

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



N° d'ordre:
N° de série:

Université de Ghardaïa

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la terre

Département de Biologie

**Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de
MASTER**

Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière : Biochimie

Spécialité : biochimie appliquée

Par : SAITI DALILA et TERBAGOU SABRINE

Thème

Étude comparative des caractéristiques physico-chimiques des noyaux des dattes naturelles et torréfiés de cultivars : Ghars.

Soutenu publiquement

Le: 3/10/2020

Devant le jury:

Président : IDER Sofiane

Encadreur : GHANIA Ahmed

Examineur : BELHACHEMI Mohammed Habib

Année universitaire : 2019/2020.

Remerciements

Avant toute chose nous remercions le «Bon Dieu» tout puissant de nous avoir donné la foi, qui nous a guidés et éclairé notre projet.

*Nous voudrions dans un premier temps remercier, Notre directeur de mémoire **Mr GHANIA Ahmed** enseignant à l'université de GHARDAIA, pour sa disponibilité et surtout sa patience ses judicieux conseils, qui ont contribué à alimenter notre réflexion.*

Aussi nous remercions les membres de jury d'avoir accepté d'évaluer notre travail:

*Le Président **IDER Sofiane** et l'examineur **BELHACHEMI Mohammed Habib***

*En fin nous tenons à remercier spécialement nos **deux familles** pour leur soutien moral et matériel durant nos études et tous les enseignants de la faculté des sciences de la nature et de la vie pour les connaissances qu'ils nous ont transmises.*

Dédicace

Je dédie ce modeste travail à mes très chers parents

A mes frères et mes sœurs

A toute ma famille

A mon binôme Terbagou Sabrina

A mon professeur Ghania Ahmed

A tous mes amis

.....

DALILA

Dédicace

A mes parentes, Que Dieu ait pitié d'eux

A mes frères et mes sœurs

A toute ma famille

A mon binôme Saiti Dalila

À mon professeur Ghania Ahmed

A tous mes amis

.....

SABRINE

Résumé :

L'objectif de notre étude comparative des caractéristiques physico-chimiques (humidité, acidité titrable, pH, cendres, polyphénols et activité antioxydant) des noyaux des dattes naturelles et torréfiés de cultivars : Ghars.

Les résultats obtenus ont relevé des différences pour les caractéristiques physico-chimique des noyaux des dattes naturelles et torréfiés. Une augmentation d'humidité, Acidité titrable, pH, cendres, a été observée dans les noyaux des dattes naturelles par contre aux noyaux des dattes torréfiés. Une augmentation de la teneur de polyphénols chez les noyaux des dattes torréfiés contrairement aux noyaux des dattes naturelles.

L'activité antioxydante est étudiée par le test DPPH qui montre que les noyaux des dattes naturelles possèdent un pouvoir anti-radicalaire très grand par rapport aux noyaux des dattes torréfiées.

Mots clés : Noyaux des dattes, Ghars, Torrémie, l'activité antioxydant, l'activité microbiologique.

ملخص :

الهدف من دراستنا المقارنة للمواد الفيزيائية والكيميائية (الرطوبة ، الحموضة القابلة للمعايرة ، الأس الهيدروجيني، الرماد ، البوليفينول والنشاط المضاد للأكسدة) لنوى التمر الطبيعية والمحمصة من صنف: الغرس. أظهرت النتائج وجود اختلافات في الخصائص الفيزيائية والكيميائية لنوى التمر الطبيعية والمحمصة. لوحظ زيادة في الرطوبة والحموضة القابلة للمعايرة ودرجة الحموضة والرماد في نواة التمر الطبيعية على عكس نوى التمر المحمص. زيادة في محتوى البوليفينول في نواة التمر المحمص على عكس نوى التمر العادية . تمت دراسة النشاط المضاد للأكسدة عن طريق اختبار DPPH الذي يوضح أن نوى التمر الطبيعية لها قوة عالية جدا ضد الجذور الحرة مقارنة بنواة التمر المحمص.

الكلمات المفتاحية : نوى التمر ، الغرس ، محمص ، النشاط المضاد للأكسدة، النشاط البكتيري.

Abstract:

The aim object of our comparative study of the physical and chemical substances (moisture, titratable acidity, pH, ash, polyphenols and antioxidant activity) of natural and roasted dates seeds of the varieties: Ghars.

The results showed differences in the physical and chemical properties of the natural and roasted dates seeds. An increase in moisture, titratable acidity, pH and ash was observed in natural date seeds, and on the other hand in roasted date seeds .An increase in polyphenol content in roasted dates grains in contrast to natural dates grains.

The antioxidant activity has been studied by DPPH assay which shows that natural dates seeds have very high potency against free radicals compared to roasted date seeds.

Key words :date seeds, Ghars, roasted, antioxidant activity, microbiological activity.

Liste des figures

| | |
|---|------------------------------------|
| Figure 1:Figuration schématique du palmier dattier..... | 5 |
| Figure 2:Distribution géographique du palmier dattier dans le monde. | 7 |
| Figure 3: Carte de la répartition des zones d'observation et phoenicol en Algérie. | 8 |
| Figure 4:Coupe longitudinale d'une datte | 9 |
| Figure 5:La production de dattes en Algérie entre1961 et 2013. | 10 |
| Figure 6:Morphologie et anatomie du noyau de datte. | 11 |
| Figure 7: Carte de la localisation géographique de la wilaya de Biskra..... | 17 |
| Figure 8: carte satellite de la région Ain Ben Naoui..... | 18 |
| Figure 9: Mécanisme réactionnel intervenant lors du test DPPH entre l'espèce radicalaire DPPH et un antioxydant. | 22 |
| Figure 10 : Taux d'humidité des deux échantillons (noyaux des dattes naturelles, noyaux des dattes torréfiés) de la variété Ghars. | 25 |
| Figure 11: Teneur en Acidité Titrable des deux Echantillons (noyaux des dattes naturelles, Noyaux des dattes torréfiés) de la variété Ghars. | Erreur ! Signet non défini. |
| Figure 12: pH d'échantillons (Noyaux des dattes naturelles, Noyaux des dattes torréfiés) de la variété Ghars.) | 28 |
| Figure 13: Teneur en Cendres d'échantillons (Noyaux des dattes naturelles, Noyaux des dattes torréfiés) de la variété Ghars. | 29 |
| Figure 14 : Courbe d'étalonnage de l'acide gallique pour le dosage des polyphénols totaux. | 30 |
| Figure 15 : Pourcentage d'inhibition du radical libre DPPH en fonction des différentes concentrations des extraits de noyaux de datte naturelle et torréfié | 32 |
| Figure 16: Valeur IC50 d'échantillons (Noyaux des dattes naturelles, Noyaux des dattes torréfiés) de la variété Ghars et de composé standard (acide ascorbique) | 33 |

Liste des tableaux

| | |
|---|----|
| Tableau 1: Classification des dattes selon leur consistance. | 9 |
| Tableau 2: Composition en protéines (% MS) des noyaux de dattes. | 11 |
| Tableau 3 : Pourcentage des cendres existant dans les noyaux des différentes variétés de dattes. | 12 |
| Tableau 4: Taux de fibres dans quelques variétés des noyaux de dattes. | 13 |
| Tableau 5: Taux d'humidité des deux échantillons (noyaux des dattes naturelles, noyaux des dattes torréfiés) de la variété Ghars. | 25 |
| Tableau 6: Teneur en Acidité Titrable des deux Echantillons (noyaux des dattes naturelles, Noyaux des dattes torréfiés) de la variété Ghars. | 27 |
| Tableau 7 : pH d'échantillons (Noyaux des dattes naturelles, Noyaux des dattes torréfiés) de la variété Ghars.) | 28 |
| Tableau 8: Teneur en Cendres d'échantillons (Noyaux des dattes naturelles, Noyaux des dattes torréfiés) de la variété Ghars. | 29 |
| Tableau 9: Teneur en composés phénoliques (noyaux des dattes naturelles, noyaux des dattes torréfiés) de la variété Ghars. | 31 |
| Tableau 10: Valeur IC50 d'échantillons (Noyaux des dattes naturelles, Noyaux des dattes torréfiés) de la variété Ghars et de composé standard (acide ascorbique). | 32 |

Liste des abréviations

DSA : Direction des Services Agricole

ND : Noyau de Dattes

Cm : centimètre

mm : millimètre

MS : Matière Sèche

mg : milligramme

Cr : Chrome

kg : kilogramme

Km² : kilomètres carrés

g : gramme

mn : minute

ml : millilitres

EAG : Equivalent acide gallique

Cd : cadmium

Pd : plomb

FAO : Organisation Des Nations Unies Pour L'alimentation Et L'agriculture

DPPH : Le 2,2-diphényl-1-picrylhydrazol

I.T.D.A.S : Institut Technologique Du Développement De L'agriculture Saharienne.

