

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche
Scientifique

Université Abderrahmane Mira de Bejaia
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département des Sciences Alimentaires

Mémoire

En vue de l'obtention du diplôme d'Ingénieur d'Etat en Contrôle
de Qualité et Analyses

Thème

Caractérisation physicochimique de quelques
variétés de figes sèches

Réalisé par :

Melle MESSADI Farida

Melle MOHELLEBI Nassima

Devant le jury :

Président : LADJOUZI R.

Promoteur : BACHIR BEY M.

Examineur 1 : BENMEDOUR Z.

Examineur 2 : CHIKHOUNE A.

Année Universitaire 2012/2013

Remerciements

La plus haute gratitude serait toute entière au bon Dieu qui nous a permis de mener à terme ce modeste travail.

Nous remercions chaleureusement notre promoteur M^r BACHIR BEY M., qui a toujours été disponible, serviable et compréhensible, et Professeur LOUAILECHE H., qui nous a ouvert son laboratoire pour la pratique.

Nous exprimons également notre gratitude aux membres du jury, M^r LADJOUZI R., le président, et M^{elle} BENMEDOUR Z., M^r CHIKHOUN A., les examinateurs, d'avoir accepté d'évaluer notre mémoire.

Un vif remerciement serait dédié à M^r BOUKHALFA, M^{elle} MEZIAN, et M^{me} BESSATI d'avoir eu la bonté de nous aider, et à toute personne ayant participé même symboliquement à la réalisation de ce mémoire.

Dédicaces

Ce mémoire est dédié à :

Mes très chers parents, qui ont la patience de nous élever et nous enseigner, et pour leurs sacrifices dans le but de nous conférer une meilleure vie.

Que dieu les garde pour nous.

Mes très chers frères et sœurs : Nana, Mouhend, Assia, Naouat, Ghania, Omar, Fouzia, Radia, Kahina et kaissa.

A mes neveux et nièces : Kenza, Rayene, Lina, Elyas et Amine.

Que Dieu leur donne longue vie.

A tous mes proches, mes connaissances et mes amis, surtout Malek qui m'a aidé de bon cœur. Merci pour votre présence et votre soutien.

Que dieu vous protège de tout malheur.

A toi ma très chère Nassima.

Farida.

Dédicaces

Ce mémoire est dédié à :

Mes très chers parents, qui ont la patience de nous élever et nous enseigner, et pour leurs sacrifices dans le but de nous conférer une meilleure vie.

Que dieu les garde pour nous.

Mes très chers frères : Hakim, Ghanou, Smail, Moussa et Lias.

Mes très chères sœurs : Salima, Hamida, Soraya, Hassiba et Farida.

A mes neveux et nièces : Ahmed, Hanane, Omar, et mon âme sœur Hassiba.

Aux petits anges : Abd Elatif, Fatima, Islam et Houssam.

Que Dieu leur donne longue vie.

A tous mes proches, mes connaissances et mes amis et surtout mes copines, qui m'ont aidé de bon cœur par leur présence et leur soutien.

Que dieu les protège de tout malheur.

A toi ma très chère Farida.

Nassima.

Liste des figures

Figure 1 : Morphologie et nervation de la feuille du figuier	5
Figure 2 : Morphologie d'une coupe longitudinale de la figue	6
Figure 3 : Différents stade de maturité sur la même branche	7
Figure 4 : Apparence de la figue à maturité.....	7
Figure 5 : Schéma de dosage des sucres totaux par la méthode Dubois.	21
Figure 6 : Schéma d'extraction des protéines	22
Figure 7 : Poids moyen des figues sèches	25
Figure 8 : Poucentage d'humidité des figues sèches.	26
Figure 9 : Potentiel hydrogène des figues sèches.	27
Figure 10 : Acidité des figues sèche	28
Figure 11 : Conductivité des figues sèches	29
Figure 12 : Teneurs en glucides totaux des figues sèches	30
Figure 13 : Taux de protéines des figues sèches	31
Figure 14 : Teneur des figues sèches en lipides	32

Liste des tableaux

Tableau I : Composition et valeur nutritive de la figue	11
Tableau II : Composition en minéraux et en vitamines de la figue	11
Tableau III : Statistique de production de la figue	16
Tableau IV : Description et photographies des variétés de figue utilisées.	17
Tableau V: Corrélation entre les paramètres étudiés	33

.

Sommaire

Introduction	1
--------------------	---

Partie bibliographique

1-Généralités sur la figue	3
1.1- Historique	3
1.2- Description	4
1.2.1- Description du figuier.....	4
1.2.2- Description de la figue	6
1.3-Variétés de figue.....	8
1.4-Cycle de reproduction	9
2-Valeur nutritionnelle de la figue	10
3-Utilisation de la figue	12
3.1- Usage alimentaire	12
3.2- Usage thérapeutique	12
4- Elaboration des figues sèches	13
4.1- Récolte	13
4.2- Séchage.....	14
4.2.1- Séchage traditionnel	14
4.2.2- Séchage industriel.....	14
5-Production de la figue.....	16

Partie pratique

I-Matériel et méthodes	17
1-Matériel biologique	17
1.1- Provenance.....	17
1.2- Récolte et stockage	18

2-Analyses physicochimiques.....	18
2.1- Détermination du poids	18
2.2- Détermination de l'humidité	18
2.3-Détermination du pH	18
2.4- Acidité titrable	19
2.5-Conductivité	20
2.6-Sucres totaux	20
2.7-Protéines	22
2.8-Lipides	23
3-Expression des résultats et analyse statistique	24
II-Résultats et discussion	25
1- Analyse des paramètres physiques	25
1.1- Poids moyen	25
1.2- Humidité	26
1.3- pH	27
1.4- Acidité	28
1.5- Conductivité	29
1.6- Sucres totaux	30
1.7- Protéines	31
1.8- Lipides	32
2-Corrélation entre les paramètres physicochimiques.....	33
Conclusion	35
Références bibliographiques.....	36
Annexe	44

Introduction

Introduction

L'arboriculture fruitière fait partie intégrante de la vie économique et sociale de l'Algérie. La position géographique et les diverses conditions pédoclimatiques ont favorisées de maitre en culture plusieurs espèces fruitières et de produire des fruits frais toute au long de l'année (Bachi, 2012).

La figue est un fruit très anciennement connue dans le monde. Cité dans la sourate 'Attine' du Coran, elle est probablement originaire du moyen orient et naturalisé dans plusieurs régions et surtout celles du pourtour du bassin méditerranéen (Oukabli, 2003).

La figue est un fruit à une grande importance nutritionnelle, en raison de sa richesse en glucides, fibres, acides aminés essentiels, vitamines A, B1, B2 et C et en minéraux (Sadhu, 1990). Elle présente un effet préventif dû à la présence d'un éventail de molécules telles que les composés phénoliques, les caroténoïdes et certaines vitamines qui s'opposent à l'action néfaste des radicaux libres (Vinson, 1999).

La figue fraiche est très rapidement périssable à température ambiante, elle peut se conserver au réfrigérateur une semaine au maximum (El khaloui 2010). Pour éviter ces pertes dues à sa sensibilité, la figue est séchée dans le but de prolonger sa durée de stockage et de permettre une consommation ultérieure (Vinson 1999). Elle peut être séchée soit par des moyens traditionnels (séchage solaire) ou dans des séchoirs mécaniques (karathaanos et Belessiotis, 1997).

La figue a été traditionnellement utilisée pour ses vertus médicinales. Sa consommation contribue à la prévention du blocage des veines, sa haute teneur en fibres a des effets laxatifs, et son latex inhibe la croissance des cellules carcinomes. Bien que d'autres parties du figuier, comme les feuilles, ont également signalé des propriétés pharmacologiques telles que l'action hypoglycémique et la diminution du taux de cholestérol dans le sang (Rubnov et al., 2001).

En Algérie la culture du figuier est classée en quatrième position, après l'olivier, le palmier dattier et l'agrume. La production nationale des figues, en 2011, est estimée à 606 900 Qx et la production des figues sèches est de l'ordre de 31 200 Qx (Ferradji et al., 2011).

Dans la présente étude, deux parties ont été traitées. La première concerne une synthèse bibliographique, où sont données quelques généralités sur la figue, sa valeur nutritionnelle, son utilisation, élaboration de la figue sèche et, en fin, un petit aperçu sur les statistiques de la production mondiale.

La deuxième partie de ce travail est une étude expérimentale de quelques paramètres physico-chimiques de six variétés de figue sèche : Aberkane, Avealous, Azandjar, Elbakhour, Taamriwth et Taheyount.

Partie bibliographique

1-Généralités sur la figue

1.1- Historique

L'utilisation des plantes alimentaires et médicinales pour améliorer la santé est presque aussi vieille que l'humanité. Parmi tel, nul ne peut être antérieure à la figue. Basé sur des trouvailles archéologiques, les figues étaient probablement l'unes des premières plantes domestiquées, il y a environ 12000 ans (Kislev et al., 2006).

Le figuier est un arbre nommé au passé mythique *Ficus carica*, à un qualificatif générique qui signifie verrue pour *ficus* (par rapport au latex du figuier qui soigne la verrue) et *carica* fait allusion à une région en Turquie (Oukabli, 2003). Il est reconnu depuis l'antiquité pour ses propriétés thérapeutiques et nutritives. La figue servait déjà d'aliment (sous forme fraîche ou séchée), de médicament ainsi que d'agent sucrant (Déborah et Stéphanie, 2008).

La région méditerranéenne et en particulier les pays du Moyen-Orient ont été le centre le plus important de la croissance des figues depuis des temps immémoriaux. La découverte des figues carbonisées dans un site néolithique ancien dans la vallée du Jourdain, datant de 11400 à 11200 ans, suggère que les figues ont été domestiquées précédemment aux céréales. A partir de là, la culture du figuier s'est propagée en Asie occidentale et à d'autres régions du Moyen-Orient, et ensuite dans le reste des pays du monde (Kislev et al., 2006 ; Aljane et al., 2009 ; Aradhya et al., 2010).

1.2- Description

1.2.1-Description du figuier

Le figuier est un arbre fruitier appartenant à l'ordre des Rosales et la famille des Moraceae, renfermant plus de 1400 espèces classées dans environ 40 genres (Watson et Dallwitz, 2004), sa taxonomie est la suivante (Joseph et Justin Raj, 2011) :

Règne : Végétale.

Embranchement : *Magnoliophyta*.

Classe : *Magnolipsida*.

Ordre : *Rosales*.

Famille : *Moraceae*.

Genre : *Ficus*.

Espèce : *F. carica*.

Le figuier se propage particulièrement dans le bassin méditerranéen, où il atteint dix à douze mètres de haut, il ne s'adapte pas au froid et il est déconseillé de faire des plantations dans les régions où la température descend en hiver au dessous de 5°C (Ouaouich et Chimi, 2005).

Le figuier est caractérisé par une grande tolérance à la sécheresse, grâce à son système racinaire abondant, poussant et ramifié. Il répond parfaitement aux apports d'eau en montrant une croissance rapide avec une mise à fruits prolifique. Il est peu exigeant en matière de sol, s'accommode à tous les types et préfère ceux sablonneux profonds et fertiles, ses racines sont généralement traçantes ; les travaux du sol doivent être limités à la couche superficielle (Oukabli, 2003).

Ces caractéristiques de tolérance permettent que la culture du figuier soit pratiquée dans des zones montagneuses difficiles d'accès et non irriguées. (El Khaloui, 2010).

Le figuier est un arbre à feuilles caduques, à bords ondulés qui sont généralement à 5 lobes, mais peuvent avoir seulement 4 ou 3 lobes. Les feuilles sont ostensiblement à nervation palmée (Figure 1). Le bois du figuier est faible et décroît

rapidement. Le tronc porte souvent de grosses tumeurs ganglionnaires, où les branches ont été poussées ou retirées. La sève laiteuse abondante contient le latex (Joseph et Justin Raj, 2011).



Figure 1 : Morphologie et nervation de la feuille du figuier (Oukabli, 2003).

Le figuier produit une ou deux récoltes par an, Il existe des variétés qui ne produisent que les figes d'automne et sont appelées unifères et d'autres donnent en plus, une production de figes fleurs et sont du type bifère (Oukabli, 2003). Pour ce dernier type la première récolte est issue à partir des fleurs de l'année précédente, et la maturation des fruits se fait au début de l'été (entre la fin mai et la fin de Juin). La seconde récolte (la principale) est produite à partir des fleurs qui apparaissent sur les pousses de la saison en cours, et mûrissent en fin d'été (Juillet et début Septembre) (Stover et al., 2007 ; Crisosto et al., 2010). Par conséquent, le développement des deux cultures est marqué par des conditions météorologiques différentes. Les fruits de ces deux récoltes peuvent également différer en taille et en forme (Lodhi et al., 1969).

