

ENTREPRENEURSHIP AND YOUTH EMPLOYMENT EYE PROJECT

Magloire Firmin OTEYAMI
Regional Coordinator EYE Project
E-mail: moteyami@yahoo.fr

Comment réduire les pertes post-récoltes

Causes des pertes post-récoltes et méthodes de lutte



CULTURES MARAICHERES: Tomate

Août 2020- Côte d'Ivoire



Pertes Post-récolte des fruits et légumes

- Pertes physique (dommages, blessures, pertes en poids, pertes d'eau)
- Pourriture, insectes
- Changement de qualité (arôme, couleur, texture)
- Pertes nutritives
- Pertes de valeur marchande
- Problèmes de salubrité sanitaire

Problème de salubrité sur la tomate



Pertes post-récolte et profits

- Pertes post-récolte = gaspillage des ressources (eau, effort fourni, des semences, des engrais, du carburant, la terre), des aliments et perte de profits.
- La réduction des pertes post-récolte en utilisant des technologies post-récolte améliorées et la chaîne de froid coûtent beaucoup moins que d'augmenter la production.

Facteurs contribuant aux pertes post-récolte

- Température
- Humidité relative
- Dégâts mécaniques
- Maladies
- Ethylène
- Croissance continue
- Nutrition de la plante

Causes des Pertes sur fruit & légumes

Produits	Causes
Légumes à feuilles (Laitues, épinards, moringa, Grande morelle, amarante etc.)	Perte d'eau (flétrissement) Perte de couleur verte (jaunissement) Blessures mécaniques Taux de respiration relativement élevé Pourriture
Fruits et légumes récoltés avant maturité (concombres, courgettes, aubergines, poivrons, gombo, piment)	Trop murs lors de la récolte, Perte d'eau (fletrissement), Meurtrissure, Blessure de refrigeration, Pourriture
Fruits et légumes récoltés à maturité (tomates, melons, agrumes, papaye, mangues)	Meurtrissure, Trop murs (mous) lors de la récolte, Perte d'eau, Changements de composition, Pourriture ,
Racines et tubercules (carottes, betteraves, pommes de terre, patates douces)	Blessures mécaniques Mauvais pré-conditionnement Germination et apparition de racines Perte d'eau (dessèchement) Pourriture

Agents pathogènes responsables des pertes

- En majorité les champignons qui pénètrent grâce aux blessures sur le produit.
- Cela peut se produire au champ, après la récolte, pendant le transport ou la conservation.
- Les plus importants sont: *Alternaria spp*, *Botrytis sp*, *Fusarium sp* (sur les tubercules , bulbes...), *Geotrichum sp*, *Penicillium sp*, *Sclerotinia sp*, *Monilinia sp* (surtout sur les fruits à noyau et pépins)

Tomates attaquées par les maladies



Méthodes de lutte

- **Production:**

- Bonne gestion et meilleur entretien du champ

- **Après la récolte:**

- Récolter avec soin et bonne préparation au marché

- Triage

- Traitement au froid à 0°C (32F) des fruits et légumes contre *Rhizopus stolonifer* et *Aspergillus niger* qui peuvent être tués en germination pendant au moins 2 jours.

- Traitement à l'eau chaude ou par ventilation forcée à air chaud

Méthodes agro-écologiques

Lutte contre les insectes



Technologies Post-récolte

L'application des technologies post-récolte vise généralement les objectifs:

- la **préservation** de la qualité (l'apparence, la consistance, la saveur, la valeur nutritive et la sécurité)
- la **salubrité sanitaire** du produit
- la **réduction** des pertes occasionnées entre la récolte et la consommation.

Qu'est-ce que le CSAM?

- Une méthode systématique pour identifier et mesurer les facteurs qui influent sur les pertes après la récolte et l'identification des goulots d'étranglement menant à des problèmes de qualité d'un produit spécifique en un endroit précis.

Composantes du CSAM

➤ Pré production

Exemple de questions

Services concernées.

Quels sont les services disponibles pour les producteurs et les commerçants (par exemple: le crédit, les intrants, les conseils techniques, des subventions)?

Composantes du CSAM

➤ Pré production

Exemple de questions

Organisations des producteurs / d'expéditeurs.

Existe-t-il des organisations de producteurs ou de distributeurs impliquées dans la récolte? Quels sont les avantages ou les services qu'elles fournissent aux participants? A quel coût?

Composantes du CSAM

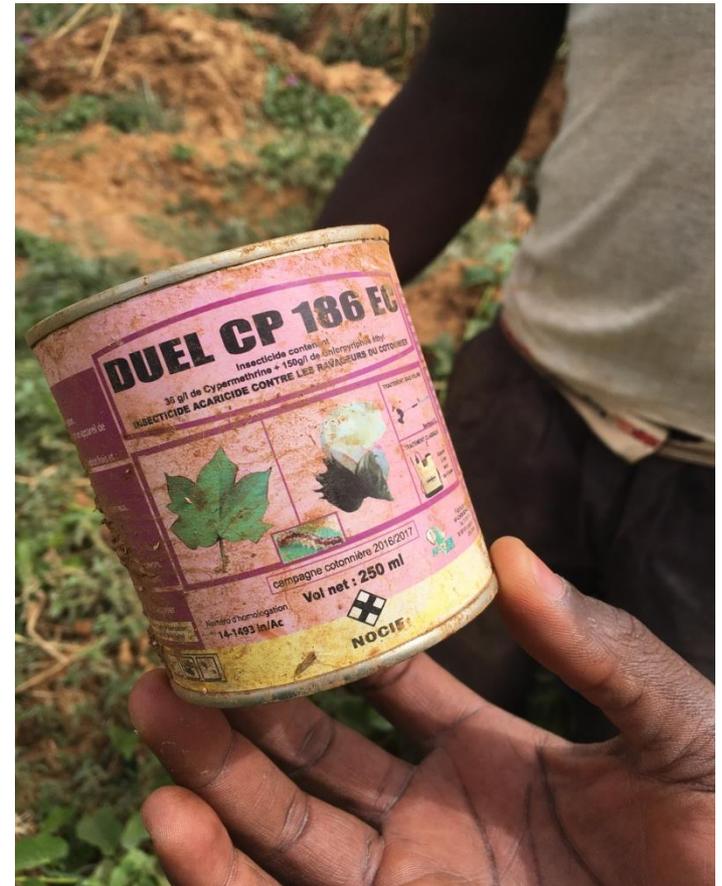
➤ Production

Exemple de questions

- **Pratiques culturelles générales des producteurs.** Les pratiques agricoles utilisées ont-elles un effet sur la qualité des produits (irrigation, le désherbage, des pratiques de fertilisation, le domaine d'assainissement)?



Mauvaise pratique d'irrigation et d'entretien du champ



Utilisation de pesticide
à la culture



Composantes du CSAM

➤ Production

Exemple de questions

- **Traitements pré-récoltes.**
Quels types de traitements pré-récoltes pourraient avoir une incidence sur la qualité post-récolte du produit (telles que l'utilisation de pesticides, les pratiques d'élagage, éclaircissage)?

Composantes du CSAM

➤ Post-récolte

Exemple de questions

- **Récolte.**

Quand et comment le produit est-il récolté?

Par qui? A quel moment de la journée?

Pourquoi? Quels sont types de conteneurs utilisés? Est-ce que le produit est récolté à sa vraie maturité pour être destiné au marché?



Composantes du CSAM

➤ Post-récolte

Exemple de questions

- **Emballage**

Comment le produit est-il emballé pour le transport et le stockage? Quels sont les types d'emballages utilisés? Les emballages sont-ils appropriés pour le produit? Peuvent-ils être réutilisés ou recyclés?