Liste Des Photos

Photo 1: Noyaux des dattes naturelles de variété de Ghars.....16

Photo 2 : Noyaux des dattes torréfiées de variété de Ghars.....16

Annexes

Annexe 1 : Les courbes d'étalonnages

Annexe 2 : Matériel utilisé pour l'analyse physico-chimique

Sommaire

Introduction..... 1

CHAPITRE I : Synthèse bibliographique

| | |
|---|-----------|
| 1-Généralités sur le palmier dattier | 5 |
| 2-Systématique de palmier dattier <u>Phoenix dactylifera</u> | 6 |
| 3-Description botanique | 6 |
| 4-Répartition géographique du palmier dattier | 6 |
| 4-1- Dans le monde | 6 |
| 4-2-En Algérie | 7 |
| 5-La datte | 8 |
| 5-1-Description de la datte | 8 |
| 5-2-Classification des dattes | 9 |
| 5-3-Production des dattes | 10 |
| 6-Anatomie de noyau de datte | 10 |
| 6-1-Description morphologique de noyau de datte | 10 |
| 6-2-Composition chimique du noyau de datte | 11 |
| 6-2-1-Composition en matière protéique | 11 |
| 6-2-2-Contenu minéral | 11 |
| 6-2-3-Teneur en cendres | 12 |
| 6-2-4-Composition en matière grasse | 12 |
| 6-2-5-Teneur en sucres | 12 |
| 6-2-6-Teneur en fibres | 12 |
| 6-2-7-Teneur en polyphénols | 13 |
| 6-3-Utilisations des noyaux de dattes | 13 |
| 6-3-1-Alimentation de bétail | 13 |
| 6-3-2-Préparation d'une boisson semblable au café | 14 |
| 6-3-3-Préparation de crèmes | 14 |
| 6-3-4-Fabrication du pain | 14 |

| | |
|--|-----------|
| 6-3-5-Effet protecteur à l'hépatotoxicité | 14 |
| 6-3-6-Fabrication de charbon actif | 14 |

CHAPITRE II : Matériel et méthodes

| | |
|---|-----------|
| 1-Matériel végétal | 16 |
| 2-Situation géographique | 17 |
| 3-Présentation de station | 17 |
| 4-Méthode d'analyse | 18 |
| 4-1-Analyses physico-chimiques des noyaux des dattes naturelles et torréfiés de la variété Ghars | 18 |
| 4-1-1-Détermination de la teneur en eau | 18 |
| 4-1-3-Détermination du pH | 20 |
| 4-1-4-Détermination de la teneur en cendres | 20 |
| 4-1-6-Dosage des composés phénoliques totaux | 20 |
| 4-2-Evaluation de pouvoir antioxydant | 22 |
| 4-2-1-Piégeage du radical libre DPPH | 22 |

CHAPITRE III : Résultats et discussions

| | |
|---|-----------|
| 1-1-Analyses physico-chimiques des noyaux des dattes naturelles et torréfiés | 25 |
| 1-1-1-Humidité | 25 |
| 1-1-2-Acidité titrable | 27 |
| 1-1-3-pH | 28 |
| 1-1-4-Taux de cendres | 29 |
| 1-1-5-Polyphénols totaux | 30 |
| 1-2-Etude de l'activité antioxydant | 31 |
| 1-2-2-Test du piégeage du radical libre DPPH | 31 |

| | |
|---|-----------|
| <i>Conclusion</i> | 35 |
| <i>Référence bibliographique</i> | 36 |
| <i>Annexes</i> | 55 |

Introduction

Introduction

L'agriculture oasienne en général et le palmier dattier en particulier jouent un rôle très important tant sur le plan culturel et socio-économique que sur le plan écologique. En effet, le palmier dattier (*Phoenix dactylifera*L.) est une plante vitale pour les régions désertiques où il constitue une base de survie à leurs populations. Actuellement, de par le monde, plus de 2000 variétés ou cultivars différents existent,(Al-Hootiet *al.*, 2002).

Il est directement ou indirectement source de vie, par la production des dattes et par les divers usages de ses sous-produits au profit des oasiens et de leurs cheptels (Djerbi, 1991).

Les dattes sont destinées surtout à la transformation industrielle en pâte de datte, vinaigre, sirop et jus de datte et de confiture (Khali, et *al.* ,2015 , Espiard ,2002).

Les sous-produits du palmier dattier (tronc, feuilles, pédicelles....) sont exploités par les habitants du Sahara.. (Djerbi , 1994). Soit dans l'alimentation humains (comme Lagmi, sève), soit dans la construction des maisons (comme Zarb qui est fabriqué par les feuilles des palmiers). (Ghania etSiboukeur ,2014).

Les graines de datte (noyaux) constituent environ 10% du fruit. (Boudechiche et *al.* ,2009). Ce sous-produit le plus intéressant est valorisé seulement par son utilisation en alimentation de bétail.

Des nombreux travaux de recherche consacrés à la valorisation des noyaux des dattes sous différentes formes : charbon actif (El Nemr et *al.* , 2007) supplément en alimentation de bétail (Hussein et Alhadrami, 2003), préparation de l'acide citrique et de protéines (Abou-Zeid et *al.*, 1985),préparations de crèmes cosmétique (Lecheb ,2010). Une boisson utilisée depuis longtemps par le monde arabe, semblable au café, et préparation d'une boisson chaude à base de poudre de noyaux de dattes torréfiées (Ghania etSiboukeur ,2014).

Le présent travail a pour but de comparaison entre les caractères physico chimique, antioxydant des noyaux de dattes naturels et torréfiées de variété Ghars .

Le document est présenté selon le plan suivant et qui comprend:

La première partie relative à l'étude bibliographique comprenant : des généralités autour des palmiers dattiers et la datte, présente les noyaux des dattes sa compositions chimiques et leurs utilisations.

Une deuxième partie expérimentale présentant le matériel végétal utilisé, les méthodes nécessaires.

Introduction

Une troisième partie concernant les résultats obtenus, leurs analyses et leurs discussions

En fin, une conclusion générale résume les différents résultats obtenus.

CHAPITRE I

Synthèse

Bibliographique

1-Généralités sur le palmier dattier :

Le palmier dattier (figure 1) : *Phoenix dactylifera L.* provient du mot « *Phoenix* » qui signifie dattier chez les phéniciens et *dactylifera* dérive du terme grec « *dactylos* » signifiant doigt, allusion faite à la forme du fruit (Djerbi.,1994) C'est une espèce dioïque, monocotylédone, appartenant à la famille des *Arecaceae* qui compte environ 235 genres et 4000 espèces (Munier., 1973).

C'est un arbre d'un grand intérêt non seulement par sa productivité élevée et la qualité de ses fruits très recherchés, mais également grâce à ses facultés d'adaptation aux régions sahariennes, où il permet de créer, au milieu du désert des oasis à mésoclimat favorable à la culture de plusieurs espèces arboricoles, céréalières, fourragères et marakhères, qui lui sont associées chaque fois que les disponibilités en eau le permettent (Saaidi., 1990).

