sur un plateau capitonné pour ne pas être endommagés.

Manutention aux champs. On a l'habitude, dans la plupart des pays où l'on cultive la banane, de transporter les fruits au marché en régimes. Cette pratique, qui contribue à endommager les fruits durant la manutention et le transport, n'est pas recommandée. Les bananes destinées aux marchés urbains seront moins abîmées et auront meilleur aspect si elles sont réparties en mains et emballées dans des cartons appropriés.

Triage et calibrage. Les bananes trop petites ou insuffisamment mûres, ainsi que

celles qui sont très abîmées ou décomposées, doivent être mises au rebut. Le calibrage et le triage par qualité dépendront des exigences du marché. Sur les marchés urbains les plus difficiles (les supermarchés, par exemple), les fruits calibrés et de bon aspect peuvent se vendre à un meilleur prix.

Emballage. Toutes les bananes récoltées doivent être tenues au sec et à l'ombre avant et après l'emballage. Il vaut mieux que l'emballage se fasse sur les lieux de la récolte ou à proximité. Il faut prévoir des installations pour tenir les fruits et les emballages au sec.

Une fois détachées de la tige, les mains devraient être aussitôt déposées, face incurvée vers le haut, sur des feuilles de bananier fraîches, transversalement par rapport aux nervures centrales (figure 37). Cela empêchera le latex de l'incision de souiller les fruits. L'écoulement du latex devrait cesser au bout de 12 à 15 minutes; la banane est alors prête à être emballée dans des cageots ou, mieux, dans des cartons à rabats ou télescopiques. Les mains entières peuvent être divisées en petits régimes de quatre fruits ou plus qui seront emballés de façon plus compacte, ce qui permettra d'avoir un plus grand poids de fruits par carton.

Les mains ou les petits régimes doivent être emballés dans les cartons à face incurvée vers le haut, comme indiqué à la figure 38; il faut veiller à ce que les

couronnes des mains du dessus n'endommagent pas les bananes du dessous. Les cartons doivent être pleins sans déborder, sinon ce seront les fruits et non pas les parois du carton qui supporteront les cartons du dessus de la pile, et ainsi se trouveront abîmés.

Figure 37 Les mains de bananes, une fois séparées de la tige, devraient être disposées ainsi sur une nervure centrale de feuille de bananier pour permettre au latex de s'écouler du fruit.

***Traitements après récolte.* Aucun traitement particulier n'est exigé pour les bananes qui sont commercialisées sur place, ou qui doivent être vendues des consommateurs des marchés urbains sous quatre ou cinq jours.**

Si les ventes doivent s'effectuer beaucoup plus tard et les fruits être vendus en cours de mûrissement, il peut être nécessaire de les laver puis de leur appliquer un antifongique avant emballage, soit par immersion soit par vaporisation.

***Entreposage.* Après la récolte, les bananes se conservent très peu de temps dans les conditions ambiantes, soit quatre à dix jours lorsqu'elles sont vertes et à maturité, et deux à quatre jours quand elles sont mûres. Les bananes vertes comme les bananes mûres sont sensibles au froid et s'abîment aux températures**

inférieures 13 C.

Figure 38 Conditionnement typique de mains de bananes dans des cartons d'emballage.

Mûrissement. Les bananes récoltées à maturité, mais encore vertes, finiront normalement de mûrir à la température ambiante du lieu où elles ont été cultivées, mais certaines variétés ne jauniront pas. Lorsque les marchés urbains exigent des fruits ayant toute leur coloration, il sera préférable de terminer l'opération en mûrisserie dans les centres de distribution urbains. L'opération exige un équipement spécial, une bonne gestion et un personnel qualifié.

Si le mûrissement doit se faire sur place, on s'adressera à des spécialistes.

2. Agrumes (Citrus spp.)

Ils comprennent:

- Oranges, pamplemousses et mandarines-utilisés comme fruits frais et en jus de fruits.
- Citrons et limes-utilisés verts et à maturité ou mûrs, en cuisine et pour

confectionner des boissons.

Maturité de récolte. Les petits producteurs peuvent éprouver certaines difficultés pour savoir si les agrumes sont bons être cueillis, pour plusieurs raisons.

- Les agrumes ne mûrissent plus une fois cueillis. Ils n'auront toute leur saveur et toute leur douceur que si on les laisse mûrir sur l'arbre.

- Dans les pays tropicaux, les agrumes restent souvent verts alors qu'ils sont parfaitement mûrs à l'intérieur, et ils ne prennent pas leur teinte orange ou jaune sur l'arbre. L'apparition de la couleur jaune ou orange de la peau peut être provoquée artificiellement (déverdissage).

Il est donc très difficile de décider si les agrumes peuvent être récoltés en ne considérant que l'aspect du fruit sur l'arbre. Les petits producteurs qui commercialisent eux-mêmes leurs fruits pourront juger de leur maturité à plusieurs signes, variables selon les situations, et dont les principaux sont présentés ci-après.

Couleur de la peau. Lorsqu'elle se manifeste normalement, c'est un bon signe de maturité; si la couleur normale de la peau n'apparaît pas, on pourra s'en remettre à un changement de la nuance de vert présente par la peau; à maturité, les

citrons virent du vert foncé au vert argenté.

Taille. Les arboriculteurs expérimentés savent estimer la maturité en tenant compte de la taille des fruits, ainsi que d'autres caractéristiques, telles que de légers changements de la couleur de la peau.

Etat intérieur du fruit. Si un certain nombre de fruits caractéristiques présumés mûrs sont coupés en deux, on pourra les considérer comme mûrs aux conditions suivantes:

- le jus a acquis toute sa saveur et n'est pas acide;
- la pulpe du fruit a pris sa coloration normale;
- du jus s'écoule du demi-fruit lorsqu'on le tient tourné vers le bas.

Cueillette. Bien que la peau des agrumes soit relativement coriace et tolère une certaine pression, elle se laisse facilement entailler ou perforer, livrant ainsi accès de graves maladies de décomposition de l'après-récolte: la moisissure bleue et la moisissure verte. On doit avoir soin en toutes circonstances d'éviter d'entailler ou de percer la peau des agrumes. Les fruits seront récoltés au cueille-fruits ou au sécateur. On peut cueillir le fruit à la main, mais on risque ainsi d'arracher la tige du fruit, ce qui endommagera la peau, ou d'endommager l'arbre et de laisser entrer les

maladies. On ne laissera pas plus de 0,5 cm de p^édoncule attach^é au fruit. Si le fruit est ^ématurit^é ou m^ér, ce bout de p^édoncule se dess^échera et tombera, ne laissant plus que le calice de la fleur attach^é au fruit. Pendant la cueillette, les agrumes doivent ^étre d^épos^{és} dans des sacs port^{és} par le cueilleur ou dans des seaux en plastique.

Manutention aux champs. Les fruits r^écolt^{és} sont port^{és} dans le r^écipient qui les a recueillis soit directement ^é l'^établissement d'emballage, soit jusqu'^é un point de rassemblement, o^ù les r^éipients sont vid^{és} dans de grands conteneurs. Dans les deux cas, les fruits doivent ^étre prot^ég^{és} du soleil et de la pluie, en attendant qu'ils soient emball^{és} ou exp^édi^{és} ^é l'^établissement d'emballage.

Tri. Avant d'^étre emball^{és}, les fruits doivent ^étre tri^{és} pour ^éliminer tous les corps ^étrangers, tels que feuilles ou brindilles. Les fruits sont ensuite inspect^{és}, et ceux qui ne sont pas m^érs, insuffisamment form^{és}, trop petits, ab^ém^{és} ou pourris sont mis au rebut. Selon les march^{és}, on sera plus ou moins s^év^ére avec les ^éraflures superficielles. Le consommateur du pays s'int^éresse souvent davantage au go^{ût} du produit qu'^é son aspect ext^érieur.

Calibrage. Lorsque les agrumes doivent ^étre emball^{és} selon une certaine disposition, dans des cartons sp^écialement con^çus pour cela, il est g^én^éralement pr^éf^érable

de les calibrer. Voici les calibres et les écarts minimaux que l'on peut suggérer pour les différents agrumes:

Denrée	Minimum (mm)	Ecart (mm)
Oranges, citrons, mandarines	50	5-10
Pamplemousses	70	15-20

Les limes ne sont pas habituellement calibrées. Les agrumes expédiés sur les marchés locaux en cageots sont généralement calibrés par le détaillant au point de vente.

