



Amélioration et diversification du séchage solaire domestique des fruits, des légumes et des feuilles.

TCP / NER /3453

Ce guide a été préparé avec la collaboration de M. Alain Rioux, Consultant en technologie alimentaire

ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE ROME, 1995

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

(c) FAO 1995

Table des matières

[Notes](#)

[Préface](#)

[Introduction générale](#)

Chapitre 1 Principes physiques régissant le séchage solaire

Principes physiques du séchage solaire

Principes physiques régissant le séchage solaire traditionnel

Limitations du séchage traditionnel au soleil

Evolution du niveau technologique traditionnel

Chapitre II Apprentissage des opérations de séchage solaire amélioré

Introduction

Amont et aval du sechage solaire des fruits

Amont et aval du séchage solaire des legumes

Séchage des feuilles vertes.

Chapitre III Construction d'un séchoir solaire en briques d'argile

Choix d'un site approprié

[Données de base sur les dimensions](#)

[Matériaux requis](#)

[Orientation du sechoir](#)

[Etapas de construction](#)

[Principes de fonctionnement](#)

[Protection et entretien du sechoir](#)

[Chapitre IV Utilisation des denrées végétales séchées](#)

[Fruits](#)

[Légumes](#)

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

Notes

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

TCP / NER /3453

Ce guide a été préparé avec la collaboration de M. Alain Rioux,
Consultant en technologie alimentaire

ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE

ROME, 1995

Les appellations employées dans cette publication et la présentation des données 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.

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, Via delle Terme di Caracalla, 00100 Rome, Italie, en indiquant les passages ou illustrations en cause.

(c) FAO 1995

Preface

Les prévalences élevées des différents types de malnutrition en particulier, de la carence en vitamine A sont courantes au Niger. La carence en vitamine A est l'un des problèmes de l'arrondissement de Bouza. Certains aliments, en raison de leur richesse en vitamine A ou en ses éléments précurseurs, sont connus pour leur rôle dans la prévention et la lutte contre l'avitaminose A.

La FAO et le Gouvernement du Niger ont décidé de poursuivre leurs efforts en

commun pour lutter contre la malnutrition et contre la carence en vitamine A dans cet arrondissement et de concentrer leurs efforts sur la promotion et la consommation des aliments locaux riches en vitamine A ou en ses précurseurs. Mais la disponibilité de ces aliments, et, en particulier, des aliments végétaux est sujette de fortes variations saisonnières. Pour réduire ces variations, on doit procéder la conservation et la transformation des légumes, des fruits et des feuilles et recourir au séchage solaire.

La FAO a recruté un consultant international chargé d'analyser la possibilité de monter des séchoirs solaires et d'en définir les prototypes, de former des maçons et autres intervenants et de préparer le document. Celui-ci apporte des informations générales et scientifiques sur les principes du séchage solaire; ce document constitue aussi un manuel pratique de fabrication de séchoirs solaires, et aussi de préparation et de séchage des légumes, des fruits et des feuilles.

Ce manuel s'adresse aux agents de terrain de l'agriculture, de la santé, et aux instituteurs ainsi que tous ceux qui sont intéressés par la conservation

des fruits, des légumes et des feuilles.

Nous espérons que ce manuel facilitera le travail de ces agents au contact des populations dans leur lutte contre l'avitaminose A, et donc pour l'amélioration de leur état de santé et de nutrition. Il est envisagé de pouvoir compléter cet effort par la réalisation de feuillettes simples sur les mêmes thèmes à l'intention des ménages eux-mêmes.

Introduction générale

Ce manuel vise à assurer un support technique aux agents de santé et aux vulgarisateurs agricoles d'Afrique et d'ailleurs pour l'acquisition de connaissances théoriques et pratiques sur une technologie des plus appropriées pour les régions sahéliennes et subsahéliennes: "Le séchage solaire amélioré des denrées végétales".

Les familles africaines de ces régions séchent au soleil plusieurs denrées

afin d'en prolonger la conservation. Par contre elles ne connaissent pas les techniques améliorées de séchage solaire pour déshydrater adéquatement les denrées végétales riches en vitamines telles les fruits, les légumes et les feuilles. La constitution de réserves de fruits, de légumes et de feuilles séchées peut contribuer à équilibrer l'état nutritionnel de la famille et cela spécialement en saison de soudure où les carences vitaminiques sont les plus élevées.

Ce manuel permettra aux futurs promoteurs de cette technologie de la maîtriser suffisamment et de se révéler capable de l'adapter de manière créative dans différents contextes auxquels ils seront confrontés. Ce manuel est structuré de manière à ce que son usager puisse faire évoluer le séchage traditionnel vers différents niveaux technologiques adaptés aux besoins domestiques des agriculteurs.

Ce manuel met en évidence que le niveau technique de séchage traditionnel peut évoluer simplement en utilisant différemment les outils qui le définissent, en construisant des outils innovateurs à partir d'intrants locaux et en apprenant de nouvelles techniques alimentaires.

Il s'agit l d'une technique simple utiliser et la port e imm diate de la famille rurale pour r soudre un probl me vieux comme le monde: Comment se nourrir bien soi-m me tout au long de l'ann e en maintenant un tat nutritionnel ad quat.

Il s'agit l d'une technologie d j pratique par les agriculteurs un certain niveau technologique: le s chage au soleil des grains, des feuilles et de la viande. C'est une technique non d pendante d'intrants ext rieurs et qui utilise des nergies et des intrants renouvelables.

C'est un travail agricole qui consomme peu d'efforts physiques et qui valorise bien le labour manuel. Il le valorise en ce qu'il procure beaucoup plus de denr es et de capital mobilisable par calorie d pens e par rapport aux autres travaux de l'agriculteur.

Chapitre 1 Principes physiques regissant le sechage solaire

Le présent chapitre vous permettra de vous familiariser avec:

1. Les principes physiques qui régissent le séchage solaire des denrées
2. De comprendre les limitations du mode d'utilisation traditionnel de ces principes.
3. D'apprendre des modes nouveaux d'utilisation de ces principes de manière à faire évoluer le séchage solaire traditionnel vers une meilleure qualité de denrées sèches et une plus grande diversité. Ce n'est que par l'optimisation de l'usage de ces principes physiques et d'autres modes de conditionnement alimentaire (voir chapitre 2) que vous pourrez déshydrater et conserver des fruits et des légumes qu'il serait impossible de sécher avec la méthode traditionnelle.

Principes physiques du séchage solaire

1.1 DEPLACEMENT OU TRANSFERT DE LA CHALEUR:

La chaleur est une forme d'énergie qui peut bouger d'un objet plus chaud à un objet moins chaud de trois façons.

1.1.1 LA CONDUCTION

La chaleur bouge d'un corps solide chaud à un autre moins chaud qui le touche.

1.1.2 LA CONVECTION

Un corps fluide (eau, liquide, air) en se réchauffant se dilate, causant ainsi les couches fluides plus chaudes à transporter la chaleur à d'autres niveaux du fluide. Les couches chaudes occupant l'espace le plus haut dans un volume donné.

1.1.3 LA RADIATION

C'est le mode de transport de la chaleur du soleil à la terre. Le spectre de

radiation calorifique du soleil bouge ◊ travers l'espace et est finalement absorbé ◊ en quantité ◊ variable par tous les corps solides et liquides présents sur terre.

1.2 ABSORPTION DE LA CHALEUR

La quantité ◊ d'◊nergie calorifique que peut absorber un matériau sur terre dépend de plusieurs facteurs. Pour les besoins du séchage solaire il est pratique d'en connaître deux ou trois:

1.2.1 LA COULEUR DES MATERIAUX

Les objets de couleur noire absorbent beaucoup plus de radiations calorifiques que les objets pâles. Les objets pâles réfléchissent la majorité ◊ de la chaleur et de la lumière qui les frappe.

EXPERIENCE:

Exposez une grosse pierre noire et une blanche pendant une heure au soleil

et faite les toucher par les stagiaires. Une t^{te} peinte en noir et une non peinte peuvent aussi ^{tre} utilis^{es}.

1.2.2 L'INCLINAISON D'UNE SURFACE PAR RAPPORT AU RAYONNEMENT

CALORIFIQUE

Un objet se r^{chauffera} plus vite et sera plus chaud s'il re^{oit} perpendiculairement le rayonnement solaire.

EXPERIENCE:

Alors que le soleil est au z^{nith} (point le plus haut par rapport ^{l'}horizon) placer. pour une p^{eriod}e d'une heure une t^{te} noire sur une surface horizontale et une t^{te} noire inclin^e ^{de} 60 degr^s par rapport ^à l'horizontale. Mesurer ^à l'aide d'un thermom^{tre} ou avec la paume de la main l'^{ecart} de temp^{erature}.

1.2.3 LA DENSITE D'UN MATERIEL

Une roche dense noire contenant du fer se réchauffera plus qu'une roche noire contenant des minéraux moins denses.

Pour optimiser l'absorption d'énergie solaire sur un objet on choisira un objet dense de couleur très foncée dont la plus grande surface sera exposée, le plus longtemps possible, à angle droit avec le soleil.

1.3 EVAPORATION

L'eau contenue dans les aliments exposés au soleil est réchauffée et passe de l'état liquide à l'état gazeux de vapeur d'eau. Cette vapeur d'eau s'échappe par les pores des aliments. La vitesse d'évaporation est fonction entre autres de:

1.3.1 LA TEMPERATURE

Au fur et à mesure que les différentes couches de tissus des aliments se réchauffent elles transmettent progressivement leur chaleur aux zones internes des aliments et à l'eau qui s'y trouve. L'eau passe progressivement

◆ l'état de vapeur d'eau et migre vers l'extérieur des aliments par les pores. Plus la température de la dent sera chaude plus vite elle s'évapourera.

EXPERIENCE:

Deux vases d'eau de même dimension exposés au soleil et à l'ombre vers midi. Prendre des mesures de volumes d'eau restant vers 16.00 hres.

1.3.2 LA SURFACE

Plus il y a de surfaces des dents exposées à l'air ambiant plus elles s'échaufferont vite puisqu'il y a plus de pores par où l'eau peut s'échapper et parce qu'il y a un volume d'air plus important qui se charge d'absorber l'eau par unité de temps. Les grains ont une porosité uniformément répartie sur leur pourtour. Plus il y aura de pores exposés à l'air ambiant plus vite l'eau sortira des dents.

