



## Guide du sécheur de figues

*Préparé dans le cadre du projet de développement  
du petit entrepreneuriat agro-industriel dans les zones  
périurbaines et rurales des régions prioritaires  
avec un accent sur les femmes au Maroc*



ORGANISATION DES NATIONS UNIES  
POUR LE DÉVELOPPEMENT INDUSTRIEL

# GUIDE DU SECHEUR DE FIGUES

Préparé dans le cadre du projet de développement du petit entrepreneuriat agro-industriel dans les zones péri-urbaines et rurales des régions prioritaires avec un accent sur les femmes au Maroc

US/MOR/04/A48

par

A. OUAOUICH, Expert du développement industriel  
ONU-DI-Vienne-Autriche

et

H. CHIMI, Expert national du projet  
Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II - Rabat - Maroc

Copyright © par l'Organisation des Nations Unies pour le développement industriel  
Première édition 2005

Les appellations employées dans la présente publication et la présentation des données qui y figurent n'impliquent, de la part du Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies pour le développement industriel, 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. Les opinions, chiffres et estimations qui y figurent sont ceux de l'auteur et ne doivent pas nécessairement être considérés comme étant ceux de l'Organisation des Nations Unies pour le développement industriel ou comme impliquant son approbation. Les appellations 'pays développés' et 'pays en développement' sont employées à des fins statistiques et n'expriment pas nécessairement un jugement quant au niveau de développement de tel ou tel pays ou telle ou telle zone. La mention dans le texte de la raison sociale ou des produits d'une société n'implique aucune prise de position en leur faveur de la part de l'Organisation des Nations Unies pour le développement industriel.

Cette publication n'a pas fait l'objet d'une mise au point rédactionnelle.

## TABLE DES MATIERES

	<b>Page</b>
<b>I</b> NTRODUCTION	4
<b>I</b> NFORMATIONS GENERALES	5
<b>T</b> RAITEMENT DES FIGUES APRES RECOLTE	7
<b>P</b> RODUCTION DE FIGUES SECHEES	10
<b>C</b> ONDITIONNEMENT, EMBALLAGE ET STOCKAGE	18
<b>H</b> YGIENE ET QUALITE	20
<b>G</b> ESTION TECHNIQUE DE LA COMMERCIALISATION	26
<b>C</b> ONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS	27

## INTRODUCTION

La superficie totale occupée par le figuier au Maroc est de 42.000 ha pour une production de figues estimée à plus de 100 000 tonnes. Il existe cinq grandes zones de production de figues : Taounate (22 230 ha), Chefchaouen (7 050 ha), Al Hoceima (5 000 ha), Ouezzane (3 150 ha), et Tétouan (2 000 ha). D'autres plantations sont réparties entre Taza, Nador, Essaouira, El Jadida et Safi.

Malgré cette importante production, l'exploitation commerciale du figuier et sa contribution au bien être économique du monde rural sont très limitées pour plusieurs raisons :

- La plupart des plantations sont naturelles et se trouvent dispersées dans des zones à topographie variée parfois difficile d'accès et dont le rendement moyen est très faible (moins de 3 tonnes/hectare contre 5 à 8 tonnes/hectare pour les plantations industrielles).
- La dispersion de la production et la qualité médiocre des produits, fait que la production des figues est dirigée principalement vers le marché national des produits frais ou séchés. Dans les deux cas (mauvaise manipulation des produits, séchage utilisant des méthodes traditionnelles) les pertes sont énormes et les produits de mauvaise qualité. Dans les zones difficiles d'accès une grande partie de la production pourrit sur l'arbre et donc perdue.
- Le manque d'un savoir-faire et d'une technologie de séchage à la portée des entrepreneurs ruraux et adaptés aux conditions socioéconomiques et climatiques du Maroc.

Le présent guide est destiné à donner aux entrepreneurs ruraux qui s'adonnent à l'activité d'exploitation du figuier et à la valorisation des figues les bases techniques pour faire de leur travail une activité commerciale rentable et prospère. Il pourra également être utilisé par les techniciens formateurs et encadreurs pour transférer et disséminer une technologie améliorée de séchage des figues permettant à des productions de type artisanal et semi-artisanal de répondre aux exigences de qualité des marchés.

Ce guide qui a été préparé sur la base de l'expérience de l'unité pilote de Bouadel (Taounate), est destiné à aider dans l'accomplissement des différentes étapes du séchage en couvrant toute la chaîne depuis la cueillette jusqu'au marché de manière à assurer la sécurité sanitaire et la qualité du produit et se conformer aux exigences internationales en matière de traçabilité. Ce guide doit être complété par un manuel des BPH et HACCP.

Pour être complet en terme d'information, il y a lieu de se référer au manuel sur l'utilisation du séchoir hybride.

## INFORMATIONS GENERALES

### Le figuier

Le figuier est un arbre fruitier qui se plaît particulièrement dans le bassin méditerranéen, où il atteint dix à douze mètres de haut. Le figuier craint le froid et il est déconseillé de faire des plantations commerciales dans les régions où la température descend l'hiver au dessous de 5°C. La superficie totale occupée par le figuier au Maroc est de 42.000 ha. Il existe cinq grandes zones de production de figues : Taounate (22.230 ha), Chefchaouen (7.050 ha), Al Hoceima (5.000 ha), Ouezzane (3.150 ha), et Tétouan (2.000 ha). D'autres plantations sont réparties entre Taza, Nador, Essaouira, El Jadida et Safi.