Composantes du CSAM

Post-recolte



Emballages utilisés

Composantes du CSAM

Post-recolte



Sacs plastique



Tissu pagne pour emballer
les légumes feuilles

Composantes du CSAM

Post-récolte



Caisses en bois

Transport



Composantes du CSAM

➤ Post-récolte

Exemple de questions

- **Stockage.**

Où et pour combien de temps le produit est-il stocké? Dans quel type d'installation de stockage? Dans quelles conditions (emballage, la température, l'humidité relative, cadre physique, de l'hygiène, les inspections, etc.)?

Composantes du CSAM

Post-recolte



Séchage de la tomate
(transformation)

Composantes du CSAM

➤ Facteurs commerciaux

Exemple de questions

- **Intermédiaires commerçants**

Qui sont les manipulateurs du produit entre les producteurs et les consommateurs? En combien de temps ont-ils le contrôle du produit et comment le manipulent ils? Le produit est-il manié pour l'expédition; commercialisé par des ventes directes; passe par l'intermédiaire des grossistes?

Composantes du CSAM

➤ Facteurs commerciaux

Exemple de questions

- **Exportations.**

Est-ce un produit pour l'exportation? Quelles sont les exigences spécifiques pour l'exportation (réglementation du pays importateur en ce qui concerne le respect des grades, l'emballage, le contrôle des ravageurs, etc.)?

Composantes du CSAM

Marketing

-Intermédiaires/commerçantes

-Exportations



Résultats du CSAM

- Description de la filière agro-alimentaire entière du produit

Identification de:

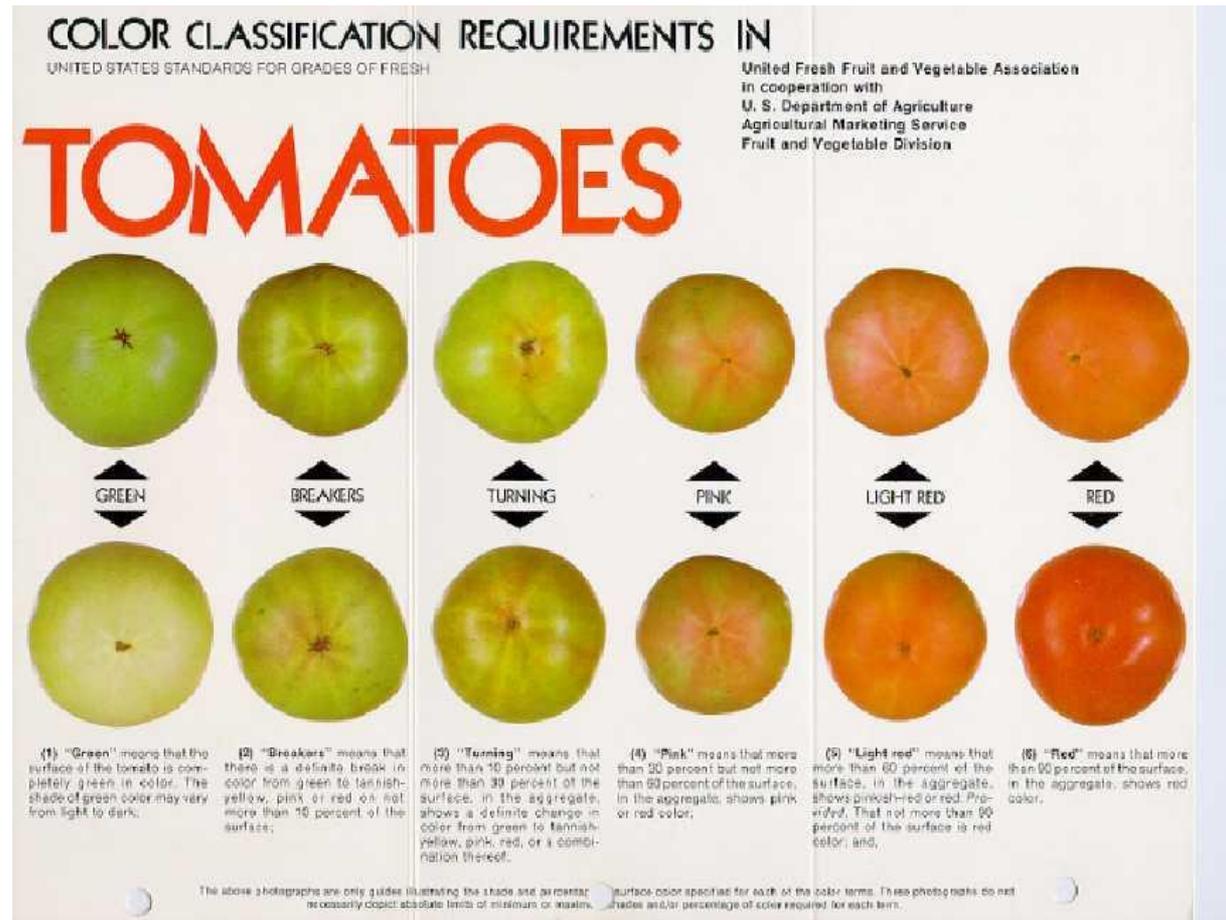
- ✓ Nouveaux besoins de la recherche (quand nous n'avons pas de réponses prêtes)
- ✓ Besoins immédiats convenables pour la vulgarisation des pratiques post récoltes par des efforts de formation.
- ✓ Toutes questions du plaidoyer qui peuvent survenir (ex. quand les pertes sont liées au régulateur ou aux questions d'infrastructure).

Comment réduire les pertes post-récoltes

Récolte, Conditionnement

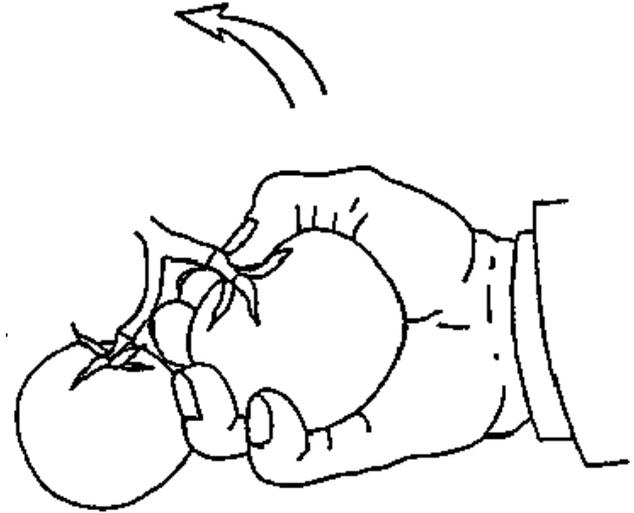
Déterminer la maturité avant la récolte

- Refractomètre
- Pénétrromètre
- Chartes de maturité



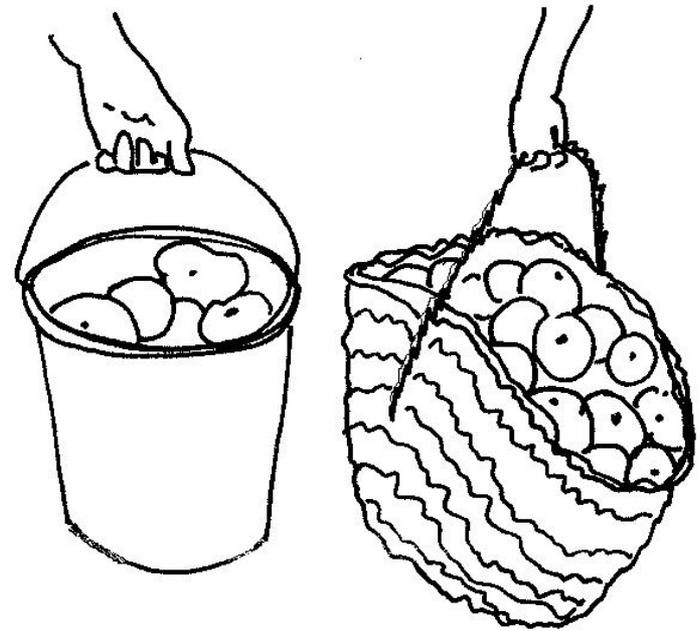
Récolte

- Il faut couper certains fruits pour les détacher de la plante-mère.
- Les sécateurs ou couteaux doivent rester bien aiguisés.
- On doit couper les pédoncules, tiges ligneuses ou dards aussi près que possible de la base pour éviter que les fruits blessent d'autres fruits pendant le transport



