

## Etude des différentes méthodes de séchage d'abricot, point sur les méthodes de séchage traditionnelles dans la région du Hodna, wilaya de M'Sila

F. Bahlouli<sup>1\*</sup>, A. Tiaiba<sup>1</sup> et A. Slamani<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Département d'Agronomie, Université Mohamed Boudiaf, M'Sila, Algérie

<sup>2</sup> Département de Biologie, Université Mohamed Boudiaf, M'Sila, Algérie

**Résumé** - La région du Hodna est l'une des zones les plus productives d'abricot en Algérie, cette culture stratégique héritée d'une génération à une autre. L'abricot est un fruit riche en vitamines et en fibres. Plusieurs variétés cultivées sont très adaptées et très productives, une partie du surplus de production est transformé en abricot sec. Différentes modes industrielles de séchage sont utilisées dans le monde comme le séchage au four ou au séchoir. Dans la région du Hodna, wilaya de M'sila, on pratique le séchage traditionnel ou le séchage au soleil à l'air libre en pendant 3 semaines, le fruit se déshydrate, mais la qualité est très médiocre comparativement au séchage industriel. La région du Hodna doit bénéficier de petites structures de transformation d'abricot en fruits secs pour englober le surplus et aider au développement économique et social de la région.

**Mots clés:** Hodna - Abricot - Séchage traditionnelle - Fruit sec - Climat aride - Conservation.

### 1. INTRODUCTION

La culture de l'abricotier s'est développée autour du bassin méditerranéen et en Asie centrale. Aujourd'hui encore, c'est dans ces zones que se situent les principaux pays producteurs d'abricot [8]. La production mondiale d'abricot étant de 2,3 millions de tonnes en 1996, elle s'élevait en 2000 à un peu plus de 2,7 millions de tonnes pour atteindre plus de 2,8 millions de tonnes en 2006 (**Tableau 1**)

**Tableau 1:** Evolution de la culture d'abricotier dans le monde( 1996 - 2006 )

Année	Production (t)	Superficie (ha)	Rendement (q/ha)
1996	2585 463	392 228	65,917
2000	2774 595	387 578	71,588
2003	2788 328	440 182	63,345
2006	2899 789	441 517	65,677

Aujourd'hui, la plus grande production d'abricots se concentre dans les pays méditerranéens (Turquie, Espagne, Syrie, Grèce, France), ainsi qu'en Iran et au Pakistan avec plus de 200 000 de tonnes/pays pour l'année 2006 (**Tableau 2**).

**Tableau 2:** Situation mondiale de la culture d'abricotier en 2006 [3]

Pays	Production (t)	Superficie (ha)	Rendement (q/ha)
Turquie	370 000	64 000	57.813
Iran	285 000	32 000	89.063
Italie	244 048	19 287	126.535

\* faycal.bahlouli@yahoo.fr \_ ammar22171@hotmail.com \_ amelslam@yahoo.fr

Pakistan	215 000	29 000	74.138
Algérie	110 000	40 000	27.500

En Algérie, l'abricotier possède une place privilégiée dans la vie des agriculteurs, vue la superficie qu'il occupe et son importance dans le marché national, c'est l'espèce fruitière la plus cultivée devant le pommier, le poirier et le pêcher. Les vergers d'abricotiers, constituent l'une des meilleures richesses de l'Algérie, notamment de la wilaya de M'Sila qui constitue l'une des régions les plus productives. Elle occupe la deuxième place à l'échelle nationale derrière la wilaya de Batna avec une superficie qui est passée de 2 386 ha en 1994 à 6 310 ha en 2004. L'abricot dans le Hodna, a une place très importante dans la vie quotidienne de la population locale. Il représente une tradition héritée d'une génération à une autre. Chaque année, le surplus de la production est transféré hors de la wilaya vers les villes limitrophes ou bien passé au séchage, grâce à une production qui a fortement augmenté de 4 899 q en 1994 à 216 000 q en 2004, soit une augmentation de 97,6 % en 10 ans. Les régions de Nouara et Boukhmissa constituent les principales zones productrices d'abricot dans la wilaya de M'sila, et différentes variétés sont cultivées comme: Bullida, Louzi rouge (originaire du Hodna), Tounsi et Paviot. Le porte-greffe le plus utilisé est le mech-mech ou abricotier franc, ainsi que d'autres porte-greffes, tels que pêcher de Missouri et l'amandier amer.