Les cultures du figuier sont actuellement menacées par divers stress biotiques et abiotiques tels que l'urbanisation, l'irrégularité des pluies, et les fléaux (Mars et Marrakchi, 1998).

1.2.2- Description de la figue (fruit)

Le figuier ne donne pas un vrai fruit (Déborah et Stéphanie, 2008), La partie comestible est communément appelée un fruit bien qu'il soit un synconium, c'est à dire une charnue, un réceptacle creux avec une petite ouverture au sommet partiellement fermé par des petites écailles (Duenas et al., 2008).

La figue est alors composée d'une pellicule (peau ou épiderme), une pulpe composée d'un réceptacle contenant les graines (akènes), un ostiole (œil ou opercule) et un pédoncule (Figure 2) (Déborah et Stéphanie, 2008).

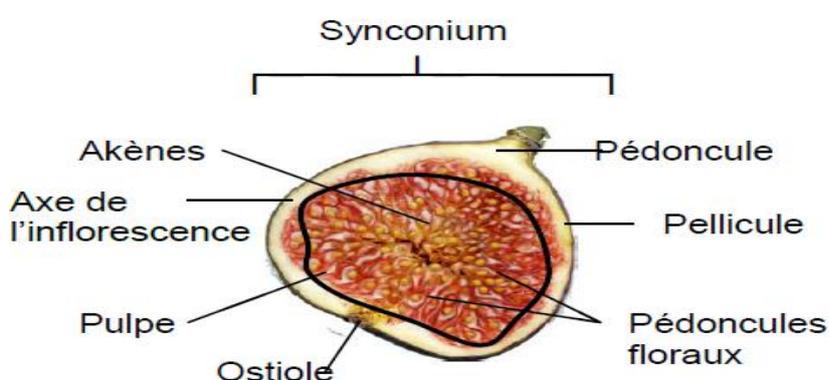


Figure 2 : Morphologie d'une coupe longitudinale de la figue (Déborah et Stéphanie, 2008).

Le développement des figues peut être décrit par une courbe sigmoïde de croissance comprenant trois phases, tel que défini par Marei et Crane (1971). La phase I est caractérisée par une croissance rapide suite à la division cellulaire. Pendant la phase II, le fruit reste à peu près de la même taille. La croissance rapide des fruits en phase III est le résultat de l'expansion des cellules, ce qui est également la phase de maturation, En général dans une culture, on peut trouver, sur la même branche, des fruits dans les trois phases de développement : les fruits les plus bas (sur la partie la plus ancienne de la branche) peuvent atteindre leur maturité alors que les fruits de la partie distale (près de l'apex) sont encore en phase I (Figure 3). Ce caractère contraint l'agriculteur pour effectuer la récolte sélective, en général tous les deux jours pendant toute la période de culture, afin d'éviter la perte de fruits en raison de sur-maturation (Freiman et al., 2012).



Figure 3 : Différents stade de maturité sur la même branche (Pécout et Dragon, 2009).

A maturité la figue a une peau ferme (vert, vert baigné de brun, marron ou violet), et pour quelques variétés la peau peut être fissurée, exposant ainsi la pulpe. L'intérieur est une croûte blanche contenant une masse de graines lié avec de la gelée pou former la chair (Figure 4). Les graines peuvent être grandes, moyennes, petites ou minuscules et d'un nombre de 30 à 1600 par fruit, ces graines fournissent le goût de noisette caractéristique des figues sèches (Joseph et Justin Raj, 2011).



Figure 4 : Apparence de la figue à maturité (Pécout et Dragon, 2009).

La température optimale moyenne pour la croissance est de 18-20°C, mais elle requière une température plus élevée (environ 30°C) durant la maturation du fruit qui apparaît en août et en septembre. Pour obtenir une récolte de haute qualité, l'humidité relative doit être autour de 40-50 pour cent durant la période de séchage. (Aksoy et al., 2001; Anonyme, 2008).

Les fruits frais ont naturellement une courte durée de vie post-récolte de 7 à 10 jours, mais avec une combinaison de plusieurs méthodes tel qu'une atmosphère enrichie en CO₂, les fruits peuvent être conservés jusqu'à 2 à 4 semaines (Sozzi et al., 2005). L'homme a trouvé une solution plus simple qui prolonge naturellement l'aptitude à la conservation en séchant la figue (Vidal et al., 2001).

1.3- Variétés de figue

Les travaux de recherche sur le figuier montrent qu'il existe une grande diversité variétale et des homonymes et/ou des synonymes qui ont généré une situation extrêmement confuse dans la nomenclature du figuier ; certaines variétés sont communes à plusieurs régions, d'autres sont cultivés avec des noms différents et d'autres sont spécifiques à certaines régions (El Khaloui, 2010).

Le genre *Ficus* est très vaste. Il ya des centaines d'espèces, autant que 2000 selon Storey (1976), mais seulement environ 900 selon Janzen (1979), environ 800 selon Mabberley (1987) ou vers le haut de 700 selon Comer et Steam (1956).

On se basant sur le cycle de reproduction et sur caractéristiques de pollinisation, les figues sont de trois types (Storey, 1976); Smyrne, qui doit être pollinisée et produit des pépins fertiles, avec 115 cultivars; San Pedro, dans lequel la première récolte est parthénocarpique mais la culture principale doit être pollinisée et donne des pépins fertiles, avec seulement vingt deux cultivars et Commun, qui est totalement parthénocarpiques, avec 470 cultivars. Condit (1955) dans sa monographie des variétés de figues a répertorié 78 pour cent de variétés de figues comestibles (femelle) en tant que type Commun moins de 4 pour cent en tant que types San Pedro et les 18 pour cent restants sont des types de Smyrna (Stover et al., 2007).

Selon la couleur on distingue trois variétés de figues : à peau noir, violette (Aberkane en Algérie, Fraga en Espagne, Barbillonne en France, Brune de Turquie en Italie ou Ounk H'Hmane au Maroc) et à peau verte (Taamriwth en Algérie, Blanco temprano en Espagne, Aubique blanche en France, Dottato ou Kadota en Italie et El Mansour au Maroc). Ces variétés ont les particularités suivantes :

- La figue verte est juteuse et à la peau fine.
- La figue noire est sucrée et plutôt moins juteuse.
- La figue violette est la plus sucrée, la plus juteuse, la plus fragile et la plus rare (Ouaouich et Chimi, 2005).

1.4- Cycle de reproduction

Il a été beaucoup écrit au sujet de l'extraordinaire complexité de la reproduction biologique des espèces de *Ficus* en particulier en ce qui concerne la pollinisation (Dickson et Dickson, 1996). Les espèces de *Ficus* sont gynodioïques, et à fonctionnellement dioïque. Certains d'eux sont fonctionnellement femelle et produisent seulement un fruit-graine, tandis que d'autres sont fonctionnellement mâles et produisent uniquement le pollen et des descendants de guêpe pollen (pollen porteur) c'est alors *Blastophaga psenes* qui apporte le pollen de la fleur mâle à la fleur femelle (Janzen, 1979; Weibes, 1979; Kjellberg et al., 1987).

Sur les figues, la réceptivité est considérée comme une étape importante du développement du fruit distingué par des émissions volatiles pour attirer les pollinisateurs. La pollinisation est essentielle pour le bon développement des fruits (Wagner et al., 1999).

La guêpe *Blastophaga* et le caprifiguiers sont nécessaires pour la caprification et le développement normal des fruits. Si ce processus de fertilisation ne se produit pas, les fruits ne se développent pas correctement et tomberont de l'arbre (Kjellberg et Valdeyron, 1984).

De très nombreux cultivars de figue sont totalement ou partiellement parthénocarpiques; c'est-à-dire que le synconium gonfle sans pollinisation et ne comporte que des pépins infertiles sous-développés (Dickson et Dickson, 1996).

Les figues pollinisées sont généralement plus grandes, plus vertes que les figues non pollinisées, et ont une pulpe d'une couleur plus sombre (Condit, 1947; Oukabli et al., 2003; Michailides et al., 2008). Dans les vergers de figuiers, pour obtenir un rendement économique élevé, le processus de pollinisation doit être répété deux ou trois fois car les synconium des figues deviennent progressivement réceptifs. Ainsi, il est essentiel d'avoir deux ou trois cultivars de caprifiguiers de sorte que la période de caprification soit prolongée (Zare, 2008). Le nombre de caprifiguiers dépensés et la période de pollinisation dépend des conditions météorologiques (Condit, 1947) l'âge, la taille et le rendement du cultivar femelle

ainsi que du type de caprifiquier. La pratique courante de caprification est de distribuer les figes males à des intervalles de quelques jours sur une période d'environ trois semaines (Khadari et al., 1995; Rahemi et Jafari, 2008; Zare, 2008).

2- Valeur nutritionnelle de la figue

La figue a une grande importance en nutrition, vue sa teneur importante en glucides, fibres alimentaires, acides aminés essentiels (au moins 17 types d'acides aminés y compris l'acide aspartique et l'acide glutamique), composés phénoliques, minéraux et vitamine A, B1, B2 et C. A l'état frais la figue renferme en moyenne 80 % d'eau et 13% de sucre. Après séchage, les sucres dépassent 55%, elle est donc très énergétique (El Khaloui, 2010) (Tableau : I et II).

Une évaluation a été faite par la direction de renseignement et d'innovation montre que la figue sèche ne contient pas de sodium, et que sa teneur en fibres alimentaires solubles à l'eau aide à réduire le poids en contrôlant la glycémie et le cholestérol (Vinson, 1999). Comme elles fournissent une grande quantité de calcium (Vinson et al., 2005).

Des rapports antérieurs concernant la composition nutritionnelle des figes sèches ont indiqué qu'il a le meilleur score des nutriments Parmi les fruits séchés ; La présence de phytostérols (433 mg/100 g poids sec) a également été indiquée (Jeong et Lachance, 2001).

Tableau I : Composition et valeur nutritive de la figue
(Vidaud, 1997 ; Couplan, 1998).

Composition (par 100g de figue)	Figue fraiche	Figue sèche
Valeur énergétique (Kcal)	74	224
Teneur en eau (g)	79,11	25
Glucides (g)	19,8	48,6-61,6
Protéines (g)	0,75-1,3	2,7-4,2
Lipides (g)	0,30	1,2-1,7
Fibres (g)	2,9	7,5-16,2
Lipides (g)	0,3	1,9

Tableau II : Composition de la figue en minéraux et en vitamines
(Souci et al., 1994 ; Couplan, 1998 ; Déborah et Stéphanie, 2008 et El khaloui, 2010).

Minéraux (mg/100g)	Figue fraiche	Figue sèche
Calcium	60	170
Phosphore	23	116
Fer	0,6	3
Magnésium	18	72
Manganèse	0,04	0,35
Sodium	2	17
Potassium	232	983
Zinc	0,26	0,86
Vitamine C	2	3,6
Vitamine B ₂	0,06	0,079
Vitamine B ₁	0,05	0,083
Vitamine B ₆	0,113	0,016-0,26
Vitamine A (µg/100g)	142	142

3-Utilisation de la figue

3.1- Usage alimentaire

Comme un aliment saisonnier la figue constitue un élément important de la diète méditerranéenne, consommé principalement comme fruit frais ou séché. L'industrie accorde une importance à ce fruit pour ces diverses utilisations, il est transformé en confitures ou marmelades, ainsi qu'en jus (Lansky et al., 2008).

L'usage du figuier ne se limite pas au fruit mais aussi à d'autres parties : Le latex séché et poudré est utilisé dans l'industrie laitière ; il a une forte activité de coagulation, pour cela il est utilisé pour la préparation de fromage et aussi dans d'autres industries agro-alimentaires. (Chakaravarty, 1976). Les feuilles du figuier peuvent être orientées vers l'alimentation de bétail.

3.2- Usage thérapeutique

La figue a été traditionnellement utilisée pour ses vertus médicinales comme remèdes contre plusieurs maladies, cardiovasculaires, respiratoires, antispasmodique, anti-inflammatoire, expectorant, et comme médicament hémorroïdaire depuis les temps anciens (Werbach, 1993; Duke et al., 2002).