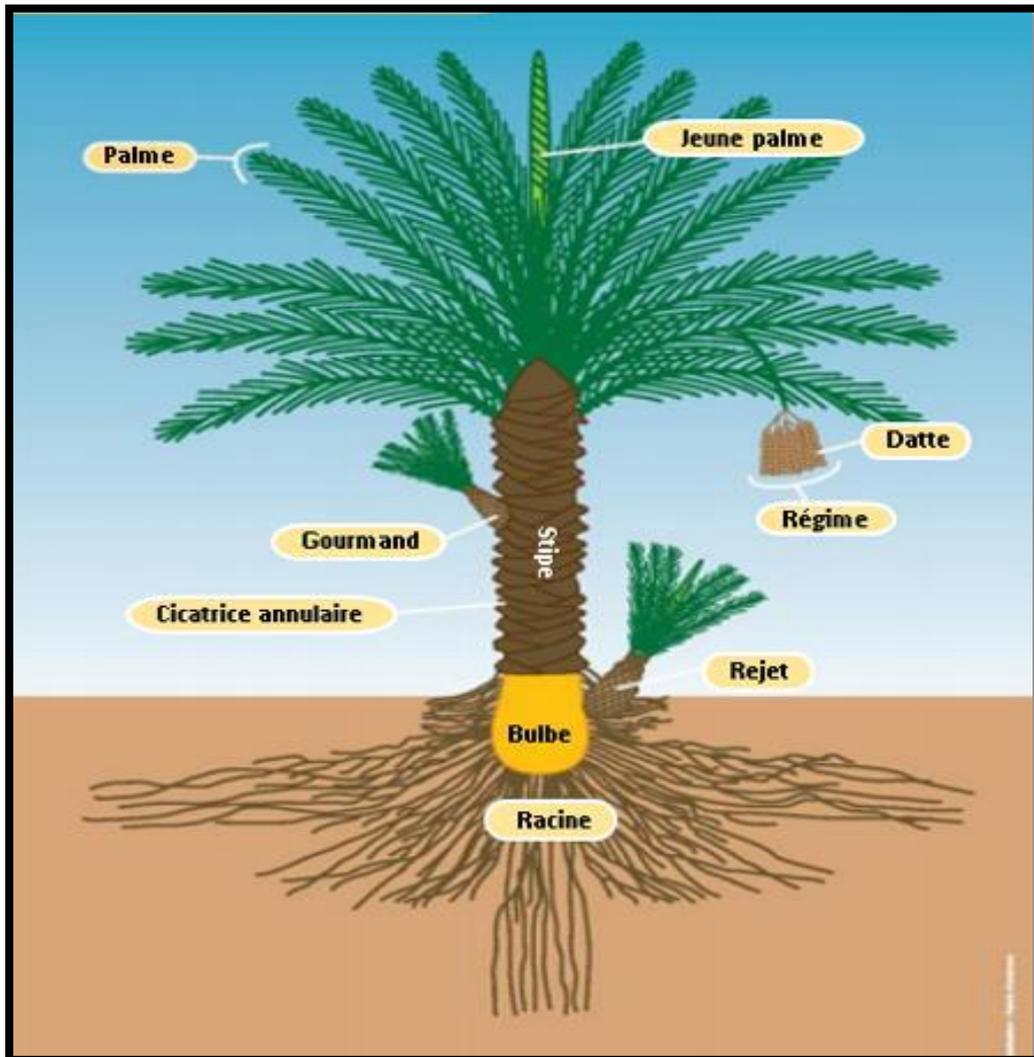


Figure 2: figuration schématique du palmier dattier (Munier, 1973)

2-Systématique de palmier dattier Phoenix dactylifera:

Au niveau de la taxonomie, le palmier dattier appartient à une famille de plantes tropicales, palmaceae. Elle est représentée par plus de 200 genres. Le genre *Phoenix* comporte au moins douze espèces, dont la plus connue est *dactylifera* dont les fruits "dattes" font l'objet d'un commerce international important (Espiard., 2002)

La classification du palmier dattier selon Aziz (2002) :

Embranchement : Angiospermes

Classe : Monocotylédones

Ordre : Principes

Famille : Arécacées

Sous-famille : Coryphoidées

Tribu : Phoenicées

Genre : Phoenix

Espèce : *Phoenix dactylifera* Linné, 1734

3-Description botanique :

Le palmier dattier (*Phoenix dactylifera*L.) est une monocotylédone arborescente dont la tige monopodiale couverte des bases des feuilles mortes, porte le nom de stipe qui peut atteindre 30 à 40 m. Sur le stipe, par arbre, on compte environ 50 à 200 palmes (Ben Abdallah., 1990).

Le palmier dattier est une plante dioïque à reproduction allogame. Les palmiers mâles sont appelés communément dokkars ou pollinisateurs (Chaibietal., 2002). Dès l'âge de 3 à 4 ans, les arbres commencent à fleurir. L'inflorescence porte des milliers de fleurs enfermées dans une bractée appelée spathe. La fécondation est réalisée artificiellement par l'homme. Des pédicelles de fleurs mâles sont introduits et fixés à l'intérieur de l'inflorescence femelle dès l'éclatement de la spathe. Chaque fleur femelle donne une baie ovoïde qui forme la datte. Le système racinaire du dattier est fasciculé, les racines se ramifient peu et ont relativement peu de radicelles. Le bulbe, ou plateau racinaire, est volumineux et émerge en partie au-dessus du niveau du sol (Ben Abdallah, 1990).

4-Répartition géographique du palmier dattier

4-1- Dans Le Monde :

Le dattier (*Phoenix dactylifera* L.) est exploité puis cultivé depuis plusieurs millénaires au Moyen-Orient et dans le nord de l'Afrique (figure 2). (Munier, 1973 ; Gros-Balthazard et

al. ,2013) .C'est « l'arbre » emblématique des régions arides et semi-arides de l'Ancien Monde. (Gros-Balthazard et al. ,2013)

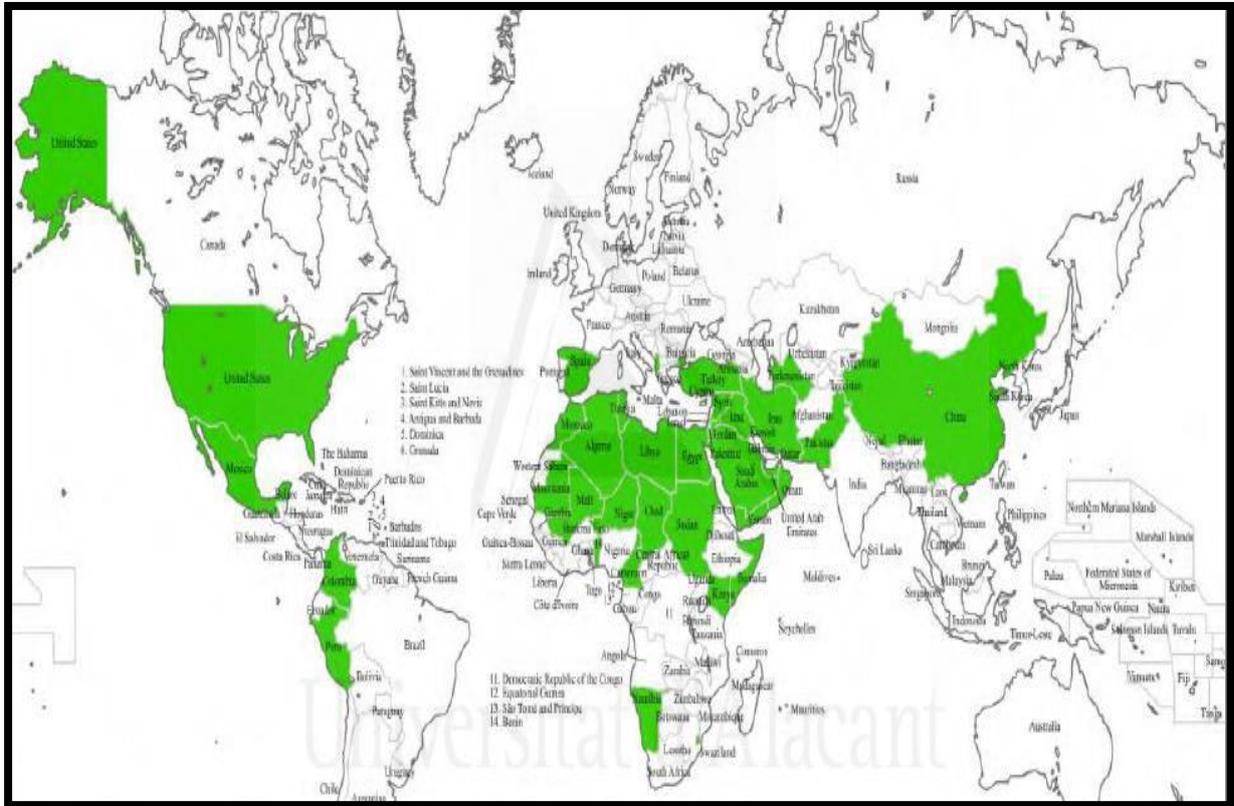


Figure 3: distribution géographique du palmier dattier dans le monde (Gourchala F. ,2015).