EXPERIENCE:

Un litre d'eau est versé dans deux contenants offrant l'air libre une différence de surface de 50%. Ces deux contenants sont ensuite exposés au soleil. Les stagiaires prennent des mesures du niveau toutes les deux heures.

1.3.3 LA CAPACITE DE L'AIR AMBIANT A ABSORBER LA VAPEUR D'EAU

La quantité de vapeur d'eau qu'un volume donné d'air peut retenir est fonction de la de l'air. Pour chaque 10°C d'augmentation de la température de l'air la capacité d'un volume donné d'air a pouvoir absorber la vapeur d'eau double.

En certaines saisons de l'année. dans certains déserts, la température diminue environ 5°C. pendant la nuit et la vapeur d'eau se dépose sur les plantes et le sable. A cette température. l'air du désert ne peut plus contenir la vapeur d'eau qu'elle contenait le jour et le surplus passe à l'état liquide. Au lever du soleil, et au fur et mesure que celui-ci se chauffe l'air. la rosée passe à l'état de vapeur d'eau que l'air peut maintenant absorber.

EXPERIENCE:

Deux contenants de même volume et fermés sont placés respectivement au soleil et au congélateur pendant deux heures. Les deux sont mis sur une table au même moment. On insère très rapidement dans chacun d'eux un verre rempli d'eau très chaude. On referme bien les couvercles et on observe, dans le contenant où l'air est froid, la vapeur d'eau se forme assez rapidement. Dans l'autre, peu ou pas de condensation se formera.

1.3.4 LE DEPLACEMENT DE L'AIR AMBIANT PRES DE L'EAU A EVAPORER

Les couches d'air qui absorbent de la vapeur d'eau dans l'environnement immédiat des denrées humides atteignent une humidité relative plus élevée que les couches éloignées. S'il y a du vent ces couches d'air bougeront et seront remplacées par des couches d'air plus sec. L'évaporation sera moins rapide si le même air stagne près des denrées trop longtemps.

Pour faciliter la compréhension on peut comparer l'air à une multitude de longues et minces surfaces de papiers absorbants superposés les uns au dessus des autres. En contact immédiat avec la vapeur d'eau au dessus d'un

plan d'eau les surfaces proches du plan d'eau atteignent la saturation assez vite et si ces surfaces ne se déplacent pas. de manière à exposer des surfaces plus sèches. la vapeur d'eau ne sera absorbée que très lentement.

1.3.5 LE POURCENTAGE DE L'EAU LIBRE ET DE L'EAU LIEE DANS LES ALIMENTS

En tranchant un fruit, un légume ou de la viande, vous libérez de l'eau des cellules brisées et de l'eau des espaces intercellulaires. Cette eau se comporte comme de l'eau exposée à l'air ambiant. Elle s'évapore en tenant compte des facteurs précédemment décrits. Dans un aliment il y a aussi de l'eau qui est liée et qui ne se retire pas des aliment aussi facilement que l'eau capillaire libre. Pour libérer cette eau liée il faut élever la température interne des denrées à sécher.

Principes physiques régissant le séchage solaire traditionnel

Lorsque vous pensez que les vulgarisateurs ont bien compris ces principes invitez-les à réfléchir sur l'opération de séchage traditionnel des grains

et de la viande . Demandez-leur de d?crire les principes physiques qui permettent l'?vaporation de l'eau. Pour ce faire vous invitez les vulgarisateurs ? participer ou assister ? une op?ration de s?chage des grains ou de la viande. Pendant la session vous d?crivez comment les principes appris agissent.

La temp?rature de l'eau ? l'int?rieur des denr?es est augment?e par l'action du rayonnement calorifique solaire direct et parfois par le transport de la chaleur par conduction d'une surface dure o? sont ?tendues les denr?es. Plus une denr?e est fonc?e plus elle absorbera de chaleur et plus vite l'eau en sortira. La hausse de temp?rature ? l'int?rieur des denr?es provoque une ?l?vation de la pression de vapeur d'eau dans les tissus for?ant ainsi la sortie de l'eau des cellules sous forme de vapeur d'eau. Cette vapeur d'eau s'?l?v?e par convection naturelle et elle est absorb?e par l'air ambiant d'autant plus efficacement que celui-ci est chaud, sec et se d?place bien en surface des denr?es.

Dans plusieurs pays d'Afrique sah?lienne, le s?chage solaire traditionnel consiste ? exposer directement aux radiations solaires des grains, des

feuilles, de la viande ou du poisson sur une surface dure et généralement horizontale pendant quelques jours. L'agriculteur étend les denrées en début de journée. Il les mélange deux ou trois fois par jour. Il les protège de la pluie et des voleurs. Il les entrepose sous un abri le soir afin d'éviter qu'elles se rehydratent en contact avec la rosée. Il utilise des repères tactiles pour juger d'un bon niveau de déshydratation et il entrepose finalement les denrées dans différents types de contenants et de greniers.

Le séchage traditionnel au soleil utilise donc une combinaison d'expositions variables au soleil et à l'air chaud et relativement sec (50%) ainsi que des efforts physiques pour étendre, mélanger, protéger et ensacher les denrées.

Limitations du séchage traditionnel au soleil

Invitez maintenant les vulgarisateurs à observer ce qui limite une action optimum de chacun des principes étudiés et d'identifier les désavantages:

3.1 PAR RAPPORT AUX PRINCIPES PHYSIQUES

Les pores des aliments sont partiellement exposés à l'air ambiant. La vapeur d'eau s'échappe par les pores qui ne sont pas en contact avec la surface de séchage. C'est d'ailleurs pourquoi les grains sont brassés et les aliments retournés.

- La surface sur laquelle reposent les aliments n'est pas suffisamment inclinée pour absorber un maximum de radiations calorifiques.

La conduction n'est pas optimisée.

- En saison des pluies l'air est trop humide ou ne circule pas suffisamment au niveau des denrées. Le séchage est trop long et les grains séchent irrégulièrement.
- La surface de séchage est ombragée trop longtemps entre 11.00 et 15.00 heures.

3.2 PAR RAPPORT AUX MANIPULATIONS

- Lors du brassage et du ramassage fréquent des grains un certain pourcentage d'entre eux subit des pertes par éraflure et écrasement sur des surfaces en ciment.
- La qualité des poissons et des viandes peut être affectée par des saletés, des insectes, de la poussière et la pluie
- La fréquence journalière de manipulations est assez élevée.

3.3 PAR RAPPORT A LA QUALITE NUTRITIONNELLE.

- Le rayonnement ultra-violet détériore des niveaux variables les vitamines, les protéines et la couleur des denrées
- On ne peut sécher efficacement les fruits et les légumes de cette manière. Le temps de séchage étant trop long (plus de 2 jours) l'oxydation affecte la couleur, la saveur, la qualité nutritive et la flore bactérienne et fongique peut s'y reproduire abondamment.

Evolution du niveau technologique traditionnel

Invitez maintenant les vulgarisateurs à réfléchir sur d'autres manières d'utiliser les principes physiques étudiés de façon à optimiser le séchage solaire domestique traditionnel. Vous les invitez en quelque sorte à inventer de nouveaux niveaux technologiques. Laissez-leur amplement de temps pour cet exercice. Ils seront d'autant plus motivés à persuader les agriculteurs d'adopter de nouvelles techniques qu'ils auront eux-mêmes trouvé des façons d'améliorer l'ancien niveau technique.

Invitez-les à prendre en considération le type de matériaux à utiliser, la simplicité de construction et la disponibilité des matériaux. La nouvelle technique doit être la moins dispendieuse possible, doit utiliser des matériaux locaux et des équipements construits et entretenus par eux ou par des artisans.

Voici quatre niveaux technologiques faciles à mettre en place pour améliorer le séchage traditionnel. Le quatrième niveau est le plus adapté au séchage domestique des viandes, des fruits et des légumes. Il est décrit en détail au chapitre 11.11 pourra être utilisé pour les grains si l'on a les moyens de construire de grandes surfaces de la manière décrite.

4.1 AMELIORATION DES SURFACES DE SECHAGE ET DE LA MANIPULATION DES DENREES SUR CELLES-CI.

Si l'on choisit des surfaces de séchage (ou si on les fabrique) orientées plein sud ou légèrement vers l'ouest et inclinées de 20° par rapport à l'horizontale les grains ou les viandes que l'on y déposera accumuleront plus de chaleur et l'eau s'en évaporerait plus rapidement.

- Si l'on fabrique de telles surfaces dans un endroit bien exposé au vent les denrées y sécheront plus vite.
- Si l'on utilise des matériaux noirs ou si l'on noircit ces surfaces elles transmettront plus de chaleur aux denrées.
- Si l'on prévoit deux fois la surface requise, chaque brassage des grains ceux-ci seront déplacés sur la section qui aura été entre-temps chauffée par le soleil. Ainsi plus de chaleur migrera par conduction de la surface de séchage vers l'intérieur des grains.

4.2 SURFACES DE SECHAGE AJOUÉES ÉLEVÉES DU SOL [\(Voir figure 1\)](#)

Il s'agit de cadres en bois rectangulaire de 10 cm de profondeur et de dimension maximum de 2,1 mètres par 1 mètre. Un grillage métallique ou plastifié est fixé sur le cadre en bois sur un seul côté. Ces cadres sont ensuite placés sur des supports horizontaux fixés au dessus de poteaux verticaux. Cette charpente est construite de manière que ce que les cadres soient inclinés de 20° d'angle par rapport à l'horizontale lorsqu'ils reposent sur les travers horizontaux et que cette inclinaison fasse face au sud.

Ce niveau technique permet d'améliorer le séchage solaire de plusieurs façons:

- L'eau peut s'évaporer librement en haut et sous le cadre. Moins de brassage est nécessaire si l'on dispose des grains dans ces claies de séchage.
- L'air absorbe plus de vapeur d'eau par unité de temps puisque l'air est en contact avec plus de surfaces des denrées. L'air ne passe qu'au dessus des denrées lorsque celles-ci sont déposées sur une surface non ajourée.
- Il est plus facile et rapide de ranger des claies remplies de denrées

que des denrées disposées sur le sol. Le rangement se fait aussi avec moins de bris par écrasement et moins de souillures.