Emballage. Les agrumes offerts à la vente sur les marchés locaux et intérieurs sont conditionnés dans les emballages les plus divers: paniers, cageots, sacs, filets, caisses en bois et cartons. La plupart des agrumes en provenance des grands centres de production sont emballés aujourd'hui dans des cartons télescopiques. Les dimensions extérieures recommandées pour les cartons sont 50 x 30 x 30 cm. Ils peuvent être gerbés par couches de huit, sur des palettes standard de 1 x 1,20 m. La capacité de ces cartons est d'environ 18 à 20 kg. On peut également utiliser des caisses en bois, à condition qu'elles ne présentent pas d'arêtes vives ou d'échardes qui pourraient endommager la peau des fruits. La capacité des caisses en bois ne doit pas dépasser

25 kg. Les caisses plus volumineuses sont difficiles à manier et le contenu peut être gravement endommagé en cas de chute. Les agrumes peuvent être emballés en trois lignes de safflement, de manière à être un peu comprimés une fois la caisse fermée. Cette disposition empêche les fruits de bouger pendant le transport et tient compte de la diminution de volume qui se produit naturellement.

***Traitements après récolte.* Les agrumes destinés aux marchés locaux et autres marchés intérieurs ne devraient pas recevoir de traitements spécifiques après récolte, à condition qu'ils soient manutentionnés avec précaution et correctement emballés. Les agrumes cultivés à l'échelle commerciale pour l'exportation sont normalement lavés, traités aux antifongiques et munis d'un revêtement de cire sur des chaînes hautement automatisées. Il peut arriver cependant que les agrumes destinés aux marchés urbains intérieurs requièrent un traitement antifongique. Lorsque c'est nécessaire, les fruits seront lavés et séchés après triage, puis traités aux antifongiques et séchés avant d'être emballés. Dans les pays où certaines variétés d'agrumes restent vertes lorsqu'elles sont mûres, il n'est généralement pas nécessaire de les déverdir pour la vente. Le déverdissement a pour seul effet de changer la couleur de la peau des agrumes. Il ne les fait pas mûrir intérieurement. On procède au déverdissement en exposant les fruits au gaz éthylène en atmosphère contrôlée. Le fruit n'est pas meilleur; simplement, il revient plus cher au consommateur.**

Entreposage. Les agrumes peuvent être conservés jusqu'à trois semaines aux conditions ambiantes, selon la température et le degré d'humidité de l'air. En atmosphère sèche, ils peuvent perdre de l'humidité et du volume au bout de quelques jours. Les fruits endommagés peuvent s'infecter et s'abîmer rapidement après la cueillette.

3. Mangues (*Mangifera indica* cvs.)

Les indications ci-après concernent les mangues cultivées pour la consommation à l'état mûr. Dans certains pays, elles sont consommées avant maturité lorsqu'elles sont encore vertes, ou transformées pour faire des fruits au vinaigre ou autres conserves.

Maturité de récolte. Les mangues ne mûriront pas normalement si elles sont cueillies avant d'avoir atteint leur pleine maturité verte sur l'arbre; elles seront acides et sans beaucoup de goût. Les fruits verts parvenus à maturité sur l'arbre achèveront de mûrir et tomberont.

Il n'y a pas de moyens sûrs de savoir si les mangues sont bonnes à cueillir. On a proposé un certain nombre de caractéristiques, mais elles ne conviennent pas pour tous les cultivars et toutes les conditions de culture. Il convient de les interpréter en

s'aidant de l'expérience, par exemple :

- la hauteur des **épaulements** du fruit par rapport au point d'attache du **pédoncule**; lorsque les **épaulements** dépassent ce point, le fruit est **mûr** (figure 39);
- la couleur vire du vert foncé au vert clair lorsque le fruit parvient à **maturité**; le jaunissement du fruit vert accompagne le **mûrissement**;
- lorsque les **épaulements** du fruit sont pleines, il est **mûr**;
- dans le cas du fruit parvenu à **maturité**, la **sève** qui s'**écoule** de la tige sectionnée au moment de la cueillette est **épaisse** et ne coule que **difficilement**.

Aucun de ces signes ne peut être considéré comme décisif pour tous les cultivars. Observation et expérience seront les meilleurs auxiliaires du petit producteur.

[Figure 39 Il n'existe pas de moyen sûr de savoir si les mangues sont bonnes à récolter. Voici une méthode parmi d'autres: dans le fruit non parvenu à maturité, les épaulements sont en dessous du point d'attache du pédoncule \(a\); dans le fruit mûr, les épaulements ont dépassé le point d'attache \(b\). La méthode ne](#)

s'applique pas à tous les cultivars et doit être utilisée en même temps que d'autres indices.

Cueillette. La meilleure façon de cueillir les mangues est de se servir d'une cisaille ou d'un sécateur en ne laissant pas plus de 5 mm de pédoncule sur le fruit. On peut aussi les cueillir à la main en laissant davantage de tige, mais celle-ci devra ensuite être retaillée à moins de 5 mm. Cette méthode n'est pas conseillée car cela endommage souvent le fruit qui risque de s'abîmer au point d'arrachage.

Si les manguiers ne sont pas trop hauts, on pourra cueillir les fruits à la main, depuis le sol ou sur une échelle. Une bonne partie des manguiers des petits producteurs sont toutefois de vieux arbres très hauts dont les fruits sont inaccessibles du sol. Dans ce cas, on pourra se servir de cueille-fruits, formés d'un manche et d'un sac en filet suspendu à un anneau de 25 à 30 cm de diamètre fixé au bout du manche. L'anneau du cueille-fruits est généralement muni d'un dispositif qui permet de couper ou d'arracher le fruit (figure 9, page 46). On trouve ces cueilloirs dans le commerce, mais la plupart des récoltants les fabriquent eux-mêmes.

Il arrive souvent que les mangues soient cueillies par un cueilleur, monté sur une échelle ou grimpé sur l'arbre, qui jette les fruits à quelqu'un qui est resté en bas (figure 40).

Manutention aux champs. La récolte de mangues sera placée dans des récipients de 25 kg au maximum qui serviront à la transporter jusqu'à l'endroit couvert où l'on procède à l'emballage. Les fruits devront être tenus à l'ombre et manipulés avec précaution en toutes circonstances.

Triage et calibrage. Avant l'emballage, tous les fruits endommagés, abîmés, mal venus ou trop mûrs seront éliminés. Pour les marchés locaux, le calibrage peut ne pas s'imposer.

Les fruits à emballer dans des cartons seront calibrés s'ils doivent être déposés en couches selon une certaine disposition, ou s'ils doivent être emballés sur une seule couche dans des cartons-plateaux à croisillons.

Traitements après récolte. Normalement, les mangues destinées à être commercialisées sur place ne reçoivent aucun traitement après la récolte.

Figure 40 Le cueilleur de mangues grimpe dans l'arbre laisse tomber le fruit, et son compagnon resté en bas amortit la chute de la mangue au moyen d'un sac de jute qu'il retient avec ses mains et un pied. Il abaisse alors le sac vers le sol et la mangue roule doucement sans s'abîmer.

Les fruits destinés aux supermarchés des villes pourront être lavés s'ils sont trop poussiéreux ou souillés de latex. En ce cas, il convient de les mettre immédiatement à sécher en les disposant en une seule couche sur un séchoir surélevé en treillis ou à claire-voie, à l'ombre et en plein vent. En aucun cas, les mangues humides ne doivent être empilées sur le sol ou mises à sécher au soleil.

L'antracnose est la principale cause de détérioration des mangues après la récolte. Il s'agit d'une infection latente, propagée par les gouttes de pluie qui se chargent de spores en coulant sur les branches du manguier et les déposent sur les fruits, où elles ne germent qu'après la récolte, lorsque le fruit achève de mûrir. L'immersion du fruit dans un bain antifongique ne suffit pas à traiter la maladie. Pour l'exportation, les mangues sont parfois plongées dans un bain d'eau chaude contenant un antifongique. Ce traitement ne convient pas aux entreprises artisanales.

***Emballage.* Divers types d'emballage sont utilisés pour les mangues, selon les exigences des marchés. Les fruits destinés aux marchés locaux sont parfois placés dans des paniers ou des cageots, éventuellement doublés de paille ou de feuilles. Les emballages de plus de 25 kg sont difficiles à manier avec précaution et risquent d'endommager les fruits.**

Il est désormais d'usage d'emballer les mangues destinées aux détaillants ou aux

supermarchés des villes, dans des cartons de 10 à 15 kg. Les fruits peuvent être emballés en vrac (figure 21) ou sur une couche avec des séparations (figure 23).

Les cartons ne devront pas être trop remplis, car les fruits contenus dans les cartons du dessous risqueraient d'être écrasés par le poids de ceux du dessus. A l'inverse, un remplissage insuffisant fait bouger les fruits dans le carton, et peut occasionner des meurtrissures ou des abrasions.