La période de fructification des figuiers est très différente selon les variétés. Certaines variétés, dites "unifères" n'ont qu'une seule fructification, d'autres, dites "bifères" fournissent deux récoltes par an ; l'une de gros fruits ou figues-fleurs, formés sur les rameaux de l'année précédente, qui mûrissent en juillet-août, et l'autre de fruits standard, sur les rameaux de l'année, qui mûrissent en septembre-octobre.

La production de figues au Maroc est estimée à près de 103.000 tonnes. Le rendement moyen est de 2,45 tonnes/hectare ce qui est très bas comparé aux 5 à 8 tonnes/hectare des plantations industrielles. Le figuier est productif à compter de la quatrième année et atteint son maximum de production vers 12 ans.

Il existe de nombreuses variétés de figues à peau violette (Fraga en Espagne, Barbillonne en France, Brune de Turquie en Italie ou Ounk H'Hmane au Maroc) et à peau verte (Blanco temprano en Espagne, Aubique blanche en France, Dottato ou Kadota en Italie et El Mansour au Maroc).

Les variétés que l'on trouve au Maroc sont Ounk H'Man, El Homran, Mebdar qui sont à peau violette et El Mansour, Nabort, El Koto, Beïda, Ferzaoui qui sont à peau verte.

### Composition moyenne d'une figue à peau verte

La figue est un fruit rond au poids du fruit varie selon les variétés de 30 à 65 grammes. Elle est composée d'une peau externe colorée et une partie interne qui contient un liquide appelé latex et riche en protéases et lipases. Ces deux parties représentent respectivement 10 et plus de 20% du poids du fruit.

Eau	80,0 %
Sucres	13,5 %
Acides organiques	0,4 %
Cellulose	2,8 %
Protéines	1,9 %
Lipides	0,3 %
Cendres	0,8 %

La figue peut se dessécher partiellement sur l'arbre sans perdre sa qualité. La peau se fripe, et la teneur en eau du fruit peut descendre à 70 % sans que le fruit pourrisse. La durée de conservation du fruit à 25°C est de 24 heures, et de l'ordre de la semaine en chambre froide, à la température de 4 à 5°C. Les variétés à peau noire et violette sont consommées fraîches, alors que les variétés à peau verte sont le plus souvent séchées. Le fruit dont la teneur en sucres monte à plus de 20 % se conserve beaucoup mieux en chambre froide.

## T RAITEMENT DES FIGUES APRES RECOLTE

Quelle que soit leur destination, le traitement des figues obéit à des pratiques qu'il faut respecter au niveau de tous les maillons importants de la chaîne comprenant notamment la culture (Bonnes Pratiques Agricoles BPA), la récolte et la conservation de la matière première, le traitement du produit (BPF /BPH) l'emballage et le conditionnement du produit fini.

### Maturité et période optimale de récolte des figues

La maturité des figues est un paramètre déterminant sur la qualité du fruit sec, la couleur et la fermeté du fruit étant les critères généralement employés pour déterminer la date optimale de récolte. Les figues destinées à être séchées doivent être cueillies très mûres. Elles doivent être récoltées par temps sec et chaque variété doit être cueillie séparément selon ses aptitudes à la dessiccation.

La figue parfaitement mûre se flétrit, son port n'est plus érigé, la peau est légèrement craquelée ; le pédoncule, d'abord turgescence et blanc laiteux, devient sec et translucide. La figue se détache facilement avec son pédoncule, contrairement à une figue insuffisamment mûre.



Photo1 : Figs à maturité optimale

Cet état de maturité avancé, est impératif pour l'obtention des figes sèches de bonne qualité. En effet, un fruit vert est plus aqueux et plus acide, et il en résulte deux inconvénients majeurs :

L'acidité après séchage (phénomène physique assimilable à une concentration) est considérablement accentuée, ce qui est désagréable au goût et masque la faible teneur en sucre.

La perte en eau est plus importante ; cette particularité a pour double effet de diminuer le rendement et d'agir sur la qualité de la fige sèche qui est beaucoup moins souple. Pour n'en donner qu'un exemple, les figes vertes, une fois séchées, donnent un produit caoutchouté, à peau blanchâtre, qui est invendable.



## Précautions à prendre lors de la récolte des figues

Les figues bien mûres sont très fragiles, la récolte doit se faire selon les conditions suivantes :



Photo 2 : Démonstration: maturité et récolte

- La cueillette doit être faite très tôt le matin et le produit livré immédiatement.

- Il doit s'écouler moins d'une journée entre la cueillette et le séchage pour empêcher le début d'éventuelles fermentations.

- La distance entre le verger et le lieu de séchage doit être le plus court possible et le transport effectué dans les meilleures conditions possibles.

- Pour éviter les écrasements, il faut utiliser des emballages de faible profondeur rempli aux  $\frac{3}{4}$  (type plateau) et l'épaisseur des fruits limitée à deux couches.

## Le rendement et la main-d'œuvre appliquée pour la récolte

Les rendements sont très variables et se situent entre 15 et 80 kg par arbre en pleine production. L'échelonnement de la maturité des fruits peut s'étendre sur plusieurs mois et va nécessiter un passage tous les deux jours et par conséquent une main-d'œuvre très importante car il n'y a pas une, mais plusieurs récoltes successives ! Par exemple la figue d'automne nécessite en effet parfois 90 à 100 jours de passages, ce qui explique l'importance du coût du poste « main-d'œuvre ».