- Ce système assure une meilleure protection contre les prédateurs.

- Le brassage des grains est plus facile. On n'a qu'à secouer les cadres de haut en bas ou de gauche à droite.

4.3 CLAIES DE SECHAGE RECOUVERTES D'UNE TOLE NOIRE [\(Voir figure 2\)](#)

Il s'agit pour ce niveau technique de simplement recouvrir les claies de séchage d'une vieille tôle noire perforée à une extrémité d'un trou de 8 x 8cm . On s'assurera de placer la tôle de manière à ce que le trou soit au point le plus élevé de la claie. (Fig. 2)

L'air passe par le dessous de la claie. La tôle exposée au soleil ardent devient très chaude et par conduction cette chaleur est transmise à la colonne d'air sous la tôle. Cette colonne d'air transmet ensuite la chaleur aux denrées qui lui restituent en échange de la vapeur d'eau. Lentement l'air humide sortira par le trou de la tôle qui agit un peu comme une

chemin. Le surplus de chaleur obtenu par ce système permettra de sécher la banane fruit et l'igname, le cocotier, le piment fort et la tomate sans que ceux-ci noircissent et ne perdent trop de vitamines au contact du rayonnement ultra-violet.

4.4 CLAIES DE SECHAGE INTRODUITES DANS UNE ENCEINTE FERMEE ET VENTILEE PAR CONVECTION NATURELLE [\(Voir figure 3\)](#)

Les claies de séchage sont introduites dans une enceinte rectangulaire fermée sur tous les côtés, ouverte partiellement à la base et recouverte de fenêtres plastifiées. Ce type de séchoir est décrit au chapitre 111.

Dans ce type de séchoir le rayonnement solaire passe par le plastique transparent et est absorbé par les surfaces intérieures et les denrées. Une partie de ce rayonnement solaire est réfléchi mais ne peut pas s'échapper directement par le plastique transparent. Il devient rayonnement calorifique (chaleur) prisonnier dans l'enceinte.

Au fur et à mesure que le rayonnement solaire pénètre dans le séchoir. la

chaleur augmente. La température intérieure s'élève jusqu'à un degré maximum qui dépend en partie de la nature isolante des matériaux utilisés et de l'ouverture des fenêtres plastifiées. Une partie de la chaleur du séchoir s'échappe par conduction au contact de l'air extérieur avec le plastique chaud.

La température de l'air augmentant celui-ci se dilate, s'élève et finit par sortir par les espaces créés par l'ouverture des fenêtres plastifiées (mouvement de l'air chaud vers le haut). Le mouvement de l'air chaud vers le haut crée un vide partiel qui induit l'air frais à pénétrer par les ouvertures à la base du séchoir. En se mouvant ainsi du bas vers le haut, l'air chaud absorbe, à son passage près des surfaces poreuses des dents, les vapeurs d'eau qui s'en échappent.

Cette technique permet à l'air de chauffer les dents à une température plus élevée (50°C à 80°C). L'eau liée en sort plus vite.

Chapitre II Apprentissage des operations de sechage solaire ameliore

Introduction

Si le séchage solaire amélioré nécessite l'acquisition d'outils améliorés de séchage il nécessite aussi l'acquisition d'un savoir-faire le choix des denrées, la préparation des denrées, les traitements de préséchage, le séchage au séchoir solaire, l'identification du bon degré de siccité des denrées, le conditionnement, l'emballage et la conservation des denrées séchées.

La technique de séchage solaire amélioré des fruits, des feuilles et des légumes n'est pas difficile mais ses règles, bien que simples, doivent cependant être suivies à la lettre. Prendre des raccourcis peut mener à l'obtention d'un produit dangereux. instable ou peu appétissant et à valeur nutritive diminuée.

Sécher la maison des aliments est agréable et peut rapporter un peu d'argent. C'est un excellent moyen de conserver les surplus des récoltes saisonnières en provision des saisons sèches froides et chaudes où il y a souvent pénurie.

Toutes les denrées végétales se conservent plus longtemps sèches que fraîches. Voici une liste d'aliments que l'on pourra conserver sèches pendant trois (3) ou neuf (9) mois:

- Amarante - Papaye - Courge - Carottes - Igname jaune - Goyave
Banane Plantain - Choux - Patate douce - Mangue - Cantaloupes
Tamarin - Piment fort - Cocotier Tomates - Manioc - Feuilles vertes
(sésame, coriandre, Baobab, jutes. oseille, moringa)

PRUDENCE:

Il est important que le plus de propreté possible soit maintenue à chacune des étapes de l'amont et de l'aval du séchage solaire des denrées végétales. Il faut cueillir, préparer, sécher et conserver hygiéniquement

sinon la poussière les animaux et les insectes pourraient transporter des bactéries nuisibles une bonne conservation des aliments et nuisibles dans certains cas pour la santé des consommateurs.

AFIN D'EVITER LA POLLUTION BACTERIENNE DES DENREES A SECHER, IL SERAIT UTILE DE SUIVRE LES RECOMMANDATIONS SUIVANTES:

- Bien se laver les mains avec de l'eau potable savonneuse avant de manipuler les denrées. Pendant une journée consacrée au séchage les usagers devraient se laver les mains plusieurs reprises.
- Bien nettoyer le matériel de coupe et les ustensiles avant chaque séance de séchage.
- Laver les denrées minutieusement avec une brosse et une eau non contaminée par des substances chimiques et probablement bouillie pendant 20 minutes.
- Avant chacune des séances de séchage laver les claies de séchage.
- Embaucher les denrées séchées dans des récipients bien secs,

préalablement nettoyer l'eau potable bouillante et savonneuse et fermer hermétiquement les contenants.

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

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

Amont et aval du sechage solaire des fruits

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

1.1 CHOIX DES FRUITS

La qualité d'un fruit séché (son goût, sa couleur et sa saveur) dépend en partie du degré de maturité des fruits utilisés. Si le fruit n'est pas mur, une fois séché il sera moins sucré, il aura moins de saveur et de couleur. Trop mûrs, les fruits goûteront légèrement fermentés, auront une teinte

foncée et surtout une texture plissée.

Afin d'éviter les pertes par meurtrissures certains fruits peuvent être récoltés encore verts et laissés mûrir à la maison avant de les sécher (bananes).

Les mangues et les papayes récoltées vertes ne développeront jamais la même saveur que celles qui mûrissent sur l'arbre.

Il faut donc sélectionner la meilleure qualité de fruits. Les fruits frais, mûrs point, sont toujours bons pour le séchage.

Les fruits frais devraient être emmagasinés dans des récipients clos ou recouverts convenablement de façon à être protégés contre les rongeurs, les insectes, les oiseaux, les déchets et la poussière. On ne les emmagasiner pas trop longtemps vu qu'à maturité les fruits sont fragiles.

1.2 LAVAGE DES FRUITS

Le lavage avant le séchage permet d'éliminer la poussière, les bactéries, les souillures et les larves d'insectes. De l'eau bien froide et potable aidera à conserver la fraîcheur.

On lavera les fruits juste avant la préparation tout en évitant de laisser les fruits dans l'eau plus d'une heure, car certains éléments nutritifs seront dissous et perdus.

1.3 PREPARATION DES FRUITS

1.3.1 EN TRANCHES

Les fruits doivent être pelés et dénoyautés avec un couteau tranchant en acier inoxydable pour éviter le noircissement en surface des tissus (surtout la banane). On élimine toutes blessures, ou zones molles et brunes. Les fruits seront coupés sur le long ou le large en tranches de six (6) à huit (8) mm d'épaisseur.

1.3.2 EN PUREE

Pour certains fruits comme la mangue fibreuse et la papaye, il est intéressant de faire une purée que l'on sèchera en couche mince (0,5 cm d'épaisseur). Le produit fini est souvent appelé cuir parce qu'au toucher il est pliable et mou.

Le cuir de mangue est délicieux. La saveur et le sucre de la mangue s'y trouve concentrée. La texture rappelle celle des friandises que l'on mastique un peu comme des jujubes. Avec ce mode de préparation on peut utiliser peu importe quelle combinaison de fruits, d'épices et de condiments.

Par exemple on peut ajouter du miel, du sucre blanc, d'autres purées de fruits, des noix, des épices. Il y a de nombreuses combinaisons à essayer.

Les fruits sont pelés et coupés en quatre morceaux à l'aide d'un couteau en acier inoxydable. L'extraction de la pulpe s'effectue avec un extracteur manuel. On ajoutera la purée du sucre raison de 10% du poids de la pulpe. du jus de citron raison de 3 cuillères à soupe par Kg de pulpe et du metabisulfite de potassium raison de 2 g par Kg de pulpe. Ensuite, la pulpe est chauffée pendant dix minutes à feu moyen (70°C à 80°C). Cela

permet d'éliminer des bactéries et de réduire la quantité d'eau dans la pureté.

Pour la conservation domestique et pour la vente locale il n'est pas obligatoire d'utiliser le metabisulfite de potassium. Par contre son usage permet de conserver une couleur et une saveur plus attrayante et ce plus longtemps.

1.4 LES TRAITEMENTS DE PRE-SECHAGE.

Les enzymes présents dans les fruits sont responsables du processus de maturation qui entraîne des modifications de la couleur et de la saveur, et une détérioration des éléments nutritifs. Il existe des traitements qui permettent de mieux stabiliser la couleur et la saveur des fruits séchés.

Le plus efficace est la sulfuration ou traitement au sulfure.. Il n'est pas essentiel de l'utiliser pour le séchage de la mangue et de la papaye si l'on ne vise pas à conserver plus de trois mois les tranches de fruits séchés. Pour une production commerciale il sera préférable d'effectuer le traitement au

sulfite pour les tranches comme pour les cuirs de fruits. La sulfuration peut se faire par immersion ou par exposition ◈ des vapeurs sulfureuses.

1.4.1 PAR IMMERSION

Les tranches de fruits sont plongées pendant 5 à 10 minutes dans une solution contenant 2 cuillères ◈ soupe de metabisulfite de potassium par litre d'eau. Ensuite les fruits sont égouttés et sont placés dans un sac en plastique que l'on fermera bien. Le sac sera entreposé ◈ dans un endroit frais pendant 12 heures pour permettre au sulfite de se stabiliser dans les fruits. Il serait bon d'ajouter ◈ cette solution 3 cuillères ◈ soupe de jus de citron.