Les mangues conditionnées dans des cartons peuvent rester dans l'emballage d'origine pour la vente au détail.

***Entreposage.* Les mangues vertes parvenues à maturité ne se conservent que peu de temps aux températures ambiantes, et elles ne peuvent être entreposées que pendant une quinzaine de jours à 13 °C. Aux températures inférieures, elles sont endommagées par le froid et ne mûrissent plus. Aux températures ambiantes des climats tropicaux, elles mûrissent en quatre à sept jours, et ne peuvent être conservées que deux à quatre jours quand elles sont mûres.**

[Continue](#)

[Table des matières](#) - [Précédente](#) - [Suivante](#)

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

LÉGUMES

[Table des matières](#) - [Précédente](#) - [Suivante](#)

4. Oignons et aulx (*Allium cepa*, *A. sativum* et autres espèces)

Oignons et aulx de différentes variétés sont cultivés dans le monde entier comme condiments. De plus, on considère généralement qu'ils ont des propriétés médicinales. Dans de nombreux pays, les oignons sont consommés verts. Dans d'autres pays, où la culture est saisonnière, on fait des cultivars qui produisent des bulbes qui, une fois séchés, peuvent se conserver.

Maturité de récolte. Lorsque les bulbes formés par les bases des feuilles des aulx et des oignons sont parfaitement formés, les tiges vertes commencent à jaunir et finissent par retomber en un point situé un peu au-dessus du sommet du bulbe, ne laissant plus qu'un col court et rigide. Lorsque les tiges retombent ainsi, les bulbes sont bons à arracher. Comme tous les oignons et tous les aulx ne mûrissent pas en même

temps, les gros producteurs les récoltent lorsqu' peu près la moitié des tiges sont retombées. Les petits producteurs peuvent, s'ils le souhaitent, les récolter progressivement mesure que les tiges retombent, surtout s'ils ont l'intention d'entreposer les oignons secs pour la vente ou pour une utilisation ultérieure.

***Récolte.* Les bulbes se forment normalement la surface du sol, aussi est-il parfois possible, dans les terres sableuses, de les arracher la main. Lorsque ce n'est pas possible, et dans le cas de l'ail dont les bulbes sont enterrés, on ameublit le sol avec la fourche-bêche ou la houe avant de soulever, comme on l'a vu pour les légumes-racines la figure 8 (page 44).**

Par temps sec et ensoleillé, la récolte est laissée ressuyer quelques jours au sol, en rangées, jusqu' ce que les tiges soient sèches. Lorsque les bulbes sont exposés une forte intensité solaire (par exemple en haute altitude, sous les tropiques), les rangs devront être faits de telle sorte que les tiges vertes recouvrent les bulbes pour les protéger de la brûlure du soleil.

***Triage et calibrage.* Tous les bulbes d'oignons ou d'aulx endommagés ou abîmés devront être éliminés. Les oignons au col épais seront mis de côté pour une utilisation immédiate car ils ne se conserveront pas bien.**

Selon les préférences du marché, les oignons seront calibrés ou non.

Les détaillants des marchés locaux feront normalement leur propre calibrage en comparant des lots pour la vente.

Si l'on doit faire des tresses d'oignons ou d'aulx pour l'entreposage ou la vente, comme indiqué plus loin, il est préférable de les classer par taille pour que la tresse soit plus ou moins uniforme. Le tressage est plus facile et la présentation y gagne.

Traitement après récolte. **Le seul traitement après récolte à prévoir pour l'entreposage de longue durée des oignons est un séchage rigoureux des bulbes. Il s'agit de sécher complètement le col et les pelures extérieures des bulbes, pour prévenir la perte d'eau et la décomposition en cours de stockage. L'opération peut se faire dans le champ même, à condition que le temps soit sec, en alignant les oignons comme indiqué à la page 159.**

Pour un bon séchage, il est indispensable d'avoir de la chaleur et une bonne ventilation, avec de préférence un air sec. Cela dessèche le col et les deux ou trois couches externes du bulbe. La couche la plus extérieure, souvent souillée de terre, s'enlève facilement lorsque les oignons sont secs, faisant apparaître la sous-couche sèche, qui doit être lisse et propre.

S'il est impossible de sécher les oignons dans le champ, on peut également les faire sécher sur des claies que l'on placera dans une enceinte chaude et couverte, bien aérée.

Dans les climats froids et humides, les oignons placés dans des entrepôts ventilés sont séchés à la chaleur artificielle, au moyen d'une soufflerie qui envoie sur les oignons en vrac de l'air à 30 °C.

On peut également sécher les oignons et les aulx en les liant en bottes que l'on suspend à une perche horizontale, dans un endroit bien aéré.

***Emballage.* Pour la commercialisation en vrac, on retire les tiges des oignons quand les cols sont parfaitement secs. Les tiges de l'ail sont coupées à 1 cm au-dessus du bulbe et l'on se contente d'enlever la première pelure en frottant.**

Oignons et aulx peuvent être tressés. On fait des tresses de 2 kg pour l'ail, et de 5 à 10 kg pour les oignons. Il s'agit d'un travail astreignant qui ne se conçoit qu'au niveau artisanal, lorsqu'on peut mettre à contribution la main-d'œuvre familiale. Ce n'est pas rentable à l'échelle commerciale.

***Entreposage.* Le stockage des oignons secs suppose avant tout que le cultivar retenu se**

prête, par ses caractéristiques, l'entreposage de longue durée. Les principales conditions sont les suivantes:

- le cultivar doit avoir une longue période de dormance;
- il doit s'agir d'un cultivar qui présente une peau extérieure résistante lorsqu'il est bien séché; de ce point de vue, les oignons jaunes ou rouges sont généralement préférables;
- les bulbes entreposés doivent être exempts de maladies: la maladie la plus fréquente l'entreposage est la pourriture du col, dont on vient bout en saupoudrant les semences d'oignons au moyen de l'antifongique benomyle, avant de semer, raison de 1 g de substance active par kilogramme de semences.

L'ambiance de stockage doit être sèche et bien ventilée. Les températures d'entreposage optimales sont 0°C ou de 24°C à 30°C dans les conditions ambiantes, en région tropicale. Aux températures intermédiaires, les oignons germeront l'entreposage (figure 41).

Les oignons entreposés en atmosphère humide feront des racines (figure 42). Les

oignons peuvent être entreposés en vrac dans des entrepôts isolés thermiquement, des ventilateurs permettant de les rafraîchir au moyen de l'air froid de la nuit. C'est la méthode utilisée lorsqu'on veut stocker des tonnages importants. Les petits producteurs utiliseront des entrepôts naturellement aérés, fabriqués avec des matériaux locaux. Les oignons peuvent être placés sur des plateaux ou en couches sur des étagères de lattes.

Lorsqu'il s'agit de petites quantités, une méthode de stockage très efficace consiste à suspendre des tresses d'oignons de 5 kg ou 10 kg dans un endroit sec et bien ventilé. Les tiges des oignons ne doivent pas être sectionnées car elles seront liées un double raphia (figure 43), chacune étant tressée en 8 dans ces raphias. On peut aussi lier les tiges desséchées en bottes qui seront suspendues à l'ombre, à une corde ou une perche horizontales.

L'ail peut être entreposé sur des plateaux, en tresses ou en paquets de la même manière que les oignons' la différence que les chaînes d'ail sont confectionnées en tressant les tiges desséchées.

5. Légumes en feuilles et inflorescences non parvenues à maturité (Brassica spp, Beta sp., Spinacea sp., Aplym sp., Lactuca sp., Allium)

Ils comprennent: choux, choux chinois, choux-raves, colza, moutarde, brocolis, poirettes, bettes, épinards, laitue, céleri, oignons verts.

Maturité de récolte. Tous ces légumes sont récoltés avant maturité, avant que la plante ait commencé à grainer. Les parties les plus vieilles de la plante deviennent fibreuses ou ligneuses.

Récolte. Les parties de la plante qui sont récoltées varient avec la culture.

- Chou, chou chinois, laitue, céleri et oignon vert: l'ensemble, plus ou moins pommé, est récolté en une seule fois.

- Chou vert, colza, moutarde et brocoli: les jeunes pousses, avec ou sans inflorescences immatures, sont cueillies à la main. On peut généralement récolter pendant un certain temps, tant que de jeunes pousses continuent à se développer.

- Poirette, bette et épinards: on récolte les jeunes feuilles. Les jeunes pousses d'épinards sont parfois récoltées également. On continue à récolter tant que de jeunes feuilles continuent à pousser.