Le rendement horaire moyen par personne au ramassage d'environ 7 à 10 kilos. Lors de la cueillette les mains doivent être protégées par des gants de caoutchouc en raison de l'écoulement du latex très corrosif pour la peau.

Indice de maturation	Observations
La coloration de l'épiderme	Généralement la cueillette est réalisée en déterminant les changements de couleurs de la peau.
La fermeté de la pulpe	La fermeté peut être aussi utilisée comme indice de maturité de certaines variétés

Mesure des sucres	Ce taux de sucre est mesuré à l'aide d'un réfractomètre.
Mesure de l'acidité	La détermination de l'acidité du fruit permet de donner une indication sur la maturité.
Mesure de l'amidon	L'amidon contenu dans un fruit est transformé en sucre au cours de la maturation. On considère que la date de récolte correspond à la disparition de l'amidon du fruit.

Les figues sont très fragiles et nécessitent une manipulation extrêmement délicate. Le matériel de récolte (seaux, caisses, etc.) doit être soumis à un nettoyage et désinfection régulière. Les fruits doivent être disposés sur un seul ou deux rangs dans leur emballage et transportés à l'unité.

Le matériel utilisé pour le transport des figues fraîches doit être d'une matière et d'une conception permettant un nettoyage et entretien faciles (par exemple caisses aérées en plastique) pour ne pas constituer un foyer de contamination.

### La conservation des figues

La durée de vie des figues et des prunes après la récolte varie selon la variété et surtout selon la gestion de la température et du degré de maturité au moment de la récolte. Après la récolte, le fruit se dégrade très vite en raison de la fragilité de leur épiderme. La conservation au froid des fruits ne peut pas excéder une à deux semaines entre 0 et 2 °C, à 85-90 % d'hygrométrie. A température ambiante, il ne peut être conservé plus d'une journée (24 heures).

Par conséquent la température de conservation est le paramètre essentiel à contrôler si l'on veut maintenir un état sanitaire satisfaisant. Il est donc préférable de les sécher rapidement afin de préserver leur qualité.