1.42 PAR EXPOSITION A DES VAPEURS SULFUREUSES

Il s'agit d'un procédé ◈ de prétraitement des fruits qui consiste ◈ exposer, dans un contenant clos, des tranches de fruits ◈ de la fumée de dioxyde de soufre obtenue par la combustion de farine de soufre. Le prix de la farine de soufre est peu élevé ◈ et elle peut se conserver indéfiniment dans un contenant bien scellé ◈. On trouve la farine de soufre ◈ la pharmacie.

La fumée pénétre les tranches de fruits sur i 2 mm de profondeur. La sulfuration est le procédé de pré-traitement des fruits le plus efficace pour conserver la couleur, la saveur et prolonger la durée de conservation aux températures de 15 à 30°C. Ce procédé réduit le temps de trempage avant la cuisson, réduit les pertes de vitamines A et C lors du séchage. Éloigne les insectes et prévient le développement de moisissure.

La quantité de soufre à brûler est de 2 cuillères à thé par 500 g de fruit frais.

VOICI LES PRINCIPALES ETAPES A FRANCHIR:

1. Disposer en une seule couche les morceaux de fruits sur des claies de séchage. On effectue la sulfuration avec une seule variété de fruits. Le grillage des claies doit être en plastique. Le grillage en métal galvanisé ne résistera pas à l'action corrosive des vapeurs de dioxyde de soufre.
2. Calculer la quantité de farine de soufre requise. (2 cuillères à thé par 500 g de fruits).

3. Transporter les claies à l'extérieur dans un endroit ombragé où il y a une bonne brise. Disposer la première claie sur quatre blocs de bois de 25 cm de hauteur déposés sur le sol. La deuxième claie sera déposée sur quatre blocs de bois de 7 cm de section placés aux quatre coins de la première claie. Les autres claies sont déposées sur la deuxième en laissant toujours entre chacune d'entre elles 7cm d'espace libre. [\(figure 4.\)](#)

4. Disposer le plateau en aluminium contenant le soufre côté des claies (non en-dessous) et du côté d'où vient le vent.

5. Choisir une boîte de carton ou fabriquer une boîte en bois suffisamment grande pour recouvrir les claies sans les toucher Construire une fenêtre de 12 cm x 12cm sur un côté de la base de la boîte et une autre de 7cm x 7cm sur le dessus de la boîte et adossée au côté opposé à celui où la première fenêtre est construite. Ces deux fenêtres servent à faciliter la combustion du soufre.

6. Placer cette boîte au dessus des claies de manière que ce que la fenêtre du bas ouvre en face de l'assiette de farine de soufre. Laisser deux fenêtres

ouvert [\(figure 5.\)](#)

7. Allumer le soufre en disposant un petit tison de charbon de bois au centre de l'assiette. Laisser brûler le soufre jusqu'à formation d'un sirop brun.

PRUDENCE: Eviter d'inhaler les fumées de dioxyde de soufre(SO₂). Cette fumée est irritante et peut nuire aux poumons. La sulfuration doit toujours être effectuée à l'extérieur.

8. Quand les 2/3 du soufre est consommé (peu près 10 minutes), bien fermer les deux fenêtres et laisser les fruits dans la boîte le temps recommandé (entre 1.5 à 4 heures). Sceller toutes les fissures par lesquelles la fumée sort.

9. Le temps de sulfuration est calculé après que le soufre ait brûlé au 2/3 et que les ouvertures aient été fermées.

10. Après la sulfuration. on retire la boîte avec précaution afin d'éviter d'inhaler les fumées de soufre. La sulfuration est terminée quand les fruits sont brillants, scintillants et qu'une petite quantité de jus apparaît dans les

petits cratères créés par la sulfuration. La couleur du fruit devrait être uniforme.

11. Les temps de sulfuration indiqués au tableau I sont approximatifs et les éléments suivants doivent être considérés:

- Les fruits frais absorbent le SO_2 plus rapidement;
- Des fruits immatures requièrent une concentration plus élevée de SO_2 parce qu'ils ne retiennent pas le SO_2 aussi longtemps que les fruits mûrs point.
- De larges morceaux de mangue requièrent plus de (60 minutes) sulfuration. que des tranches de 6mm d'épaisseur (30 minutes).
- Les fruits que l'on veut conserver 6 mois ou plus longtemps ou des températures au-dessus de 20°C devraient recevoir des concentrations plus élevées de SO_2 .

1.5 LA DISPOSITION DES FRUITS SUR LES CLAIES DE SECHAGE

Après les traitements, les morceaux de fruits ou la purée sont introduits sur les clayettes de dessiccation le plus rapidement possible.

Les tranches de fruits doivent être placées de façon régulière sur les claies de séchage. Elles ne doivent pas se toucher car cela risquerait de ralentir l'évaporation de l'eau. Idéalement il convient de séparer chaque morceau d'un demi centimètre pour permettre à l'air chaud qui vient du bas du séchoir de passer entre les tranches de fruits. (voir page couverture)

Purée

Pour la purée on recouvrira le fond et les rebords des claies grillagées d'une pellicule en plastique ou l'on utilisera des contenants en aluminium. On enduiera le fond des claies d'un peu de glycérine ou de beurre. On étendra la purée en une couche uniforme de 6mm d'épaisseur. Plus épais cela prendra trop de temps à sécher.

1.6 OPERATION DE SECHAGE (Voir tableau I)

Les claies de séchage sont introduites dans le séchoir solaire le plus rapidement possible.

Il y a un cycle dans le séchage des denrées qui est composé de deux périodes.

1) Au début du séchage, lorsque le contenu en eau libre des denrées est à son maximum, il est plus efficace de favoriser une circulation d'air rapide pour évaporer l'eau libre qu'une température trop élevée. La température au début de la déshydratation doit être basse pour éviter le durcissement de la membrane des tissus. Les fruits dont la membrane a durci deviennent durs, secs, se rehydratent mal, perdent de la saveur et une partie de leur valeur nutritive. Pour permettre un flux d'air élevé il suffit d'ouvrir de 25 cm du côté nord les fenêtres plastifiées du séchoir en briques d'argile. (Voir Chap. 111)

2) Après 2 à 3 heures de bonne ventilation l'eau libre des denrées devrait être bien évaporée. En observant les tranches de fruits on ne devrait plus voir de scintillement en surface des tranches de fruits. Nous entrons dans la

deuxième et la plus longue phase du séchage. Il s'agit maintenant de retirer l'eau liée des couches intérieures des denrées. Cette opération est plus difficile vu que la vapeur d'eau doit se frayer un chemin au milieu de la denrée et au travers des zones sèches pour être exposées à l'air. Pour accomplir cette étape le plus rapidement possible il faut élever la température entre 60°C et 65°C. Pour y parvenir on ouvrira les fenêtres plastifiées de 2.5 x 8 cm.

A ces températures les micro-organismes sont inactifs et la vapeur d'eau sort des aliments à un rythme efficace. A ce stade-ci on peut retourner les tranches de fruits pour assurer une déshydratation uniforme et empêcher le collage au grillage.

Les fruits ne devraient pas prendre plus de deux jours à sécher. Il ne faut pas laisser les fruits trop longtemps dans le séchoir après qu'ils aient atteint le degré d'humidité recommandé. Un fruit sur séché jaunira, brunira et son goût sera altéré.

La durée du séchage dépend de la forme et de l'épaisseur des aliments,

de leur teneur en humidité, du pré-séchage, de la charge du séchoir et de son humidité ainsi que de sa température et de sa ventilation. Les séchoirs solaires mettent en général de 8 à 5 heures d'ensoleillement maximum pour sécher les fruits.

Les denrées peuvent être laissées dans le séchoir la nuit la condition que les ouvertures d'entrées et de sorties d'air soient bien closes.

1.7 VERIFICATION DU DEGRE DE SICCITE (Voir tableau I)

On fait en général sécher les fruits jusqu'à ce que leur pourcentage d'humidité soit inférieur à 20%. Les fruits bien séchés sont pliables, ils ont souvent une texture de cuir et n'ont pas de traces de jus ou d'humidité à la surface.

Pour que les fruits séchés puissent durer plusieurs mois sans se gâter il est essentiel que le séchage ait été adéquat.

Pour savoir si les tranches de fruits ont suffisamment perdu d'eau on peut

utiliser trois méthodes:

1) Méthode du sachet en plastique

Placer les aliments secs dans un sachet en plastique bien fermé ou un récipient en métal hermétiquement clos: placer ensuite le tout dans un lieu sec et ombragé.

Au bout d'une journée. vérifier s'il y a condensation dans le sachet ou le récipient. S'ils sont humides, replacer les fruits et les légumes dans le séchoir solaire car sinon ils pourriront. S'il n'y a pas d'humidité, les fruits secs peuvent être conservés dans un sachet en plastique.

2) Méthode toucher

On peut vérifier si les mangues, les papayes et les bananes ont bien séché en les pressant dans une main que l'on aura bien lavée et séchée juste avant le pressage. En ouvrant la main de nouveau, le

morceau de fruit doit reprendre sa forme initiale et l'on ne doit observer aucune humidité. Dans le cas du potiron, de la banane plantain et de la noix de coco, s'ils sont bien secs, ils seront cassants. Dans le cas des feuilles vertes, elles tendront à s'effriter.

3) Méthode du poids

Il y a une troisième méthode qui consiste à peser les produits avant et après le séchage. Les mangues, les papayes et les abricots pèsent environ 80% de moins une fois qu'ils ont séché.

Le fruit de l'arbre à pain, la noix de coco ou les bananes plantains pèsent environ 40% à 50% de moins.

Pour les purées séchées on essaiera de séparer la pâte de la pellicule de plastique en enlevant la pâte un peu comme une pelure, si la pellicule ne s'enlève pas facilement, c'est qu'il faut sécher encore le produit. Le cuir est complètement séché quand il est résistant, malléable (pliable) et non cassable.

1.8 CONDITIONNEMENT

- Des tranches

A la fin du séchage il y a des morceaux de fruits qui seront plus humides que d'autres cause de la grosseur des morceaux ou de leur emplacement dans le séchoir. Le conditionnement vise à distribuer cette humidité résiduelle de manière uniforme pour réduire les chances de détérioration par les moisissures.