## 2. DESCRIPTION DE L'ESPECE

L'abricotier est une espèce assez exigeante en froid hivernal (700 à 1000 heures en dessous de 7,2 °C) [3]. Il fleurit juste après l'amandier et avant le pêcher. Il est assez sensible au gel hivernal, mais les bourgeons floraux peuvent résister à des températures de -16 °C à -24 °C quand ils sont dormants [7]. C'est une espèce qui redoute les printemps pluvieux et humides à cause des attaques des maladies cryptogamiques. Elle est sensible à la mouche méditerranéenne et au capnode sur racine [4]. L'abricotier préfère les sols profonds argilo-limoneux bien drainés. La floraison de l'abricotier se situe entre février et mars pour une récolte en Avril-Mai, en Mai-Juin pour les variétés tardives.

### 2.1 Fruit

L'abricot, fruit ou drupe de l'abricotier, est caractérisé par une peau veloutée, une chair charnue, peu juteuse, sucrée, parfumée, de couleur jaune orangée. Il se sépare aisément en suivant le sillon médian. Le noyau s'enlève facilement de la chair. Fruit fragile, sensible aux manipulations et aux transports. Le degré de maturité de l'abricot est apprécié par le parfum et la souplesse du fruit. La couleur n'est pas un critère fiable, car certaines variétés "rougissent" bien avant d'être mûres. Le fruit pour la consommation en frais est très fragile et doit être cueilli deux à quatre jours avant maturité et très tôt le matin ou le soir. Le fruit supporte une vingtaine de jours de conservation à - 0,5 °C et 85 % d'humidité.

#### 2.1.1 Constitution du fruit

L'abricot peut être consommé frais, séché ou sous forme de jus, de marmelade et de confiture. Son contenu en fibres, en antioxydants et en plusieurs autres nutriments fait de l'abricot un fruit particulièrement intéressant pour la santé. Plusieurs études prospectives et épidémiologiques ont démontré qu'une consommation élevée de fruits diminuait le risque de maladies cardiovasculaires, de certains cancers et d'autres

maladies chroniques [3, 6]. Les abricots contiennent différents antioxydants, particulièrement des flavonoïdes [13]. Le contenu en antioxydants des abricots séchés serait plus élevé que celui des abricots frais [5]. L'abricot contient principalement du bêta-carotène, un caroténoïde contribuant largement à sa couleur orangée [13], ainsi qu'une petite quantité de lycopène [9]. Dans l'organisme, le bêta-carotène a la capacité de se transformer en vitamine A. Une portion de 125 ml d'abricot frais (environ deux abricots) contient environ 2 000 µg de bêta-carotène, tandis qu'une portion de 60 ml d'abricot séchés en renferme 1 400 µg. Les abricots, frais et séchés, sont une source de fibres alimentaires. Une portion de 125 ml d'abricot frais comble respectivement 5 % et 8 % des apports quotidiens recommandés en fibres des hommes et des femmes de 19 ans à 50 ans [11]. En plus de prévenir la constipation et de diminuer le risque de cancer du côlon, une alimentation riche en fibres peut contribuer à la prévention des maladies cardiovasculaires, ainsi qu'au contrôle du diabète et de l'appétit [10]. L'abricot sec apporte des éléments essentiels comme les glucides vite utilisables, les vitamines du groupe B, du fer, du cuivre et du potassium et sa richesse en fibres. On tire également de ses noyaux une huile peu grasse qui pénètre facilement, hydrate et revitalise la peau, grâce à sa richesse en vitamine A.

### 2.1.2 Maturité de l'abricot

Les fruits des meilleures variétés d'abricot se trouvent rarement frais en dehors de leur aire de production, car ils résistent mal aux nombreuses manipulations requises au moment de l'entreposage et du transport de longue distance. Les fruits en conserve ou séchés sont donc souvent plus savoureux du fait qu'ils sont récoltés à pleine maturité et qu'ils proviennent de variétés plus goûteuses. C'est également le cas pour les jus. L'abricot frais devrait être le plus mûr possible, car une fois cueilli, il ne mûrira pas davantage, le choisir souple au toucher, coloré, parfumé et à la peau lisse, signes de maturité.