Sa haute teneur en fibres a des effets laxatifs, de ce fait la figue est conseillée dans le cas des maladies du tube digestif puisqu'elle favorise le transit intestinal (El Khaloui, 2010).

La figue est une bonne source de flavonoïdes, polyphénols et certains composés bioactifs. Les antioxydants de la figue peuvent protéger l'oxydation des lipoprotéines dans le plasma en produisant une augmentation significative de la capacité antioxydante de ce dernier après 4 h de consommation (Vinson et al., 2005).

En plus du fruit, différentes parties de la plante comme l'écorce, la feuille, le bourgeon, la graine et le latex sont médicalement important. Le suc laiteux frais des bourgeons, des tiges et des feuilles a été utilisé dans certains pays pour le traitement des verrues et des cloques sur le corps (Perdue et Hartwell, 1969).

Ses racines et ses feuilles sont utilisées en médecine dans différents troubles tels que les troubles gastro-intestinales (coliques, indigestion, perte d'appétit et la diarrhée), respiratoires (maux de gorge, la toux et les problèmes bronchiques), inflammatoire, cardio-vasculaires et dans le traitement de leucoderme et teignes (Burkill, 1935; Ponelope, 1997). En outre, les infusions de feuilles ont été traditionnellement utilisées dans le traitement de tumeurs, à la prévention de l'anémie nutritionnelle et comme anthelminthique (Meng Wang et al., 1996 ; Lansky et Paavilainen, 2009).

En 1998, Serraclara et al., ont rapporté l'action hypoglycémique d'une décoction de feuilles du figuier chez les patients diabétiques de type-I, et en 2000, Canal et al., ont utilisé un extrait chloroformique, obtenu également à partir d'une décoction de feuilles de *F. carica*, pour diminuer le taux de cholestérol de rats atteints de diabète. Ces propriétés pharmacologiques sont probablement en partie de ces extraits de plantes en raison de la teneur élevée en composés phénoliques.

4- Elaboration des figues sèches

4.1- Récolte

Les figues fraîches présentent un défi pour la technologie post-récolte. Le fruit est très périssable, même lors de la récolte au bon stade de maturation (Chessa, 1997). Ils doivent être récoltés quand elles sont à pleine maturité afin de développer la saveur optimale (Ryall et Pentzer, 1982). Toutefois, à ce stade, ils deviennent mous et très sensible au déchirement de la peau (Pantastico, 1975). La récolte est dans la pratique, basée sur la couleur de la peau et la fermeté (Ryall et Pentzer, 1982). La période post-récolte est limitée à 7-14 jours au réfrigérateur (Snowdon et Ahmed, 1981). L'entreposage sous atmosphère contrôlée à cinq pour cent d'oxygène et dix à quinze pour cent de CO₂ semble être prometteux (Kader, 1985).

La période idéale de maturité et de récolte est spécifique à chaque variété, les fruits sont normalement récoltés au début de la troisième phase de maturité. A ce stade ils développent une saveur désirable (Aksoy, 1997; Rodov et al., 2002). D'autre part, les fruits récoltés après cette période, ont une vie post-récolte

extrêmement courte en raison de sur-maturation exprimé par l'adoucissement extrême du fruit, la macération de ces tissus et l'exsudation d'un liquide sirupeux au niveau de l'ostiole.

4.2- Séchage

Le séchage des fruits et légumes est l'une des plus anciennes méthodes de conservation des aliments connus par l'homme. Le principal objectif du séchage des produits agricoles est la réduction de la teneur en eau à un niveau qui permet un stockage sûr durant une période prolongée. De plus, il entraîne une réduction du poids et du volume, minimisant ainsi les coûts d'emballage, de stockage et de transport (Okos et al., 1992).

Les figues peuvent être séchées soit par des moyens traditionnels (Plein soleil) ou industriels dans des séchoirs on utilisant l'air chaud. (Karathanos et Belessiotis, 1997; Mathioulakis et al., 1998; Xia et Sun, 2002).

4.2.1- Séchage traditionnel

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. Ce phénomène est complété par un séchage solaire, qui en dépit de ces nombreux inconvénients, il est encore utilisé dans de nombreux endroits à travers le monde tels que les pays tropicaux et subtropicaux. L'énergie solaire est une importante source d'énergie alternative et préférée d'autres sources d'énergie, car elle est abondante, inépuisable et non-polluante (Basunia et Abe, 2001).

Le séchage traditionnel en Algérie est généralement pratiqué à l'air libre. Les pertes de qualité et de quantité résultent des mauvaises conditions météorologiques et entraînent la détérioration du produit, l'attaque des animaux et des insectes, ou encore de contamination par la microflore et l'exposition à la poussière (Ferradji et al., 2011).

4.2.2- Séchage industriel

Les techniques actuelles de séchage utilisent des séchoirs solaires avec une enceinte de séchage fermée permettant d'optimiser l'énergie, de maîtriser les

paramètres de séchage et d'assurer au produit les normes d'innocuité et de qualité requises (Jeddi, 2009).

Dans la littérature, un certain nombre d'études ont été publiées dans lesquelles divers prétraitements ont été testés visant à réduire le brunissement du produit final séché (Demirel et Turhan, 2003; Gonzalez-Fesler et al., 2008; Vega-Galvez et al., 2008; Perez et Schmalko, 2009).

Les deux principaux prétraitements nécessaires au séchage des figues sont le blanchiment et le sulfitage. Le blanchiment est un traitement thermique destiné à détruire les enzymes susceptibles d'altérer les figues. Il influe sur la vitesse du séchage. Une augmentation du temps de blanchiment diminue la durée de séchage significativement. Cette diminution serait due à l'élimination de la gomme et à l'assouplissement de la peau qui devient plus perméable (Ferradji et al., 2011).

Le blanchiment se fait par arrosage à l'eau sodée (1 % de soude) chauffée à 80 °C pendant 20 à 30 minutes, suivi d'un rinçage par un acide faible, l'acide citrique à 3% ou à l'eau bouillante de chlorure de sodium 40 g/l de NaCl (Jeddi, 2009).

Le sulfitage permet, par la fixation de l'anhydride sulfureux sur le fruit et par la formation d'une petite quantité d'acide sulfureux, d'éviter le brunissement des fruits au séchage, de détruire les germes de fermentation, en même temps que les larves issues des premières pontes des parasites, notamment les teignes (*Myelois ceratoniae*) (Guinebault, 1986; Le Bars, 1990). Il se fait par trempage dans une solution de bisulfite, sulfites ou méta bisulfite de potassium 5 g/l pendant 50 à 60 secondes 8 à 10 fois, suivi d'un rinçage de 5 minutes (Jeddi, 2009).

5-Production de la figue

La figue est une culture mondiale modérément importante, avec une estimation de production annuelle de 1091813 tonnes de fruits en 2011 (FAO, 2012).

Le plus grand producteur de figue est la Turquie avec environ 23,9% de la production mondiale, et environ 51,6% de cette récolte est transformé en fruits secs (Ibrahim Doymaz, 2004).

L'Algérie occupe la troisième position sur l'échelle de production mondiale après la Turquie et l'Egypte, avec une production allant de 50411 tonnes en 1970 jusqu'à 150000 tonnes en 2011 (FAO, 2012).

Selon le tableau III la Turquie, l'Egypte et l'Algérie sont suivit respectivement par : l'Iran, le Maroc, la Série, les états unies et l'Espagne, qui sont les huit premiers producteurs mondiales de figue (FAO, 2012).

Tableau III : Statistique de production de la figue (En tonne) (FAO, 2012).

Années	1970	1980	1990	2000	2010	2011
Turquie	214000	205000	300000	240000	254838	260508
Egypte	14000	11000	81485	187698	184972	165483
Algérie	50411	69410	58390	54326	123760	150000
Iran	13000	15000	77734	78163	76414	75927
Maroc	67000	65000	58200	68400	74301	74371
Syrie	43658	46648	36900	44071	40966	42944
Etats unies	44996	41280	45359	50712	37113	35072
Espagne	101900	57300	56961	56014	30260	28993
Production mondial totale	1173936	928805	1080549	1095975	1081482	1091813

Partie expérimentale

I- Matériel et méthodes

I- Matériel et méthode

1- Matériel biologique

1.1- Provenance

L'échantillonnage a été effectué en mois d'Août 2008 de manière aléatoire sur plusieurs figuiers de la région de Béni Maouche, connue par la qualité et la quantité de sa production de figues dans la wilaya de Bejaia. Six variétés de figue sont utilisées dans ce travail, les noms, les photographies et les caractéristiques de ces variétés sont indiqués dans le tableau IV :

Tableau IV : Description et photographies des variétés de figue utilisées.

Variété	Caractéristiques	Figue fraîche
Aberkane	Fruit arrondie avec une peau colorée en rouge au noir.	
Avearous	Fruit arrondie avec un épiderme jaunâtre.	
Azandjar	Fruit arrondi, avec un col réduit, la peau colorée en noir-violet nuancée de blanc, avec la présence de vert autour de l'ostiole.	
Elbakhour	Fruit arrondi, avec un col réduit, la peau est jaunâtre.	
Taamriwth	Fruit pyriforme, avec un col légèrement allongé avec une peau de couleur verte.	
Taheyount	Fruit rond, aplatis à la base et au sommet avec un épiderme jaunâtre	

1.2- Récolte et stockage

La récolte des six variétés de figes est effectuée peu après maturation. Chaque variété est triée et séchée traditionnellement et séparément des autres. Les figes sèches ainsi obtenues sont soigneusement ramenées au laboratoire. Pour une meilleure conservation, les échantillons sont lyophilisés puis broyés, à l'aide d'un broyeur électrique, et les poudres obtenues sont conservées dans des boîtes scellées, à l'obscurité et au congélateur.

2- Analyses physicochimiques

2.1- Détermination du poids des fruits

De chaque variété, une série de trois essais d'unités sèches de volume moyen ont été pesées à l'aide d'une balance de précision.

2.2- Détermination de l'humidité

L'humidité correspond à la différence entre le poids initial et le poids final de l'échantillon (après étuvage), elle est exprimée en pourcentage.

L'étuvage se fait à l'étuve à 103°C pendant 24 heures, le pourcentage d'humidité est calculé selon la formule suivante (Merzouk et Azib, 2001) :

$$H\% = \frac{(P_0 - P_1)}{P_0} \times 100$$

Où : P_0 : est le poids initial de la prise et P_1 : est le poids de la prise d'essai après étuvage.

2.3- Mesure de pH

C'est la détermination en unité pH de la différence du potentiel existant entre deux électrodes plongées dans le produit objet de la mesure.

- **Préparation des échantillons**

15 ml d'eau distillée sont ajoutés à 0,2 g de poudre. Le mélange est agité pendant 30 minutes et soniqué pendant 3 min à une amplitude de 70%, par un

sonicateur de type 'SONIC VIBRA CELL', pour permettre une meilleure homogénéisation.

- **Mode opératoire**

La sonde du pH mètre est introduite dans un volume d'échantillon suffisamment important pour permettre l'immersion des électrodes. La valeur de pH se lit directement sur l'appareil (Norme AFNOR: V 05-108).

2.4- Acidité titrable

L'acidité titrable représente la somme des acides minéraux et organiques présents dans un produit. Elle est exprimée en fonction de l'acide dominant. Dans la présente étude, elle est exprimée en fonction de l'acide citrique (NF 05-101).

NF : Norme Française.

- **Mode opératoire**

A partir des solutions préparée pour la mesure du pH, l'acidité est titrée avec une solution d'hydroxyde de sodium NaOH (0.01N) tout en suivant les variations de pH de la solution jusqu'à l'obtention d'un pH=8,1 qui est le pH de la neutralisation. (Norme AFNOR : V 05-101)

AFNOR : Association Française de Normalisation.

- **Expression des résultats :**

L'acidité titrable est exprimée en gramme d'acide citrique pour 100 g de figue sèche (FS).

$$\text{Acidité} = \frac{N_{\text{NaOH}} \times V_{\text{NaOH}} \times PM_{\text{AC}} \times 500}{3 \times 1000} \text{ en g d'acide citrique /100 g de FS.}$$

V_{NaOH} : volume de NaOH versé en ml.

V_{NaOH} : volume du titrage en ml.

PM_{AC} : poids moléculaire de l'acide citrique (g/mol).

2.5- Conductivité

La mesure de la conductivité d'une solution s'effectue en immergeant dans la solution une cellule de mesure comportant deux électrodes de platine. Le conductimètre affiche directement une conductivité. Pour permettre une comparaison significative, il est essentiel de réaliser les mesures à températures identiques.