Après que les fruits séchés ont refroidi on les met, sans trop les tasser, dans des contenants en plastique ou en verre remplis jusqu'au 2/3. On ferme les contenants hermétiquement et on les laisse ainsi pour 2 à 3 jours.

Le surplus d'eau contenu dans certaines tranches de fruits sera absorbé par les tranches plus sèches.

Tous les jours on vérifiera s'il n'y a pas de condensation sur les parois des contenants. Si l'eau condense sur les parois, les morceaux de fruit devront

être retournés dans le séchoir pour un certain temps.

- De la pureté

Lorsque la pureté est bien sèche, on la roulera avec la pellicule de plastique, on vérifiera au bout de deux jours si de la vapeur d'eau se dépose sur la pellicule. On déroulera la pellicule et on replacera au séchoir le cuir de fruit si celui-ci est humide.

1.9 EMPAQUETAGE ET ENTREPOSAGE

Les fruits séchés doivent donc être refroidis et conditionnés avant d'être ensachés pour une longue période.

L'emballage des fruits séchés doit être fait dans des contenants bien nettoyés, étanches à l'humidité, aux insectes et à la poussière.

Des sachets de plastique épais, des bocaux de gros, des pots de terre cuite, des caibasses et des bocaux de verre font de bons contenants. Les

contenants en métal peuvent donner une saveur désagréable aux fruits. remplira le contenant ras-bord pour réduire le volume d'air.

Les quantités que l'on ensachera devraient correspondre à celles que l'on pourra utiliser dans les quelques jours après avoir ouvert un contenant.

Chaque fois qu'un fruit sec est exposé à l'air il y a une légère détérioration de la qualité qui se produit.

Les petits sachets seront entreposés dans des grands sachets de plastique ou des contenants en métal, des cruches en terre cuite ou des pots en verre.

Avant de sceller un contenant de plastique on en retirera le plus d'air possible. Pour se faire on introduit une paille à l'intérieur du sachet de plastique et l'on aspire le plus d'air possible. Lorsque le sachet s'est suffisamment refermé sur lui-même on retire rapidement la paille et on ferme bien l'ouverture du sachet de plastique avec un ruban de plastique.

PRUDENCE: Pour éviter la contamination bactérienne il faudra bien laver la paille et éviter de souffler dans le sachet.

Pour les contenants autres que des sachets de plastique, dont les couvercles ne sont pas hermétiques, il faut entourer le couvercle d'une bande de tissu (2 cm 1/2 de large) qui aura été trempée dans de la cire fondue et mise encore chaude à l'endroit où le couvercle rejoint le récipient. Cette bande de tissu doit boucher tout interstice entre le couvercle et le récipient.

Entreposage

On entreposera les contenants de fruits séchés dans un endroit sec, sombre, frais et à l'abri des rongeurs ou des insectes. Il ne faut pas exposer les fruits séchés à la lumière car la couleur pourrait fading et une partie des vitamines A et C pourrait se perdre.

La durée d'entreposage des fruits dépend du degré d'humidité résiduel dans les fruits séchés, leur contenu en dioxyde de soufre et la température d'entreposage.

Le degré d'humidité résiduel dans la plupart des fruits séchés est de 15% à 20%. Si les fruits sont mal emballés ils réabsorberont l'humidité.

de l'air ce qui pourra favoriser le développement d'agents pathogènes (bactéries, moisissures).

Il serait bon d'examiner les denrées sèches une fois par mois pour vérifier s'il ne s'y développe pas de l'humidité et pour s'assurer qu'ils ne se détériorent pas. Afin d'éviter le gaspillage, il est préférable d'utiliser en premier lieu les aliments qui portent les dates les plus anciennes.

Pour chaque chute de 10°C de la température ambiante la durée d'entreposage s'accroît de 3 à 4 fois. Par exemple un fruit qui se conservera très bien pendant quatre mois à 20°C, pourra se conserver aussi bien pour une année à 10°C.

2. ETIQUETAGE

Pour la consommation familiale les contenants seront étiquetés afin de pouvoir consulter le nom de la denrée sèche et la date de séchage.

Pour les fruits secs destinés à la vente, l'étiquetage devra fournir les

informations suivantes: la nature de l'aliment, son coût, la date laquelle il a été séché, son pays d'origine, le nom et l'adresse du fabricant. le poids du contenu, les ingrédients utilisés, la date limite de vente et une marque de commerce.

Amont et aval du séchage solaire des légumes

2.1 RECOLTE ET CHOIX DES LEGUMES

Afin de conserver le plus de saveur aux légumes sécher il faudra les récolter le plus tôt possible le matin ou tard dans la soirée

On choisira des légumes fermes, sains et mûrs. Des légumes non mûrs auront tendance après le séchage à présenter une couleur et une saveur fades. Les légumes trop mûrs seront fibreux ou durs après le séchage.

On procédera aux opérations de pré-traitement des légumes aussi vite que possible après la récolte.

2.2 LAVAGE

Pour les légumes. l'opération lavage nécessite plus d'eau potable que pour les fruits.

Les légumes sont déposés dans un bol ou une cuvette et l'on verse sur eux de l'eau potable et froide. L'eau froide aidera à préserver la fraîcheur des légumes.

Les légumes sont lavés avec précaution et minutie pour éviter de les briser et de laisser des particules de terre.

Les légumes sont retirés de l'eau et on vide le contenant.

On recommande l'opération de lavage autant de fois que nécessaire. L'eau qui reste en surface des légumes accélère la détérioration de ceux-ci. Il serait donc bon de rincer les légumes une dernière fois juste avant de les préparer.

Les légumes ne doivent pas demeurer dans l'eau plus de 10 minutes. Beaucoup de minéraux et de vitamines peuvent se perdre par simple rinçage.

2.3 PREPARATION (Voir tableau II)

Dépendant des variétés de légumes, il faudra soit les écosser, les décortiquer, les éplucher et les couper en tranches. Les parties fibreuses et pourries seront coupées. Les parties molles peuvent contenir assez de bactéries pour contaminer tout un contenant de légumes séchés.

Il ne faut préparer que la quantité que l'on peut sécher en une opération. Les morceaux préparés devront être de dimension le plus uniforme possible pour qu'ils puissent sécher à la même vitesse.

La préparation des légumes doit s'effectuer le plus rapidement possible.

2.4 TRAITEMENT DE PRE-SECHAGE

Dans les légumes, il existe une catégorie de substance organique que l'on appelle enzyme et qui provoque le mûrissement. Si les légumes frais se détériorent plus vite que les fruits, c'est parce que l'action des enzymes est continue. Cette action n'est pas, comme pour les fruits, partiellement inhibée par un contenu élevé en sucre et en acides.

Les enzymes sont détruits par la chaleur humide (100°C) et assez rapidement. Le moyen le plus simple pour arrêter les réactions enzymatiques est de blanchir les légumes c'est-à-dire de les exposer de l'eau bouillante ou de la vapeur d'eau chaude pour un certain temps avant de les sécher.

Le blanchiment ou stuvage à la vapeur est préférable à l'étuvage à l'eau bouillante parce qu'il détruit moins de vitamines.

Le blanchiment tue la plupart des bactéries ou moisissures qui provoquent le pourrissement (ramollissement des tissus, odeur désagréable, changement de couleur) des légumes. Les légumes blanchis prennent moins de temps à cuire vu que l'étuvage les a partiellement cuits.

Les légumes blanchis prennent moins de temps à se réhydrater. Les légumes sont constitués de tissus plus fibreux, plus durs que les fruits. Le blanchiment, en assouplissant les tissus, permet à l'eau des légumes de s'échapper plus rapidement pendant le séchage et facilite le passage de l'eau dans les cellules pendant la réhydratation.

MODE DE BLANCHIMENT DES LEGUMES ([Voir figure 6](#) et [figure 7](#))

Matériel requis:

- Un récipient profond de 20 à 30 cm avec un couvercle bien ajusté pour éviter que la vapeur s'échappe. Un gros chaudron dans lequel on prépare les repas peut être utilisé. Si le couvercle ferme mal, on le remplacera par une planche assez grande pour couvrir l'ouverture du récipient. (figure 6)
- Un treillis en bois, de bambou ou de roseaux, qui doit s'ajuster aux parois du chaudron à environ 7cm du fond. On peut utiliser 4 blocs de bois de 7cm de section et les déposer au fond du récipient.
- Un contenant grillagé qui sera posé sur le treillis. Une

passoire, un panier en roseaux peuvent être utilisés. On peut fabriquer un panier en utilisant du grillage en cage pour poules. On peut aussi utiliser un bol en maille dont le fond aura été perforé de nombreux trous de 3 à 5 mm.

Ce contenant devra tenir les légumes sans que ceux-ci soient trop serrés, être assez suffisamment afin que la vapeur atteigne toute les parties des légumes et occuper le plus de volume possible à l'intérieur du chaudron sans empêcher le couvercle de bien fermer. Les ustensiles normalement utilisés en Afrique pour fabriquer le couscous conviennent bien pour le blanchiment des légumes.

ETAPES A FRANCHIR POUR L'ETUVAGE DES LEGUMES:

- 1. Mettre le treillis au fond du chaudron en guise de support pour le contenant grillagé ou le bol troué qui contient les légumes.
- 2. Verser 5 à 8 cm d'eau propre dans le chaudron mis au-dessus du feu. Faire bouillir l'eau.
- 3. Mettre une épaisseur de 5cm à 7cm de légumes préparés dans le

contenant grillag ou trou.

- 4. Poser le contenant grillag sur le treillis ou le bol trou sur le chaudron an s'assurant que les legumes ne touchent pas l'eau.
- 5. Placer un couvercle qui ferme hermétiquement sur le chaudron ou le bol trou au moment o l'eau bout.
- 6. Commencer compter le temps du blanchiment au moment o le chaudron est vraiment rempli de vapeur.

Les legumes pais ou denses et rcolts depuis quelques temps sont blanchis plus longtemps que les legumes feuilles. Il est bon de vérifier les morceaux de legumes fréquemment afin de prévenir un excs ou une insuffisance de traitement la vapeur.