Récolte

- Protéger le produit contre le soleil
- Récolter tôt le matin quand les températures sont basses
- utiliser des seaux propres ou contenants de récolte qui ne blessent pas les produits
- Transporter rapidement à l'usine de conditionnement



Good choice

Poor choice- provides no protection

Mettre les produits récoltés à l'ombre

- Risque de brûlure du soleil.
- Mettre à l'ombre ou couvrir les conteneurs (toile claire, de feuilles, ou d'un autre conteneur retourné)
- Faire la récolte le soir ou tôt le matin,
- Le flux de latex est souvent moindre plus tard dans la matinée eg. *mangues et les agrumes*
- C'est essentiel de refroidir les fruits et légumes juste après la récolte,

Eviter les dégâts mécaniques

- Blessures prédisposent les fruits et les légumes
 - A la décomposition,
 - plus grande pertes d'eau
 - taux élevé de respiration et de
 - production d'éthylène, et par conséquent une détérioration rapide.
- Récolte mécanisée cause généralement plus de dégâts que la récolte manuelle

Ouvriers agricoles

- Réduire les dégâts et le gaspillage,
- Reconnaître le degré de maturité
- Vider leurs sacs *et/ou paniers de récolte avec soin,*
- *Jamais jeter les fruits et légumes dans des conteneurs.*
- *Les conteneurs en plein champ, aérés et superposables, doivent rester propres et lisses*

Conteneurs

- Les caisses superposables
 - résistantes,
 - réutilisables et d'un nettoyage aisé
- Paniers tressés à l'envers



Conditionnement

- Déverse les produits dans des bacs dans les champs ou un conteneur d'expédition
- le nettoyage,
- l'application de cire,
- le calibrage
- le triage selon la qualité et la couleur

Conditionnement en plein champ

- Conditionnement directement dans les caisses pour la vente pour la vente



- Entreposage des produits déjà récolter à l'ombre



Transport

Champ – hangar de conditionnement

- routes entre le champ et le hangar nivelés
- Caisses ne doivent pas être trop remplies.
- Vitesses de transport adaptées
- Bon état de la suspension des camions et/ou des remorques.
- La réduction de la pression des pneus des véhicules de transport entraîne une diminution correspondante du mouvement

Pré-triage

On fait d'habitude un pré-triage pour éliminer les fruits & légumes

blessés,

altérés ou

ayant d'autres défauts (produits de triage)
avant de procéder au refroidissement ou à
d'autres phases de la manutention.

Le retrait des produits altérés limitera la propagation de l'infection des autres produits, surtout si on utilise pas de pesticides post-récolte.

Premier triage

Pourquoi enlever les produits endommagés ou défectueux dans le lot?

- Prévenir la propagation de la maladie
- Réduire la production d'éthylène par le lot
- Réduire l'ensemble des taux de respiration / production de chaleur
- Réduire le taux de perte d'eau
- Supprimer les lots de faible qualité
- Réduire les coûts** pour les conteneurs, le transport et le refroidissement

.

Nettoyage

- Brossage à sec (kiwis & avocats).
- Lavage (bananes & carottes, tomates),
- On peut traiter l'eau de lavage au chlore (100 à 150 Cl ppm)
- Nettoyer les murs, les planchers et l'équipement de conditionnement avec des composés d'ammonium quaternaire

Application de la cire

- Cires de qualité alimentaire pour remplacer les cires enlevées par le lavage et le nettoyage et pour réduire le dessèchement pendant la manutention et la vente.
- Concombres , courgettes, aubergines, poivrons, tomates, pommes et pêches.

Triage

Retrait des produits endommagés ou défectueux dans le lot

Suppression d'éléments trop petits et surdimensionné dans le lot

Suppression d'éléments sous-matures et trop murs dans le lot

Il est préférable de le faire dans le champ!

Triage manuel ou mecanique

Triage ou classement manuel est souvent préférable pour les produits délicats

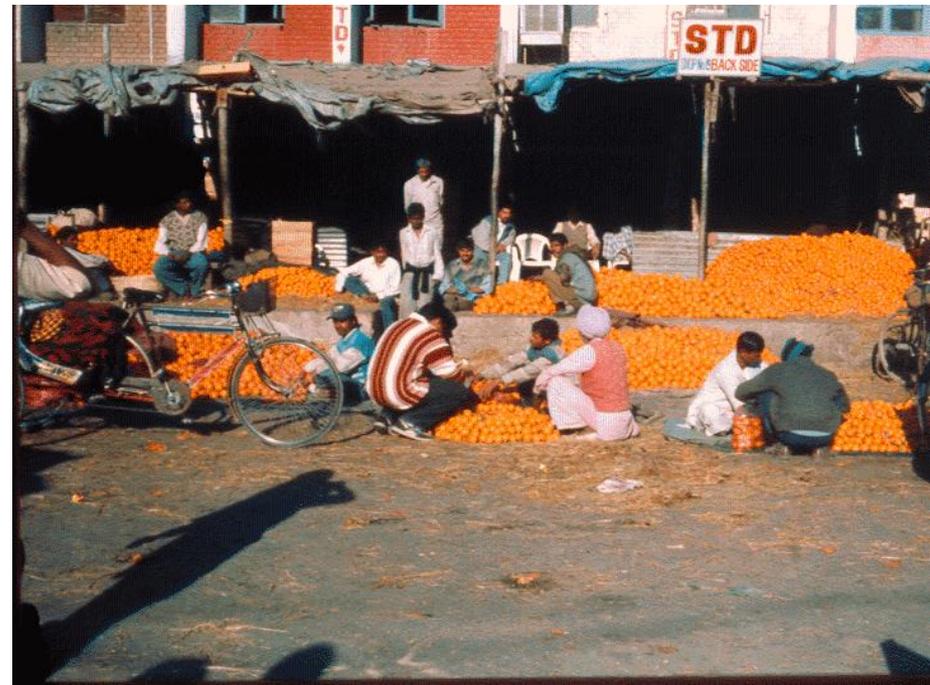
Tri mécanique / classement est plus rapide

Zone de tri / classement zone doit être ombragé et propre

Manual Sizing and Grading is often best for delicate produce

Mechanical sorting/grading is faster

Sorting/grading area should be **shaded and clean**



Calibrage

- Le calibrage des produits agricoles est facultatif mais peut être avantageux si les produits de certains calibres se vendent plus cher que d'autres.
- Le calibrage peut être subjectif (ou visuel) ou à l'aide de calibreurs standard.
- calibreurs mécaniques une longue claie inclinée avec une série d'orifices convergents (le plus grand haut, le plus petit en bas) PLUSIEURS MODELS

Calibrage

Pour diviser le lot en catégories basées sur:

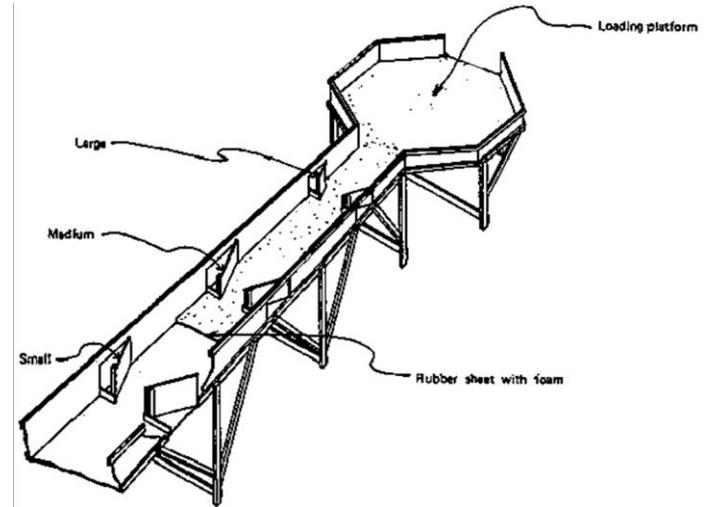
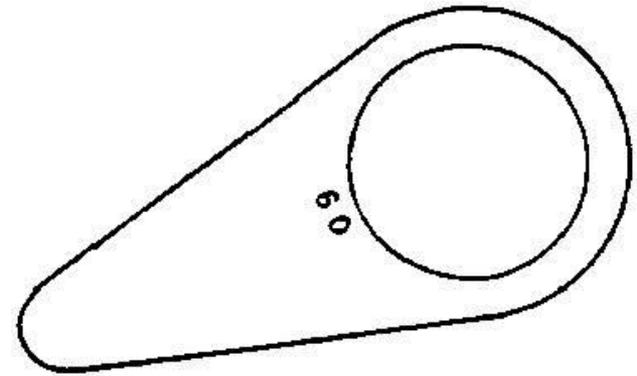
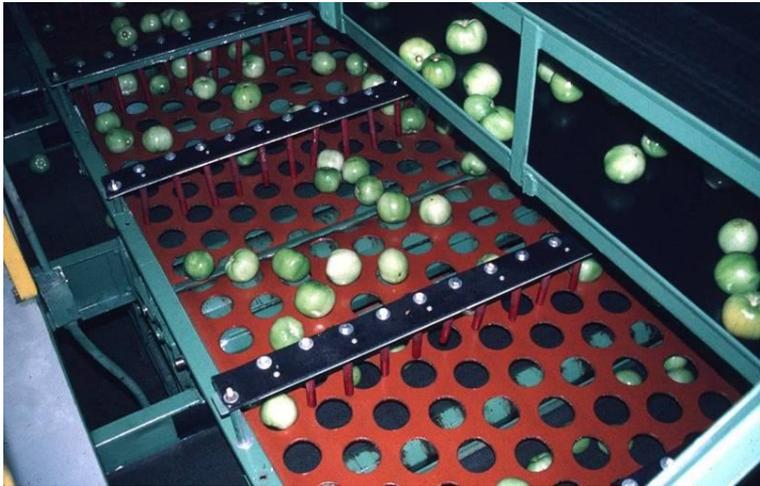
TAILLE: valeur marchande différents (taille peut également affecter la vitesses de refroidissement)

QUALITÉ: valeur marchande différente ou besoin de différents emballages pour chaque catégorie

MATURITÉ: pour accroître l'uniformité au sein d'un même lot et pour réduire les problèmes de stockage et de refroidissement

Calibrage

- Manuel
- Assistee
- Automatic



Conditionnement et matériel d'emballage

Conditionnement conventionnelle

- A l'intérieur
- Pas de tables
- Travail manuel
- Encombré



Emballages



Provide little or no protection to produce
Difficult to keep clean



Qualité des emballages (sacs)

Type de sac	Solidité	Protection contre Impact	Protection contre Humidité	Protection contre Insectes	Notes
Jute	Bon	Bon	Aucune	Aucun	Biodégradation Rétention d'odeur Contient des insectes
Coton	Moyen	Moyen	Aucune	Aucun	Grande valeur de réutilisation
Plastiques tissés	Moyen	Bon	Aucune	Qlqs-uns	Dégâts par lumière U.V. Difficile à coudre
Papier	Pauvre	Pauvre	Moyenne	Qlqs-uns	Qualité constante

L'amélioration des emballages

- Utiliser des paquets solides, capables de résister aux conditions de manutention, de stockage et le refroidissement (environnements à forte humidité).



Bonnes pratiques d'emballage

- NE PAS utiliser de très grandes caisses
- Utiliser des paquets peu profondes pour les produits délicats tels que les raisins, les courges et les fruits à noyau mûrs (une seule couche si possible).
- Ne surchargez pas les caisses ou ne laissez pas le produit déborder les caisses



Transport des produits horticoles

Véhicules couverts

Remorques réfrigérées

Disposition des tas/ Chargement manuel

Chargement sur palettes et bâche

Arrimage du chargement

Chaîne froide pour les transporteurs

- Évitez de surcharger des véhicules
- Utilisez des conteneurs solides avec ventilation adéquats
- Couvrir la charge
- Utilisez la climatisation dans un petit camion ou une fourgonnette
-



Exercice Triage & Calibrage

Trois groupes de travail

- Faire un triage selon les critères:
 1. Les différents calibres
 2. Les différents temps de stockage (eg. ceux qui peuvent être stockés le plus longtemps)
 3. Les différentes classes de maturité
 4. Mesurer le % de pertes dans le lot

Meilleur Stockage

A. Maintenir la qualité

- Inspectez le produit lors de la réception
- Séparer le produit selon les catégories de qualité
- Tailler, retirer les produits endommagés, défectueuse
- Les premiers produits entreposés sont aussi les premiers à sortir – bonne pratiques de gestion
- Éliminer les produits avec des sérieux défauts
- Envoyer ou vendre le plus rapidement que possible

Meilleur Stockage

B. Gestion de humidité relative & température

- Éviter l'exposition aux rayons du soleil directs
- Utilisez les chambres froides pour le stockage à court terme et pendant la nuit
- Maintenir une ventilation adéquate
- Utilisez les vitrines réfrigérées
- Saupoudrer les produits tolérants à l'eau

Meilleur Stockage

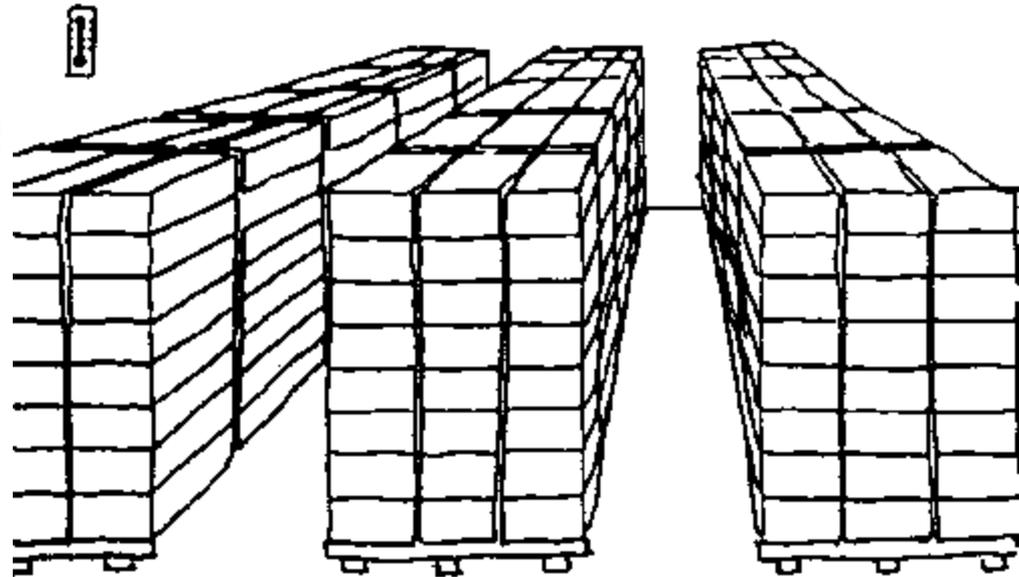
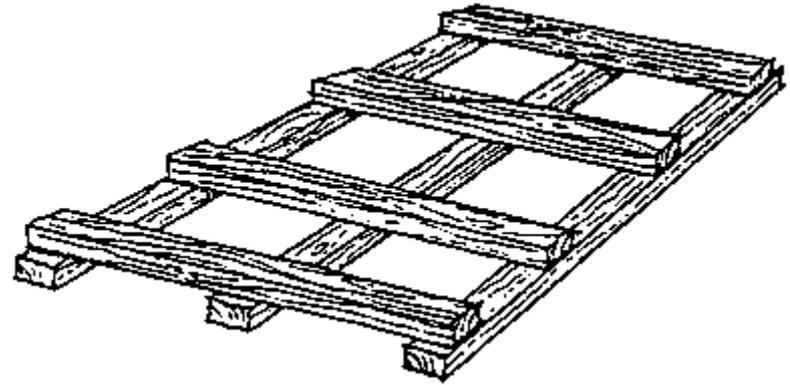
C. Une manipulation soigneuse