- **Préparation des échantillons**

A partir de chaque broyat, 0,2 g de poudre est pesé, auquel, on ajoute 20 ml d'eau distillée. Le mélange est soniqué pendant 3 minutes pour permettre une meilleure homogénéisation (AOAC 973.40 1990).

- **Mode opératoire**

La sonde du conductimètre est introduite dans la solution préparée de sorte que les deux barres électriques soient immergées. La valeur de conductivité est lue directement sur l'écran de l'appareil. Les résultats sont exprimés en $\mu\text{s}/\text{cm}$ (AOAC 973.40 1990).

2.6- Sucres totaux

Selon la méthode Dubois les sucres totaux (Sucres simples, oligosaccharides, polysaccharides, et leurs dérivés), donnent une coloration jaune-orange une fois traités avec la phénol et l'acide sulfurique concentré.

- **Extraction**

10 ml d'une eau acidifiée (H_2SO_4 à 0,5M) sont ajouté à 0,1g de poudre, le mélange est incubé 18 heures à température ambiante puis soniqué. Après une ré-incubé pendant deux heures à une température de 105°C le mélange est centrifugé à une vitesse de 5000 rpm durant cinq minutes.

- **Mode opératoire**

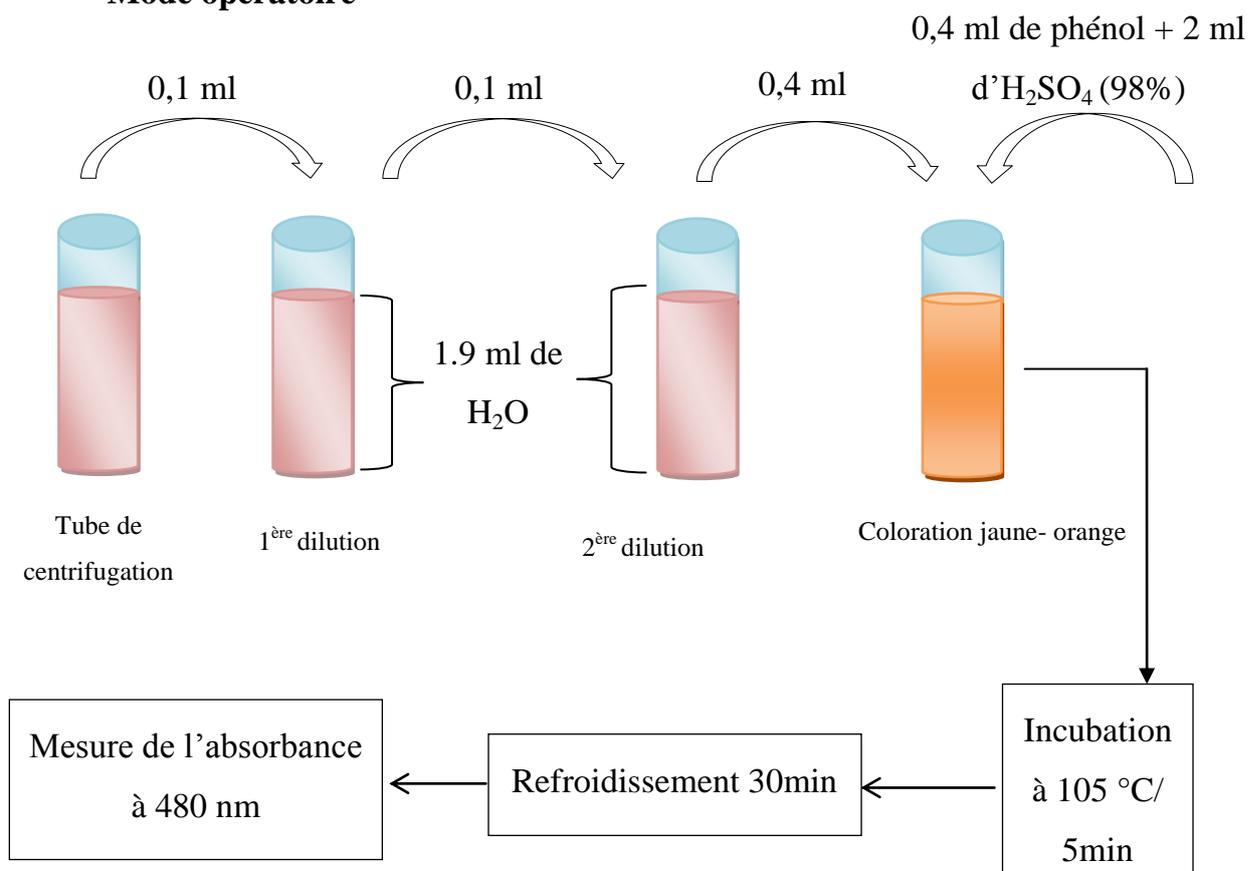


Figure 5 : Schéma de dosage des sucres totaux par la méthode Dubois.

- **Expression des résultats**

Une courbe d'étalonnage est tracée avec différentes concentrations de glucose (Annexe 01).

Les résultats sont exprimés en g/100g de FS en utilisant la formule suivante :

$$C = \frac{A \times 400}{10,58 \times 0,1}$$

A : Absorbance de l'échantillon.

C : Concentration des sucres totaux dans l'échantillon.

2.7- Protéines

En milieu alcalin, les protéines qui possèdent au moins deux liaisons peptidiques forment avec les ions cuivre II (Cu^{2+}) un complexe bleu-violet dont l'intensité de la couleur est proportionnelle à la concentration en protéines. Cette coloration varie également en fonction de la nature des protéines à doser, de l'alcalinité du milieu, de la concentration en sulfate de cuivre et de la température. Le dosage spectrophotométrique est fait à 540 nm. Le réactif de coloration utilisé est le réactif de Gornall (Kruezigier et al., 2009).

- **Extraction**

L'extraction est faite selon la méthode de Robertson et al. (2007) comme illustré dans le schéma ci dessous.

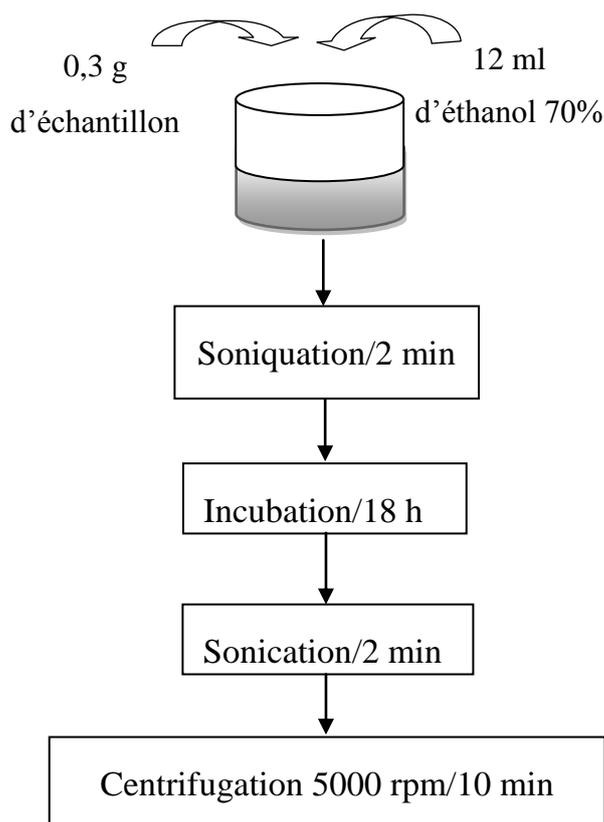


Figure 6 : Schéma d'extraction des protéines.

- **Dosage**

Le dosage se fait par la méthode de Biuret. 2 ml du réactif de Gornall sont ajoutés à 0,5 ml du surnagent. Après 10 min, une lecture spectrophotométrique est réalisée.

- **Expression des résultats**

Une courbe d'étalonnage est tracée avec différentes concentrations de BSA (Bovin Serum Albumin) (Annexe 01).

Les résultats sont exprimés en g/100g de FS en utilisant la formule suivante :

$$C = \frac{A \times 12 \times 100}{0,051 \times 0,3 \times 1000}$$

A : Absorbance de l'échantillon.

C : Concentration des protéines dans l'échantillon.

2.8- Lipides

- **Extraction**

L'extraction est faite selon la méthode de Baldoni et al. (1995). Dans un tube à essai 0,3 g d'échantillon sont pesées à l'aide d'une balance de précision. 12 ml d'hexane sont ajoutés à ce tube. Le mélange est soniqué à une amplitude de 70% durant quelques secondes.

- **Mode opératoire**

Des boîtes de pétries vides sont pesées à l'aide d'une balance de précision (P1). 5 ml de l'extrait sont versés dans chaque boîte. Après séchage à l'étuve à 60 °C une autre pesée est réalisée (P2).

- **Expression des résultats**

Les résultats sont exprimés en g/100g de FS en utilisant la formule suivante :

$$\text{Lipides} = \frac{(P_1 - P_2) \times 12 \times 100}{5 \times 0,3}$$

Avec P₁ : poids de la boîte avant séchage et P₂ : poids de la boîte après séchage.

3-Expression des résultats et analyse statistique

Les résultats obtenus sont la moyenne de trois essais. La comparaison des résultats est faite par une analyse de la variance (ANOVA/MANOVA) en utilisant le logiciel STATISTICA. Le niveau de signification est prit à $P \leq 0,05$.

II- Résultats et discussion

II- Résultats et discussion

1- Analyse des paramètres physicochimiques

1.1- poids moyen des figues

Le poids est un paramètre physique qui peut nous renseigner sur la grandeur d'un fruit.

Les poids des variétés de figues analysées dans notre étude, montrent une différence significative entre elles. La variété 'Avearous' a le poids le plus élevé et la variété 'Taheyount' présente le poids le plus faible. les quatre variétés restantes présentent des poids significativement similaires (figure 7).

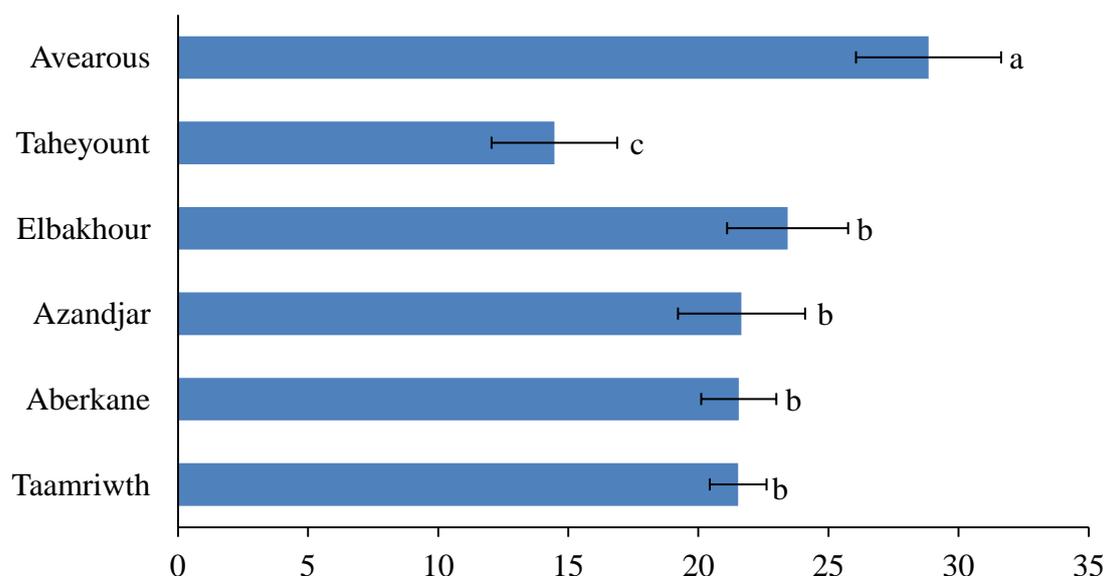


Figure 7 : Poids moyens des figues sèches (g).

Les poids obtenus par l'analyse des variétés de figue sèche sont significativement inférieurs à ceux rapportés par Oukabli et Mamouni (2008) sur des variétés de figue marocaines. Ces derniers ont rapporté des valeurs comprises entre 27 et 49 g par rapport aux nôtres qui varient entre 14 et 29 g. Cette différence de poids est due à ce que l'étude réalisée par Oukabli et Mamouni été établie sur des figues cueillies après un stade avancé de maturité, alors que la notre est réalisée sur des variétés de figue sèche.