D'une manière générale les legumes bien blanchis devraient être tendres sans être complètement cuits et ils devraient être chauffés sur toute leur épaisseur.

Un manque de blanchiment provoquera de la détérioration en entreposage, une faible capacité de rehydratation ou une couleur fade. Un

excès de blanchiment réduira la couleur, la saveur, la valeur nutritive et produira une pauvre texture quand ils seront rehydratés.

7. Les légumes blanchis sont retirés du panier ou du bol troué et, si nécessaire, ils seront essorés à l'aide d'un tissu absorbant. On peut aussi déposer directement les légumes blanchis sur des claies de séchage disposées au-dessus d'une bassine. L'eau de surplus drainera dans la bassine et s'il s'accumule de l'eau de surplus sur les claies, on passera un linge de coton propre sous les claies.

8. Si les légumes sont transférés directement de l'étuve aux claies de séchage et s'ils sont placés rapidement dans un séchoir préchauffé, le processus de déshydratation commencera plus rapidement vu que les légumes sont déjà chauds. Si l'on procède ainsi, il faudra diminuer légèrement le temps proposé du blanchiment vu que les légumes continueront à cuire plus longtemps dans le séchoir.

2.5 LE SECHAGE DES LEGUMES

Les légumes préparés et blanchis sont disposés sur les tablettes grillagées de séchage. Les morceaux de légumes ne doivent pas se toucher sur les claies de séchage. Un espace d'environ 4 mm sera laissé entre les morceaux de légumes pour une bonne circulation de l'air ([Fig. 8](#))

On disposera les morceaux de même dimension sur la même claie;

Tous les légumes sauf l'ail, l'oignon le piment peuvent sécher ensemble;

Il ne faut pas mettre dans un séchoir une claie remplie de très petits morceaux de légumes ou d'herbes (persil) avec des claies chargées de larges et plus humides morceaux de fruits ou de légumes;

Il y a un cycle dans le séchage des légumes qui est composé de deux périodes:

1. Lorsque le contenu en eau des denrées est au maximum au début du séchage, il est plus efficace de favoriser une circulation d'air rapide pour sécher qu'une température élevée. En début de séchage une

température trop élevée et un manque de ventilation peuvent créer la formation d'une pellicule dure en surface des lingues. La vapeur d'eau emprisonnée dans les zones centrales des morceaux de lingues aura de la difficulté à sortir par cette pellicule durcie.

Pour permettre un flux d'air élevé, il faut ouvrir. du côté nord, les fenêtres des schoirs à convection naturelle. (voir chapitre 111)

2. Après 2 à 3 heures de bonne ventilation, l'eau de surface des dents devrait être bien évaporée. L'objectif ensuite est de retirer l'eau du centre des dents.

Cette opération est plus difficile vu que la vapeur d'eau doit se frayer un chemin du milieu de la dent au travers des zones sèches pour être exposée à l'air. Cette période requiert des températures maximales qui varient d'un lingue à l'autre (entre 48°C et 60°C). Pour atteindre cette température on ouvrira, seulement de 2.5cm à 8 cm, les fenêtres plastifiées.

2.6. VERIFICATION DU DEGRE DE SICCIITE

Les l^gumes, une fois s^{ch}s, ne devraient pas contenir plus de 4 à 5% d'eau compar^s aux fruits s^{ch}s qui peuvent contenir 15 à 20% d'eau. On trouvera au tableau I le pourcentage du poids en l^gumes frais à perdre pour qu'un l^gume donn^e soit bien sec.

Au test du toucher, on peut également se faire une bonne idée si le morceau de l^gume est bien sec. Ce test décrit la plupart des l^gumes bien s^{ch}s comme durs, friables, croquants, croustillants et cassants. Les mains doivent être lav^{es} à l'eau potable savonneuse, et s^{ch}es avant d'effectuer ce test.

Il ne faut pas laisser les l^gumes trop longtemps dans le s^{choir} après qu'ils aient atteint le degré d'humidit^e recommand^e. Un l^gume sur-s^{ch} jaunira, brunira et son goût sera alt^{er}.

A la sortie du s^{choir} les l^gumes s^{ch}s sont plus chauds que l'air ambiant. On les laissera sur les claies jusqu'à ce qu'ils aient atteints la

température ambiante.

2.7 CONDITIONNEMENT ET EMPAQUETAGE

L'ensachage des légumes secs doit être fait dans des contenants étanches à l'humidité, aux insectes et à la saleté. Des sachets de plastique épais, des bocaux de grès, des pots de terre, des calesbasses, des sacs de papier et des bocaux de verre font de bons contenants. Les contenants en métal peuvent donner une saveur désagréable aux fruits.

Les quantités que l'on emballera devraient correspondre à la demande sur les marchés locaux et régionaux.

Avant de sceller un contenant de plastique, on en retirera le plus d'air possible. Pour se faire, on introduit une paille à l'intérieur du sachet de plastique et l'on aspire le plus d'air possible. Rapidement on retire la paille et on ferme l'ouverture du sachet de plastique avec un ruban de plastique.

Pour les contenants autres que des sachets de plastique, dont les couvercles

ne sont pas hermétiques, il faut entourer le couvercle d'une bande de tissu (2,5 cm de large) qui aura été trempée dans de la cire fondue et mise encore chaude à l'endroit où le couvercle rejoint le récipient. Cette bande de tissu doit boucher tout interstice entre le couvercle et le récipient.

2.8 ENTREPOSAGE

On entreposera les contenants de légumes séchés dans un endroit le plus sec, le plus sombre et le plus frais que l'on pourra trouver.

La durée d'entreposage des légumes séchés dépendra du degré d'humidité restant dans les légumes séchés et la température d'entreposage.

Les petits sachets de plastique seront entreposés dans des grands sachets de plastique ou dans des contenants en métal, des cruches en terre cuite ou des pots de verre.

Il ne faut pas exposer les légumes séchés à la lumière car la couleur

ternira et une partie des vitamines A et C se perdra.

Il ne faut pas exposer les légumes secs à la lumière car la couleur ternira et une partie des vitamines A et C se perdra.

Sechage des feuilles vertes.

3.1 LE SECHAGE DES FEUILLES A L'OMBRE

Contrairement au séchage des fruits et des légumes, le séchage des feuilles nécessite des températures moins élevées (38 à 42°C) pour en conserver une belle couleur, le goût et plus de valeur nutritive. L'exposition des feuilles vertes directement aux rayons ultra-violets du soleil détruit la vitamine A et d'autres éléments nutritifs, altère la couleur et les odeurs.

Le séchage à l'ombre des feuilles peut être pratiqué à l'extérieur du séchoir solaire ou à l'intérieur de celui-ci.

A L'EXTERIEUR DU SECHOIR

Pour de grandes quantités de feuilles on étalera les feuilles sur des nattes tressées larges interstices et disposées au-dessus du sol, à l'ombre, de manière que l'air circule librement de toutes parts autour des feuilles en cours de séchage. On pourra aussi utiliser des claies de séchage (Voir figure 2 page 7).

On brassera les feuilles 2 ou 3 fois par jour pour exposer plus de surface à l'air ambiant. Si on ne dispose pas les nattes au-dessus du sol, on les mettra de préférence sur un lit de cailloux noirs de 20cm d'épaisseur.

Les nattes seront rentrées dans la case pour la nuit afin d'éviter une rehydratation par de l'air plus humide surtout en saison des pluies (juillet à septembre) alors que la corée et le son sont récoltés et séchés en grande quantité. Le séchage des feuilles à l'ombre ne devra pas durer plus de deux journées si l'on veut éviter d'affecter trop la valeur alimentaire par oxydation.

Pour de petites quantités on ficellera de petits paquets que l'on attachera, à l'extérieur à l'ombre, sur une corde tendue entre deux poteaux. On peut

aussi mettre les feuilles dans des sacs en papier troués que l'on déposera dans un endroit chaud et sec à l'extérieur ou dans la cuisine de la maison près du poêle.

A L'INTERIEUR DU SECHOIR

Le sechoir solaire en briques d'argile permet d'étaler moins de feuilles que sur des nattes mais le séchage prend moins de temps.

Afin de diminuer la température à l'intérieur du sechoir (38 à 42°C) il faudra ouvrir les fenêtres plastifiées d'au moins 15 cm du côté nord du sechoir et ombrager d'environ 50% l'intérieur du sechoir en journée très ensoleillée.

Une façon d'ombrager le sechoir est de retirer les fenêtres plastifiées et de disposer sur le dessus du sechoir une rangée de tiges de mil ou de sorgho espacées de 5 à 8 cm. La fenêtre plastifiée est ensuite déposée sur les tiges de mil et de sorgho.

Une autre manière est de poser un plastique noir sur les fenêtres. Les plastiques sont faciles à trouver sur les marchés.

Pour le séchage des feuilles au séchoir on étalera celles-ci sur 2 couches d'épaisseur sur les claies. On pourra utiliser le double de claies de séchage normalement utilisées pour le séchage des fruits et des légumes. Les claies de séchage supplémentaires pourront être disposées à environ 12 cm sous le support prévu pour les claies. Des barres transversales, disposées à cette distance, permettront de les retenir. On brassera 2 à 3 fois par jour les feuilles.

Les claies de séchage seront laissées à l'extérieur et à l'ombre pendant 1 à 2 heures avant de les mettre au séchoir vers 10 heures 30. Vers 16 heures 30, sous de bonnes conditions d'ensoleillement, les feuilles seront bien sèches.

C'est entre les mois de juillet et de septembre que les conditions atmosphériques pour le séchage à l'ombre sont moins favorables. L'utilisation des séchoirs, en cette saison des pluies, facilitera beaucoup le

séchage des surplus de feuilles que les jardins de case procurent.

3.2 TRAITEMENT DE PRE-SECHAGE

Pour les feuilles d'amarante (Alahu, Rukubu) de patate douce (Dankali), de haricot (Dunguri), de Baobab (Kuka) et de Moringa (Tamaka) un blanchiment à la vapeur de 3 minutes est préférable. (Voir pages 18 et 19)

Pour les feuilles de jute (corète, Lalo), de senné (Tafassa, Albarka), d'oseille (Yakuwa, sur), d'urena (Rama) et de pourpier (halsher, sanya) aucun traitement de pré-séchage. Par contre si on blanchit à 3 minutes ces feuilles et si on les sèche en juillet et août, elles auront une teneur en vitamine A beaucoup plus élevée lorsqu'on les consommera entre novembre et février.