- Manipuler le produit avec soin
- Éviter les chutes, les chocs, et meurtrissures
- Ne pas superposer les conteneurs très haut
- Utilisez les conteneurs d'une seule couche ou double pour les fruits tendres
- Exposer les produits sur les surfaces rembourrées

Maintenir la qualité en stockage

- Mettre les produits à l'ombre dans les zones de conditionnement, les bâtiments destinés au refroidissement, au stockage, et aux véhicules de transport.
- Les couleurs claires sur les bâtiments reflètent la lumière (et la chaleur) et diminuent la charge thermique.
- Limiter les pertes en humidité

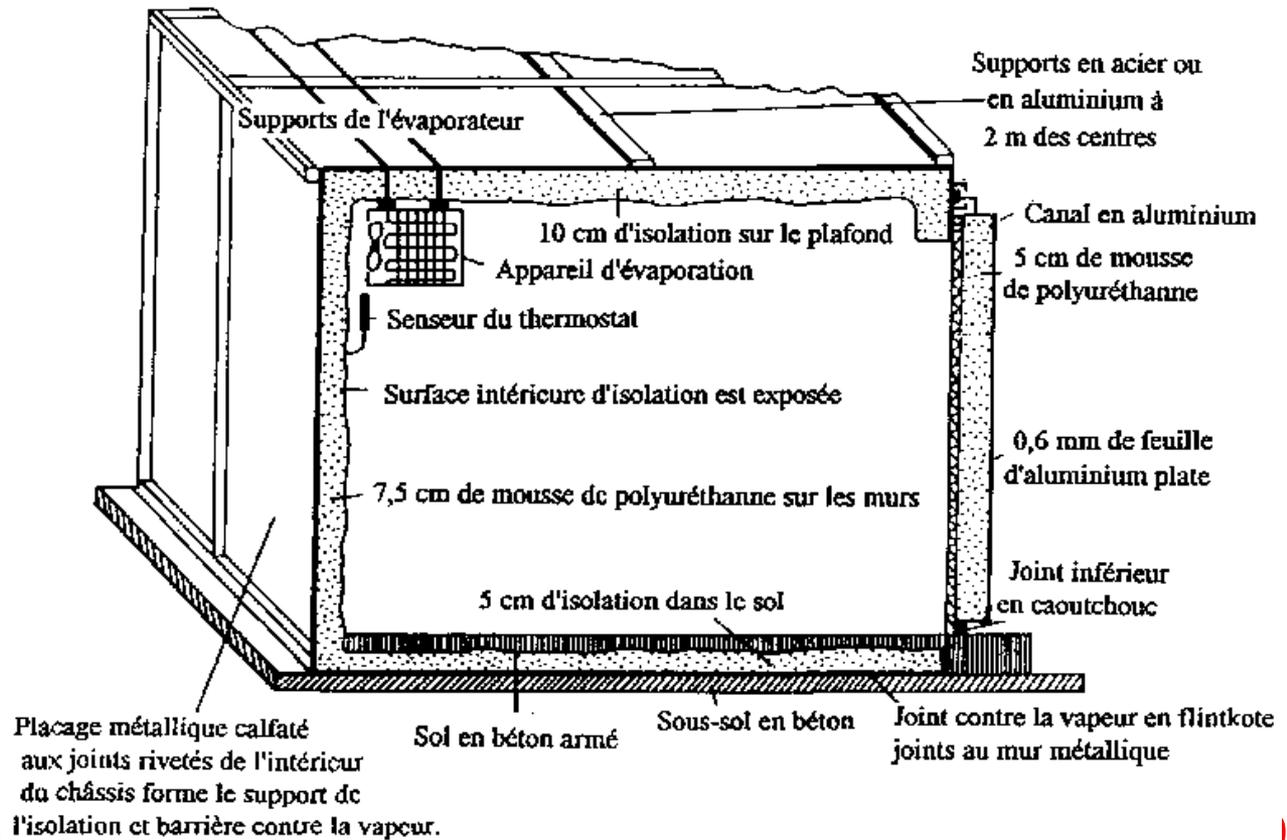
- Utiliser une palette pour éviter le contact des cartons avec le sol de la salle de stockage
- Les produits restent plus frais et les caisses restent au sec
- Gardez des espaces entre les lignes
- Gardez les portes de la chambre froide fermées