Les légumes pommés, comme le chou, sont coupés avec un bon couteau. Les jeunes pousses et les feuilles sont cueillies à la main.

Le céleri et les oignons verts sont arrachés à la main ou à l'aide d'un outil, par temps sec, lorsque les racines peuvent être facilement débarrassées de la terre. Les racines sont alors sectionnées avec un bon couteau.

Toutes ces denrées s'endommagent facilement si elles sont comprimées. Dans le champ, elles seront placées sans serrer dans des récipients qui ne devront pas être trop remplis pour ne pas endommager les légumes, lorsque les caisses ou les cageots seront empilés.

[Figure 43 Pour conserver les oignons, il faut les fixer comme indiqué ci-dessous. On peut ensuite les suspendre en grappes dans un endroit frais et obscur \(voir photo p. 116\).](#)

Le produit récolté doit être tenu à l'abri de la contamination du sol. Les légumes en feuilles et les inflorescences non parvenues à maturité s'abîment très vite après la récolte, parce qu'ils perdent leur eau très rapidement et qu'ils dégagent beaucoup de chaleur. On prendra les précautions suivantes pour réduire les pertes au minimum:

- Ils doivent être placés sans être serrés dans des récipients bien aérés; s'ils sont entassés et comprimés, la chaleur qu'ils dégagent ne peut pas s'échapper.

- Ils doivent être tenus à l'ombre et ne pas être exposés directement à la lumière du soleil.

- Ils ne doivent pas être exposés à des vents desséchants qui leur feraient perdre leur eau rapidement, puis se faner et ramollir. Mais, en même temps, la ventilation doit être suffisante pour disperser la chaleur qui se sera naturellement accumulée.

- Il doit s'écouler un délai aussi court que possible entre la récolte et la vente ou la consommation, car les légumes en feuilles ne se conservent que très peu de temps dans les conditions ambiantes.

Triage et calibrage. Tous les produits qui sont endommagés, abîmés, fanés ou infestés par les insectes ou autres ravageurs seront éliminés. Normalement, il n'y a pas lieu d'effectuer de tri selon la grosseur pour les marchés locaux et intérieurs.

Traitement après récolte. Il est indispensable de tenir ces denrées à l'abri de la

contamination par la terre ou les végétaux en décomposition. Ne pas les laver. En effet, en les lavant, on enlèverait la plus grande partie de la terre, mais on propagerait également à travers tout le lot une éventuelle contamination qui entraînerait de lourdes pertes. En plaçant le produit à l'ombre, en atmosphère humide, on le garde frais, on limite la déperdition d'eau et on retarde le dessèchement et le jaunissement des feuilles.

Les traitements chimiques sont à proscrire parce qu'ils ne sont pas très efficaces contre la décomposition et qu'ils laissent des résidus très importants, compte tenu de la surface considérable de ces produits par rapport à leur volume.

Emballage. Il est vraisemblable que, pour les marchés ruraux locaux, on continuera à employer les récipients traditionnels. Il importe cependant que ces récipients puissent être portés par une seule personne. En effet, la manutention sans précaution d'emballages trop lourds contribue à endommager le produit.

L'emballage des légumes en feuilles et des inflorescences non parvenues à maturité, à destination des marchés urbains, variera selon les produits.

- Choux: sacs tissés ou mailles de 20 à 25 kg.

- **Laitue: cageots ou cartons aérés contenant 24 têtes chacun.**
- **Celeri: cageots de 20 à 30 têtes de celeris.**
- **Brocolis: cartons bien aérés de 5 kg.**
- **Oignons verts: normalement liés en bottes par le récoltant; le mieux est de les transporter en cagettes de 10 à 15 kg.**
- **Bettes et épinards: ces légumes, très cassants et très fragiles, seront emballés sans serrer dans des cartons de 5 à 10 kg; si on remplit trop les cartons, les feuilles seront écrasées et meurtries et les cotes perdront rapidement leur couleur.**
- **Chou vert, colza et brassicas en branches: ils seront liés en paquets ou emballés en vrac; ils peuvent être commercialisés en filets ou en cartons de 5 à 10 kg.**

***Entreposage.* Les légumes en feuilles et les inflorescences non parvenues à maturité ne se conservent que très peu de temps aux conditions ambiantes. Même aux températures refroidies, la plupart ne se conservent que deux semaines au plus.**

Pour bien faire, ils devraient parvenir au consommateur dans les deux jours qui suivent la récolte.

6. Tomates (Lycopers/con esculentum)

***Maturité de récolte.* Si elles doivent être consommées mûres, les tomates seront cueillies au plus tôt lorsqu'elles sont vertes mais parvenues à maturité. Les tomates non parvenues à maturité ne mûrissent pas après la récolte. Le moment précis de la cueillette dépendra des préférences locales et des usages du pays.**

Les tomates encore vertes d'aspect sont parvenues à maturité lorsqu'elles sont bien rondes et qu'elles ont viré du vert foncé au vert clair; la peau présente un éclat cireux. Lorsque la tomate commence à mûrir, elle a une teinte rose ou jaune, qui vire ensuite au rouge franc.

La plupart des tomates sont cueillies lorsqu'elles commencent à mûrir ou qu'elles sont roses, selon les préférences du marché et les délais nécessaires pour les livrer aux détaillants. Si on veut les consommer tout de suite, on peut les récolter lorsqu'elles sont bien mûres.

***Récolte.* Les pédoncules des tomates présentent un point de rupture naturel. Les**

tomates mûres se détachent facilement lorsqu'on exerce une pression sur ce point tout en soulevant légèrement le fruit (figure 10, page 47). La meilleure façon de récolter les tomates est de les mettre dans des seaux en plastique que l'on pourra transvaser, le cas échéant, dans des caisses en plastique de 25 kg au plus.

Triage et calibrage. Toutes les tomates abîmées, endommagées, trop petites ou brûlées par le soleil seront éliminées. Ce sont normalement les détaillants qui trient les fruits selon leur grosseur, pour le marché local. Les marchés intérieurs urbains, et notamment les supermarchés, peuvent pratiquer des prix différents selon que les tomates sont calibrées ou non. La restauration et les collectivités n'exigent généralement pas que les fruits soient calibrés.

Traitements après récolte. Si l'on ne met sur le marché que des fruits en bon état, aucun traitement après récolte ne devrait s'imposer. Les tomates cultivées en grandes quantités peuvent être mûries artificiellement; mais, dans les pays où l'essentiel de la production se fait à petite échelle, cette opération n'est pas nécessaire puisque les tomates sont normalement récoltées à maturité et qu'elles achèvent ensuite de mûrir naturellement.

Emballage. Pour les marchés locaux, les tomates peuvent être placées dans des paniers ou autres récipients traditionnels permettant de les manipuler avec

précaution, et donc suffisamment rigides pour ne pas les écraser.

Pour les marchés urbains, on utilisera des cartons ou des plateaux télescopiques, ou bien des clayettes de 15 kg au maximum. Les tomates calibrées pourront être présentées en couches disposées de manière à occuper le moins de place possible.

Les tomates non calibrées sont emballées en vrac pour un poids donné.

***Entreposage.* Les tomates se prêtent relativement mal à l'entreposage. Les fruits verts mais parvenus à maturité se conservent jusqu'à deux semaines à 13-18°C, mais moins longtemps aux températures tropicales ambiantes. Les tomates bien mûres ne se conservent que de deux à six jours, selon la température ambiante.**

LÉGUMES-RACINES

7. Pommes de terre (*Solanum tuberosum*)

Bien que l'essentiel de la production de pommes de terre se fasse dans les régions tempérées, cette culture prend de plus en plus d'importance sur le plan alimentaire dans les régions tropicales et subtropicales.

***Maturité de récolte.* Les pommes de terre peuvent être récoltées pour la**

consommation immédiate avant d'être parvenues à leur pleine maturité, généralement dès qu'elles sont bien en fleurs. A ce moment-là, la peau est mince et tendre, et les pommes de terre ne peuvent pas être stockées. Les pommes de terre que l'on veut stocker ne devraient être récoltées qu'au moins deux semaines après la chute des fanes, car à ce moment-là la peau des tubercules a atteint son plein développement et ceux-ci sont à maturité. Ils s'abîment moins facilement que les pommes de terre nouvelles.

Récolte. L'arrachage des pommes de terre est plus facile lorsque la terre est légèrement humide. Dans la production artisanale, l'arrachage se fait avec des outils à main (figure 8, page 44). Les tubercules doivent être soulevés avec précaution et débarrassés de la terre. On les laisse ressuyer, c'est-à-dire sécher sur place; ils sont ensuite ramassés dans des récipients et placés à l'ombre, dans un endroit frais. Les pommes de terre de consommation ne doivent pas être exposées à la lumière pendant plus de quelques heures après la récolte sinon elles verdiraient, prendraient un goût désagréable et pourraient devenir toxiques.