### 2.2 Conservation

Avant le séchage des abricots, on procède à leurs conservations, deux méthodes de conservation sont préconisées:

- Réfrigérateur: une semaine tout au plus dans un sac de plastique perforé, car l'abricot ne tolère guère le froid.
- Congélateur: couper en deux le long du sillon, enlever le noyau et déposer les moitiés sur une plaque pour les congeler. Les mettre ensuite dans des sacs en plastique et les retourner au congélateur.

## 3. DIFFERENTES METHODES DE SECHAGE DANS LE MONDE

### 3.1 Méthodes industrielles

#### 3.1.1 Séchage au four

Chauffer le four entre 50 et 60°C et déposer les fruits durant 10 à 12 heures, selon la quantité. Garder la porte du four entrouverte pour que l'humidité puisse s'échapper. Si les fruits sont épluchés, la température du four doit être légèrement plus haute que pour des fruits non épluchés. Par la suite, on peut toujours leur rendre l'eau qu'ils ont perdue, en les faisant tremper dans de l'eau à peine tiède. Eviter d'y mettre trop d'eau, au risque qu'ils perdent leurs propriétés nutritives. Cette technique est caractérisée par les consommations importantes en électricité nécessiteraient un prix de vente des produits finis suite au coût de revient de la production d'abricot secs.

### 3.1.2 Séchage avec utilisation d'un séchoir

Après la réception des abricots frais, puis un stockage momentané, si la quantité reçue est importante il faudra prévoir un investissement dans une chambre froide pour assurer un stockage des abricots avant leur séchage. Dans un deuxième temps, on recueille la quantité d'abricot pouvant être séchée durant un cycle de transformation, puis on procède au tri. On écarte les produits inexploitable pour la transformation, notamment en fonction du taux de maturation des fruits évalué par appréciation visuelle (qui peut aller jusqu'au pourrissement). Cette opération est réalisée manuellement.

#### 3.1.2.1 Lavage des abricots frais

Un lavage va permettre d'enlever les poussières et les insectes. Ceci doit garantir une hygiène constante pour limiter tout développement de micro-organismes.

Le lavage consiste à plonger les abricots dans un bain d'eau chlorée à raison de 100 ppm [12], et les frotter délicatement, puis les rincer soigneusement à l'eau claire.

Déposition des abricots dans deux barils ayant chacun une capacité de 50 L à raison de 25 kg d'abricot frais et de 2,5 g de chlore dissout en pastille par baril, puis compléter le baril avec de l'eau.

#### 3.1.2.2 Dénoyautage

Cette étape s'effectue manuellement à l'aide d'outils tranchants. Cette opération doit se faire en suivant le sillon médian.

#### 3.1.2.3 Soufrage

Les pré traitements sont utilisés pour modifier la structure du produit en vue de faciliter le séchage et d'éviter la contamination microbienne et les dégradations biochimiques (réaction enzymatiques, brunissement...). Une étape de sulfitage est pratiquée afin de garantir une meilleure hygiène. Le principe consiste à brûler du soufre solide (en poudre) dont les fumées vont imprégner les surfaces des produits à sécher.

#### 3.1.2.4 Organisation de l'unité

L'unité de séchage est composée d'un bâtiment et du séchoir. Le bâtiment comprend un bureau, une pièce de stockage des fruits frais, un hall de pré-traitement et une pièce d'emballage/stockage des produits secs. Les fruits sont pré-traités: les abricots, très acides, sont d'abord blanchis dans de l'eau bouillante pour conserver la couleur, puis trempée dans de l'eau chaude sucrée pour améliorer le goût et affermir la texture. La structure du séchoir est en bois (coté et bas) avec une couverture en plastique polyéthylène. Les claies chargées d'abricot sont glissées par l'intermédiaire de tiroirs dans le bâti en bois. Le polyéthylène fait effet de serre, la lame d'air entre cette couverture de plastique et les claies s'échauffe, absorbant ainsi l'humidité des fruits. Un petit ventilateur placé à l'entrée crée un flux continu d'air pour extraire l'humidité. Ce système permet de sécher les fruits en moins de trois jours (la méthode traditionnelle prenant souvent 3 semaines). Ce séchoir est constitué d'une rigole de 10 cm de profondeur ménagée dans la face supérieure d'une dalle horizontale en béton armé. Le séchoir doit avoir une longueur de 11 mètres et une largeur de 2 mètres [12]. La dalle est recouverte d'une couche de liège de 20 mm elle-même recouverte d'une autre couche de béton de 10 mm. La rigole est surmontée d'une couverture plastique. On peut distinguer deux parties: la zone de chauffe (9,3 m de long et 2 m de large) en avant de laquelle est placée un ventilateur et la zone de séchage proprement dite de 1,7 m de long et 2 m de large. Le système d'aération est formé d'un ventilateur radial. L'air frais aspiré, filtré et refoulé vers la zone de chauffe puis de séchage par le ventilateur. L'air