Le poids des fruits est influencé par plusieurs paramètres parmi lesquels les facteurs saisonniers, l'augmentation du nombre de fruits et la charge des cultures, l'âge de l'arbre et la gestion des cultures (Burge et al., 1987; Cooper et al., 1988 ; Richardson et Mcaneney, 1990).

Selon l'étude réalisée par Gaaliche et al., (2011) sur des variétés de figue Tunisiennes, le poids des figues est influencé par le facteur pollinisation, leur étude à révélée une différence largement significative entre les poids des variétés pollinisées (50 à 52 g) et celles non pollinisées (21 à 24 g).

Cette constatation est confirmée par Shafique et al., (2011) qui rapportent que la pollinisation affecte l'augmentation des tissus ovariens par stimulation de production d'hormone, et exerce un effet spécifique sur l'augmentation du poids du fruit.

1.2- Humidité

Les résultats de mesure d'humidité obtenus pour les échantillons analysés varient de 22,15% à 29,47 % (Figure 8). Une différence significative apparait entre les variétés 'Aberkane' et 'Taheyount' ayant l'humidité la plus élevée, et les variétés 'Avearous', 'Azandjar', 'Elbakhour' et 'Taamriwth' qui contrairement, ont les valeurs les plus faibles.

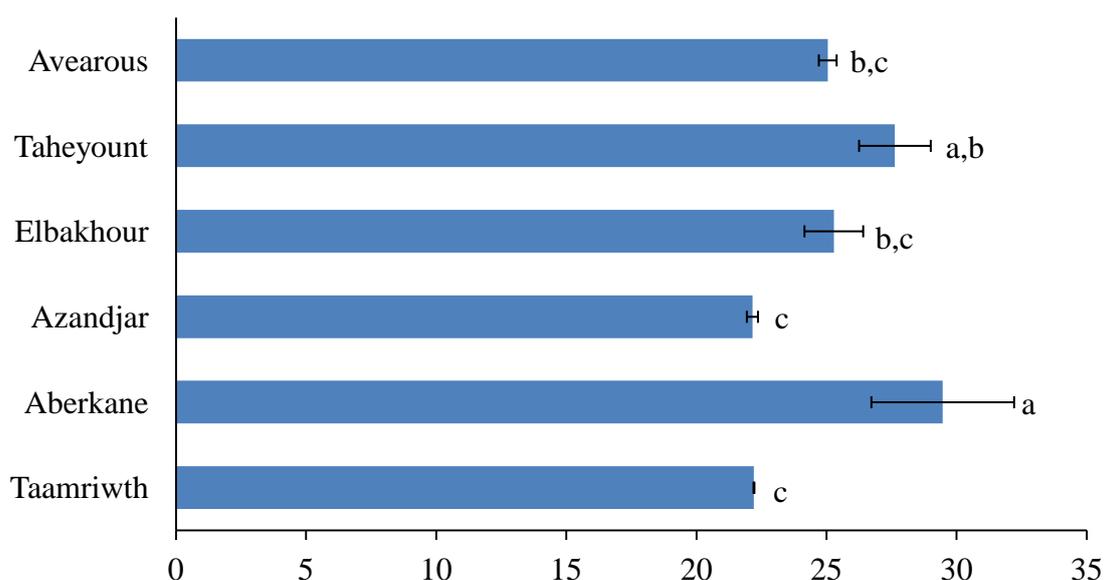


Figure 8 : Pourcentage d'humidité des figues sèches.

Ce paramètre a été étudié par plusieurs auteurs. Les résultats sont similaires à ceux rapportés par Al Askari et al., (2012) sur des variétés marocaines, qui se situent entre 20 et 23%, et avec ceux obtenues par Pixton et Warburton (1976) variant entre 25 et 30%.

Ces résultats restent toujours dans le cadre des normes internationales de la figue sèche, qui stipulent que l'humidité ne doit pas être supérieure à 30% (Al Askari et al., 2012).

L'humidité est un paramètre très important dans la conservation des figues sèches. Sa réduction à un taux compris entre 20 et 30%, permet un long stockage sans pertes en qualité et en quantité en inhibant la prolifération microbienne et l'évolution des sucres (Ouaouich et Chimi, 2005).

1.3- Potentiel hydrogène (pH)

Le potentiel hydrogène (pH) mesure l'activité chimique des ions hydrogènes en solution.

Les valeurs de pH obtenues dans notre étude montrent que les variétés 'Taheyount', 'Taamriwth' et 'Azandjar' ont les valeurs les plus élevées avec 5,63 ; 5,63 ; 5,45, respectivement, et que la variété 'Elbakhour' présente la valeur la plus faible (4,62) (figure 9).

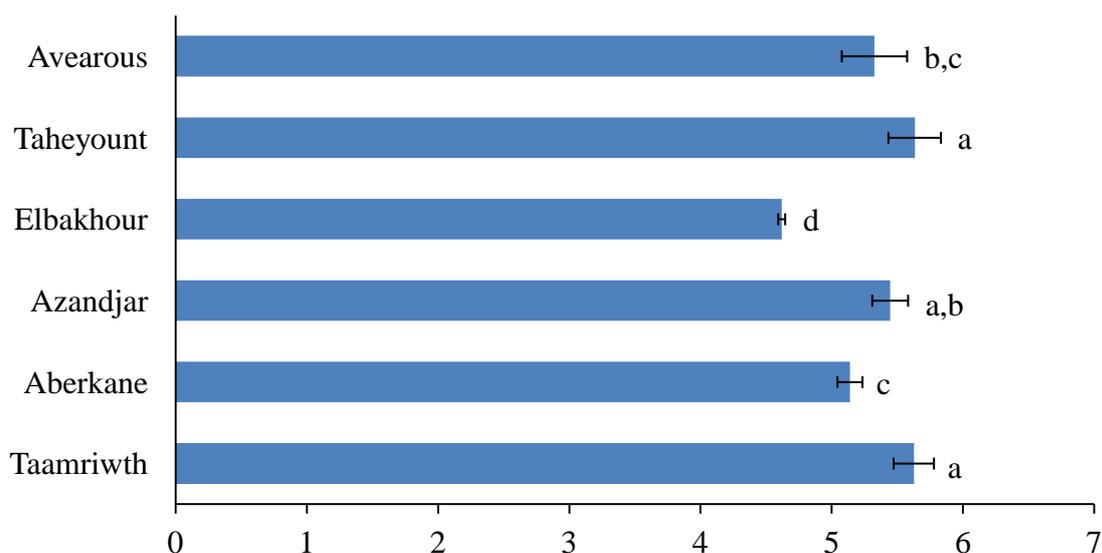


Figure 9 : Potentiel hydrogène des figues sèches.

Les résultats de pH obtenus sont similaires à ceux obtenus par Piga et al., (2004) qui sont compris entre 4,87 et 5,04 ; et à ceux rapportés par Al Askari et al., (2012) qui varient entre 4,9 et 5,4.

1.4- Acidité titrable

Les résultats d'acidité obtenus montrent une légère différence significative entre les variétés étudiées. On distingue la variété 'Elbakhour' qui présente la valeur d'acidité la plus élevée (1,1 g /100g), par contre la variété 'Taheyount' renferme l'acidité la plus faible (0,32g /100g) (figure 10).

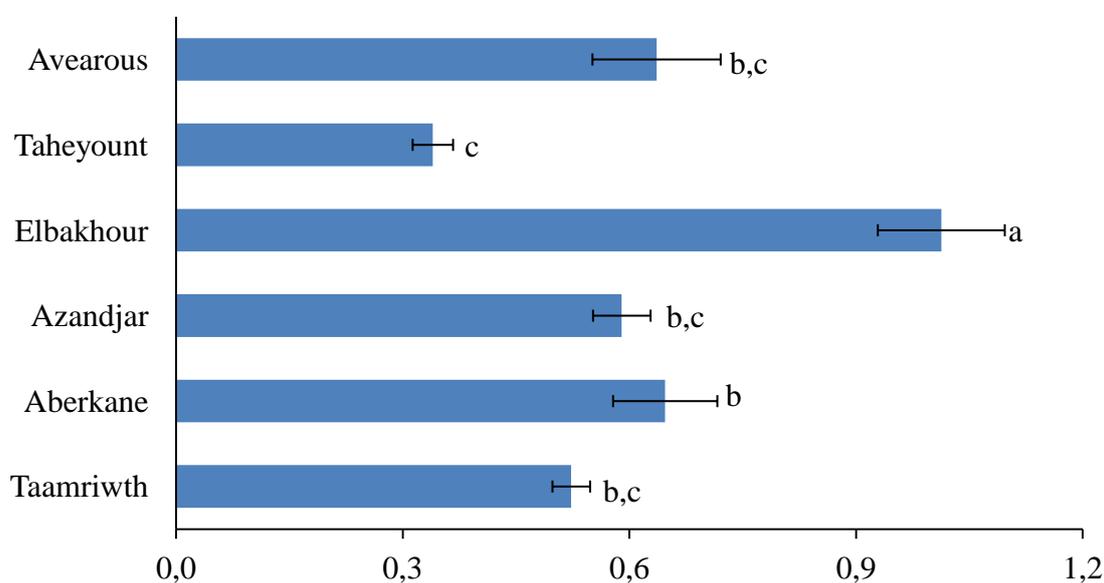


Figure 10 : Acidité des figes sèche (g/100g FS).

Ces valeurs d'acidité sont similaires à celles rapportées par Piga et al., (2004) (comprises entre 0,42 et 0,66 g d'acide citrique/100g), et supérieures à celles obtenues par Al askari et al., (2012) (varient entre 0,26 et 0,37 g d'acide citrique/100g).

Les résultats obtenus dans notre étude sont supérieurs à ceux donnés par: Tsantili (1990), Çalışkan et Polat (2008), Simşek (2009) et Simşek et Yildirim (2010), dans le cadre de leurs études réalisées sur des variétés de figue fraîche Turques.

1.5- Conductivité

La mesure de la conductivité est une méthode extrêmement répandue et utile, dans des applications de contrôle de la qualité, de par sa grande fiabilité, sa sensibilité et son faible coût. Elle offre une estimation du nombre total d'ions dans une solution (Radiometer Analytical 2004).

Les valeurs de conductivité obtenues sont toute significativement différentes. La variété 'Aberkane' présente la conductivité la plus élevée avec 471,33 $\mu\text{s}/\text{cm}$, contrairement à la variété 'Taheyount' qui présente la valeur la plus faible (236 $\mu\text{s}/\text{cm}$) (figure 11).

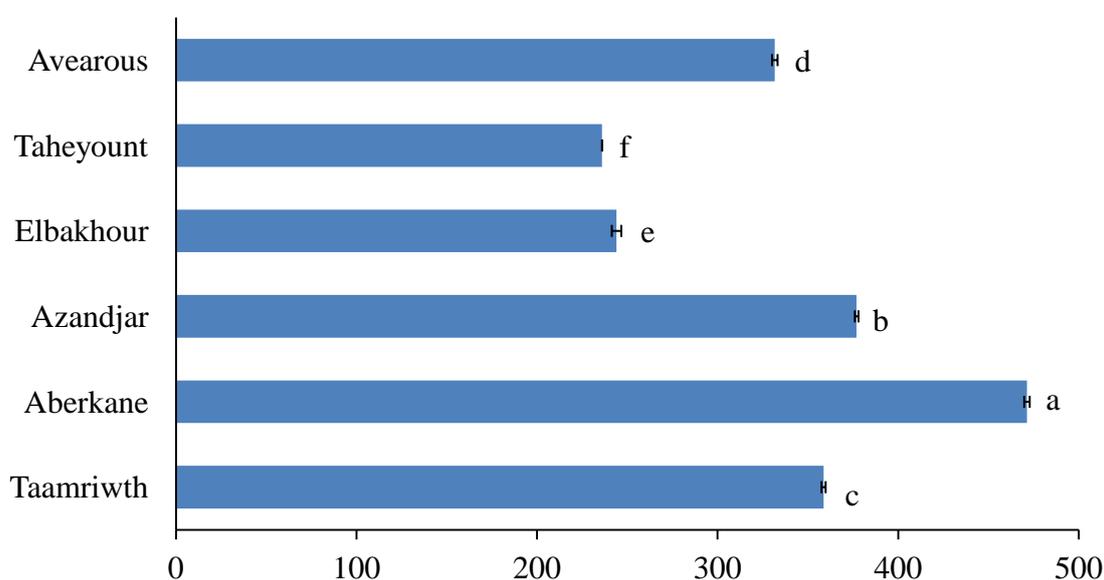


Figure 11 : Conductivité des figes sèches ($\mu\text{s}/\text{cm}$).