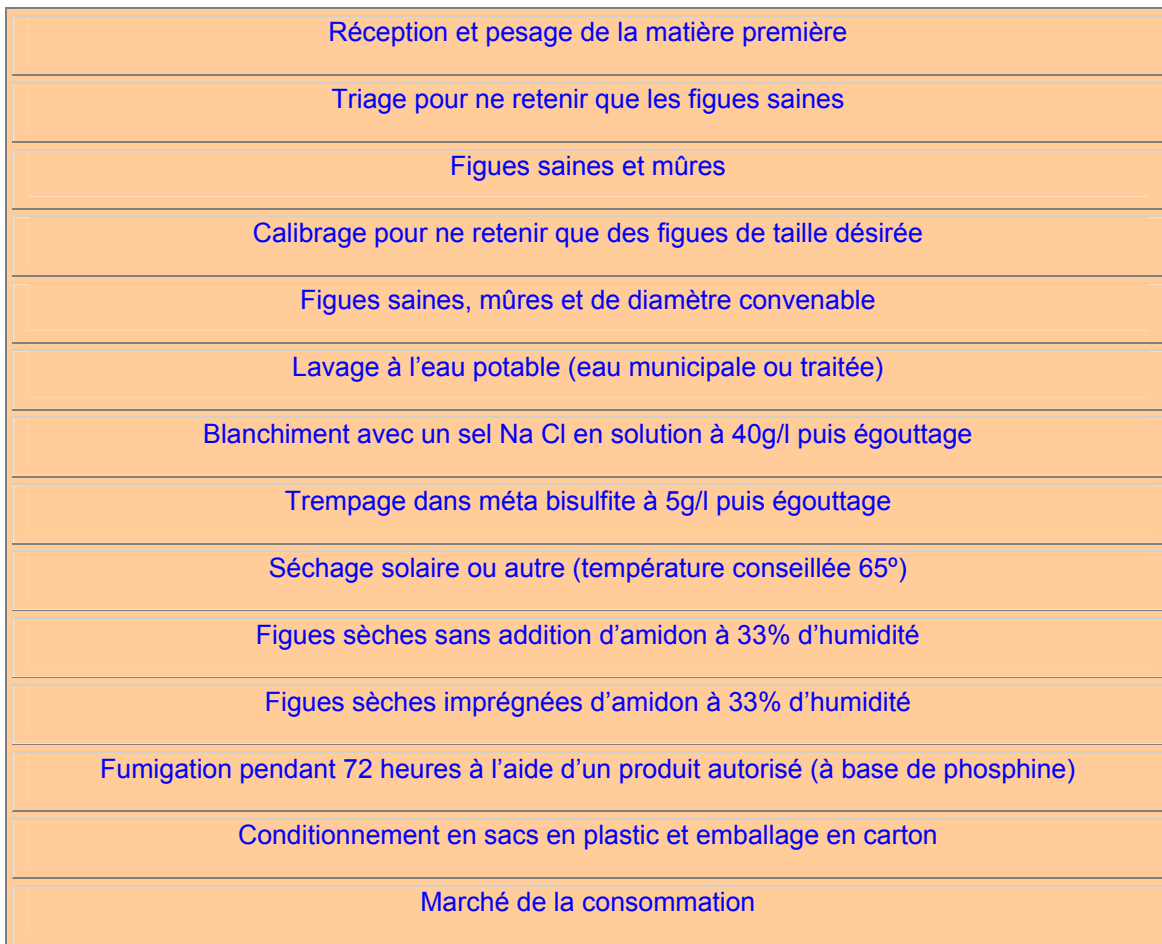
## PRODUCTION DE FIGUES SECHEES

La qualité d'un produit recouvre les notions de qualité intrinsèque (teneur en ingrédients ou composants recherchés se trouvant dans la matière première avant sa transformation), d'innocuité du produit (résidus de pesticides, contaminations microbiologiques et parasitologiques) et commerciale (présentation/conditionnement).

Les matières premières destinées à être séchées sont toujours soumises à une préparation préliminaire (nettoyage, triage, calibrage, blanchiment/fumigation, etc.) en vue des traitements ultérieurs.

Ces opérations de préparations varient selon la nature de la matière première et le produit que l'on veut obtenir. Les principales d'entre-elles sont mentionnées dans le schéma ci-dessous.

### Diagramme de fabrication des figues sèches



## La réception

A la réception, les figues doivent être pesées. Afin de s'assurer de la qualité des fruits réceptionnés on doit procéder à l'identification des variétés des figues. Le pourcentage de la matière étrangère et des fruits abîmés et contaminés donne une idée sur l'état de la matière première. Une matière première riche en impuretés et en fruits abîmés et contaminés doit être refusée.

Après la réception de la marchandise, on notera dans un cahier le numéro du lot, le nom de la cliente, la date de réception, les résultats d'analyse (si c'est possible) et le prix.

## Le triage

Le triage a pour but d'éliminer les fruits dont la peau est abîmée ou fendue. Il peut se faire aussi bien sur les arbres qu'après la récolte. A l'unité de séchage, le triage est fait manuellement sur tapis d'inspection. Un triage manuel permet de supprimer tous les fruits impropres à la consommation, peu mûrs, abîmés, trop gros ou trop petits.

Si la grosseur n'est généralement pas liée à la qualité gustative, elle est néanmoins souvent exigée par les usages et exigences du commerce et contribue essentiellement à une bonne homogénéité du produit et donc une meilleure présentation. Une certaine uniformité de taille s'est révélée utile, voire indispensable, pour un traitement efficace par séchage. Le triage par grosseur est souvent imposé par des normes réglementaires.

Le triage d'après la couleur qui est d'ailleurs un important indice de maturité est effectué en général à l'œil nu, le plus souvent en même temps que l'inspection visant à éliminer des matières étrangères et les fruits de mauvais état. En outre, certaines teintes sont des signes d'altération ou tout simplement ne sont pas désirées par le consommateur (qui préfère par exemple des figues de teinte jaune claire et non pas marron, suite à un brunissement.). Les fruits non conformes sont de préférence destinés à la fabrication de confiture ou d'autres produits confits.

## Le calibrage

Il consiste à obtenir des fruits de même calibre (même volume, même densité) pour leur assurer un comportement uniforme durant le processus de séchage et de coupler à la qualité du produit fini une homogénéité dans sa présentation. Les fruits de petit calibre sont triés valorisés en produits dérivés comme la confiture.

A partir d'un lot d'une même variété on classe les fruits en de différents calibres ou grosseur sur la base du diamètre équatorial ou volume. Chaque classe nous

donne le nombre de fruits par kg. On peut, de ce fait, calculer le pourcentage de chaque calibre par rapport au lot tout entier. Ce calibrage peut se faire à la main ou à l'aide d'un calibre industriel. Pour les figes il n'existe pas de calibre industriel réglementé.

### Nettoyage et lavage

Avant tout traitement ou séchage, la matière première est soumise à un nettoyage et lavage pour éliminer les fruits contaminés et toute souillure et matière étrangère.

Cette étape permet d'obtenir des produits frais propres et facilite la conduite des traitements ultérieurs. En particulier, elle permet de diminuer le temps de séchage et d'exploiter dans des meilleures conditions la capacité du séchoir et en gardant la forme entière du fruit.



Photo 3 : Nettoyage et lavage

### Le pré-traitement

Le blanchiment préliminaire a pour but de nettoyer la peau en éliminant le duvet qui souvent la recouvre, et les traces de latex qui rendent le fruit collant. Il rend aussi la peau plus perméable, ce qui facilite le séchage. Il est obtenu par arrosage pendant 20 à 30 secondes avec de l'eau sodée (1 % de soude) chauffée à 80°C sur tapis grillagé en inox. Cet arrosage est suivi d'un rinçage par aspersion d'eau chaude légèrement acidulée avec de l'acide citrique pour éliminer toute trace de soude. Les figes doivent être, autant que possible, positionnée « queue en haut » sur le tapis pour éviter que la soude ne pénètre dans le fruit.



Le blanchiment peut se faire aussi par trempage des figes dans de l'eau bouillante ou une solution bouillante de chlorure de sodium (sel) à raison de 40 g de Na Cl / L et de méta bisulfite de potassium de concentration 5g /L. Les figes placées dans un panier seront plongées 8 à 10 fois successivement pendant 50 à 60 secondes.