circule en dessous et au-dessus du produit. L'air humide est évacué en bout de séchoir au travers d'une moustiquaire métallique. La zone de chauffe est constituée d'une rigole est peinte en noir et surmontée d'une feuille de polyéthylène (épaisseur = 0,2 mm) fixée à la dalle, grâce à un profilé de serrage. La surface utile de chauffage est de 18,6 m<sup>2</sup>. La zone de séchage, sur la rigole, des baguettes de 20 x 20 mm permet de disposer un grillage métallique couvert d'une moustiquaire en nylon. La rigole est surmontée d'une couverture plastique polyéthylène de 0,2 mm fixée d'un coté à la dalle grâce à un profilé de serrage, de l'autre coté à un tube d'enroulement avec manivelle. La surface utile de séchage est 3 m<sup>2</sup>. La capacité avoisine les 15 à 20 kg de produits frais par m<sup>2</sup>, soit 50 kg de produits frais au total. Le chargement s'effectue après avoir enroulé la couverture plastique de polyéthylène. Le produit est déposé sur la moustiquaire en nylon dans la zone de séchage. C'est une opération discontinue.

### **3.1.2.5 Tri après séchage**

Le tri s'effectue manuellement. Il consiste à éliminer les produits hors normes, notamment au niveau de la couleur, la texture et la forme. Suite à cette étape, le conditionnement des abricots doit rapidement suivre afin d'éviter toute réhumidification possible des abricots secs dans de grands récipients.

### **3.1.2.6 Conditionnement**

Différentes possibilités d'emballages existent telles que: barquettes en bois, barquettes en polystyrène, barquette en carton, sachet en plastique ou en papier. Les sachets choisis sont prévus pour contenir 250 g d'abricots secs. Cette étape sera réalisée manuellement.

## **4. MÉTHODE TRADITIONNELLE, LE SÉCHAGE SOLAIRE PRATIQUE DANS LA RÉGION DU HODNA**

La récolte dans la région du Hodna débute en fin Avril pour la variété précoce comme Tounsi ou Bullida et se termine en début de juin pour les variétés tardives comme Paviot. Le séchage solaire se fait traditionnellement sur le toit des maisons à l'air libre en pendant 3 semaines, il permet de déshydrater les produits les fruits. Les produits, durs et poussiéreux, sont d'une qualité très médiocre et sans forte valeur ajoutée. Dans la situation actuelle, les abricots sont séchés au bord de route ou dans les champs à même le sol. Ces conditions de séchage ne permettent pas la commercialisation de ce produit et limitent la qualité du produit. La période de séchage des abricots se déroulera durant les mois de juin, juillet et août. Durant cette période, les données climatiques sont favorables au séchage. En effet, l'ensoleillement est d'environ 350 heures par mois (pour les mois de juin, juillet, août). C'est un système de séchage solaire peu coûteux et permettant une optimisation de la qualité des abricots secs.

### **4.1 Pré traitement des abricots**

Trier les abricots pour éliminer les déchets et les abricots endommagés. Laver les abricots pour éliminer les poussières et les saletés, puis les mettre dans des caisses. Dénoyer l'abricot lavé à l'aide de couteaux, éliminer les oreillons infestés et disposer les oreillons propres dans des caisses. Tremper les oreillons dans la solution de méta bisulfite (45 kg/600 l d'eau) de sodium pendant 30 minutes. Veiller à ce que les oreillons soient totalement immergés. Secouer les caisses toutes les 10 minutes. Enlever les caisses trempées et les laisser égoutter pendant 2 minutes.