Triage et calibrage. Toutes les pommes de terre verdies, abîmées ou gravement endommagées à la suite de l'arrachage ou d'une attaque de ravageurs doivent être éliminées. Les tubercules mal venus, légèrement lésés ou mouillés par la pluie seront mis de côté pour consommation immédiate. Les pommes de terre de

consommation ou de semence et entreposer ne doivent présenter aucune trace visible d'altération ou de décomposition. Les exigences en matière de calibrage dépendront de la demande du marché. Dans la plupart des cas, seules seront imposées une taille minimale et, parfois, une taille maximale. On s'informerera sur place des usages.

Traitements après récolte. Les pommes de terre que l'on veut entreposer doivent être séchées pour refaire les parties de la peau qui pourraient être lésées. Les principes du séchage des racines et des tubercules sont exposés au chapitre 9. Il vaut mieux procéder au séchage après que les pommes de terre ont été entreposées. Cela implique une réduction de la ventilation pour permettre l'accumulation de température et d'humidité requise pour le séchage. Les pommes de terre entreposées doivent être recouvertes de paille, et l'entrepôt doit être bien ventilé pour empêcher la condensation d'eau libre sur les tubercules.

Les conditions de stockage qui se prêtent au séchage des pommes de terre sont les suivantes:

- Gamme de températures: de 13 °C à 20 °C
- Humidité relative: 85 pour cent ou plus
- Temps de séchage: de 7 à 15 jours

Plus la température sera élevée, moins il faudra de temps. A la fin du temps de séchage, il conviendra de rétablir la ventilation normale dans l'entrepôt.

Entreposage. On n'entrepasera que des pommes de terre saines, sans traces de détérioration ou de décomposition. Les pommes de terre destinées à la consommation ou à la transformation doivent être conservées dans l'obscurité pour empêcher le verdissage. Les pommes de terre de semence sont entreposées à la lumière diffuse, pour faciliter le développement de plusieurs pousses robustes sur chaque tubercule.

Installations d'entreposage. A la ferme, on peut entreposer les pommes de terre dans des installations peu coûteuses faisant appel à la main-d'œuvre et aux matériaux locaux. Lorsque les conditions climatiques s'y prêtent, les pommes de terre sont laissées quelques semaines dans les champs, mais il est généralement préférable de les rassembler dans une enceinte où l'on pourra assurer une certaine régulation des conditions de stockage.

Les silos représentés à la figure 35 servent dans les pays tempérés à entreposer les pommes de terre pendant six mois ou davantage. Ils peuvent être utilisés aussi dans les climats plus chauds, à condition de prévoir une ventilation suffisante et que le terrain soit bien drainé.

Des entrepôts peu coûteux, faits de perches de bois et de chaume, d'une contenance de deux tonnes de pommes de terre au plus, peuvent être construits sur le terrain; ils conviennent particulièrement aux pommes de terre de semence conservées à la lumière diffuse (figure 34). Les pommes de terre y sont disposées sur des claies ou des étages bien aérés.

Des bâtiments existants peuvent parfois être aménagés pour recevoir jusqu'à 20 tonnes de pommes de terre sous ventilation naturelle ou assistée. Quel que soit le type d'entrepôt, il est nécessaire de tenir les pommes de terre au sec et dans un endroit aussi frais que possible en prévoyant une enceinte isolée et bien ventilée.

Emballage. Bien que l'on puisse commercialiser les pommes de terre dans des paniers ou des cageots, les sacs reviennent moins cher et sont davantage utilisés. Dans les climats tempérés, les pommes de terre sont souvent distribuées en sacs de papier contre-collé de 25 kg. L'utilisation des sacs en papier n'est pas recommandée dans les climats plus chauds parce qu'ils ne permettent pas une aération suffisante. En climat tropical, on préfère utiliser des sacs de jute. Il s'agit généralement de sacs de 50 kg qui sont bien aérés. Les sacs en fibres synthétiques (polythène ou polypropylène) sont tellement lisses qu'ils glissent les uns contre les autres, ce qui les rend très difficiles à gerber.

8. Patate douce (*Ipomoea batatas*)

Très répandue dans les pays tropicaux où elle sert de nourriture de base ou d'appoint dans les économies de subsistance, elle est également très employée comme aliment pour les animaux et, dans certains pays, comme matière première industrielle.

Maturité de récolte. On estime que les patates douces sont prêtes à être récoltées lorsque les feuilles commencent à jaunir. On dit aussi que lorsqu'on sectionne les tubercules parvenus à maturité, la coupe ne change pas de couleur. Dans certains pays, les agriculteurs expérimentés commencent à récolter lorsqu'un certain délai s'est écoulé depuis la plantation. Cette façon de procéder doit reposer sur une observation attentive et une longue expérience, car la période de maturité diffère selon les cultivars.

Récolte. La récolte peut se faire progressivement ou en une seule fois. Les agriculteurs qui font de la culture de subsistance ont tendance à récolter progressivement' souvent sur les mêmes plants et sur une longue période. Au contraire, les patates douces cultivées pour la vente sont généralement récoltées en une seule fois.

L'outillage de prédilection de la plupart des petits producteurs est le bœton pointu ou la barre de métal, ou encore les machettes (coutelas, bolos, pangas), surtout lorsque la récolte est faite progressivement. On estime que ces outils blessent moins les racines (figure 8, page 44) et permettent de ne prélever chaque fois que quelques racines sur le plant. Lorsque la récolte est faite en une seule fois, les cultivateurs utilisent plutôt des binettes, des houes ou des fourches-bêches.

En aucun cas les racines ne doivent être lancées, que ce soit sur le sol en culture ou dans les récipients destinés à les recueillir, ni à aucun moment en cours de manutention. Il faut prendre grand soin de ne pas endommager la peau des racines des patates douces car elles peuvent se détriorer très facilement après la récolte en climat tropical. On recommande pour cette raison de placer les racines dans des paniers, des cageots ou des caisses dans lesquels elles puissent rester sans être remuées ou malmenées, y compris éventuellement pendant le séchage et l'entreposage.

Les tubercules sur lesquels il reste de la terre humide pourront être laissés sécher une heure environ dans le champ, mais pas plus longtemps car le soleil les brûlerait. On peut alors enlever doucement la terre.

Triage et calibrage. Tous les tubercules abîmés seront éliminés. Ceux qui sont

Ig^érement endommag^{és} pourront ^être utilis^{és} pour la consommation imm^édiate, tandis que ceux qui sont mal venus ou tr^ès endommag^{és} pourront ^être donn^{és} aux animaux. Les tubercules ^à entreposer doivent ^être parvenus ^à maturit^é et exempts de toute d^ét^érioration visible. En r^ègle g^én^érale, c'est le d^étaillant qui calibre les patates douces lorsqu'il y a lieu.

Traitements apr^{ès} r^écolte. Le seul traitement n^écessaire consiste ^à s^écher les tubercules qui doivent ^être entrepos^{és} apr^{ès} la r^écolte. Il sera proc^éd^é au s^échage comme indiqu^é au chapitre 9.

Les racines doivent rester dans les r^écipients o^ù elles ont ^ét^é r^écolt^{ées} et qui serviront ^également ^à les entreposer. Ces r^écipients peuvent ^être plac^{és} dans le local servant d'entrep^{ôt} et recouverts de paille. La ventilation sera r^éduite pour permettre une certaine accumulation de chaleur et d'humidit^é dans l'entrep^{ôt}, de fa^{çon} ^à r^éaliser les conditions de stockage requises, comme ci-apr^{ès}.

- Gamme de temp^ératures: de 27[°] ^à 34[°]C
- Humidit^é relative: de 85 ^à 95 pour cent
- Temps de s^échage: de 5 ^à 20 jours

Le s^échage est un processus qui consiste ^à favoriser la formation d'une pellicule

ciatriculaire sur les parties lésées des patates douces, ainsi que la maturation et le durcissement de la peau des tubercules. On ne peut pas prévoir la durée de séchage qui s'avèrera nécessaire, car on a pu constater qu'elle variait même lorsque les conditions climatiques sont identiques. Selon certains, les signes de maturité seraient les suivants: lorsqu'on ne peut plus enlever facilement la peau en frottant et que de petits bourgeons apparaissent sur les racines.