4-2-En Algérie :

L'Algérie est un pays phoenicicole classé au sixième rang mondial et au premier rang dans le Maghreb (Bouguedoura, et al., 2010). Pour ses grandes étendues de culture avec avec 167 000 ha et avec une production de 934377 tonnes de dattes (FAOSTAT,2014)

Le palmier dattier est cultivé dans les régions sahariennes du pays (figure 4) : Ziban (Biskra), Le Souf (El-Oued), Oued-Righ (M'Ghaïr, Touggourt...), Ouargla, M'Zab (Ghardaïa), Touat (Adrar), Gouarrara (Timimoun), Tidikelt (In-Salah), Saoura (Béchar), Hoggar-Tassili (Tamanrasset, Djanet). On trouve également de petites palmeraies dans le sud des Wilayas steppiques (Tébessa, Khenchella, Batna, Djelfa, Laghouat, M'Sila, Naâma, El-Bayedh). (Belguedj, 2014)

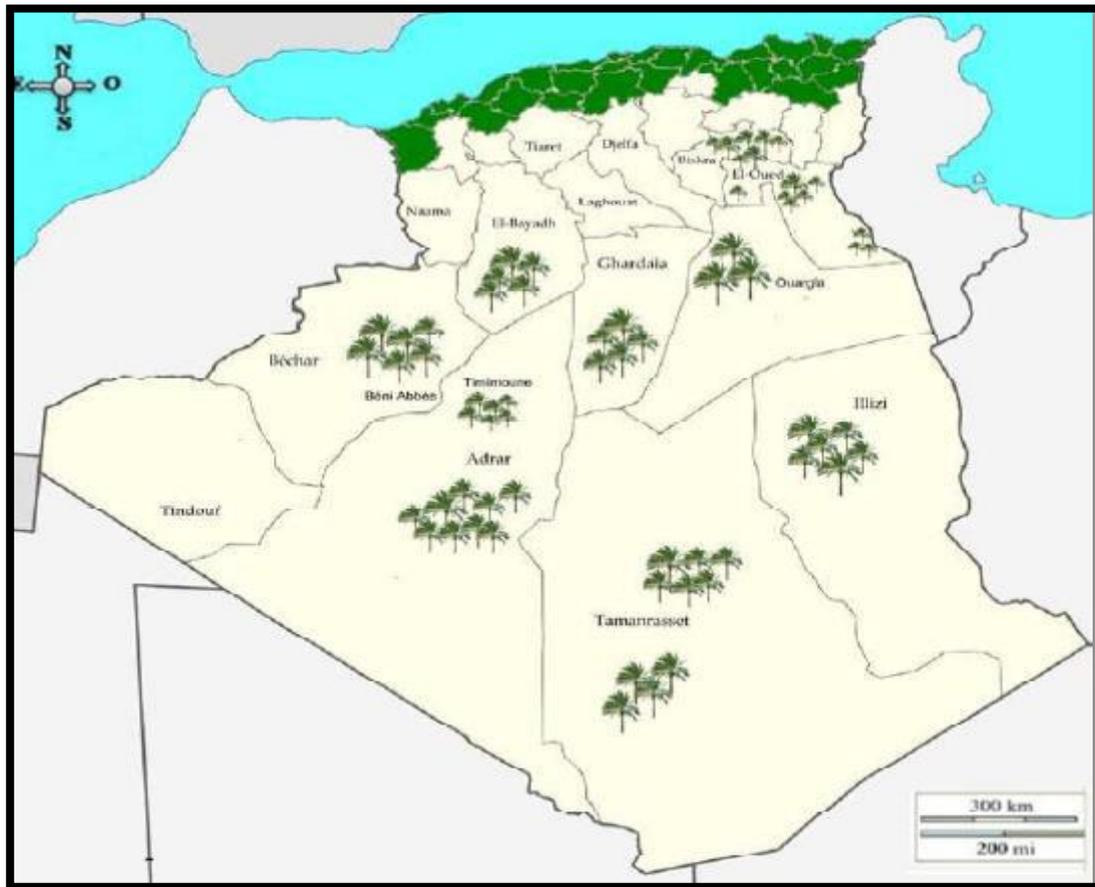


Figure 5: Carte de la répartition des zones d'observation et phoenicol en Algérie (El Barnaoui, 2016).

5-La date :

5-1-Description de la date

La date (figure 4), fruit du palmier dattiers constitue l'aliment de base pour les populations du désert (Benmehdi et al. , 2019)

Elle est une baie généralement de forme allongée, oblongue ou arrondie, (Espiard, 2002). Contenant un seul grain appelé noyau, la partie comestible de la date dite chair ou pulpe, est constituée d'un :

- ▶ Epicarpe ou enveloppe cellulosique fine dénommée peau ;
- ▶ Mésocarpe généralement charnu, de consistance variable selon sa teneur en sucre et de couleur soutenue ;
- ▶ Endocarpe de teinte plus claire et de texture fibreuse, parfois réduit à une membrane parcheminée entourant le noyau (Espiard, 2002).

Les dimensions de la date sont très variables, de 2 à 8 cm de longueur et d'un poids de 2 à 8 grammes selon les variétés. Leur couleur va du blanc jaunâtre ou noir en passant par les couleurs ambre, rouges, bruns, plus ou moins foncées (Djerbi, 1994).

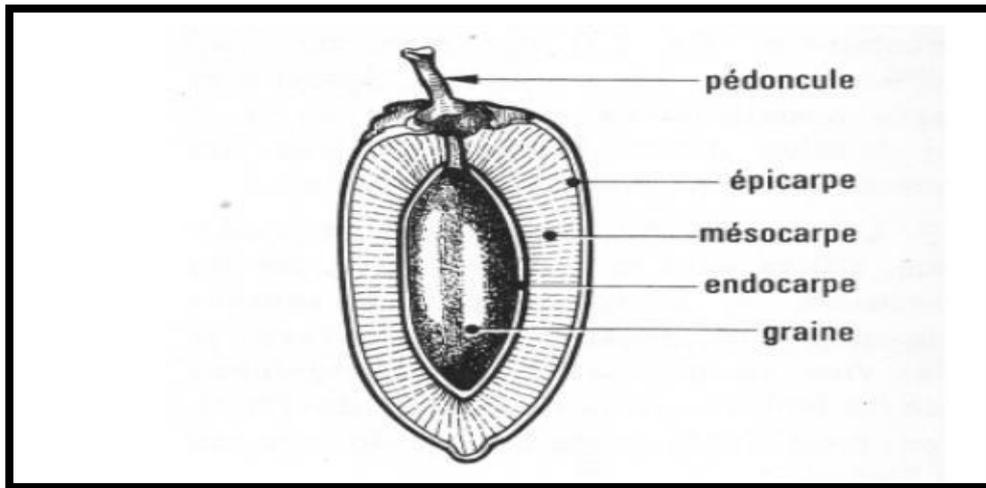


Figure 6: Coupe longitudinale d'une datte (Richarde., 1972)

5-2-Classification des dattes :

-Suivant la consistance et la teneur en eau, à la récolte quand le fruit est entièrement mûr, les cultivars de palmier dattier sont divisés en trois groupes à savoir molle, demi-molle et sèche (Hussein *et al.*, 1976 ; Espiard, 2002).

-D'après Espiard (2002), la consistance de la datte est variable. Selon cette caractéristique, les dattes sont réparties en trois catégories (Tableau 1).