Les résultats obtenus dans cette étude sont inférieurs à ceux donnés par Al askari et al., (2012) qui varient entre 756 et 954 $\mu\text{s}/\text{cm}$, dans leur étude sur la figue sèche. Ils sont également inférieurs à ceux menés par Al askari et al., (2012) dans leur étude sur les raisins secs (entre 1233 et 1510 $\mu\text{s}/\text{cm}$).

Ces résultats montrent que les raisins secs ont une teneur plus élevée en ions par rapport à la figue sèche.

1.6- Sucres totaux

Les glucides sont une classe de molécules organiques contenant un groupement carbonyle (aldéhyde ou cétone) et plusieurs groupements hydroxyles (-OH). Généralement de formule $C_n(H_2O)_n$. Cependant, cette formule n'est pas valable pour tous les glucides, qui contiennent, pour certains, des atomes d'azote ou de phosphore.

Les figues sèches sont considérées comme des aliments prestigieux qui sont caractérisés par un niveau élevé de sucres de 19% (produit frais) et 55% (produit sec) (Vidaud, 1997 ; Couplan, 1998).

Les teneurs obtenues pour les glucides totaux sont presque similaires pour toutes les variétés. Une légère différence est remarquée entre la variété 'Avearous' (50,44g/100g) et la variété 'Taamriwth' (63,26g/100g) (Figure 12).

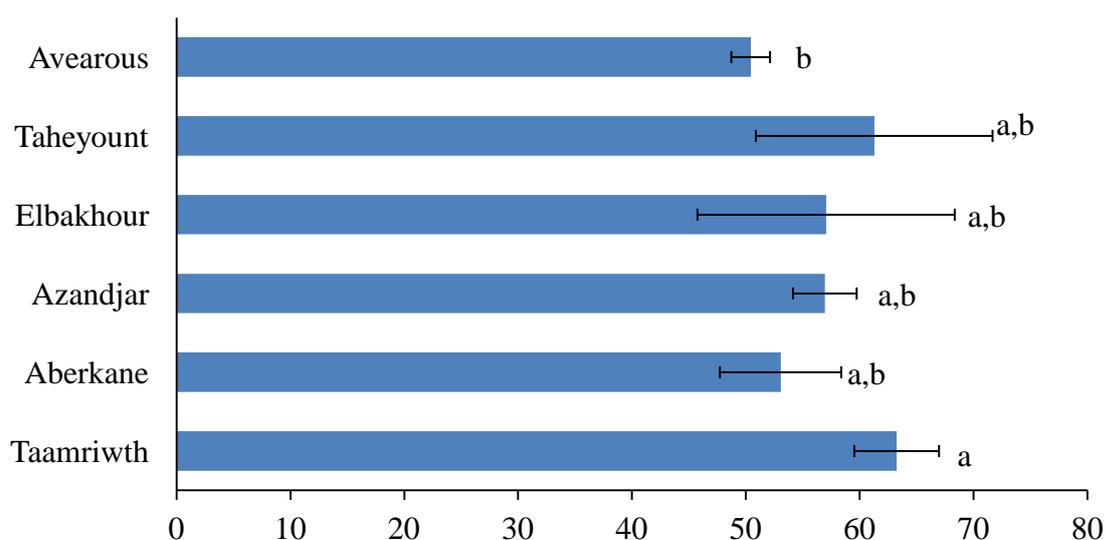


Figure 12 : Teneurs en glucides totaux des figues sèches (g/100g FS).

Peu d'études ont été réalisées sur ce paramètre pour la figue sèche, pour cela nos comparaisons seront basées sur des résultats de figue fraîche et d'autres fruits secs.

Les teneurs trouvées dans cette étude sont supérieures à celles données par Owino et al. (2004), qui sont comprises entre 30,37 et 38,75 g/100g. Ces variations sont dues aux différences de teneur en eau entre la figue sèche et fraîche. Ces

résultats sont similaires à ceux obtenus dans l'étude de Alfaifi et al., (2013) qui ont rapporté une teneur de 51,6 g/100g pour la figue sèche. Ils sont avoisinants aux résultats rapportés par Alfaifi et al., (2013) dans sa même étude sur les raisins (71,6g/100g), les dattes (66,9g/100g), les abricots (41,8 g/100g) mais supérieurs par rapport à ceux des prunes (35g/100g).

Les glucides sont responsables de l'essentiel de l'apport énergétique de la figue. Leur teneur peut varier en fonction de la variété, de la date de maturité et de l'ensoleillement (Déborah et Stéphanie, 2008).

Le taux de sucres totaux peu être influencer par la durée de conservation, la prolifération microbienne et la dégradation des sucres (Ouaouich et Chimi, 2005).

1.7- Protéines

Une protéine est une macromolécule biologique composée d'une ou plusieurs chaînes d'acides aminés liés entre elles par des liaisons peptidiques.

La figure 13 montre les teneurs en protéines des variétés analysées. La variété 'El bakhour' est très remarquable car elle possède la teneur la plus élevée (4,22 g/100g), par contre, la variété 'Taheyount' possède la valeur la plus faible (1,9 g/100g).

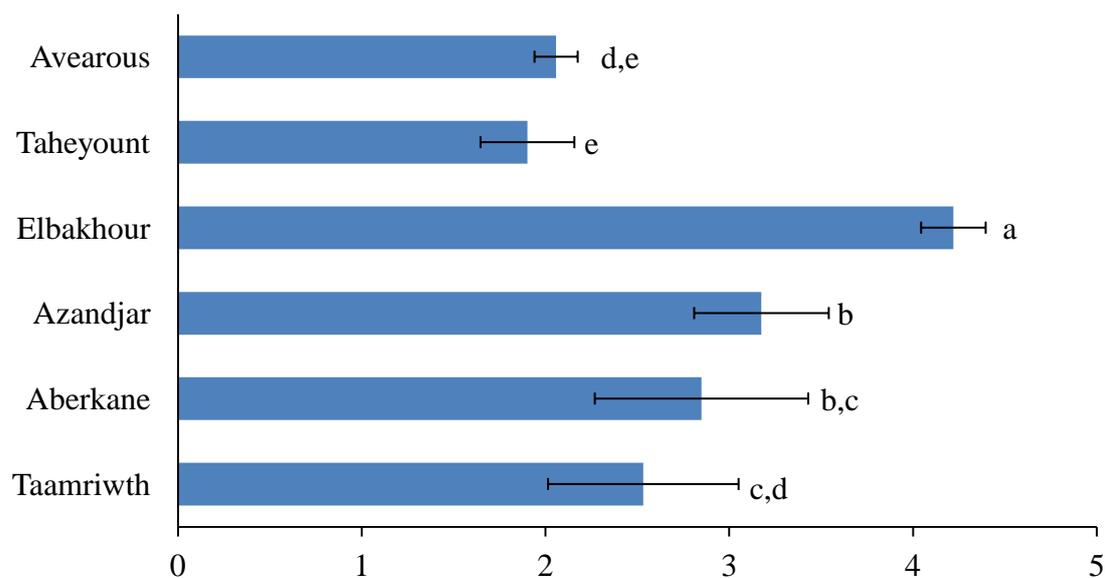


Figure 13 : Taux de protéines des figes sèches (g/100g FS).

Les teneurs trouvées dans notre étude se rapprochent de celle obtenues par Khatib et Vaya (2010) (3,3g/100g), et de celle donnée par Alfaifi et al. (2013) (2.8 g/100g).

Les résultats qu'on a obtenus sont avoisinants à ceux obtenus par Alfaifi et al. (2013) : Dattes (2.5 g/100g), raisins (2,5g/100g), abricots (2,5 g/100g) et prunes secs (2.9g/100g).

D'après ces études on peut conclure que la figue sèche est la plus riche en protéines par rapport aux raisins et au abricots secs, et aussi par rapport aux dattes et aux prunes (Alfaifi et al., 2013).

1.8- Lipides

Les lipides sont des molécules hydrophobes ou amphipathiques principalement constituées de carbone, d'hydrogène et d'oxygène. Elles ont une masse volumique inférieure à celle de l'eau.

Selon la figure ci-dessous, les taux de lipides des variétés étudiées sont compris entre 0,56 et 5,21 g/100g. La variété 'Taheyount' est marquée par sa teneur trop élevée par rapport aux reste des variétés, alors que la variété 'Aberkane' présente la teneur la plus faible (Figure 14).

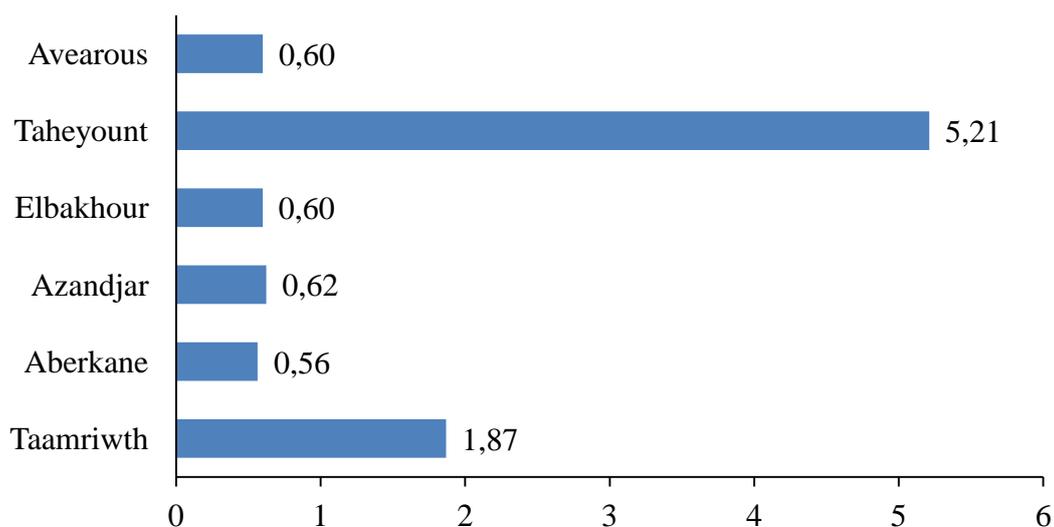


Figure 14 : Teneur des figes sèches en lipides (g/100g FS).

Les teneurs des variétés ‘Aberkane’, ‘Azandjar’, ‘Elbakhour’ et ‘Avearous’ sont inférieures à celles données par : Favier et al. (1992) (1g/100g) et Khatib et Vaya (2010) qui rapportent 0.9 g/100g dans. La variété ‘Taamriwth’ présente une valeur avoisinante à ces résultats, alors que la variété ‘Taheyount’ présente une valeur supérieurs. Les concentrations des variétés ‘Aberkane’, ‘Azandjar’, ‘Elbakhour’ et ‘Avearous’ sont similaires à celle des raisins données par Favier et al. (1992) (0,7 g/100g) et sont inférieures à celle donnée par Sayag-Ayerdi et al. (2009) (0,98 g/100g). Elles présentent des concentrations similaires à celles obtenues par Salim-ur-Rehman et al., (2012) qui ont donnés 0,61 g/100g pour les dattes et 0,65 g/100g pour l’abricot. Les variétés ‘Taamriwth’ et ‘Taheyount’ présentent des teneurs supérieures.

2- Corrélation entre les paramètres physicochimiques

Pour l’étude de la relation entre les différents paramètres, une matrice de corrélation est réalisée à l’aide du logiciel STATISTICA (Tableau V).

Tableau V : Corrélation entre les paramètres étudiés.

	Poids	pH	Acidité	Conductivité	Sucres totaux	Protéines	Humidité	Lipides
Poids	1,00							
pH	-0,03	1,00						
Acidité	0,36	-0,94*	1,00					
Conductivité	0,20	-0,08	0,05	1,00				
Sucres totaux	-0,51	0,80	-0,91*	-0,35	1,00			
Protéines	-0,23	-0,80	0,69	-0,37	-0,40	1,00		
Humidité	-0,24	-0,04	-0,01	0,14	-0,12	-0,31	1,00	
Lipides	-0,57	0,71	-0,80	-0,54	0,87*	-0,34	0,22	1,00

*Corrélations significatives marquées à $p < 0,05$.

Selon le tableau V, peu de corrélations significatives sont marquées entre les paramètres étudiées.