Entreposage. Les patates douces s'abîment très rapidement après la récolte aux températures tropicales ambiantes. Certains auteurs font état de durées d'entreposage des patates douces de quatre mois et plus. Dans la plupart de ces cas de conservation aussi longue, la température d'entreposage se situait dans la partie basse de la gamme des 10 °C à 18 °C. Même dans la partie haute de cette fourchette, des problèmes de germination se sont posés. Aux températures inférieures à 10 °C, les patates douces sont endommagées par le froid.

Pour le stockage, on a fait appel soit à des entrepôts ventilés construits avec les moyens du bord, avec ou sans réfrigération, soit à des cavités creusées ou souterraines, protégées par une structure placée en dessus. Les conditions à réaliser pour l'entreposage sont les suivantes:

- les racines doivent être parvenues à pleine maturité et avoir été bien

séchés;

- elles doivent être manipulées avec précaution en toutes circonstances, et seules les racines saines sont entreposées;
- la meilleure gamme de températures d'entreposage est de 10 °C à 15 °C;
- l'humidité relative doit être de 85 à 90 pour cent.

Au moindre signe de présence d'eau libre sur les tubercules ou dans l'entrepôt, il conviendra de forcer la ventilation pour éliminer l'excès d'humidité. Si l'air devenait trop sec on pourrait procéder à un léger arrosage du sol de l'entrepôt.

Ces conditions peuvent être réalisées en altitude, sous les tropiques, aux époques où les températures nocturnes s'abaissent jusqu'à la gamme souhaitable. Dans un entrepôt bien isolé et ventilé, les tubercules peuvent être rafraîchis la nuit en mettant la ventilation au maximum, tandis que l'élévation de température pourra être réduite au cours de la journée en fermant l'entrepôt. Il ne faut pas espérer conserver des patates douces aux températures tropicales ambiantes pendant plus de trois semaines, sans enregistrer de lourdes pertes par décomposition et germination.

Emballage. Pour les longs transports, la meilleure forme d'emballage sera soit les cageots, soit les cartons de 25 kg au maximum. Les tubercules doivent être emballés assez serrés pour qu'ils ne puissent pas bouger dans les cageots ou les cartons en cours de manutention et de transport. Les patates douces ne devraient pas être conditionnées en sacs de 50 kg, difficiles à manier et susceptibles d'endommager le contenu en cas de chute.

9. Ignames (*Dioscorea* spp.)

Les ignames sont surtout cultivées comme culture de subsistance et pour la commercialisation intérieure. Les principales espèces sont les suivantes:

- Grande igname (*D. alata*)
- Igname blanche (*D. rotundata*)
- Igname jaune (*D. cayenensis*)

Maturité de récolte. Les ignames sont prêtes à récolter lorsque les parties de la plante qui sont situées au-dessus du sol sont fanées. La grande igname et l'igname blanche peuvent être laissées quelque temps en terre après maturité. Les ignames jaunes, dont la période de dormance est très courte, doivent être arrachées dès qu'elles sont mûres.

Récolte. Normalement, on récolte les ignames en racleant soigneusement le sol autour des tubercules pour ne pas les endommager. On risque moins d'endommager les tubercules avec un bton fouisseur ou une bêche qu'avec une fourche ou bêcher ou une houe.

Triage et calibrage. Les ignames très endommagées ou abimées seront éliminées. Celles qui ne sont que légèrement endommagées peuvent être consommées immédiatement ou soumises à un processus de séchage avant entreposage. Le calibrage n'est pas toujours pratiqué. On y a surtout recours lorsqu'on en attend un avantage pour le conditionnement en vue de la vente.

Traitements après récolte. Lorsque les ignames sont entaillées ou profondément lésées, une pellicule cicatricielle peut se former sur les surfaces lésées si l'on soumet les tubercules à une température et à un degré d'humidité élevés. Le séchage s'est révélé efficace dans le cas des ignames jaunes et blanches, mais on ne sait pas ce qu'il en est des autres espèces. Les lésions par abrasion ou meurtrissure de la peau ont tendance à sécher plutôt qu'à se cicatriser véritablement. Pour le séchage, on procède suivant la méthode indiquée au chapitre 9.

La figure 44 illustre une méthode recommandée en Afrique occidentale pour le

séchage des ignames et **entreposer**. Cette **méthode** **réalise** les **conditions** **nécessaires** pour **élever** la **température** et la **teneur en humidité** de l'air aux **niveaux souhaitables**, par **réduction** de la **ventilation**.

Les **conditions** dont on a pu constater qu'elles **assuraient** efficacement le **séchage** de la **grande igname** et de l'**igname blanche** sont les **suivantes**:

- **Gamme de températures**: de **32** à **40** °C
- **Humidité relative**: **90** pour cent et plus
- **Temps de séchage**: de **1** à **7** jours

Il sera **procédé** au **séchage** **immédiatement** après la **récolte**, **à l'endroit même** où les **ignames** doivent **être entreposées**.

Emballage. Les **ignames** destinées aux **marchés locaux** peuvent **être transportées** en vrac sur des **véhicules**, ou dans des **paniers ordinaires**. Lorsqu'elles sont **transportées** en vrac, le **plancher** et les **côtés** du **véhicule** doivent **être doublés** de sacs remplis de **paille**, ou de **paillasons d'herbe**, ou encore de **mousse plastique** recouverte de **feuilles de polythène**. Que les **ignames** soient en vrac ou dans des **paniers**, le **véhicule** ne doit pas **être trop chargé** ni **conduit brutalement**. Pour les **expéditions** destinées aux **marchés urbains nationaux**, les **tubercules** seront

emballés de préférence dans des caisses ou des cartons bien aérés; ils ne devront pas être trop remplis et seront manipulés et transportés avec précaution.

Entreposage. La grande igname et l'igname blanche en bon état peuvent être entreposées pendant plusieurs mois dans les conditions appropriées. A cause de leur très courte période de dormance, les ignames jaunes se conservent très mal. Bien que les ignames puissent être entreposées pendant plusieurs mois, elles diminuent de volume au stockage par suite de perte d'eau et des processus vitaux naturels qui épuisent la matière sèche emmagasinée (amidon). A cela peuvent s'ajouter des pertes par décomposition due aux moisissures.

Il existe de nombreuses techniques de stockage dans les différents pays. Etant donné le caractère généralement non commercial de la production d'ignames, et les moyens limités des cultivateurs, l'entreposage fait généralement appel à des méthodes peu coûteuses. Les ignames sont le plus souvent stockées durant la partie chaude et sèche de l'année, lorsque la ventilation et autres conditions destinées à abaisser la température des tubercules revêtent une importance critique.

Figure 44 Les ignames ainsi empilées pour cicatrifier les lésions seront recouvertes d'herbes pour que la bêche ou les sacs de jute ne touchent pas les tubercules. L'empilement ne doit pas être exposé à la lumière solaire directe et la couverture

doit être retiré au bout de quatre jours.

Figure 45 Dans les régions humides d'Afrique occidentale, les ignames peuvent être entreposées dans des greniers >> dont les pieux ont pris racines et donnent de l'ombrage (en bas). Les parois intérieures du grenier à ignames sont des cadres verticaux auxquels sont attachés les ignames (en haut).

Les ignames qu'on laisse en terre et qu'on récolte au fur et à mesure des besoins sont soumises aux attaques des insectes et autres ravageurs. Elles sont également exposées aux moisissures. D'autre part, elles occupent un sol que l'on pourrait utiliser autrement.

Les tubercules peuvent être empilés en petits tas à l'ombre ou dans des cases bien aérées, fabriquées avec des matériaux locaux; dans ce cas, il est préférable de les ranger sur des claies ou des étagères.

En Afrique occidentale, les greniers à ignames sont une méthode d'entreposage très répandue. Il s'agit de constructions verticales sur lesquelles on attache les ignames une par une (figure 45). Les montants qui supportent les cadres sont coupés dans la brousse à 2 m de hauteur ou davantage. L'emploi de pieux qui prendront racine et mettront les ignames à l'abri d'une frondaison de feuilles est intéressant.

Ces pieux seront en outre moins sujets à la décomposition ou aux attaques des termites. Les greniers à ignames peuvent être entourés d'une palissade pour éloigner les rats.