Tableau 2: Classification des dattes selon leur consistance (Espiard, 2002).

| Consistance | Caractéristiques | Variétés et pays |
|-------------------------------|---|---|
| Les dattes molles | Taux d'humidité supérieur ou égal à 30%, elles sont à base de sucres invertis (fructose, glucose) tel que Ghars, Hamraia, Litima.....etc. | Ghars (Algérie), Ahmer (Mauritanie), Kashram et Miskhrani (Egypte et Arabie Saoudite) |
| Les dattes demi-molles | 20 à 30% d'humidité. | DegletNour (Algérie), Mahjoul (Mauritanie), Sifri et Zahidi (Arabie Saoudite) |
| Les dattes sèches | dures, avec moins de 20% d'humidité, riche en saccharose. | Degla Beida et MechDegla (Tunisie et Algérie) et Amsrie (Mauritanie) |

5-4-Production des dattes

Le patrimoine phoenicicole algérien est réparti sur 17 des 48 wilayas du pays et se concentre principalement dans la région sud-est. La première place est occupée par la wilaya de Biskra, avec plus de 25 % du patrimoine national. Sur le plan variétal, en 2015, 61 % des palmiers de la wilaya sont de la variété DegletNour ; viennent ensuite les dattes sèches et assimilées (26 %) et la variété Ghars et assimilées (13 %) (DSA Biskra, 2016 ; Benziouche, (2017)).

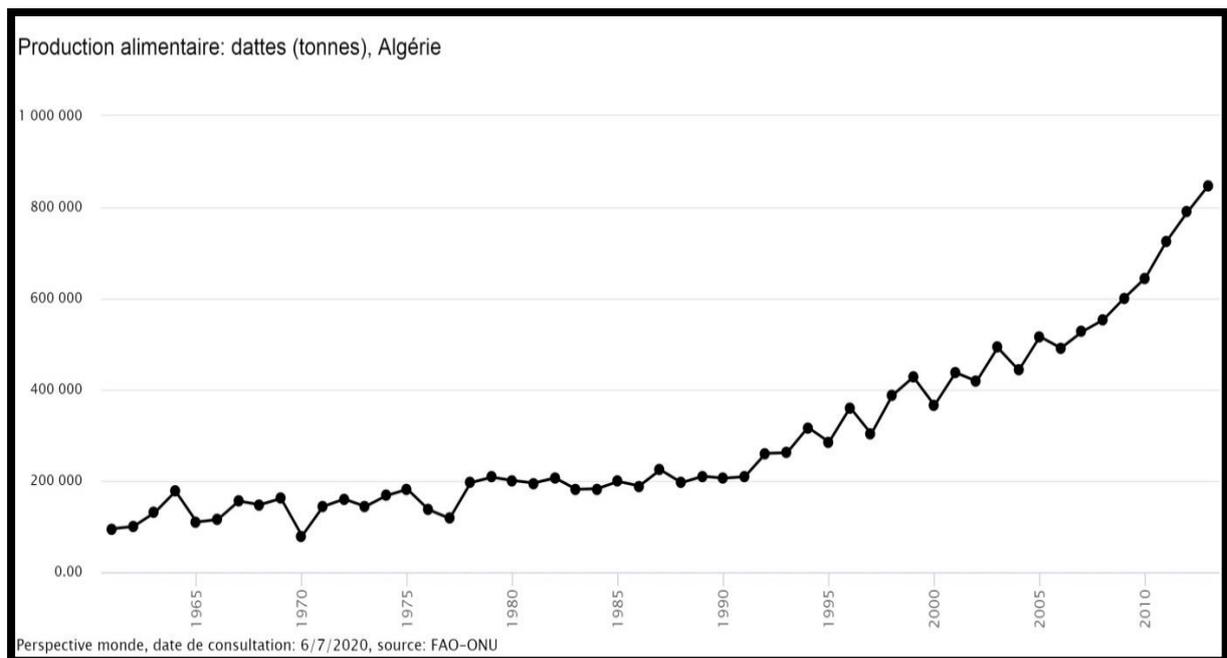


Figure 7: La production de dattes en Algérie entre 1961 et 2013 (FAO-ONU, 2020).

6-Anatomie de noyau de datte :

6-1-Description morphologique de noyau de datte :

Le noyau présente 7 à 30% du poids de la datte (Benahmed., 2012). Elle est entouré d'un endocarpe parcheminé ; il est de forme allongée, plus ou moins volumineux, lisse ou pourvu de protubérances latérales en arêtes ou ailettes, avec unsillon ventral ; l'embryon est dorsal, sa consistance est dure et cornée (Figure 6) (Dammak *et al.*, 2007).

Le noyau possède un albumen (endosperme) dur et corné dont l'embryon dorsal est toujours très petit par rapport à l'albumen (2 à 3 mm) (Darleen *et al.*, 1985).

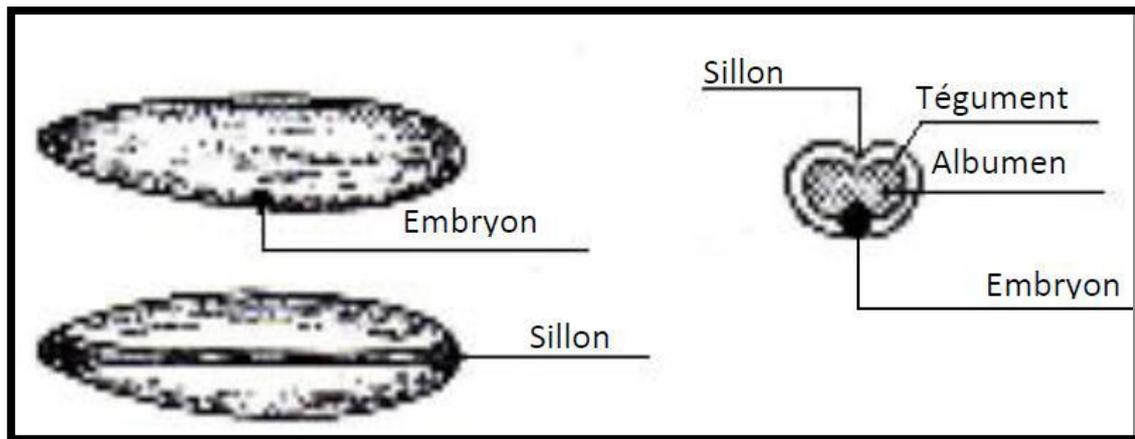


Figure 8: Morphologie et anatomie du noyau de datte (Munier, 1973).

6-2-Composition chimique du noyau de datte :

6-2-1-Composition en matière protéique :

-Plusieurs auteurs ont déterminé la composition en protéines des noyaux de dattes de différentes variétés. Plusieurs études ont montré des teneurs allant de 2 à 7 % (Sawaya *et al.*, 1984 ; Besbes *et al.*, 2004 ; Lechab, 2010)

-Les teneurs moyennes des analyses montrent que les noyaux de dattes sont riches en protéines, lesquelles représentent une bio substance de valeur (Tableau 2).

Tableau 3: Composition en protéines (% MS) des noyaux de dattes

| Variété du pays | Protéines (quand ce n'est Pas spécifié : moyenne de Plusieurs variétés) | Références |
|-----------------|---|----------------------------------|
| Oman | 5,40 | (Al-Farsi <i>et al.</i> , 2007) |
| Saoudite | 6.50 | (Khiyamiet <i>al.</i> , 2008) |
| Egyptienne | 6.00 | (El-Shazly <i>et al.</i> , 2009) |

6-2-2-Contenu minéral :

L'analyse des éléments minéraux révélée par (Chaira *et al.*, 2007) et (Besbes *et al.*, 2004a) montre que le potassium est le plus abondant dans le noyau de dattes, suivi par le Phosphore, le magnésium puis le calcium.

Ce dernier avec le phosphore sont deux minéraux souvent en carence dans la nourriture. Le sodium vient en dernier. Alors que parmi les microéléments, le fer a la teneur la plus élevée suivie par le zinc. (Chaira *et al.*, 2007).

6-2-3-Teneur en cendres :

La teneur en cendres de quelques variétés de dattes est donnée dans le tableau 3.

Tableau 4 : Pourcentage des cendres existant dans les noyaux des différentes variétés de

| Variétés | Cendres (% de MS) | Références |
|---|------------------------------|---------------------------------|
| Tunisienne <i>Allige</i> <i>DegletNour</i> | 1,10 ± 0,005 1,17 ± 0,056 | (Chairaet <i>al.</i> , 2007) |
| Egyptienne | 2,9 | (El-Shazlyet <i>al.</i> , 2009) |
| Omanienne | 0.98 | (Rahman <i>et al.</i> , 2007) |

6-2-4-Composition en matière grasse :

Selon (Boudechiche et *al.*, 2009), les noyaux des dattes sont très riches en matière grasse, et contiennent des acides gras saturés et insaturés, à une très grande diversité. Leur teneur varie entre 5 et 12% (Lecheb, 2007) ,et selon (Meradi et *al.*,2016) ,la teneur est de 6.15%.