- Refroidissement par ventilation forcée
- Refroidissement par évaporation

Réfrigération du local

- Construire des chambres froides peu coûteuses

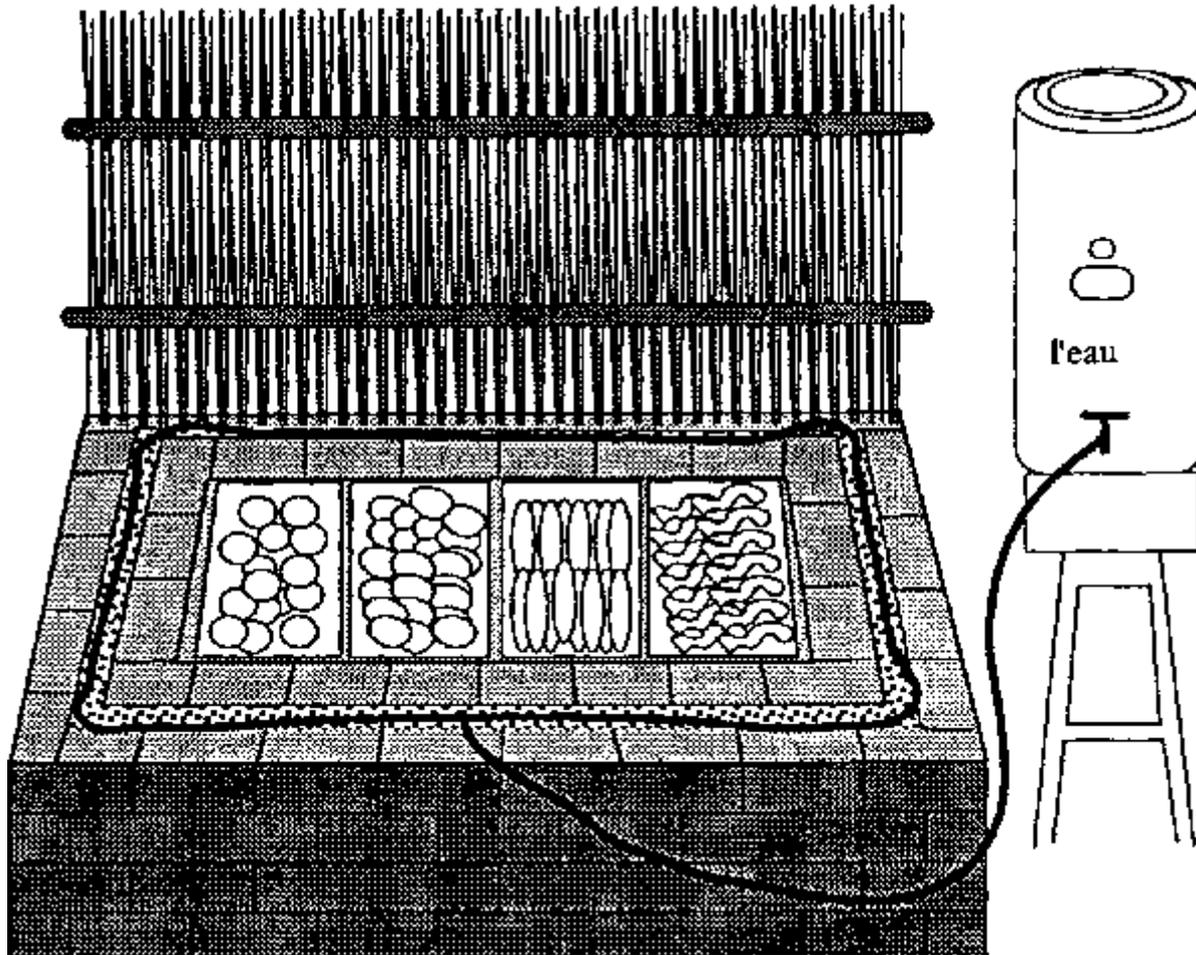


Refroidissement par évaporation



Refroidissement par évaporation

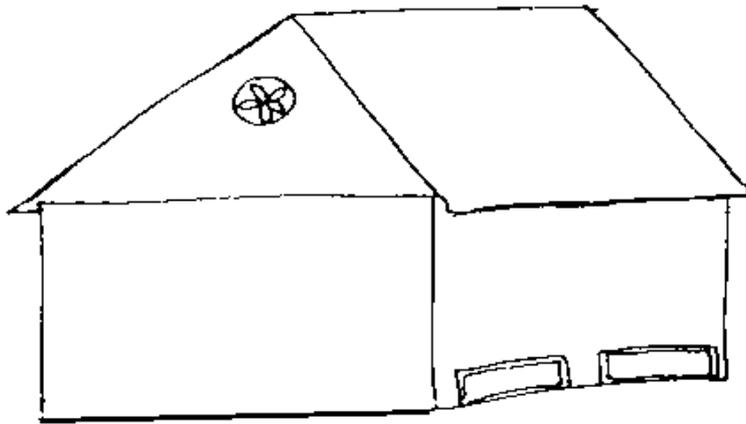
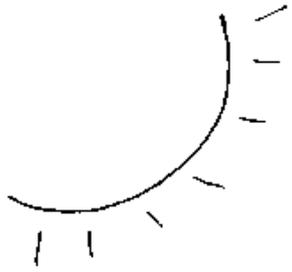
ZECC



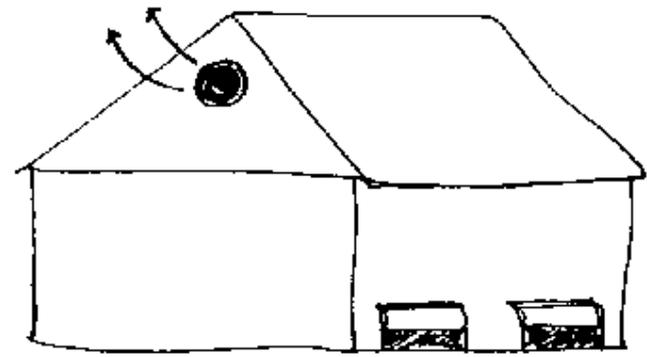
Méthodes alternatives de refroidissement

- Refroidisseurs par évaporation: la température varie de 15 à 18°C
- Refroidisseur par évaporation peut être combiné avec un refroidisseur par ventilation forcée

Ventilation par air nocturne



sortie d'air



entrée d'air

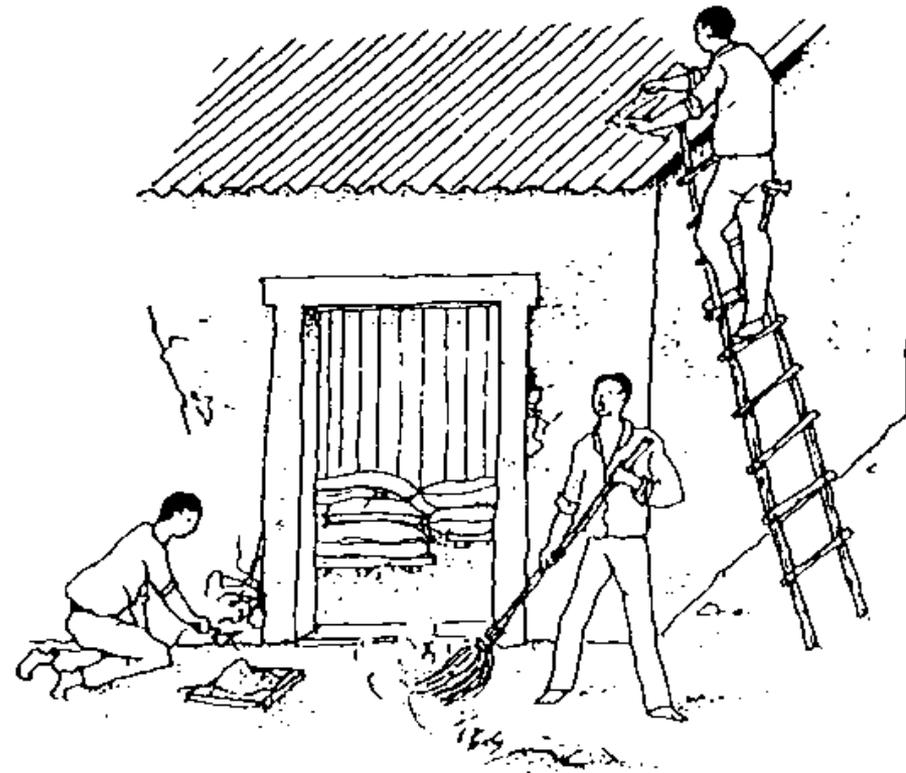
Stockage avec succès

Procédures d'assainissement

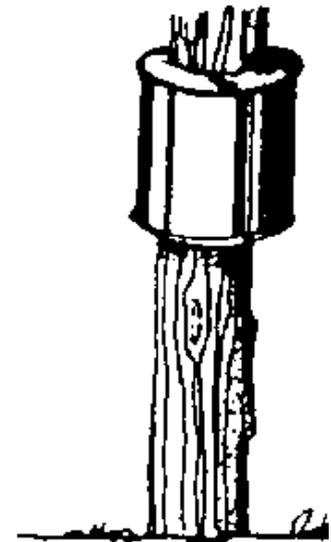
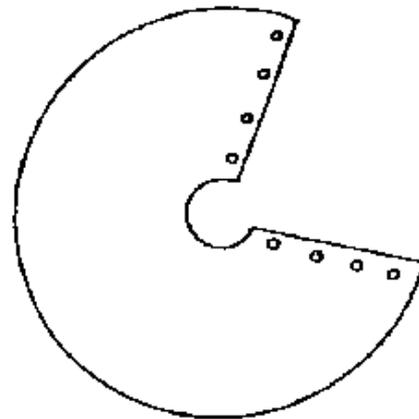
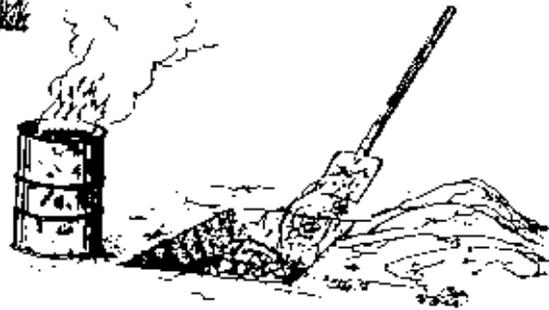
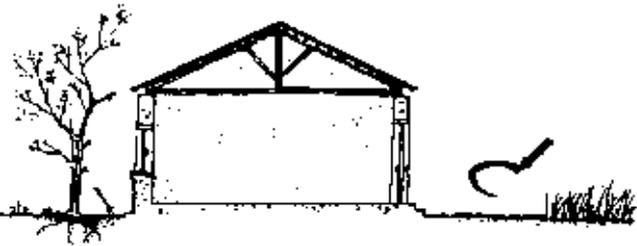
1. Laver le produit et enlever l'excès d'humidité en cas de besoin
2. Triez et jetez les produits pourris
3. Nettoyer les installations de stockage périodiquement