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

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

Chapitre III Construction d'un sechoir solaire en briques d'argile

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

INTRODUCTION

Le sechoir, dont il sera question dans ce chapitre technique, est approprié pour une famille rurale d'Afrique où l'usage de l'argile est répandu pour la construction de briques. Il a été développé et construit pour la première fois au Niger par l'auteur. Il y est maintenant vulgarisé par des agents agricoles dans le cadre d'un projet PNUD/FAO de promotion de la production et de la consommation d'aliments riches en vitamine A.

Ce chapitre traitera:

- 1. du choix d'un site approprié pour la construction;
- 2. des données de base sur les dimensions;

- 3. des matériaux requis;
- 4. de l'orientation du s^ochoir;
- 5. des étapes de construction;
- 6. du principe de fonctionnement;
- 7. de la protection et de l'entretien du s^ochoir;
- 8. d'un choix d'organismes à contacter et de lectures complémentaires.

Choix d'un site approprié

1.1 ENSOLEILLEMENT

Un s^ochoir solaire, comme le nom le suggère, fonctionne avec l'énergie solaire. Il doit donc être construit dans un endroit qui ne recevra aucun ombrage, d'arbres ou de construction, entre 7 heures le matin et 20 heures le soir. L'ombrage du s^ochoir aura pour effet de réduire l'accumulation de chaleur dans le s^ochoir.

Si le terrain comporte des dénivellations il sera préférable de construire le

séchoir sur une élévation afin de protéger sa structure d'argile de l'action érosive des pluies. Vu qu'il s'agit d'un séchoir fixe il faudra tenir compte de la croissance des jeunes arbres dans son voisinage. On privilégiera sa construction à l'ouest des arbres et le plus possible sans arbre situé au sud du séchoir.

1.2 PROPETE

Le site où sera construit le séchoir doit être éloigné des sites de déchets de déchets humains (latrines), animaux (petit élevage, compostage) et des eaux usées. Les abords du site devraient pouvoir être aisément maintenus en état de propreté, exempts de mauvaises herbes ou de débris susceptibles d'être transportés par le vent sur l'aire de séchage. Il serait préférable de clôturer le séchoir pour éviter que les animaux domestiques séjournent son voisinage.

Donnees de base sur les dimensions

Théoriquement un séchoir solaire du type direct devrait être trois fois plus

long que large de

manière de minimiser l'ombrage de l'intérieur. Le s^{choir} d^{crit} ici mesure ext^{rieurement} 2,60m de longueur, 0,90m de largeur et les hauteurs avant (sud) et arri^{re} (nord) sont respectivement de 0,95m et 1,30m.

Du c^t sud le s^{choir} devra avoir au moins 0,95m de hauteur. Pour obtenir une pente de 20 degr^s la hauteur du mur nord sera de 1,30 m^{tre} et les murs est et ouest auront 0,95m de largeur ext^{rieure}.

Un s^{choir} familial pourrait aussi avoir de plus petites dimensions comme:

Longueur	Largeur	Hauteur avant (cot ^{sud})	Hauteur arri ^{re} (cot ^{nord})
2,00m	0,80m	0,95m	1,20m
1,20m	0,60m	0,95m	1,10m

Matériaux requis

Des briques d'argile de 15cm x 35cm x 17cm L'épaisseur des murs correspondra à la section de 15 cm des briques.

Du bois pour la construction de quatre cadres de bois.

Du grillage moustiquaire en plastique que l'on fixera à deux cadrages de bois. Ces cadres serviront de claies sur lesquelles on placera les denrées que l'on veut sécher. Ces claies sont introduites à l'intérieur du séchoir. Les deux cadres des claies auront les dimensions extérieures suivantes: 1,10m x 0,53m.

Du polyéthylène transparent et le plus épais possible que l'on fixera à deux autres cadrages en bois. Ces cadres seront déposés sur le séchoir. On les fabriquera aux dimensions extérieures suivantes: 1,15m x 0,65m.

Du gravier noir de 6 à 7cm qui sera déposé au fond du séchoir sur les canalisations d'air. Faute de gravier noir, on pourra utiliser des morceaux de

metal ou de tles de 7 8cm.

Orientation du sechoir

[\(Voir dessin no 1\)](#)

Deux methodes existent pour une bonne orientation d'un sechoir solaire. L'usage d'une boussole et l'observation de l'ombre projete par un poteau de bois de 2 metres de long ancre dans le sol angle droit.

Le toit du sechoir une pente d'environ 20 degrs. Cette pente doit faire face au sud leggerement vers le sud-ouest.

Avec une boussole il est facile d'orienter cette pente dans la bonne direction. Sans boussole on pourrait y arriver en utilisant la procedure suivante:

- 1. Trouver une piece de bois d'au moins 2 metres de haut et de 8 centimetres de section;
- 2. Ancrer cette piece de bois dans le sol et proximite du site de

construction.

- 3. A 13 heures observer l'ombre portée par le poteau et tracer dans le sol une ligne parallèle à cette ombre.
- 4. A cette heure de la journée l'ombre est projetée vers le Nord ou légèrement nord-est. Le sud est donc opposé à l'ombre projetée.
- 5. Au moment de la construction le maître s'assurera que les côtés du sechoir soient parallèles à la ligne d'ombre et surtout que la pente du sechoir soit orientée à l'opposé de l'ombre portée.

Etapes de construction

5.1 PREPARATION DE LA BASE DU SECHOIR

A l'aide de quatre piquets de 1 mètre de long on délimitera un rectangle droit de 3,5 mètres de long par 1,5 mètre de large. On s'assurera que l'une des longueurs soit orientée vers le sud en suivant les recommandations du chapitre sur l'orientation du sechoir. Une corde sera tendue et mise à niveau entre chaque piquet. En travaillant à l'intérieur du rectangle on

creusera un trou d'au moins 20cm de profond. La base du trou devra être de niveau dans tous les axes. [\(dessin 2\)](#)

Pose du premier niveau de briques [\(dessin 3\)](#) et [dessin 4\)](#)

La première rangée de briques est déposée au fond du trou en suivant les instruction suivantes:

- Les briques sont placées sur une base de 5cm de boue d'argile et de manière ce que les dimensions extérieures soient de 2,60m par 0,90m. Les briques sont lices ensemble avec une boue d'argile.
- On utilisera un niveau à bulle et on s'assurera que les axes est-ouest et nord-sud ne soient pas inclinés.
- Une fois le pourtour terminé on remplira le trou, soit de gravier noir d'environ 6 à 8 cm, de rejets de métal provenant d'ateliers ou de vieilles boîtes de conserve [\(Voir dessin no 4\)](#)

5.2 CONFECTION DES ENTREES D'AIR DU SECHOIR [\(Voir dessin no 5\)](#)

L'air extérieur pourra pénétrer à la base du sêchoir par de petits tunnels de la même hauteur que la première rangée de briques et d'environ 5 à 8 cm de largeur. L'air entrera du côté Sud seulement. Voici comment les fabriquer:

- On cimentera une deuxième rangée de briques sur la première sans en placer du côté sud;
- On coupera des briques en deux à l'aide d'une machette de manière ce qu'elles aient environ 8cm de large et la même hauteur (17 cm) et longueur (35 cm).

Ces briques sont ensuite posées sur une base de boue d'argile selon l'axe nord-sud et distantes les unes des autres d'environ 5 à 8cm. On laissera dépasser ces briques d'environ 15cm du côté sud seulement. Du côté nord les briques viennent rencontrer, à la même hauteur, la deuxième rangée de briques. Pour notre sêchoir des briques ainsi disposées créeront de 16 à 17 tunnels où l'air libre pourra s'engouffrer.

5.3 MONTAGE DES 3EME ET 4EME NIVEAUX DE BRIQUES ([Voir dessin no 6](#),

[dessin no 7](#) , [dessin no 8](#) , [dessin no 17](#))

Par dessus ces deux niveaux de briques on posera deux autres rangées de briques scellées ensemble avec de la boue d'argile.

Le s^{choir} aura alors environ 65 cm de hauteur ^{partir} du niveau du sol.

Avant de d^{buter} le prochain niveau de briques, on disposera des cailloux (ou des morceaux de m^{tal}) noir de 6 ^à 9cm (ou le plus fonc^é et le plus lourd que possible) sur les entr^{ées} d'air. Il faut ^{éviter} que le gravier tombe ^à l'int^{érieur} des petites canalisations d'entr^{ée} d'air. Apr^{ès} que les entr^{ées} d'air auront bien ^{été} recouvertes de gravier on continuera d'empiler les cailloux jusqu'^à une hauteur d'environ 15 ^à 18 cm (Dessins 7, 17)

5.4 CONFECTION D'UN REBORD INTERIEUR AVEC LE MEME NIVEAU DE BRIQUES ([Voir dessin no 9](#) et [dessin no 17](#))

C'est ^à ce niveau que les deux tablettes grillag^{ées} servant de claies de

Les sautoires seront placés dans le souchoir. Elles seront déposées sur un rebord intérieur correspondant au dessus du cinquième niveau de briques qui aura été posé 5 cm vers l'intérieur sur tout le pourtour. Cette cinquième rangée de briques sera placée de manière à ce que la hauteur corresponde à la section de 15 cm de la brique.

5.5 MONTAGE DES 6EME ET 7EME NIVEAUX DE BRIQUES ([Voir dessin no 10](#) et [dessin no 11](#))

Après avoir posé une rangée de briques sur tout le pourtour du 5ème niveau (dessin 10) on posera deux rangées de briques sur le mur nord seulement. Le mur nord aura alors environ 1,30 mètres de hauteur à partir du niveau du sol et le mur sud environ 95cm. Une corde sera alors tendue entre le dessus du mur nord et le dessus du mur sud. (dessins 11) En suivant la pente de cette corde le maçon fermera les murs est et ouest avec des briques entières et des morceaux taillés (dessin 14).

5.6 CONFECTION D'UNE BORDURE DE RETENTION POUR LES FENETRES([Voir dessin no 12](#))

Le maçon terminera le sechoir en faisant une bordure sur le dessus du sechoir. Pour ce faire il façonnera le pourtour extérieur du sechoir avec de la boue d'argile et des morceaux de briques de longueur variable de 4 à 5 cm de hauteur par 7cm de largeur.