6-2-5-Teneur en sucres :

La teneur en sucres totaux ainsi que la proportion en sucres réducteurs et de Saccharose du noyau de dattes varient selon les variétés (Bennamia et Messaoudi, 2006) dans les limites de 4,4 à 4,6 % pour les sucres totaux, et de 2,2 % du poids du noyau en sucres réducteurs (Chairaet *al.*, 2007).

Les teneurs (en g) en mannose, glucose, allose, galactose, arabinose, xylose, rhamnose et en fructose du noyau de dattes sont de 20,9 ; 2,01 ; 1,96 ; 0,35 ; 0,99 ; 0,48 ; 0,03 ; 0,01 respectivement (Aldhaheriet *al.*,2004).

6-2-6-Teneur en fibres :

Selon les résultats des analyses d'Al Frasi et *al.* (2007), Le contenu des noyaux en fibres est plus important que celui des autres parties du fruit. Ces composés ont été valorisés dans d'autres études (Tableau 5).

Tableau 6: Taux de fibres dans quelques variétés des noyaux de dattes.

| Variétés | Composition en fibres(%) | Références |
|--|--------------------------|---------------------------------|
| Oman <i>Mabsili</i> | 81 – 94 | (Al-Farsi <i>et al.</i> , 2008) |
| Algérienne <i>Echemroukh</i> | 92,26 | (Al-Farsi <i>et al.</i> , 2007) |

6-2-7-Teneur en polyphénols :

L'étude de la composition du noyau de dattes en polyphénols a attiré l'intérêt de beaucoup d'auteurs (Besbes, 2004b ;Dammaket *al.*, 2007 ; Al Farsi et al.,2007.) (Besbes, 2004b) et ses collaborateurs ont mené une étude sur des variétés des noyaux des dattes récoltées sur des palmeraies tunisiennes. Les différentes variétés analysées ont présenté un contenu phénolique dans la gamme de 215 et 526 mg / kg de MS.

Al Farsi (2007) a étudié les polyphénols de la variété omanienneMebseeli et a montré la présence de différents types d'acides phénoliques à savoir l'acide gallique l'acide caféique l'acide vanillique ...etc

6-3-Utilisations des noyaux de dattes :

6-3-1-Alimentation de bétail :

Les sous-produits de palmier dattier peuvent être utilisés comme aliment de bétail. En effet une étude à été faite par (Chehma et Longo, 2001) sur la valeur alimentaire de ces sous-produits chez le dromadaire et le mouton, cette étude à révélée une grande efficacité dans l'alimentation de ces animaux. La poudre du noyau de datte est additionnée à l'alimentation de bétail Pour augmenter le taux de croissance chez les animaux, elle a une action qui contribue à une augmentation des oestrogènes et /ou testostérones dans le plasma (Jassim et Naji, 2007). Actuellement, les noyaux de différentes variétés de dattes sont principalement utilisés dans l'alimentation du bétail (bovin, mouton, chameaux, et les volailles) (Al-Farsi, 2008 ; Rahman et *al.*, 2007).

6-3-2-Préparation d'une boisson semblable au café :

Selon Rahman et *al.* (2007), le noyau de datte torréfié est peut être additionné à une boisson traditionnelle décaféinée qui peut substituer le café quand la caféine est une contrariété

6-3-3-Préparation de crèmes :

Les noyaux de dattes entrent dans le domaine cosmétique dans la préparation des crèmes. Ces crèmes apportent beaucoup de bénéfices comme l'effet anti-ride, protection de derme...etc. (Lecheb , 2008)

6-3-4-Fabrication du pain :

La richesse des noyaux de dattes en fibres diététiques totale est une caractéristique très recherchée pour la fabrication du pain. Avec un taux de 10%, la poudre de noyau de datte peut remplacer les autres sources de fibres non céréalières comme le son de blé par exemple. surtout dans les pays dont les conditions climatiques ne permettent pas de cultiver ce type de céréales et dont la production de datte est importante (Almana et *al.*, 1994).

6-3-5-Effet protecteur à l'hépatotoxicité :

Les noyaux de dattes ont un effet de diminution l'hépatotoxicité, et selon (Abdlazize et *al.*, 2014), après les tests sur des souris à une intoxication du foie, et après un traitement par les noyaux de dattes l'intoxication diminue significativement .

6-3-6-Fabrication de charbon actif :

les déchets agricoles lignocellulosiques (substances organiques et inorganiques) contiennent des valeurs élevées en carbone (Banat et *al.*, 2003). Les travaux de Hazourli et *al.* (2007) ont permis de fabriquer le charbon actif naturel à base de noyaux de dattes.

Les résultats d'El Nemer (2008) et ses collaborateurs montrent que Le charbon actif produit par les noyaux de dattes a une capacité d'adsorption élevée qui permet d'éliminer le chrome (Cr) toxique de différentes solutions.

CHAPITRE II

Matériel et

méthodes

1-Matériel végétal :

L'origine des noyaux des dattes est la région de Biskra parmi la plus productive des dattes sur le territoire national. Dans cet étude, Les noyaux étudiés proviennent de la datte de variété Ghars. La récolte a été réalisée en mois d'Octobre 2019. Les noyaux sont séchés à l'aire libre puis finement broyés pour obtenir une poudre fine et à l'abri de la lumière. (Besbes et *al.*, 2005).

Pour les noyaux des dattes torrifiés, il doit être torrifié avant broyage pendant 3 heures à une température de 98°C au moyen d'une machine artisanale.



Photo 1: Noyaux des dattes naturelles de variété de Ghars (Photo personnelle, 2020).



Photo 2: Noyaux des dattes torrifiées de variété de Ghars (Photo personnelle, 2020).

2-Situation géographique :

La wilaya de Biskra est située à l'Est de l'Algérie et précisément au Sud des monts des Aurès. Elle apparaît comme un véritable espace tampon entre le Sahara et le Nord-Est algérien. Elle s'étend sur une superficie de 21671.24Km² (Farhi, 2001)

La wilaya de Biskra est limitée par : voir carte (figure 9).

Au Nord : Wilaya de Batna et M'sila.

Au Sud : Wilaya de Ouargla et El-Oued.

A l'Est : Wilaya de Khenchela.

A l'Ouest : Wilaya de Djelfa.

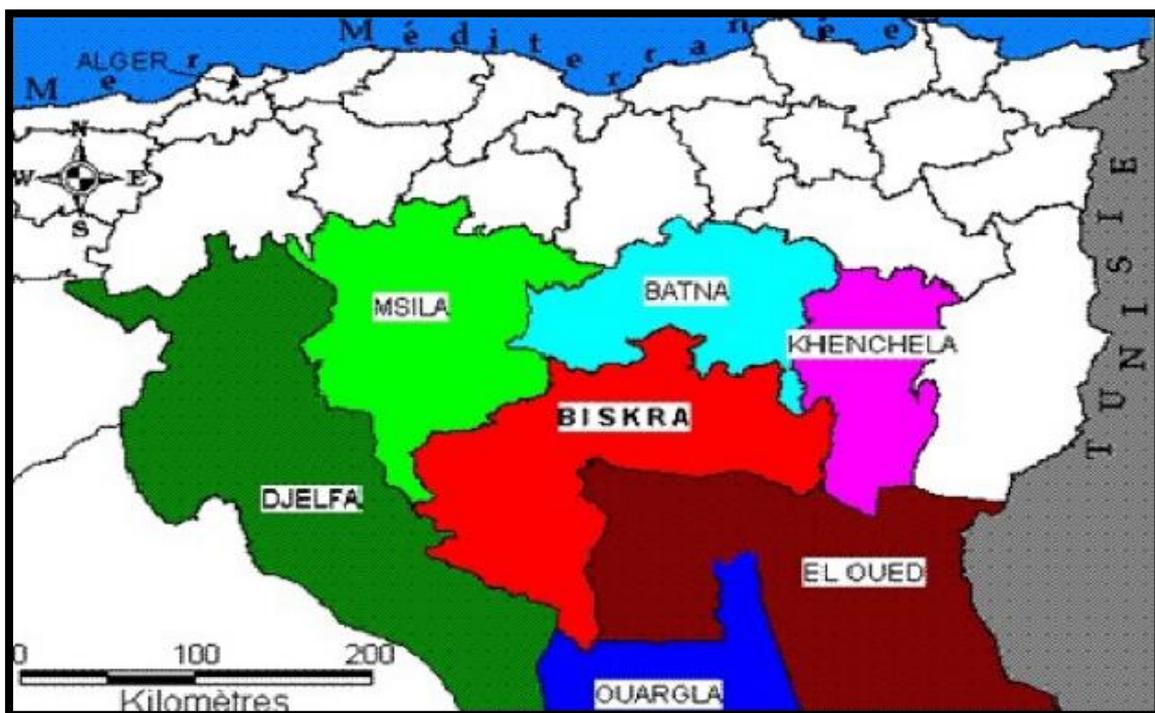


Figure 10: Carte de la localisation géographique de la wilaya de Biskra (Bouchahm et al.,2016).