Méthodes de stockage

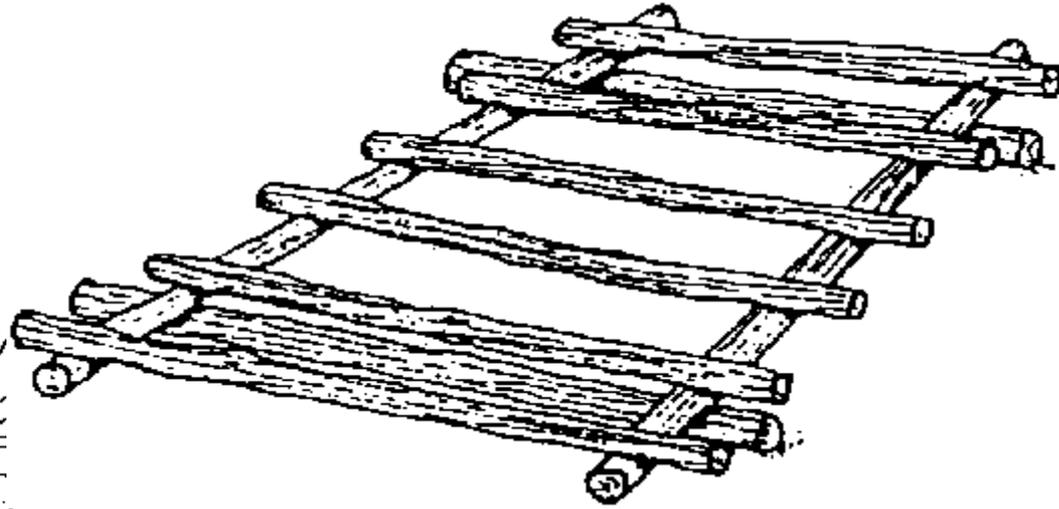
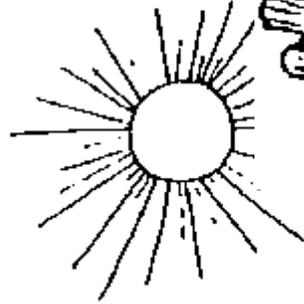
- Avant l'entreposage nettoyer le lieu de