[Table des matières](#) - [Précédente](#) - [Suivante](#)

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

2. Sources pour l'information et la formation

[Table des matières](#) - [Précédente](#) - [Suivante](#)

Les organismes suivants sont susceptibles de fournir des renseignements ou de proposer des formations pour tout ce qui concerne les produits frais après la récolte:

Centre de recherche et de développement sur les légumes en Asie
(AVRDC)

PO Box 42

Shanhua

Tainan 741

Taiwan

Chine

ASEAN Post-Harvest Horticultural Training & Research Center (PHTRC)

Department of Horticulture

College of Agriculture

University of the Philippines at Los Baños

PO Box 372

College

Laguna

Philippines

ASEAN Food-Handling Bureau (AFHB)

Technical Information Services

Level 5

F13 & F14 Damansara Town Centre

50490 Kuala-Lumpur

Malaisie

Caribbean Research & Development Institute (CARDI)
University of the West Indies
St. Augustine
Trinité-et-Tobago

Commonwealth Scientific & Industrial Research Organization (CSIRO)
Division of Food Research
PO Box 52
North Ryde
New South Wales 2113
Australie

Institut interaméricain de coopération pour l'agriculture (IICA)
Calle Primera esq Fray Cipriano de Utrera
Centro de los Héroes
Saint-Domingue
République dominicaine

Centre international d'agriculture tropicale (CIAT)
Apartado Aereo 67-13
Cali

Colombie

Institut international d'agriculture tropicale (IIAT)

PMB 5320

Ibadan

Nigeria

Centre international de la pomme de terre (CIP)

Apartado 5969

Lima

Pérou

Overseas Development Natural Resources Institute (ODNRI)

Central Avenue

Chatham Maritime

Chatham

Kent ME4 4TB

Royaume-Uni

Post-harvest Institute for Perishables (PIP)

College of Agriculture

Moscow
Idaho 83843
Etats-Unis

Commission du Pacifique Sud
B.P. D5
Nouméa CEDEX
Nouvelle-Calédonie
Pacifique Sud

Il existe en outre, dans de nombreux pays, des sources nationales d'information que l'on pourra consulter. La plupart des ministères ou instituts responsables de l'agriculture, de l'horticulture ou de l'alimentation sont de ce nombre. Enfin, de nombreuses universités comprennent des instituts agricoles, horticoles ou spécialisés dans les sciences de l'alimentation qui peuvent fournir des renseignements et qui, bien souvent, proposent des cours sur le traitement réservé aux produits frais après la récolte.

[Table des matières](#) - [Précédente](#) - [Suivante](#)

Références

[Table des matières](#) - [Précédente](#)

Arthey, V.D. 1975. Quality of horticultural products. Londres, Butterworth.

Cobley, L.S. 1976. An introduction to the botany of tropical crops. Londres, Longmans.

Coursey, D.G. 1967. Yams. Londres, Longmans.

Kurup, C.G., Narasinga Rao, U., Kachroo, P. & Tata, S.N. 1967. The mango: a handbook. New Delhi, Indian Council for Agric. Res.

Pantastico, E.B. 1975. Post-harvest physiology, handling and utilization of tropical and subtropical fruits and vegetables. Westport, Etats-Unis, AVI Publishing.

Plucknett, D.L. (ed.) 1979. Small-scale processing and storage of tropical root crops. Westview, Boulder, Etats-Unis.

Ryall, A.L. & Lipton, W.J. 1979. Handling, transportation and storage of fruits and vegetables. Vol. 1, Vegetables and melons. 2nd ed. Westport, Etats-Unis, AVI Publishing.

Ryall, A.L. & Pentzer, W.T. 1982. Handling, transportation and storage of fruits and vegetables. Vol. 2, Fruits. 2nd ed. Westport, Etats-Unis, AVI Publishing.

Samson, J.A. 1986. Tropical fruits. 2nd ed. Harlow, Longmans.

Simmonds, N.W. & Stover, R.H. 1987. Bananas. Harlow, Longmans.

Villareal, R.L. & Griggs, T.D. (eds). 1982. Sweet potato. Proc. of First Int. Symp. Tainan, Taiwan, Asian Vegetable Res. & Dev. Centre.

Wardowski, W.F., Nagy, S., & Grierson, W. (eds). 1983. Citrus fruits. Westport, Etats-Unis, AVI Publishing.

Wills, R., Lee, T., Graham, D., McGlasson, B. & Hall, E. 1981. Post-harvest. an introduction to the physiology and handling of fruit and vegetables. Kensington, NSW, Australie, New South Wales, Univ. Press.

Where to purchase FAO publications locally

Points de vente des publications de la FAO

Puntos de venta de publicaciones de la FAO

📍 ANGOLA

Empresa Nacional do Disco e de

Publicações, ENDIPU-U .E.E..

Rua Clirilo da Conceição Silva, No 7

CP.No.1314C Luanda

📍 ARGENTINA

Libreria Argentina Agropecuaria

Avda. Santa Fe 690

1059 Capital Federal

📍 AUSTRALIA

Hunter Publications

58A Gipps Street

Collingwood, Vic, 3067

📍 AUSTRIA

Gerold Buch & Co.

Weihburggasse 26

1010 Vienna

📍 BAHRAIN

United Schools International

P O Box 726

Manama

📍 BANGLADESH

Association of Dvelopment

Agencies In Bangladesh

House No 1/3, Block F. Lalmatia

Dhaka 1207

📍 BELGIQUE

M.J De Lannoy

202, avenue du Roi

1060Bruxelles

CCP 000-0808993-13

📍 BOLIVIA

Los Amigos del Libro

Peru 3712 Casilla 450,

Cochabamba Mercado

1315, La Paz

📍 BOTSWANA

Botsalo Bocks (Pty) Ltd

P O. Box 1532

Gaborone

📍 BRAZIL

Fundación Getulio Vargas

Praia do Botafogo 190, C P. 9052

Rio de Janeiro,

📍 CANADA (See North America)

📍 CHILE

Libreria - Oficina Regional FAO

Avda. Santa Maria 6700

Casilla 10095, Santiago

Tel. 228-80-58

Fax 228-25-47

📍 CHINA

China National Publications Import &

Export Corporation

P O. Box 88

100704Beijing

📍 COLOMBIA

Banco Ganadero,

Revista Carta Ganadera

Carrera 9. N 72-21, Piso 5

Bogotá 📍 D E.

Tel. 2170100

📍 CONGO

Office national des

librairies populaires

B.P 577

Brazzaville

📍 COSTA RICA

Libreria Imprenta y Litografia

Lehmann S.A

Apartado 10011

San Jos 📍

📍 CUBA

Ediciones Cubanas, Empresa de

Comercia Exterior de Publicaciones

Obispo 461, Apartado 605

La Habana

📍 CYPRUS

MAM

P O. Box 1722

Nicosia

📍 CZECHOSLOVAKIA

Artia

Ve Smeckach 30, P. O. Box 790

11127 Prague 1

 **DENMARK**

P.O. Box 2148

DK 1016 Copenhagen K.

Tel. 4533128570

Fax 45331293B7

 **ECUADOR**

Libri Mundi, Libreria Internacional

Juan Leon Mera 851,

Apartado Postal 3029

Quito

 **ESPA** **A**

Mundi Prensa Libros S.A

Castello 37 28001 Madrid

Tel. 4313399 Fax 575 3998

Libreria Agricola Fernando

VI2 28004 Madrid Libreria

Internacional AEDOS

Consejo de Ciento 39 08009

Barcelona Tel. 3018615

Fax 317 0141 Libreria de la

Generalitat de Catalunya

Rambla dels Estudis, 118 (Palau Moja)

06/11/2011

Prévention des pertes après récolte: fr...

08002 Barcelona

Tel. (93) 302 6462

Fax 302 1299

📍 FINLAND

Akateeminen Kirjakauppa

SF 00381 Helsinki

📍 FRANCE

LaMaison Rustique

Flammarion 4

26 rue Jacob

75006 Paris

Librairie db l'UNESCO

7. place de Fontenoy

75700 Paris

Editions A. Padone

13 rue Soufflot

75005 Paris

📍 GERMANY

Alexander Horn Internationale

Buchhandlung

Kirchgasse 22, Posilach 3340

6200 Wiesbaden

Uno Verlag

Poppelsdorfer Alle SS

D-5300 Bonn 1

S. Toeche-Mittler Gmbh

Versandbuchhandlung

Hindenburgstrasse 33

6100 Darmstadt

📍 GREECE

G.C. Eleftheroudakis S.A..

4 Nikis Street

105 C3 Athens

John Mihalopoulos L Son S.A.

75 Hermou Street, P.O. Box 10073

541 10 Thessaloniki

🇬🇾 GUYANA

Guyana National Trading

Corporation Ltd

45-47 Water Street, P O. Box 308

Georgetown

🇬🇾 HA🇬🇾TI

Librairie "A la Caravelle"

26, nue Bonne Foi, B.P. 111

Port-au-Prince

📍 HONDURAS

Escuela Agricola Panamericana

Libreria RTAC

Zamorano, Apartado 93

Tegucigalpa

Officina de la Escuela Agricola

Panamaricana en Tegucigalpa

Bldv.. Morazán, Apts. Glapson -

Apartado 93

Tegucigalpa

 **HONG KONG**

Swindon Book Co.