3-Présentation de station :

La station d'Ain Ben Naoui ou institut technologique du développement de l'agriculture saharienne I.T.D.A.S se situe dans la commune d'El Hadjeb à 8 km à l'ouest du chef-lieu de la wilaya de Biskra (figure 8).

La palmeraie I.T.D.A.S occupe une superficie de 14 ha, soit un total de 1645 palmiers (1262 palmiers de la variété DegletNour âgés de trois à trente ans), l'espacement entre les plants est de 10X10 m. (Saighi et al. 2015)

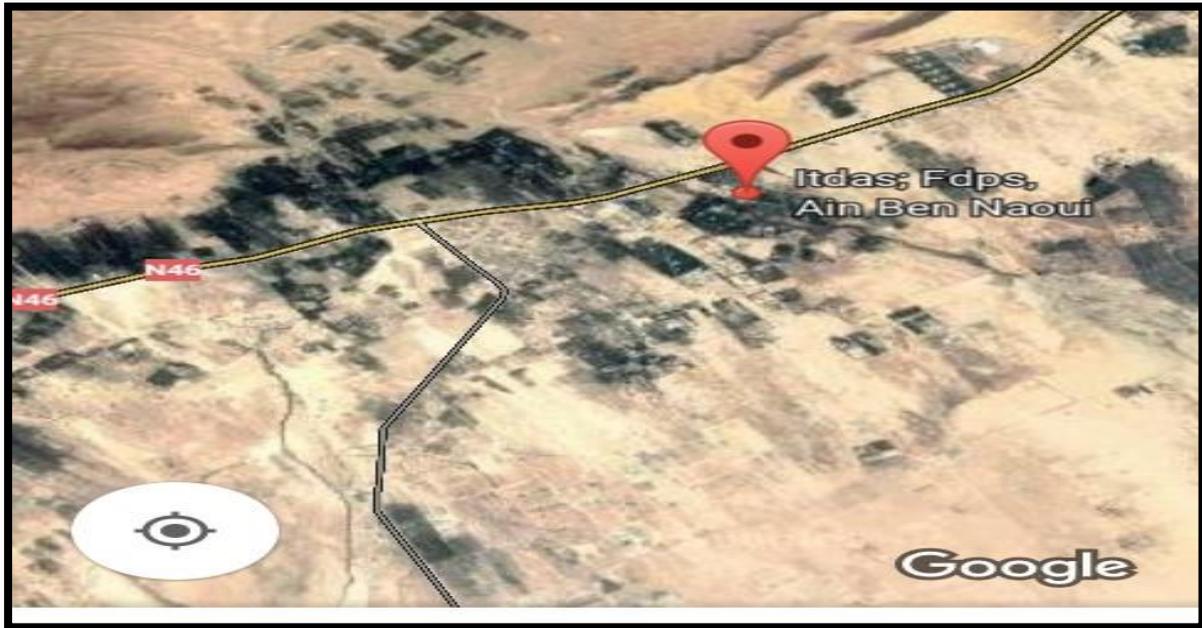


Figure 8: carte satellite de la région Ain Ben Naoui (www.google earth.com.2020)

4-Méthode d'analyse

4-1-Analyses physico-chimiques des noyaux des dattes naturelles et torréfiés de la variété Ghars :

4-1-1-Détermination de la teneur en eau

Le test de l'humidité est réalisé dans le but d'estimer la teneur en eau d'échantillon et de leur matière sèche

Principe :

La teneur en eau est déterminée sur une partie aliquote de 1 g d'échantillon broyé et étalé dans une capsule en porcelaine puis séché dans une étuve réglée à une température de 103 ± 2 °C, jusqu'à obtention d'un poids constant.

Mode opératoire

- Sécher des capsules vides à l'étuve durant 15 mn à 103 ± 2 °C ;
- Tarer les capsules après refroidissement dans un dessiccateur ;
- Peser dans chaque capsule 1 g d'échantillon préalablement broyé et les placer dans l'étuve réglée à 103 ± 2 °C pendant 3 heures ;
- Retirer les capsules de l'étuve, les placer dans le dessiccateur et après refroidissement les peser. L'opération est répétée jusqu'à obtention d'un poids constant.

Expression des résultats :

-La teneur en eau est déterminée en pourcentage selon la formule suivante :

$$H (\%) = 100 \times (M1 - M2) / P$$

Soit :

H (%) : Taux d'humidité.

M1 : Masse de la capsule + matière fraîche avant séchage (g).

M2 : Masse de la capsule + matière fraîche après séchage (g).

P : Masse de la prise d'essai (1 g). (Lecheb,2010)

4-1-2-Détermination de l'acidité titrable

Principe :

Le principe est basé sur le titrage de l'acidité d'une solution aqueuse d'échantillon avec une solution d'hydroxyde de sodium en présence de quelques gouttes de phénophtaléine comme indicateur coloré

Mode opératoire

- Peser à 0,01g près au moins 1 g d'échantillon ;
- Placer l'échantillon dans une fiole conique avec 10 ml d'eau distillée chaude récemment bouillie et refroidie, puis mélanger jusqu' à l'obtention d'un liquide homogène ;
- Verser dans une fiole conique puis chauffer le contenu au bain- marie pendant 30 min ;
- Refroidir, transvaser quantitativement le contenu de la fiole conique dans une fiole jaugée de 250 ml et compléter jusqu'au trait de jauge avec de l'eau distillée récemment bouillie et refroidie, bien mélanger puis filtrer ;
- Prélever à la pipette 25 ml de l'échantillon, et les verser dans un bécher sous agitation, puis ajouter 3 gouttes de phénophtaléine.
- Titrer avec une solution d'hydroxyde de sodium de concentration 0.1 et repérer le volume équivalent au moment du virage de l'indicateur coloré (coloration rose).

Expression des résultats

-L'acidité titrable est exprimée en gramme d'acide citrique pour 100g des noyaux de datte selon la formule suivante :

$$A = 100 \times V1 / V0$$

Soit :

V0 : Volume de la prise d'essai (ml).

V1 : Volume de la solution d'hydroxyde de sodium à 0,1 N (ml).

-Le résultat obtenu est multiplié par le facteur correspondant à l'acide citrique est égale : 0.070(Djouab, 2007)

4-1-3-Détermination du pH :

Principe :

Le pH d'échantillon est mesuré en utilisant un pH mètre, suivant la méthode décrite par Anchisiet *al*, (2001). Une quantité de l'échantillon est diluée par l'eau, puis filtré par un papier filtre Watman N°4.

Mode opératoire

- On pèse 1g d'échantillon ;
- On place l'échantillon dans un bécher sous agitation avec 50 ml d'eau distillée chaude récemment bouillie et refroidie ;
- On filtre la solution à l'aide d'un papier filtre ;
- On mesure le pH de la prise d'essai à l'aide d'un pH mètre (Amellal,2008)

4-1-4-Détermination de la teneur en cendres :

Mode opératoire

Pour l'incinération, 2 g de poudre d'échantillon sont mis dans une capsule en porcelaine puis incinérés dans un four à moufle à environ 550 ± 5 °C pendant 8 heures jusqu'à l'obtention d'une couleur grise, claire ou blanchâtre. Le taux de cendres est exprimé en pourcentage de la matière sèche

Expression des résultats

La teneur en cendre exprimé en pourcentage est calculée après la détermination de la teneur en matière organique selon la formule suivante :

$$\text{Cd} = 100 - \text{MO} \%$$

$$\text{MO} \% = 100 \times (\text{M1} - \text{M2}) / \text{P}$$

Soit :

MO % : Matière organique.