Photo 4: Trempage des figes

L'addition du sel de méta bisulfites de potassium permet de garder aux fruits séchés (et au cours du séchage) la qualité organoleptique (notamment la couleur et l'odeur) et nutritionnelle. Le trempage dans des solutions de bisulfite ( $\text{HSO}_3^-$ ), sulfites ( $\text{SO}_3^-$ ) ou méta bisulfite ( $\text{S}_2\text{O}_5^-$ ) permet d'obtenir les résultats suivants :



Photo 5 : Après trempage, égouttage

- Diminution des pertes en sucre ;
- Nettoyage des figues encore sales ;
- Destruction de parasites ;
- Craquelure de la peau des figues, permettant un rendement de séchage élevé ;
- Réduction du brunissement enzymatique ;
- Réduction du brunissement non enzymatique ;
- Elimination de la prolifération microbienne ;
- Réduction des détériorations de vitamines C, et A.

Les produits secs obtenus peuvent être jaunes-dorés simplement ou imprégnés d'amidon ce qui permet d'améliorer leur goût, d'éviter le collage et de les protéger contre les moisissures.

### [Le séchage proprement dit](#)

Les figues sont récoltées avec un taux d'humidité très élevé, propice aux dégradations diverses ce qui rend les produits très périssables. En conséquence, faute de moyen de conservation, les pertes peuvent être très élevées. Par ailleurs l'approvisionnement du marché et les prix varient au grès des saisons de production. Le séchage constitue un des moyens de conservation efficace en mesure de :

- Réduire l'humidité des produits ce qui permet un long stockage sans pertes en qualité et en quantité ;
- Prolonger la durée du stockage ;
- Valoriser des produits alimentaires en produits séchés stables qui peuvent trouver des débouchés dans le marché national et international.

Le séchage solaire des figes est le plus pratiqué. Dans le séchage traditionnel, les figes sont étalées sous le soleil, à même le sol, sur une natte ou sur une bâche exposant les produits à la poussière, aux mouches et aux souillures et contaminations nombreuses et variées.

En outre cette méthode qui ne coûte pratiquement rien ne permet aucun contrôle sur les paramètres de séchage et allonge la période de séchage. En conséquence la qualité du produit est très mauvaise sur les plans hygiénique et nutritif. Cette méthode est donc déconseillée pour les raisons économiques et surtout de santé publique (les produits ainsi obtenus constituent un réel danger la santé du consommateur).

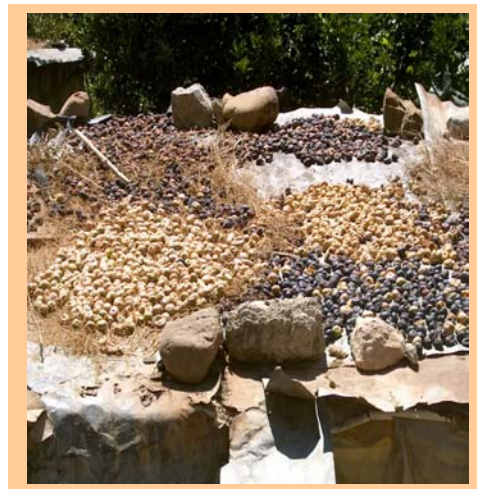


Photo 6 : Séchage traditionnel

Les techniques admises utilisent de vrais séchoirs solaires avec une enceinte de séchage fermée permettant d'optimiser l'énergie, de contrôler les paramètres de séchage et d'assurer au produit les normes d'innocuité et de qualité, requises.

Les deux types de séchoir solaire courants utilisent généralement soit la convection naturelle ou la convection forcée. Le premier emploie la convection naturelle pour la circulation de l'air chaud. Le collecteur solaire est soit combiné avec la chambre du séchage soit séparé. Dans le second à convection forcée, le courant d'air est habituellement propulsé dans la chambre de séchage par un ventilateur, et le collecteur solaire et la chambre du séchage sont séparés (collecteur généralement placé sur le toit).

### [Le séchoir](#)

Pour le séchage des figes à petite échelle et en zones rurales au Maroc le choix a porté sur le séchoir hybride développé par l'ONUDI et l'Université d'Agriculture et des Forêts de Vienne (Autriche).



Photo 7 :  
Montage  
des  
panneaux  
solaires



Photo 8 :  
Entretien des  
panneaux  
solaires



Photo 9 : Cellules photovoltaïques



Photo 10 : Source d'énergie d'appoint (gasoil)

Le séchoir hybride utilise principalement l'énergie solaire indirecte et une source d'appoint utilisant le gaz ou le diesel qui est mise en service la nuit et en temps nuageux.

L'énergie solaire est cueillie par des collecteurs installés sur le toit et acheminée vers et répartie dans les compartiments de l'enceinte du séchoir par des tubes souples en polyéthylène. Un système de ventilation alimenté par des cellules solaires permet de propulser l'air chaud dans les différentes parties du séchoir. La source d'énergie d'appoint est constituée par un moteur muni d'un brûleur marchant au gaz ou au diesel et qui se déclenche automatiquement dès que la température descend au-delà du minimum requis pour éviter la réhydratation des produits. Le séchoir solaire type hybride possède plusieurs avantages dont les plus importants sont:

- Le produit est séché indirectement avec de l'air ventilé ce qui évite la dégradation de ses ingrédients sensibles aux photons
- Très bonne qualité finale du produit séché
- Le séchoir utilise l'énergie de soleil le jour et du fuel la nuit ce qui évite la réhydratation du produit la nuit
- Faible coût d'installation
- Tous les matériaux utilisés dans sa construction (polyéthylène, ventilateurs etc.) peuvent être achetés au Maroc
- Facilité de construction
- Coût d'investissement abordable aux MPMEs.