5.7 LISSAGE DU SECHOIR ([Voir dessin no 13](#))

Après avoir terminé chacun des niveaux ou à la fin du montage le maçon appliquera sur les murs intérieurs et extérieurs une couche de 2 cm de boue d'argile qu'il lissera bien avec sa truelle.

5.8 FENETRES PLASTIFIEES

Le dessus du sechoir est recouvert de deux fenêtres plastifiées. On laissera déborder le plastique de chaque côté en avant et en arrière et au centre afin de protéger le sechoir de la pluie.

Pour éviter que le vent ne les renverse, les fenêtres seront retenues par une corde solide fixée entre le mur nord et sud.

5.9 CLAIES DE SECHAGE ([Voir dessin no 14](#) et [dessin no 15](#))

Deux claies de séchage sont prévues pour ce séchoir. Les claies sont fabriquées avec du bois dur et bien sec. Deux cadres renforcés dans les coins sont confectionnés. Les dimensions des cadres doivent être légèrement inférieures aux dimensions intérieures du séchoir. On tend ensuite une moustiquaire en plastique sur un côté du cadre. A la place de la moustiquaire en plastique on pourra utiliser une natte tressée de manière à laisser entrevoir de nombreux trous de 2 à 4 mm répartis régulièrement.

Principes de fonctionnement

([Voir dessin no 16](#))

Dans ce type de séchoir le rayonnement solaire passe par le plastique transparent et est absorbé par les surfaces intérieures noircies et les denrées disposées à l'intérieur sur les claies de séchage. Une partie de

ce rayonnement solaire est réfléchi mais ne peut pas ressortir aisément par le plastique transparent.

Au fur et à mesure que le rayonnement solaire pénètre dans le séchoir, la chaleur augmentera. La température intérieure s'élèvera jusqu'à un degré maximum qui dépendra en partie de la nature isolante des matériaux utilisés et de l'ouverture des fenêtres plastifiées. Une partie de la chaleur du séchoir s'échappe par conduction au contact de l'air extérieur avec le plastique chaud.

La température de l'air augmentant celui-ci se dilate, et finit par sortir par les espaces créés par l'ouverture des fenêtres plastifiées (mouvement de l'air chaud vers le haut)

Le mouvement de l'air chaud vers le haut crée un vide partiel qui induit l'air frais à pénétrer par les ouvertures à la base du séchoir. En se mouvant ainsi du bas vers le haut l'air chaud absorbe, à son passage près des surfaces poreuses des denrées, les vapeurs d'eau qui s'en échappent.

Protection et entretien du sechoir

Un sechoir en briques d'argile peut être partiellement endommagé par des pluies violentes. En saison des pluies on couvrira celui-ci de nattes ou de plastique noir. Ces recouvrements annuleront l'action érosive de la pluie sur l'argile des sechoirs.

Les fenêtres plastifiées et les claies de séchage seront conservées dans la maison pour éviter les attaques des termites. On les peindra tous les deux ans.

Chapitre IV Utilisation des denrees vegetales sechees

Grâce au séchage solaire peut disposer de suffisamment d'aliments riches en vitamine A pendant toute l'année.

Les aliments séchés peuvent servir la préparation des recettes, être

consommés par les enfants et les adultes comme casse-croûte ou servir d'ingrédients dans la préparation des aliments pour bébés. Les denrées sèches peuvent être consommées durant les périodes de l'année où les fruits et les légumes frais ne sont pas disponibles.

- Secs:

Ils peuvent être consommés secs en guise de friandises. Les tranches de mangues et les morceaux de banane secs sont des aliments sains, fort appréciés des enfants.

- Cuits:

Les fruits et les légumes réhydratés peuvent servir pour la préparation de certaines recettes. On peut les ajouter aux aliments de sevrage des jeunes enfants. Les légumes peuvent être ajoutés aux soupes et aux ragoûts.

- Friandises: Les fruits secs peuvent servir à la préparation de friandises et de desserts.

- Rehydratés:

La rehydratation est le processus par lequel une denrée sèche absorbe une partie de l'eau qu'elle a perdue pendant le séchage. Les aliments secs sont placés dans un bol contenant suffisamment d'eau pour les recouvrir. On utilisera une eau potable à la température ambiante. Le temps de rehydratation varie d'une denrée à l'autre. Normalement 20 à 30 minutes suffisent. Les fruits et les légumes rehydratés sont moins durs dans la bouche et conviennent mieux pour l'alimentation des jeunes enfants.

Un mélange de fruits, de légumes et de feuilles rehydratés peut être réduit en purée et mélangé avec des céréales, du riz ou des tubercules. Les feuilles sèches peuvent être rehydratées et ensuite cuites à la vapeur pour la préparation de soupes ou de sauces. On pourra se servir d'un couscoussier pour la cuisson à la vapeur.

Les feuilles vertes sèches peuvent être cuites en soupe ou en sauce ou placées dans de l'eau pour récupérer leur état initial. On les cuira de préférence à la vapeur en se servant d'un couscoussier.

Il ne s'agit **l** que de quelques **id**es. Les familles, avec l'aide de **conseill**eres en alimentation, peuvent **exp**erimenter divers modes d'utilisation des fruits et des **l**egumes secs pour la **pr**eparation de recettes nutritives **à** l'intention des personnes **à** risques de carence vitaminique. Ces recettes pourraient **être** publiées et distribuées aux **m**eres.

Fruits

Les fruits **s**echés au soleil des casse-cro**tes** sucrés et savoureux, particuli**ère**ment appr**eci**és des enfants. Les mangues sont une source particuli**ère**ment importante de vitamine A. Elles peuvent **être** disponibles tout au long de l'ann**ée** gr**âce** au s**éch**age solaire. Les fruits **s**echés peuvent remplacer les ingr**éd**ients hais dans la **pr**eparation de recettes. Il suffit de r**eh**ydrater les aliments **s**echés en les pla**çant** dans l'eau.

Les fruits peuvent **être** s**éch**és en tranches ou en pur**ées**. Plusieurs sortes de fruits peuvent **être** m**é**langés avant d'**être** s**éch**és sous forme de p**ê**tes fines et molles (voir chapitre II <None>). Une fois que la pur**ée** est

seche vous enroulez la pâte et vous en coupez de petits morceaux qui feront d'excellentes friandises. On ensachera ces pâtes dans des sacs en plastique et on les conservera dans un lieu sec, frais et ombragé.

Différents types de pâtes peuvent être préparés avec un ou plusieurs fruits et légumes. On peut ajouter aux pâtes de la noix de coco ou des noix râpées, des épices telles que la vanille ou la cannelle et du miel selon les goûts. Ces condiments peuvent être saupoudrés sur la pâte avant de la verser sur le plateau.

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

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

Legumes

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

Les légumes séchés réhydratés peuvent servir à la préparation de soupes ou de ragoûts. Comme les légumes séchés ont déjà été partiellement cuits, leur préparation sera plus rapide. En République dominicaine, un groupe de femmes a conçu un mélange de potiron, de feuilles vertes, d'épices, de patate douce et de carottes pour la préparation de soupes. Ces soupes sont conditionnées et prêtes à la cuisson. Comme les aliments séchés cuisent plus vite, 10 minutes suffisent à la préparation d'une soupe.

Les légumes séchés au soleil peuvent remplacer les ingrédients frais dans tous les types de recettes. Il suffit de les tremper dans de l'eau. Il ne faut pas oublier d'utiliser de l'eau potable à la température de la pièce pour la réhydratation des aliments séchés.

La vitamine A est particulièrement importante pour les enfants de 6 à 24 mois qui commencent déjà à consommer des aliments solides et qui cessent de têter. À cet âge, les enfants sont particulièrement sensibles aux maladies infectieuses et doivent recevoir des aliments particuliers.

Préparation des aliments de sevrage

Un bon aliment de sevrage riche en vitamine A comprend quatre ingrédients:

- 1. Aliments de base: riz, blé, pommes de terre;
- 2. Protéines d'origine animale ou végétale: haricots, noix, lait, viande, poulet, poisson, oeufs;
- 3. Vitamine A: fruits ou légumes;
- 4. Energie: huile, matières grasses.

Lorsque ces ingrédients sont combinés dans les quantités appropriées, ils constituent un repas complet. Par exemple, une part de protéine, comme par exemple des haricots, mélangée avec deux ou trois parts d'aliments de base tels que riz, une poignée de légumes verts et une cuillère à café d'huile permettent de préparer un aliment de sevrage complet.

Les fruits et les légumes séchés au soleil peuvent assurer une disponibilité en vitamine A pour la préparation d'aliments de sevrage. Les

fruits séchés, comme les mangues, les potirons et les feuilles vertes peuvent être réhydratés puis rajoutés aux aliments de sevrage.

De petites quantités de matières grasses ou d'huile sont également nécessaires pour veiller à ce que la vitamine A soit effectivement absorbée et utilisée par l'organisme.

Au Guatemala des femmes ont préparé des aliments de sevrage à partir de patates douces et de fruits séchés réhydratés, réduits en purée et à laquelle du sucre est ajouté. Cette recette est simple, très rapide à préparer, constitue une excellente source de vitamine A et est très appréciée par les enfants.

[TABLEAU I GUIDE SUCCINT POUR LA PREPARATION ET LA DESHYDRATATION DES FRUITS Partie 1](#)

[TABLEAU I GUIDE SUCCINT POUR LA PREPARATION ET LA DESHYDRATATION DES FRUITS Partie 2](#)

[TABLEAU II GUIDE SUCCINT POUR LA PREPARATION ET LE SECHAGE DES LEGUMES ET DES FEUILLES VERTES Partie 1](#)

[TABLEAU II GUIDE SUCCINT POUR LA PREPARATION ET LE SECHAGE DES LEGUMES ET DES FEUILLES VERTES Partie 2](#)

[TABLEAU I GUIDE SUCCINT POUR LA PREPARATION ET LE SECHAGE DES LEGUMES ET DES FEUILLES VERTES Partie 3](#)

[Table des mati](#)  **[res](#)** -  **[Pr](#)**  **[c](#)**  **[dente](#)**