13-15 Lock Road Kowloon

 **HUNGARY**

Kultura

P.O. Box 149

H-1389 Budapest 62

 **ICELAND**

Snaebjörn Jónsson and CO. h.f.

Hafnarstraeti 9, P.O. Box 1131

101 Reykjavik

 **INDIA**

Oxford Book and Stationery CO.

Scindia House, New Delhi 110 001:

17 Park Street, Calcutta 700 016

Oxford Subscription Agency,

Institute for Development Education

1 Anasuya Av, Kilpauk

Madras 600 010

 **IRELAND**

Publications section Stationery

Office

Bishop Street

Dublin 8

📍 ITALY

FAO (See last column))

Libreria Scientifica Dott. Lucio de

Biasio "Aeiu"

Via Meravigli 16

20123 Milano

Libreria Concessionaria Sansoni

S.p.A. "Licosa"

Via B. Fortini 120, C.P. 552

50125 Firenze

Libreria Internazionale Rizzoli

Galleria Colonna. Largo Chigi

00187 Roma

📍 JAPAN

Maruzen Company Ltd

P.O. Box 5050

Tokyo International 100-31

📍 KENYA

Text Book Centre Ltd

Kijabe Street. P.O. Box 47'540

Nairobi

📍 KOREA, REP. OF

Eulyoo Publishing Co. Ltd

46-1 Susong-Dong. Jongro-Gu

P.O. Box 362, Kwangwha-Mun

Seoul 110

📍 KUWAIT

The Kuwait Bookshops Co. Ltd

P.O. Box 2942

Safat

📍 LUXEMBOURG

M.J. De Lannoy

202. avenue du Roi

1060 Bruxelles (Belgique)

📍 MAROC

Librairie "Aux Belles

Images 281 avenue

Mohammed V , Rabat

📍 MEXICO

Libreria, Universidad Autonoma

de i Chapingo 56230 Chapingo

📍 NETHERLANDS

Keesing Uitgeversmaatechappij B.V.

Hogeliweg 13,1101 CA Amsterdam

Postbus 1119. 1000 BC Amsterdam

📍 NEW ZEALAND

Legislation Services

P.O. Box 12418

Thorndon, Wellington

📍 NICARAGUA

Centroamaricane

Apartado 69

Managua

 **NIGERIA**

University Bookshop (Nigeria) Ltd

University of Ibadan

Ibadan

 **NORTH AMERICA**

Publications:

UNIPUB

4611/F, Assembly Drive

Lanham, MD 20706 4391, USA

Toll-free

800 233-0504 (Canada)

06/11/2011

Prévention des pertes après récolte: fr...

800 274-4BBB (USA)

Fax 301-459-0056

Periodicals:

Ebsco subscription services

P.O Box 1431

Tel 205) 991-6600

Telex 78-2661

Fax (205) 991-1449

The Faxon Company Inc.

15 Southwest Park

Westwood MA 02090, USA

Tel. 6 t t 7-329-3350

Telex 95- t 980

Cable F W Faxon Wood

📍 NORWAY

Narvesen Info Center

Bertrand Narvesens vei 2

P.O. Box 6125,Etterstand

0602 Oslo 6

📍 PAKISTAN

Mirza Book Agency

65 Shahrah e-Quaid-e-Azam

P. O Box 729

Lahore 3

Sasi Book Store

Zaibunnisa Street

Karachi

📍 PARAGUAY

Mayer's Internacional -

Publicaciones Tecnicas

Gral Diaz. 629 c 15 de Agosto

Casilla de Correo N📍 1416

Asunci📍n Tel 448 246

 **PERU**

Libreria Distribuidora "Santa Rosa"

Jirón Apurimac 375, Casilla 4937

Lima 1

 **PHILIPPINES**

International Book Center

5th Flr. Ayata Life Building

Ayala Avenue, Makati

Metro Manila

 **POLAND**

Ars Polona

Krakowskie Przedmiescie 7

00-950 Warsaw

📍 PORTUGAL

Livraria Portugal,

Dias e Andrade Ltda

Rua do Carmo 70-74, Apartado 2681

1117 Lisboa Codex

📍 REPUBLICA DOMINICANA

Editors Taller, C. por A.

Isabel la Católica 309

Santo Domingo D N.

 **ROMANIA**

Calea Grivitei No 64066

Bucharest

 **SAUDI ARABIA**

The Modern Commercial University

Bookshop

P. O. Box 394

Riyadh

 **SINGAPORE**

Select Books Pte Ltd

03-15 Tanglin Shopping Centre

19 Tanglin Road

Singapore 1024

📍 SOMALIA

"Samater's"

P.O. Box 936

Mogadishu

📍 SRI LANKA

M D Gunasena & Co. Ltd

217 Olcott Mawatha, P.O. Box 246

Colombo 1 1

📍 SUISSE

Librairie Payot S.A.

107 Freiestrasse. 4000 Basel

10 6, rue Grenus, 1200 Genève

Case Postale 3212, 1002

Lausanne Buchhandlung und

Antiquariat Heinemann & Co.

Kirchgasse 17 8001 Zurich

UN Bookshop Palais des Nations

CH-121 1 Genève 1

📍 SURINAME

Vaco n.v in Suriname

Domineestraat 26, P O. Box 1 841

Paramaribo

📍 SWEDEN

Books and documents:

C.E. Fritzes Kungl. Hovbokhandel

Regenngsgatan 12, P. O. Box 16356

103 27 Stockholm

Subscriptions:

Vennergren-Willams AB

P.O Box 30004

104 25 Stockholm

 **THAILAND**

Suksapan Panit

Mansion 9, Rajadamnern Avenue

Bangkok

 **TOGO**

Librairie du Bon Pasteur

1 BP 1164

Lomé

 **TUNISIE**

Société tunisienne de diffusion

S. avenue de Carthage

Tunis

📍 TURKEY

Kultur Yayiniari is - Turk Ltd Stl.

Ataturk Bulvari No. 191, Kat 21

Ankara

Bookshops In Istambul and Izmir

📍 UNITED KINGDOM

H M SO Publications Centre

P.O. Box 276

London SW8 5DT

Tel (071) 873 9090 (orders)

(071) 873 0011 (inquiries)

Fax (071) 873 8463

HMSO Bookshops::

49 High Holborn, London WC1V 6HB

Tel ((071)) 873 0011

258 Broad Street. Birmingham

Tel. (021 t 643 3740

SoutheY House 33 Wine Street

Bristol BS1 2BQ

Tel (0272) 264306

9-21 Princess Street,

Manchester M60 BAS

Tel. (061) 834 7201

80 Chichester Street, Beltast

BT1 4JY

Tel. (0232) 238451

71 Lothian Road, Edinburgh

I EH3 9AZ

Tel. (031) 2284181

📍 URUGUAY

Libreria Agropecuaria S.R.L.

Alzaibar 1328,

Casilla 1755

Montevideo

📍 **USA (See North American)**

📍 **VENEZUELA**

Tecni-Ciencia Libros S.A.

Torre Phelps-Mezzanina, Plaza

Venezuela

Tel 782 8687-781 9945-781 9954

Tamanaco Libros Técnicos S.R.L.

Centro Comercial Ciudad Tamanaco,

Nivel C-2

Caracas

Tel. 261 3344-261 3335-959 0016

Tecni-Ciencia Libros, S.A.

Centro Comercial, Shopping Center

Av. Andrés Bello, Urb. El Prebo

Valencia, Edo. Carabobo

Tel 222 724

FUDECO, Libreria

Avenida Libertador-Este, Ed Fudeco

Apartado 523

Barquisimeto C.P. 3002, Ed Lara

Tel (051) 538 022

Fax (051)544394

T✉lex (051) 51314 FUDEC VC

✉ YUGOSLAVIA

Jugoslovenska Kinjiga, Trg.

Republike 5/8, P O Box 36

11001 Belgrade

Cankarjeva Zalozba

P.O. Box 201-IV

61001 Ljubljana

Prosveta

Terazije 16/1 ,Belgrade

◆ Other countries/Autres pays/Otros paises

Distribution and Sales Section,

FAO Viale delle Terme di Caracalla

00100 Rome. Italy

Tel. (396) 57974608 ;

Telex 625852 625853/610181 FAO

Fax (39-6) 57973152 5782610 5745090

[Table des matières](#) - [◀ Précédente](#)