## Technique de séchage

### *Chargement du séchoir*

Directement après les opérations de réception, triage, nettoyage, lavage, calibrage, traitement, égouttage, etc., on répartit le produit de façon égale sur les claies, on les place dans le séchoir et on ferme les portes.



Photo 11:  
Répartition des  
fruits dans les  
claies



Photo 12 : Mise des  
claies dans le  
séchoir

### *Démarrage du séchage*

Le processus de séchage est commencé. On règle la température à l'intérieur du séchoir. Cette dernière dépend du type de produit à sécher. La température maximale admissible ne doit pas dépasser 65°C. La température est réglée en modifiant la vitesse de rotation du ventilateur par l'intermédiaire de la tension. La tension d'alimentation est réglée par un thermostat et un transformateur.

On ne doit pas dépasser la température maximale de séchage pour ne pas endommager le produit. Si l'on atteint cette valeur critique à l'entrée du séchoir dans les mois de juillet et août, on doit couvrir le collecteur partiellement, pendant quelques heures, avec une bâche.

### *Déchargement du séchoir*

Si lors d'une pression sur le produit entre indexe et pousse, l'eau ne sort plus, on peut donc sortir le produit final du séchoir. La durée de séchage dépend du type de produit à sécher. En effet, lors du séchage, chaque produit a un comportement différent. On peut classer les fruits des figues étudiés suivant leur comportement au séchage.



Photo 13 : Sortie des claies



Photo 14 : Caisses de figes séchées

### *Contrôle des paramètres de séchage*

La température de l'air est déterminée à l'aide d'un thermocouple relié à un multimètre à affichage digital.

L'humidité relative de l'air se caractérise à une température donnée, le degré de saturation de l'air en vapeur d'eau. Elle est déterminée par une sonde hygrométrique couplée au multimètre à affichage digital.

## CONDITIONNEMENT, EMBALLAGE ET STOCKAGE

La détérioration de la couleur, de la flaveur et de la texture est possible aussi bien avant ou au cours du séchage ainsi qu'au cours du stockage. Donc un conditionnement s'impose. Les produits séchés sont triés selon l'humidité (on élimine les fruits grillés et trop hydratés), la dimension et la couleur pour avoir un ensemble de fruits de bonne qualité et homogènes.

On choisit une certaine quantité de produit séché et on effectue la pesée avant de les mettre dans un emballage approprié. Les produits secs sont conditionnés dans pellicules cellulosiques (cellophane), des sachets polyéthylène ou polyvinyle (protègent bien leurs qualités organoleptiques, mais coûtent cher) ou des emballages en papier et carton (ont l'inconvénient majeur d'être perméable à l'humidité). Le carton est souvent utilisé pour l'emballage des sacs.

La fermeture des sacs en plastique est réalisée par une thermo-soudeuse ou tout simplement à l'aide de la ficelle ou du ruban adhésif.



Photo 15 : Contrôle/triage



Photo 16: Figs/produits finis obtenus

Le conditionnement et l'emballage permettent de :

- Préserver aux fruits leur couleur et arômes (en empêchant la décoloration des pigments, l'oxydation des vitamines, le rancissement des lipides).
- Les conserver à l'abri de l'humidité (pour inhiber la prolifération microbienne et l'évolution des sucres) et protéger les produits de toute contamination extérieure.
- De ralentir au maximum les réactions de détérioration du produit à condition, bien entendu, que l'on ait utilisé un emballage approprié permettant de maintenir le bas niveau de l'activité de l'eau atteint à la fin de séchage et la température maintenue intérieure à environ 25°C.
- Leur donner un aspect attrayant et faciliter leur manutention et stockage.



Photo 17 : Scellage des sacs



Photo 18: Produit conditionné

# HYGIENE ET QUALITE

## Application des BPH (Bonnes Pratiques d 'Hygiène)

Les règles d'hygiène sont précisées dans le Manuel BPH (Bonnes Pratiques d 'Hygiène) maintenu au niveau de l'unité de séchage et qui couvre :

### *Hygiène des locaux et du matériel*

L'hygiène, et l'entretien des locaux et du matériel dans un bon état de propreté, sont indispensables au fonctionnement correct d'une unité de séchage des figues et des prunes. Des locaux spéciaux doivent être à la disposition du personnel : vestiaires, avec casiers individuels pour les vêtements ; toilettes munies de papier hygiénique ; lavabos, avec savon (liquide ou en poudre, de préférence) et essuie-mains. Un plan de nettoyage et de désinfection régulière des locaux, doit être appliqué.

### *Hygiène du personnel*

Le personnel doit porter des vêtements de travail (blouses ou combinaisons), entretenus propres et se laver les mains au sortir des toilettes avant de regagner le poste de travail. Le tabac doit être interdit et des distributeurs d'eau potable doivent être mis à la disposition des ouvriers.