Une corrélation négative est observée entre l'acidité et le pH avec un coefficient de corrélation de -0,94. Ce si concorde avec l'étude de Bostan (2002), qui a trouvé une corrélation négative entre ces deux paramètres avec un coefficient de -0,83.

La variation du rapport pH/acidité est influencée par plusieurs facteurs tels que la variété et le stade de maturité. L'influence du facteur maturation sur le rapport pH/acidité est étudié par Kameni et all (2002) sur les fruits de mangue, ces derniers ont rapportés que ce rapport augmente au cour de la maturation du fruit.

Une autre corrélation négative est observée entre l'acidité et les sucres totaux avec un coefficient de -0,91, ce qui concorde avec l'étude réalisée par Eleni Tsantili (1990) sur les modifications de la figue durant sa maturation. Le rapport sucres/acidité constitue un indicateur de maturité. Au début de ce processus, le rapport sucres/acidité est bas, en raison d'un contenu en sucres bas et d'un contenu en acides élevé, ce qui rend le fruit aigre. Dans un stade avancé de maturité, les acides sont dégradés, le contenu en sucres augmente et le rapport sucres/acidité prend une valeur plus élevée.

Conclusion

Conclusion

La présente étude est consacrée à la caractérisation des différents paramètres physico-chimiques : poids, humidité, pH, acidité, conductivité, sucres totaux, protéines et lipides de six variétés de figue sèche cultivées à Bejaia.

Pour les variétés de figue sèche analysées, le poids varie entre 14,46 'Taheyount' et 28,84 g 'Avearous'. Le teste d'humidité a révélé des teneurs comprises entre 22,21 'Taamriwth' et 29,47 % 'Aberkane'. Toutes les variétés présentent une teneur en eau inférieure à 30%, ce qui permet un long stockage sans pertes en qualité et en quantité.

Les valeurs de pH varient entre 4,62 pour la variété 'Elbakhour' et 5,63 pour les deux variétés 'Taheyount' et 'Taamriwth'. L'acidité diffère selon la variété et oscille entre 0,34 et 1,01g/100 g FS. Une corrélation négative est observée entre ces deux paramètres avec coefficient de corrélation de -0,94.

La mesure de conductivité a donnée des résultats compris entre 236, pour la variété 'Taheyount', et 471,33 $\mu\text{s}/\text{cm}$ pour la variété 'Aberkane'.

Les taux de sucres totaux se situent entre 50,44 pour la variété 'Avearous' et 63,26 g /100 g FS pour la variété 'Taamriwth'. Ce qui montre que la figue sèche est un aliment très énergétique. Les sucres totaux et l'acidité sont marqués par une corrélation négative avec un coefficient de -0,91.

Les concentrations en lipides diffèrent selon la variété, la variété 'taheyount' se distingue par une teneur élevée relativement aux autres.

Dans une perspective et dans le but de compléter ce travail, il serait intéressant de procéder à une caractérisation qualitative plus poussée :

- Elargir l'étude sur d'autres variétés cultivées en Algérie.
- Elargir l'étude sur d'autres paramètres physico-chimiques (Cendres, fibres, etc.), et microbiologiques.
- Utiliser des techniques d'analyses plus développées et plus précises (HPLC, Kjeldal etc.).

Références bibliographiques

- Aksoy U. 1997. Harvest and drying of figs. In: “Advanced Course on Fig Production”. Ege University, Izmir, Turkey.
- Aksoy U., Can H.Z., Hepaksoy S., Şahin N. 2001. İncir Yetiştiriciliği, Tubitak Türkiye Tarımsal Araştırma Projesi Yayınları. Fig Growing. Turquie Agriculture Research Project Publications.
- Al Askari G., Kahouadji A., Khedid K., Charof R. et Mennane Z. 2012. Caractérisations physico-chimique et microbiologique de la figue sèche prélevée des marchés de Rabat-Salé, Temara et Casablanca. Les technologies de laboratoire. 7(26):12-18.
- Al Askari G., Kahouadji A., Khedid K., Harof R. et Mennane Z. 2012. Physicochemical and Microbiological Study of “Raisin”, Local and Imported (Morocco). Middle-East Journal of Scientific Research. 11(1): 01-06.
- Alfaifi B., Wang S., Tang J., Rasco B., Sablani S. et Jiao Y. 2013. Radio frequency disinfestation treatments for dried fruit: Dielectric properties. Food Science and Technology. 50:746-754.
- Aljane F. et Ferchichi A. 2009. Genetic diversity of some accessions of Tunisian fig tree (*Ficus carica* L.) based in morphological and chemical traits. Jordan Journal of Agricultural Sciences.1-16.
- Aradhya M.K., Stover E., Velasco D. et Koehmstedt A. 2010. Genetic structure and differentiation in cultivated fig (*Ficus carica* L.). Genetica. 138:68-694.
- Baldoni E, Bolognani L et Vitaioli L. 1995. A rapid procedure for elimination of non-polar lipids hampering the usual polar lipid extraction and TLC separation. European journal of histochemistry. 253(4):239-57.
- Bars J. 1990. Contribution to a principal strategy for preventing aflatoxin contamination of dried fig. Microbiologie, Aliments Nutrition. 8 (3):265-270.
- Basunia M.A. et Abe T. 2001. Thin-layer solar drying characteristics of rough rice under natural convection. Journal of Food Engineering. 4:295-301.
- Bostan S.Z. 2002. Interrelationships Among Fruit and Leaf Traits Important In Fig Selection. Atatürk Ünivercity. 33 (3):259-263.
- Burge G.K., Spence C.B. et Marshall R.R. 1987. Kiwifruit: effects of thinning on fruit size, vegetative growth, and return bloom. New Zealand Journal of Experimental Agriculture. 15:317-324.

- Burkill I.H. 1935. A dictionary of the economic products of malay peninsular. Ministry of Agriculture Malaysia. 1005-1006.
- Çalışkan O. et Polat A.A. 2008. Fruit characteristics of fig cultivars and genotypes grown in Turkey. *Scientia Horticulturae*. 115:360-367.
- Çalışkan O. et Polat A.A. 2012. Morphological diversity among fig (*Ficus carica* L.) accessions. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*. 36:179-193.
- Chakaravarty H.L. 1976. Plant wealth of Iraq. Ministry of Agriculture and Agrarian Reform, Baghdad, Iraq. 237-242.
- Chessa I. 1997. Fig. In: "Postharvest physiology and storage of tropical and subtropical fruits". Mitra S. Ed. CAB International. pp. 245-268.
- Comer E.J.H. et Steam W.T.S. 1956. Ficus. In: "Synge Supplement to the dictionary. of Gardening". Clarendon Press. pp. 209-211.
- Condit I.J. et Waltham M.A. 1947. The Fig. *Chronica Botanica* . 19:222.
- Cooper K.M., Marshall R. et Atkins T.A. 1988. Controlling fruit size for profit. In: "New zealand kiwifruit authority national research conference". New Zealand Kiwifruit Authority. 2:7-8.
- Crisosto C.H., Bremer V., Ferguson L. et Crisosto G.M. 2010. Evaluating quality attributes of four fresh figs (*Ficus carica* L.) cultivars harvested at two maturity stages. *Scientia Horticulturae*. 45:707-710.
- Déborah H. et Stéphanie O. 2008. Fraîche ou séchée, la figue est dévoilée. Haute école de santé Genève, Filière Nutrition et diététique. 1-3.
- Demirel D. et Turhan M. 2003. Air-drying behaviour of Dwarf Cavendish and Gros Michel banana slices. *Journal of Food Engineering*. 59:1-11.
- Dickson J.H. et Dickson C. 1996. Ancient and modern occurrences of common fig (*Ficus carica* L) in the british isles. *Quaternary Science Reviews*. 15:623-633.
- Doymaz L. 2004. Sun drying of figs: an experimental study. *Journal of Food Engineering*. 71:403-407.
- Duenas M., Perez-Alonso J.J., Santos-Buelga C. et Escribano-Bailon T. 2008. Anthocyanin composition in fig (*Ficus carica* L.). *Journal of Food Composition and Analysis*. 21:107-115.

- El Khaloui. 2010. Valorisation de la figue au Maroc. Bulletin mensuel d'information et de liaison du PNTTA, transfert de technologie en agriculture. 1-2.
- Favier J.C., Ripert J.I. et Feinbergles M. 1992. Lipides : Répartition dans les aliments. Institut Français pour la Nutrition. 85-114.
- Ferradji A., Chabour H. et Malek A. 2011. Séchage solaire des figues. Revue des Energies Renouvelables. 14 (4):717-726.
- Fleischman M.A., Rodov V. et Stover E. 2008. The fig: botany, horticulture, and breeding. Horticulture Revue. 34:113-196.
- Freiman, Zohar E., Victor R., Yablovitza Z., Batia H. et Flaishmana M.A. 2012. Preharvest application of 1-methylcyclopropene inhibits ripening and improves keeping quality of 'Brown Turkey' figs (*Ficus carica* L.). Scientia Horticulturae. 138:266-267.
- Gaaliche B., Hfaiedh L., Mehdi T. et Mars M. 2011. Caprification efficiency of some Tunisian local fig (*figus carica* L.) Cultivars. Journal Agriculture Science. 48:295-298.
- Gonzalez-Fesler M., Salvatori D., Gomez P. et Alzamora S.M. 2008. Convective air drying of apples as affected by blanching and calcium impregnation. Journal of Food Engineering. 87:323-332
- Guinebault A., Varagnate E. et Chabrol D. 1986. Le point sur le séchage solaire des produits alimentaires. Gres gret. 8:215.
- Hatano K., Kubota K. et Tanokura M. 2008. Investigation of chemical structure of nonprotein proteinase inhibitors from dried figs. 107:305-311.
- Janzen D.H. 1979. How to be a fig. Annual Review of Ecology and Systematics. 10:13-51.
- Jeddi L. 2009. Valorisation des figues de Taounate : potentiel, mode et stratégies proposés. Direction provinciale d'agriculture de Taounate. 1-26.
- Jeong W.S. et Lachance P.A. 2001. Phytosterols and fatty acids in fig (*Ficus carica*, var Mission) fruit and tree components. Journal of Food Science. 66:278-281.
- Joseph B. et Justin Raj S. 2011. Pharmacognostic and phytochemical properties of *Ficus carica* Linn—An overview. International Journal for Pharmaceutical Research. 3(1):08-12.

- Kader A. 1985. Modified atmospheres and low-pressure systems during transport and storage. In: "Postharvest Technology of Horticultural Crops" Kader A.A. Postharvest Technology Center. 58-64.
- Kameni A., Mbofung C.M., Ngnamtam Z., Doassem J. et HAMADOU L. 2002. Aptitude au séchage de quelques variétés de mangue cultivées au Cameroun : Amélie, Zill, Irwin et Horé Wandou. Actes du colloque. 1-7.
- Karathanos V.T. et Belessiotis V.G. 1997. Sun and artificial air-drying kinetics of some agricultural products. *Journal of Food Engineering*. 31:35-46.
- Khadari B., Gibernau M., Anstett M.C., Kjellberg F. et Hossaert K.M. 1995. When figs wait for pollinators: the length of fig receptivity. *American Journal of Botany*. 82:992-999.
- Khatib S. et Vaya J. 2010. Fig, Carob, Pistachio, and health. In: "Bioactive Foods in Promoting Health: Fruits and Vegetables". Watson R.R. et Preedy V.R. Academic Press. pp. 245-261.
- Kislev M.E., Hartmann A. et Bar-Yosef O. 2006. Early domesticated fig in the Jordan Valley. *Science*. 312:1372-1374.
- Kjellberg F. et Valdeyron G. 1984. The pollination of the fig tree (*Ficus carica* L.) and its control in horticulture. *Acta Oecologica* 5:407-412.
- Kjellberg F., Gouyon P.H., Ibrahim M., Raumont M. et Valdeyron G. 1987. The stability of the symbiosis between dioecious figs and their pollinators: a study of *Ficus carica* L. and *Blastophaga Psenes* L. *International Journal of Organic Evolution*. 41:693-704.
- Kruezigier K.N, Michael W.A, Madison W.I. 2009. The Biuret Method for the Determination of Total Protein Using an Evolution Array. *Thermo Fisher Scientific*. 1-2.
- Lansky E.P. et Paavilainen H.M. 2009. Leaves. In: "Figs, the genus *Ficus*". Lansky E.P., et Paavilaine H.M. Boca Raton. pp. 167-207.
- Lodhi F., Bradley M.V. et Crane J.C. 1969. Auxins and gibberellinlike substances in parthenocarpic and non-parthenocarpic syconia of *Ficus carica* L. *King, Plant Physiology*. 44:555-561.
- Mabberley D.J. 1987. *The Plant-Book*. Cambridge University Press. 706.