#### 4.2 Processus de séchage

Etaler les oreillons l'un après l'autre dans une position bien inclinée avec la surface intérieure vers le haut. Les presser entre deux doigts l'un après l'autre. Si qu'aucun liquide ne s'écoule et que l'abricot n'est pas mou le processus de séchage est arrêté. Ramassage des abricots secs. Mettre les abricots secs dans des sacs en plastique propre et étanche, et les disposer dans des cartons. Stocker les cartons à l'ombre dans un endroit propre, frais et sec.

### 5. CONCLUSION

Vu le surplus de production enregistré chaque année dans le Hodna, l'implantation d'une petite structure de transformation d'abricot en fruits secs est nécessaire dans le cadre de la mise en place d'un certain nombre de projets d'aide au développement économique et social dans la région. Ce projet permet d'allier un savoir-faire local en matière de cultures fruitière et des compétences technologiques simples. Cette association garantit une nette amélioration du produit fini. Parallèlement à ceci, d'autres procédés de transformation pourraient rapidement être envisagés, comme la fabrication de confitures. Aujourd'hui le projet ne s'arrête pas à cette simple étude théorique: l'objectif est maintenant de l'affiner pour permettre son application sur le terrain.

### REFERENCES

- [1] Audubert et J. Lichou, '*L'abricotier*', Ed. J. Granier, C.T.I.F.L, Paris, 368 p., 1989.
- [2] L.A. Bazzano, M.K. Serdula and S. Liu. '*Dietary Intakes of Fruit and Vegetables and Risks of Cardiovascular Disease*', *Curr Atheroscler Rep.* 5, N°66, pp. 492 – 499, 2003.
- [3] FAO, '*Annuaire de la Production*', Ed: FAO, Rome, 2007.
- [4] M. Gautier, '*L'Arbre Fruitier*', Tome 2, Ed: L'Arboriculture Fruitière, pp. 12 – 15, 1988.
- [5] S. Karakaya and A.A. Tas, '*Antioxidant Activity of Some Foods Containing Phenolic Compounds*', *International Journal of Food Science and Nutrition*, Vol. 52, N°6, pp. 501 – 508, 2001.
- [6] J.W. Lampe, '*Health Effects of Vegetables and Fruit: Assessing Mechanisms of Action in Human Experimental Studies*', *American Journal of Clinical Nutrition*, Vol. 70, N°3, pp. 475 – 490, Supplement, 1999.
- [7] J.M. Legave and J.C. Richard, '*Inheritance of Floral Abortion in Progenies of 'Stark Early Orange' Apricot*', *Proceedings 12<sup>th</sup> ISHS, Apricot Culture*, 2006, Vol. 1, pp. 127 - 130, 2006.
- [8] J. Lichou, '*Comparizon of Apricot Tree Growth and Development in 3 French Growing Areas*', *Congers International, Unité de Génétique et d'Amélioration des Fruits et Légumes*, 2001.
- [9] A.R. Mangels, J.M. Holden, G.R. Beecher, M.R. Forman and E. Lanza, '*Carotenoid Content of Fruits and Vegetables: an Evaluation of Analytic Data*', *Journal of American Dietetic Association*, Vol. 93, N°3, pp. 284 – 296, 1993.
- [10] J.A. Marlett, M.I. McBurney and J.L. Slavin, '*Position of the American Dietetic Association: Health Implications of Dietary Fiber*', *Journal of American Dietetic Association*, Vol. 102, N°7, pp. 993 – 1000, 2002.
- [11] Document OPDQ, '*Apports Nutritionnels de Référence - Recommandations d'Apports Individuels pour les Canadiens et les Américains*', *Manuel de Nutrition Clinique en Ligne*, 2004.
- [12] J.F. Rozis, '*Sécher des Produits Alimentaires*', Edition Dumas, Saint-Etienne, 344 p. 1995.
- [13] D. Ruiz and J. Egea, '*Characterization and Quantitation of Phenolic Compounds in New Apricot (Prunus armeniaca L.) Varieties*', *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, Vol. 53, N°24, pp. 44 -52, 2005.