### *Hygiène de l'eau*

L'unité doit être approvisionnée en eau de bonne qualité (eau potable) et en quantité suffisante. Dans l'unité de transformation l'eau est utilisée à diverses fins : lavage, triage, nettoyage du local et des appareils, protection contre le feu, etc. Pour être considérée comme potable, une eau doit répondre aux exigences prévues dans la réglementation mise en vigueur. Conformément à ces textes une eau potable doit satisfaire à des normes visant à la fois des caractères physiques, microbiologiques et chimiques énumérés ci-dessous.

Il est indiqué également que l'eau ne doit présenter ni odeur ni saveur désagréable, ce qui n'est malheureusement pas toujours le cas pour les eaux de distribution.

Lorsqu'il n'est pas fait appel à de l'eau de distribution publique, l'eau utilisée doit soit satisfaire naturellement aux normes bactériologiques ci-dessous, soit être traitée par un procédé approuvé, à moins qu'elle ne subisse au cours des opérations une stérilisation de quelque nature que ce soit.

- Caractères physiques : Des limites sont fixées pour la turbidité, pour le pouvoir colmatant et pour la coloration.

- Caractères microbiologiques : L'eau doit être exempte d'organismes *parasites ou pathogènes* et ne pas contenir : d'*Escherichia coli* dans 100 ml; de *streptocoques fécaux* dans 50 ml ; de *clostridium sulfito-réducteurs* dans 20 ml.
- Caractères chimiques:

Produits	Teneurs limites
Minéralisation totale	2000 mg/L
Plomb (en Pb)	0,5 mg/L
Sélénium (en Se)	0,05 mg/L
Fluorures (en F)	1,0 mg/L
Chrome hexavalent et Cyanures	Doses inférieures au seuil de détection analytique
Cuivre (en Cu)	1,0 mg/L
Fer (en Fe)	0,3 mg/L
Manganèse (en Mn)	0,1 mg/L
Zinc (en Zn)	5,0 mg/L
Composés phénoliques (en phénol)	Absent

### *Gestion des rejets et assainissement*

L'unité de séchage doit disposer de systèmes convenables pour l'évacuation rapide et totale des divers rejets (eaux résiduelles, déchets solides qui attirent insectes et rongeurs, effluents humains, etc.).

### *Lutte contre les insectes et ravageurs*

Les locaux où les fruits sont entreposés ou travaillés doivent être conçus et aménagés de manière à éviter que des animaux, insectes et rongeurs plus spécialement, puissent y pénétrer ; cela relève avant tout de la construction du local et de l'entretien général. Il va de soi qu'aucun animal domestique ne doit être toléré dans une fabrique des fruits séchés. Il est parfois nécessaire de détruire des insectes ou des rongeurs qui se trouvent à l'intérieur de l'unité.

Contre les insectes on peut employer, lorsque toute fabrication est arrêtée, la fumigation au moyen de gaz toxiques divers ou des insecticides à action rapide. Ces traitements doivent être suivis d'une aération ou d'un lavage adéquat, pour éviter tout risque de contaminer les fruits.

Pour se débarrasser des rongeurs on utilise des pièges plutôt que des poisons, car ces derniers sont dangereux également pour les opérateurs et opératrices.

La destruction des insectes et des rongeurs doit être confiée à des spécialistes compétents.

La lutte contre les insectes, les rongeurs et les micro-organismes, est assurée à travers des mesures préventives.

Le personnel doit être informé et formé et s'engager dans l'application de programmes de lutte tel que prescrit dans le manuel BPF/BPH.

Des contrôles et des vérifications régulières dûment annotés permettent de mesurer l'efficacité des mesures et d'entreprendre le cas échéant les mesures correctives requises.



Photo 19: Séance de formation

### [Gestion de la qualité des produits séchés](#)

L'application d'un plan de gestion de la sécurité sanitaire et de la qualité des produits permet de prévenir les contaminations et de préserver la qualité des produits. Le plan qualité est supporté par différents contrôles.

### [Contrôle de l'humidité finale du fruit séché](#)

L'humidité finale est déterminée de la même manière que l'humidité initiale par étuvage à  $103 \pm 5^\circ\text{C}$ , jusqu'à poids constant. Un appareil de mesure de l'activité d'eau permet ce contrôle régulier au cours du séchage.

### [Analyses de laboratoire](#)

Les analyses pour les figues séchées doivent concerner les bactéries (coliformes totaux et fécaux ainsi que les pathogènes), les moisissures et les champignons ainsi que leurs toxines libérées en particulier les mycotoxines (exemple les aflatoxines). L'analyse des mycotoxines sous lampe UV permet de détecter certaines toxines comme les aflatoxines. De même, outre un contrôle des plantations, les produits séchés doivent subir un contrôle de résidus de pesticides et des métaux lourds. Les analyses sont effectuées par chromatographie (CPG et HLPC) et spectrophotométrie (SAA).

### *Les propriétés organoleptiques*

La valeur intrinsèque des matières n'est que l'un des éléments de la qualité du produit. En effet divers réactions et traitements technologiques auxquels sont soumis les fruits peuvent affiner ou non la qualité du produit fini. On s'aperçoit alors que l'analyse sensorielle doit compléter les déterminations analytiques rendues possibles au fur et à mesure du développement de l'analyse chimique ou physique et qu'elle demeure un élément prépondérant.