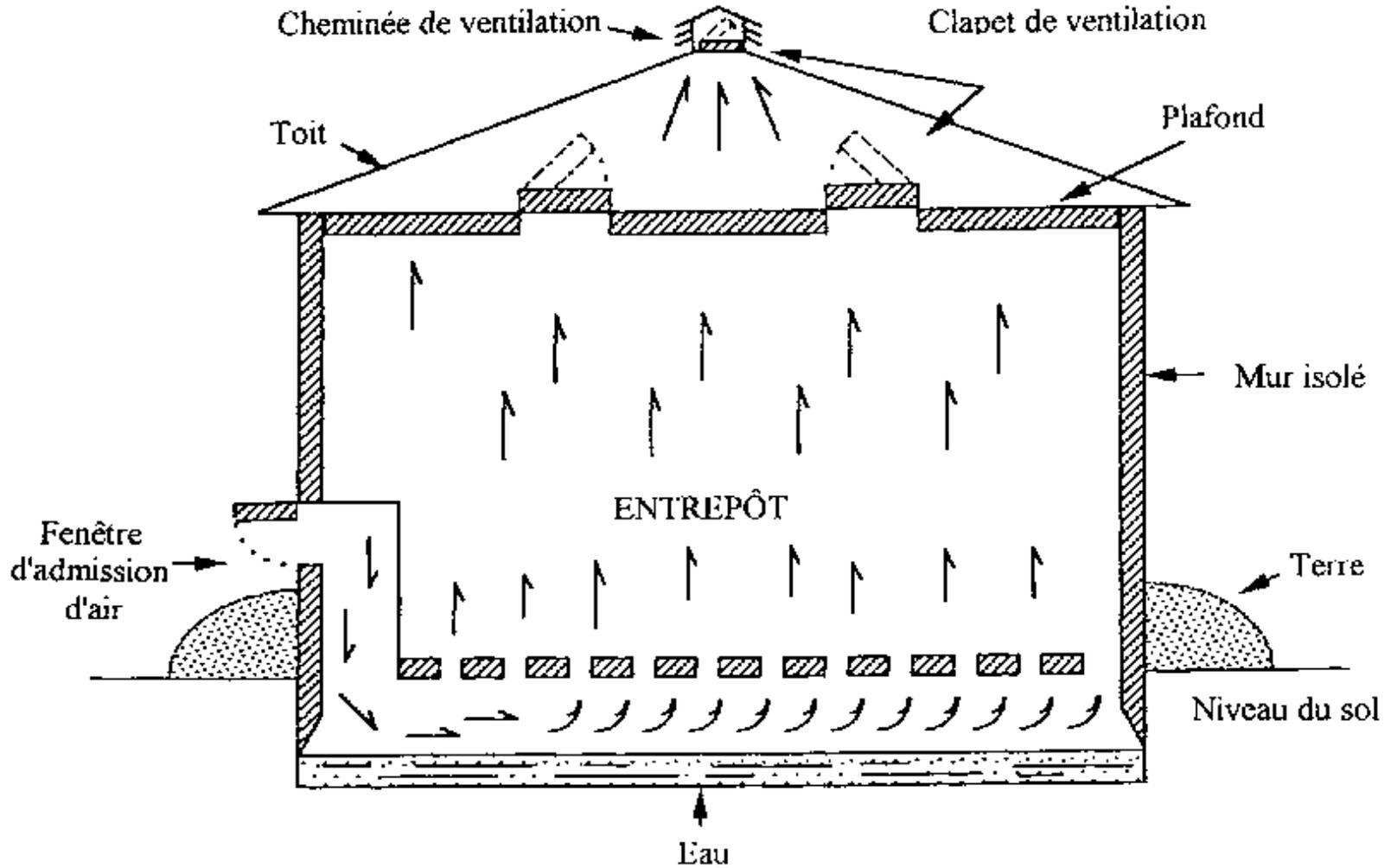
Nettoyer, empêcher les rats



Nettoyer les sacs

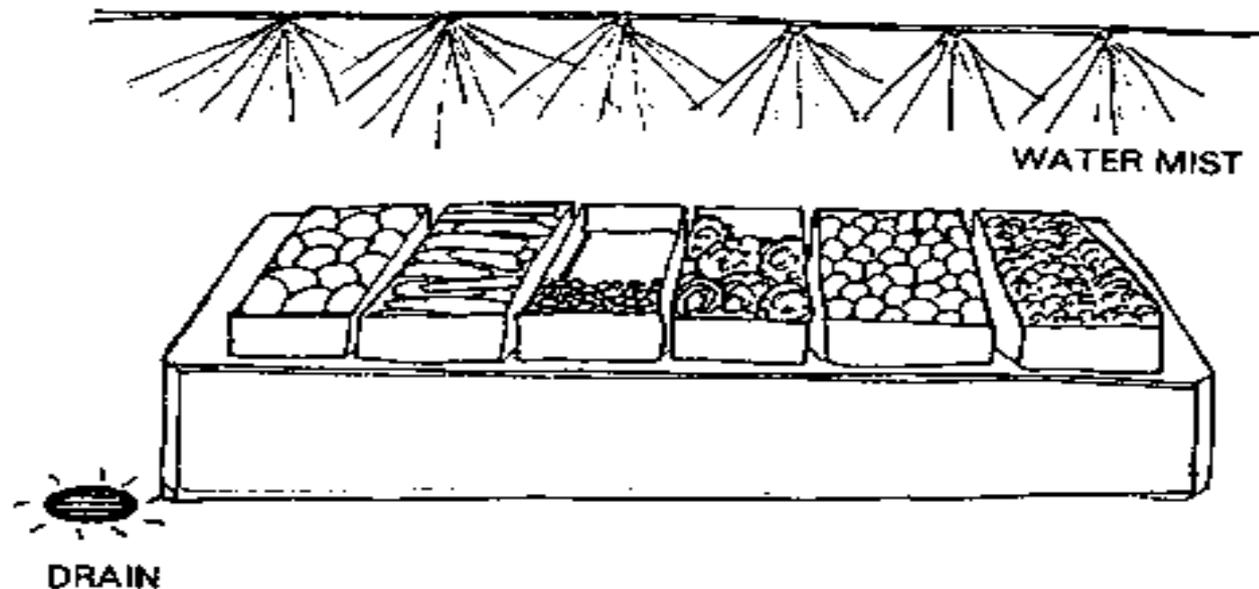


Structures de stockage



Technologies post-récolte au marché

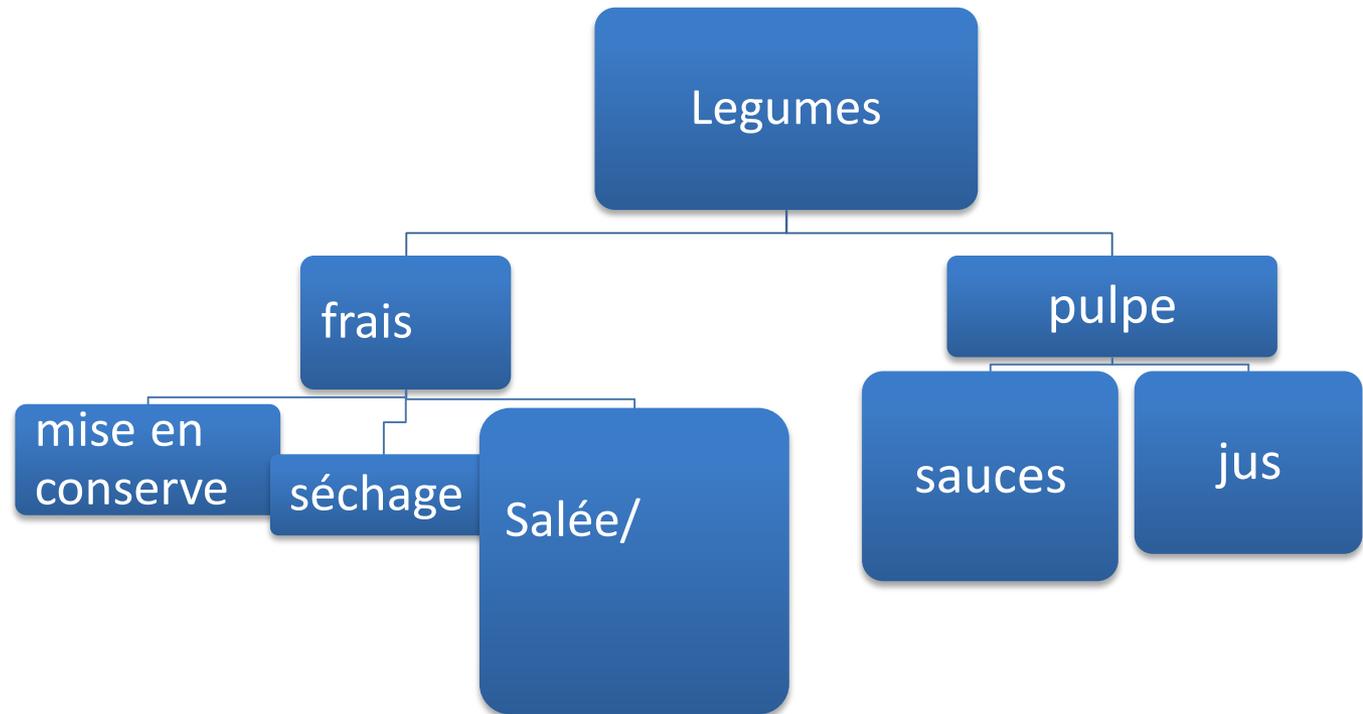
- Brumisation des légumes avec de l'eau propre pour réduire la perte d'eau lors de la vente
- Fournit un certain refroidissement pendant que l'eau s'évapore



Transformation des produits horticoles

Méthodes de transformation

- Le séchage,
- La fermentation,
- La mise en conserve,
- La surgélation,
- La préservation
- L'extraction de jus

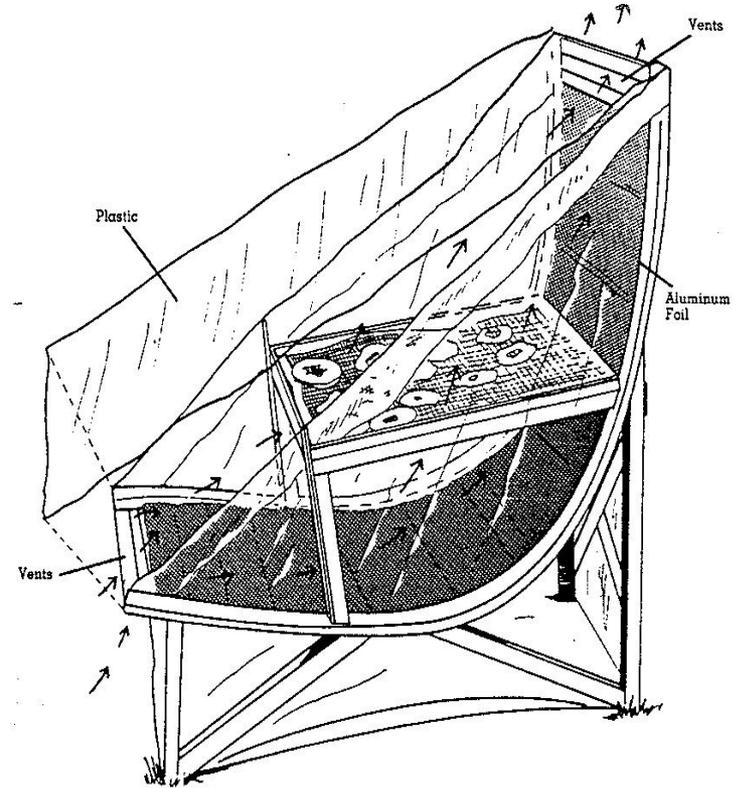


Preparation pour la transformation

- Nettoyage et lavage des produits
- Enlever les parties pas comestible
- Couper en plus petites pieces
- Blanchissement avant la congelation ou la dessiccation (dans l'eau bouillante)
- Arrêter certaines reactions enzymatiques, retention de la couleur et du goût
- Soufrage de fruits empêche le noircissement, la perte de gout et la perte en vitamine C

Small-scale PHT for Processors

- Le sechage peut augmenter la valeur des fruits et légumes
- réduire les pertes pendant les périodes d'abondance
- Nécessite de bonnes emballages
- Etendre la periode de disponibilite des produits
- Réduction des besoins sur la chaîne froide





Séchoir solaire simple



Séchoir solaire à air forcé