- Marei N. et Crane J.C. 1971. Growth and respiratory response of fig (*Ficus carica* L cv. Mission) fruits to ethylene. *Plant Physiology*. 48:249-254.
- Mars M. et Marrakchi M. 1998. Conservation et valorisation des ressources génétiques du grenadier (*Punica granatum* L.) en Tunisie. *Plant Genetics Resource News*. 114:35-39.
- Mathioulakis E., Karathanos V. et Belessiotis V. 1998. Simulation of air movement in dryer by computational fluid dynamics: Validation for the drying of fruits. *Journal of Food Engineering*. 36:183-200.
- Meng Z., Wang Y., Ji J. et Zhong W. 1996. Studies of chemical constituents of *Ficus carica* L. *Zhongguo Yaoke Daxue Xuebao*. 27:202-204.
- Michailides T.J., Morgan D.P., Felts D. et Doster M.A. 2008. Control of decay in caprifigs and calimyrna figs with fungicides. *Acta Horticulturae*. 798: 269-275.
- Okos M.R., Narasimhan R.K. Singh et Witnauer A.C., 1992. Food dehydration. In «Handbook of Food Engineering » Hedman D.R. et Lund D.B. New York: Marcel Dekker.
- Ouaouich A. et Chimi H. 2005. Guide du sécheur de figes. L'organisation des Nations Unies pour le développement industriel. 5-7.
- Oukabli A. et Mamouni A. 2008. Fiche Technique figuier (*Ficus Carica* L.), installation et conduite technique de la culture. Institut de la recherche agronomique, Maroc. *Acta Horticulturae*. 605:69-75.
- Oukabli A., Mamouni A., Laghezali M., Ater M., Roger J.P. et Khadari B. 2003. Local caprifig tree characterization and analysis of interest for pollination. *Acta Horticulturae*. 61-64.
- Oukabli. 2003. Le figuier, un patrimoine génétique diversifié à exploiter. Bulletin mensuel d'information et de liaison du PNTTA, transfert de technologie en agriculture. 1-2.
- Owino W.O., Nakano R., Kubo Y. et Inaba A. 2004. Alterations in cell wall polysaccharides during ripening in distinct anatomical tissue regions of the fig (*Ficus carica* L). *Postharvest Biologie and Technologie*. 32:98-78.
- Pantastico E.B. 1975. Postharvest physiology, handling and utilization of tropical and subtropical fruits and vegetables. AVI Publishing. 559.
- Pécout R., Dragon S. 2009. Figue Bio. Chambre Départementale d'Agriculture du Var. 1-6.

- Perdue R.E. et Hartwell J.L. 1969. The search for plant sources of anticancer drugs. *Morris Arboretum Bulletin*. 20:35-53.
- Perez N.E., Schmalko M.E. 2009. Convective drying of pumpkin: influence of pretreatment and drying temperature. *Journal of Food Process Engineering*. 32:88-103.
- Perrier R., Van der Kemp T.A. et Zonszain F. 1997. Les constituants azotés de la matière vivante. In : “Expériences faciles et moins faciles en sciences biologiques”. Doin. pp. 63-64.
- Piga A., Pinna I., Kamer B.O., Agabbio M. et Aksoy U. 2004. Hot air dehydration of figs (*Ficus carica* L.): Drying kinetics and quality loss. *International Journal of Food Science and Technology*. 39:793-799.
- Pixton S.W. et Warburton S. 1976. The relationship between moisture content and equilibrium relative humidity of dried figs. *Journal of Stored Products Research*. 12:87-92.
- Ponelope O. 1997. 100 great natural remedies: using healing plants at home. Kyle Cathic. 98-99.
- Rahemi M. et Jafari M. 2008. Effect of Caprifig type on quantity and quality of Estahban dried fig *Ficus carica* cv. *Acta Horticulturae*. 798:249-252.
- Richardson A.C. et Mcaneney K.J. 1990. Influence of fruit number on fruit weight and yield of kiwifruit. *Scientia Horticulturae*. 42:233-241.
- Robertson G.H., Cao T.K. et Orts W.J. 2007. Wheat Proteins Extracted from Flour and Batter with Aqueous Ethanol at Subambient Temperatures. *Cereal Chemistry*. 84: 497-501.
- Rodov V., Percelan J., Horev B., Vinokur Y., Ben-Yehoshua S., Yablowich et Flaishman Z. 2002. Development of dark figs for export: Optimal picking criteria for the ‘Brazilian’ variety. *Alon Hanotea*. 56:372-376.
- Ryall A.L. et Pentzer W.T. 1982. Handling transportation and storage of fruits and vegetables fruits and tree nuts. AVI Publishing Company. 2:610.
- Sadhu M.K. 1990. Fig, fruits: Tropical and subtropical. *Calcutta Naya Prokash*. 36:650-663.

- Salim-ur-Rehman, Nadeem M., Haseeb M. et Awan J.A. 2012. Development and physico-chemical characterization of apricot-date bars. *Journal of Agricultural Research*. 50:410-418.
- Sayag-Ayerdi S.G., Brenes A., Viveros A. et Goñi I. 2009. Antioxidative effect of dietary grape pomace concentrate on lipid oxidation of chilled and long-term frozen stored chicken patties. *Meat Science*. 83:528-533.
- Shafique M., Khan A.S., Malik A.U., Shahid M., Rajwana I.A., Saleem B.A., Amin M. et Ahmad I. 2011. Influence of pollen source and pollination frequency on fruit drop, yield and quality of date palm (*Phoenix dactylifera* L.). *Pakistan Journal of Botany*. 43:831-839.
- Şimşek M. 2009. Fruit performances of the selected fig types in Turkey. *African Journal of Agricultural Research*. 4:1260-1267.
- Şimşek M. et Yildirim H. 2010. Fruit characteristics of the selected fig genotypes. *Academic Journals*. 9 (37):6057-6060.
- Sozzi G.O., Abrajan-Villasenor M.A., Trincherro G.D., et Frascina A.A. 2005. Postharvest response of 'Brown Turkey' figs (*Ficus carica* L.) to the inhibition of ethylene perception. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 85 (14):2503-2508.
- Storey W.B. 1976. Fig *Ficus carica* (Moraceae). In: "Evolution of Crop Plants" Simmons N.W. Longman London. 339:205-208.
- Stover E., Aradhya M., Ferguson L. et Crisosto C.H. 2007. The Fig: Overview of an Ancient Fruit. *Scientia Horticulturae*. 42:1083-1087.
- Tsantili E. 1990. Changes during development of 'Tsapela' fig Fruits. *Scientia Horticulturae*. 44:227-234.
- Vega-Galvez A., Lemus-Mondaca R., Bilbao-Sainz C., Fito P. et Andres A. 2008. Effect of air drying temperature on the quality of rehydrated dried red bell pepper (var. Lamuyo). *Journal of Food Engineering*. 85:42-50.
- Vinson A., Zubik L., Bose P., Samman, N. et Proch J. 2005. Dried fruits: excellent in vitro and in vivo antioxidants. *Journal of the American College of Nutrition*. 24:44-50.
- Vinson A. 1999. The functional food properties of figs. *Cereal Foods World*. 44(2):82-87.

Wagner W.L., Herbst D.R. et Sohmer S.H. 1999. Manual of the flowering plants of hawaii. University of Hawaii and Bishop Museum Press. 2:75-78

Weibes J.T. 1979. Co-evolution of figs and their insect pollinators. Annual Review of Ecology and Systematics. 10:1-12.

Xia B. et Sun D.W. 2002. Application of computational fluid dynamics (CFD) in the food industry: a review. Computer and Electronics in Agriculture. 34:5-24.

Zare H. 2008. Comparison of fig caprification vessels, period and caprifig cultivar usable in Iran. Acta Hort. 798:259-261.

Annexes

Annexe 01

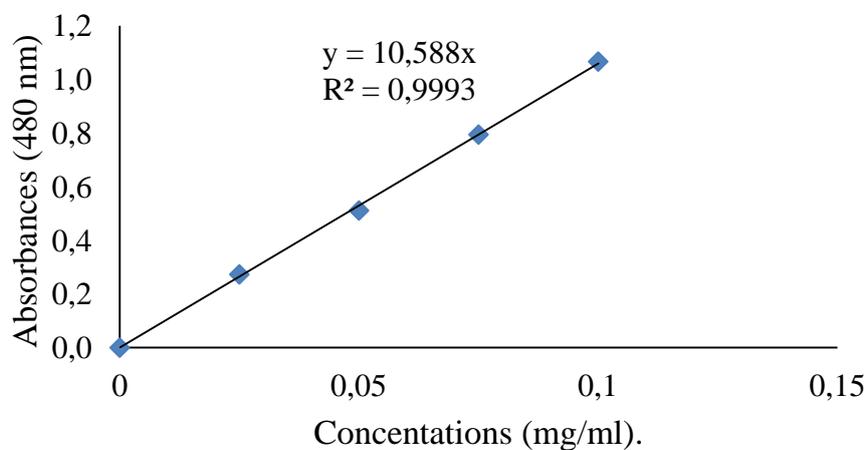


Figure 1 : Courbe d'étalonnage des sucres totaux.

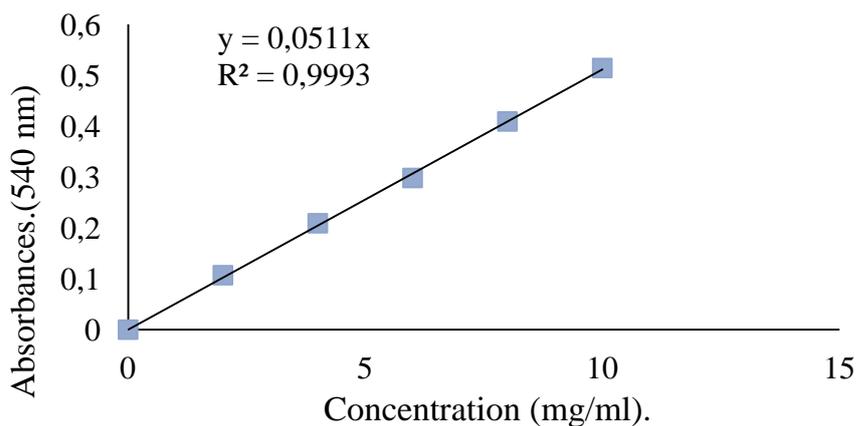


Figure 2 : Courbe d'étalonnage des protéines.

Annexes 02

Tableau I : Composition du réactif de Gornall (Perrier et al., 1997).

Ingrédients actifs	Concentration
Sulfate de cuivre II	1,5 g
Tartrate sodique de potassium	6 g
Iodide de potassium	1 g
Hydroxyde de sodium	30 g

Résumé

La figue (*Ficus carica* L.) est un produit agricole largement consommé dans le bassin méditerranéen. Vu la courte vie poste-récolte de ce fruit, une bonne partie est destinée au séchage. La présente étude a pour objectif de contribuer à la caractérisation physicochimique de six variétés de figue sèches locales (Aberkane, Avearous, Azandjar, Elbakhour, Taamriwth et Taheyount). Les résultats obtenus révèlent que toutes les variétés analysées ont des teneurs en humidité inférieures à 30%, ce qui permet un bon stockage. Les analyses montrent la richesse de la figue sèche en sucres totaux (54,62 g/100 FS), un apport modéré en protéines (3,12 g/100 FS) et en acides organiques (0,705 g/100 FS) et des traces de lipides. Vu sa composition diversifiée, la figue sèche présente un intérêt nutritionnel important.

Mots-clés : Figue sèche, *Ficus carica*, variétés, paramètres physicochimiques.

Abstract

The fig (*Ficus carica* L.) is an agricultural product widely consumed in the Mediterranean basin. Because of the short post-harvest life of this fruit, a considerable quantity is dried. The aim of this study was the physicochemical characterisation of six local dried figs varieties (Aberkane, Avearous, Azandjar, Elbakhour, Taamriwth, and Taheyount). The results showed that all analyzed varieties had moisture contents below 30%, which provides good storage. Analyses showed that dried figs presents high contents of total sugar (54,62 g/100 FS), a moderate protein intake (3,12 g/100 FS) and organic acids (0,705 g/100 FS) and traces of fat. For its diversified composition, dried fig presents an important nutritional value.

Keywords: Dried fig, *Ficus carica*, varieties, physicochemical parameters.