L'homme, comme « appareil de mesure », doit connaître les différentes stimulations qu'il va ressentir pendant la dégustation. Ces propriétés organoleptiques à évaluer peuvent concerner l'aspect, la couleur, la texture, l'arôme, la saveur, etc. La formation et l'apprentissage pratique est indispensable pour réaliser une évaluation correcte. Les facteurs pouvant influencer les mesures sont comme suit:

- La température et l'hygrométrie : considérons que 20°C et 70% d'humidité représentent des valeurs optimales,
- Le bruit, la luminosité, la turbulence et des odeurs étrangères,
- Le bruit diminue d'une façon générale les performances sensorielles et les impressions de persistance,
- Concernant l'éclairage, la lumière du jour est recommandée,
- Le milieu doit être dépourvu de toute odeur pouvant fausser le test,
- Aucun courant d'air ne doit être enregistré lors du test,
- L'alimentation : elle peut modifier les perceptions gustatives.

Ces modifications dépendent du changement de composition de la salive. Le dégustateur doit se rincer la bouche entre chaque dégustation avec de l'eau distillée pour la neutraliser. Notons aussi que les meilleurs délais de dégustation se situent vers 10h du matin et vers 16h.

### *Etablissement de l'analyse sensorielle*

#### *Instruction relative au jury de dégustation*

La technique de dégustation utilisée est celle qui consiste à classer les échantillons soit par rapport à un produit standard (de référence) soit par rapport à eux-même (généralement c'est ce dernier cas qui est utilisé).

Pour évaluer la qualité organoleptique de chaque échantillon on doit utiliser les critères suivants : L'aspect général, la couleur, la texture, et le goût des fruits séchés.



On doit donner à chaque critère 4 niveaux d'appréciation (A,B,C,D). Le dégustateur donne, pour chaque critère, une seule note. L'échantillon étant jugé, le dégustateur choisit la note qu'il préfère pour chaque critère. Il met une croix devant l'attribut qui lui semble le plus approprié.

Dans la colonne « préférence », il indique la couleur, la texture et le goût qui lui semble pouvoir produire la meilleure qualité pour ce produit.

Dans la partie « remarques », il indique toute autre impression sur les quatre critères.

### Organisation du test

On convoque d'avance un groupe restreint du panel formant le jury de dégustation. Il doit être informé sur le type de questions posées et le but recherché de cette dégustation. Chaque membre doit évaluer les critères dans l'ensemble du lot de l'échantillon. Il est demandé aux membres du panel de rincer la bouche à l'eau distillée entre deux dégustations. Le jour suivant, le même jury doit juger la qualité des fruits du même lot de l'échantillon restant.

Les résultats de l'analyse sensorielle doivent être traités statistiquement.

#### i) Aspect général de la figue

Très attrayant	Très humide	Remarques	Préférence
Attrayant	Humide		
Indifférent	Sec		
Repoussant	Très sec		

#### ii) Texture de la figue

Molle	Remarques	Préférence
Gommeuse		
Dure		
Très dure		

iii) *Couleur de la figue*

Jaune-claire	Très brillant	Très translucide	Remarques	Préférence
jaune	Brillant	Translucide		
jaune-brun	Peu brillant	Peu translucide		
brune	Non brillant	Non translucide		

iv) *Goût de la figue*

Très sucré	Très aromatique	Remarques	Préférence
Sucré	Aromatique		
Peu sucré	Peu aromatique		
Non sucré	Non aromatique		

## GESTION TECHNIQUE DE LA COMMERCIALISATION

La mise en vente du produit obéit à certaines règles et conditions :

### Le conditionnement du produit

Les fruits séchés étant hygroscopiques, on doit les laisser refroidir au moins un jour pour avoir une homogénéité de l'humidité et éviter la condensation de la vapeur sur les parois des sachets en plastique. Ces derniers sont ensuite mis ensachés et emballés.

### L'étiquetage du produit

L'emballage du produit séché doit porter les mentions suivantes :

- Le nom commercial du produit
- La dénomination du produit
- Le poids net
- Le nom de l'unité de séchage (société, coopérative ou association)
- L'adresse de l'unité de production
- La date limite de validité (ou de consommation)
- La marque et la composition s'il y'a lieu.

### La présentation

L'emballage doit être attractif pour le consommateur aussi bien dans sa forme que ses couleurs.



Photo 20: Cartons prêts pour expédition



Photo 21: Vente directe

## CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

### Conclusions

Pour obtenir des fruits séchés de meilleure qualité, on doit récolter les fruits à leur maturité complète et on applique des pré-traitements qui, en plus, accélèrent le séchage, améliorent la qualité organoleptique du fruit séché et prolongent la durée de conservation, et enfin, on procède à un emballage approprié.

L'application des BPH (Bonnes Pratiques d'Hygiène) et du HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points) permet de répondre aux exigences des marchés en terme de qualité sanitaire et de traçabilité.

### Recommandations

- Travailler dans la propreté
- Identifier et analyser les problèmes et risques avant qu'ils ne se produisent
- Planifier et prendre des actions préventives afin de les éviter
- Se former et constamment s'informer
- Chercher le conseil des experts
- Apprendre à être à l'écoute de tous ceux qui sont en relation avec vos activités, notamment les clients
- Miser tout sur la qualité et mieux vaut perdre un marché plutôt que de réussir à vendre un produit de mauvaise qualité.