M1 : Masse des capsules + prise d'essai (g)

M2 : Masse des capsules + cendres (g).

P : Masse de la prise d'essai (g) (Ghania et Siboukeur, 2014)

4-1-6-Dosage des composés phénoliques totaux :

Les polyphénols, dénommés aussi composés phénoliques, sont des molécules spécifiques du règne végétal et qui appartiennent à leur métabolisme secondaire .On les trouve dans les plantes, depuis les racines jusqu'aux fruits. Leurs fonctions ne sont pas

strictement indispensables à la vie du végétal, cependant ces substances jouent un rôle majeur dans les interactions de la plante avec son environnement (Achat, 2013)

Principe :

Les composées phénoliques réagissent avec le réactif de Folin-Ciocalteu. Ce dernier est composé d'un mélange d'acide phosphotungstique (H₃PW₁₂O₄₀) et d'acide phosphomolybdique (H₃PMo₁₂O₄₀) qui se réduit, lors de l'oxydation des polyphénols, en oxyde bleu de tungstène (W₈O₂₃) et de molybdène (Mo₈O₂₃). Cette réaction développe une coloration bleu qui est proportionnelle au taux des composées phénolique qui peut être dosée par spectrophotométrie UV-VIS de type

La teneur en composé phénolique des extrais par la méthode de Al-Farsi et Lee.

Mode opération :

A 1 ml de chaque extrait sont ajoutés 1 ml de Folin-Cicalteau's, après 5 min de repos, 10 ml de carbonate de sodium (7%) est additionné, et finalement 25 ml d'eau distillée sont ajoutée.

-Après 1 heure de la réaction, à température ambiante, l'absorbance est mesurée à 750nm.

La teneur en composés phénoliques est déterminée en se référant à la courbe d'étalonnage obtenue avec l'acide gallique (EAG) par 100g d'échantillon.

Préparation de la gamme d'étalonnage :

-On pèse 200mg d'acide gallique.

-Les dissoudre dans 100 ml d'éthanol, soit une solution (S1) avec une concentration de 2mg/ml.

-Diluer la solution mère comme suit :

-Prélever 5 ml de la solution mère puis ajouter 5ml d'eau distille et l'on obtient la dilution S/2.

-Prélever 5 ml de la solution S/2 puis rajouter 5 ml d'eau distille et l'on obtient la dilution S/4

-Refaire la même procédure pour les autres dilutions.

| Dilution | S | S/2 | S/4 | S/8 | S/16 | S/32 |
|-----------------------|---|-----|-----|------|------|------|
| Concentration (mg/ml) | 2 | 1 | 0.5 | 0.25 | 0.12 | 0.06 |

-Traçage de la courbe d'étalonnage de l'acide gallique :

-Ajouter 1 ml de réactif de Folin- Ciocalteu's ;

-Ajouter 5 ml, ajouter 10 ml de carbonate de sodium à 7 %

-Ajouter 25 ml de l'eau distillée.

-Laisser incuber pendant une heure à température ambiante est à l'abri de lumière.

le blanc est représenté par 1 ml d'eau distillée additionné de 1 ml de Folin-Ciocalteu's et 10 ml de carbonate de sodium à 7% plus 25 ml d'eau distillée.

-La lecture des absorbances est faite 750nm, après agitation et repos d'une heure. La concentration en composés phénolique totaux est déterminée en se déterminée en se référant à la courbe d'étalonnage obtenue utilisant l'acide gallique comme standard d'étalonnage.

4-2-Evaluation de pouvoir antioxydant

4-2-1-Piégeage du radical libre DPPH

Principe :

Le 2,2-diphényl-1-picrylhydrazyl (DPPH) est un radical libre stable, en acceptant un électron ou un radical hydrogène devient stable. L'effet des antioxydants sur ce radical se traduit par leurs capacités à lui donner un atome d'hydrogène. La réduction de DPPH est déterminée par le changement de couleur du violet vers le jaune. L'absorbance est mesurée par spectrophotomètre à 517 nm. (Didi, 2020)

La réaction de DPPH est représentée dans la figure suivante :

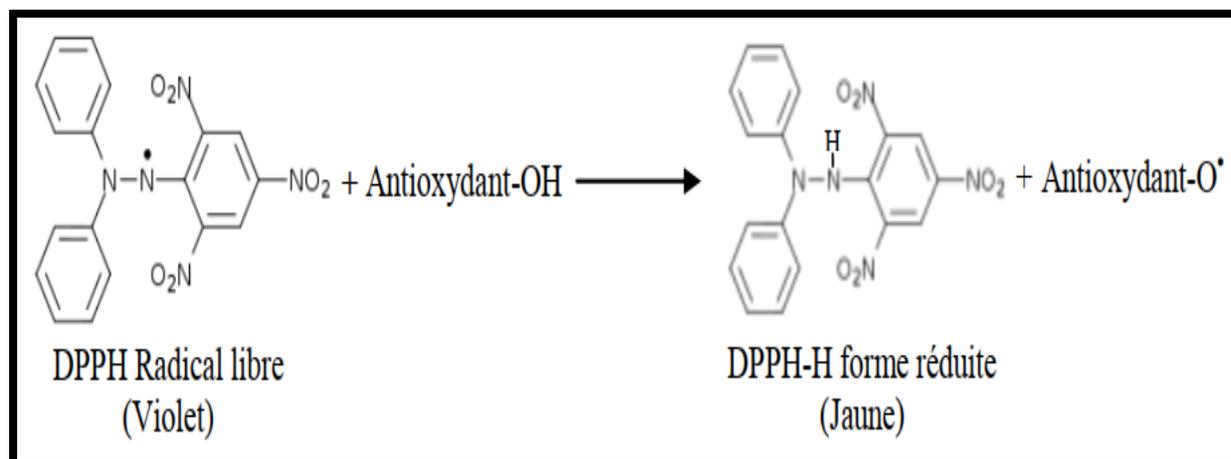


Figure 9: Mécanisme réactionnel intervenant lors du test DPPH entre l'espèce radicalaire DPPH et un antioxydant.

Mode opératoire

La solution du DPPH est préparée à l'avance par solubilisation de 2,4 mg de DPPH dans 100 ml de méthanol absolu. 25 µl de l'extrait à différentes concentrations sont ajoutés à 975 µl de

Matériel et méthodes

DPPH. Des solutions d'antioxydant de référence ou acide ascorbique sont également préparées dans les mêmes conditions pour servir de témoin positif. Le témoin négatif est constitué uniquement de DPPH et du méthanol. Le mélange est laissé à l'obscurité pendant 30 min jusqu'à décoloration. Le dosage est réalisé par spectrophotométrie à une longueur d'onde de 517 nm. (Chenabzia et Meraghini, 2019).

Pourcentage de l'activité antiradicalaire est estimé selon l'équation ci-dessous :

$$\% \text{ de l'activité antiradicalaire} = [(A1 - A2) / A1] \times 100$$

A1 : Absorbance du témoin négatif sans extrait

A2 : Absorbance

CHAPITRE III

Résultats et

discussion

1-1-Analyses physico-chimiques des noyaux des dattes naturelles et torréfiés

1-1-1-Humidité :

La teneur en eau est un critère de qualité utilisé essentiellement pour estimer le degré d'humidité des noyaux de datte. Elle renseigne sur la stabilité du produit contre les risques d'altération durant la conservation (Lecheb, 2010). Les valeurs du pH de différents échantillons sont exposées dans le tableau 5 et figure 10.

Tableau 7: Taux d'humidité des deux échantillons (noyaux des dattes naturelles, noyaux des dattes torréfiés) de la variété Ghars.

| Echantillons | Humidité |
|-------------------------------------|----------|
| Noyaux des dattes naturelles | 1.2% |
| Noyaux des dattes torréfiés | 0.8% |

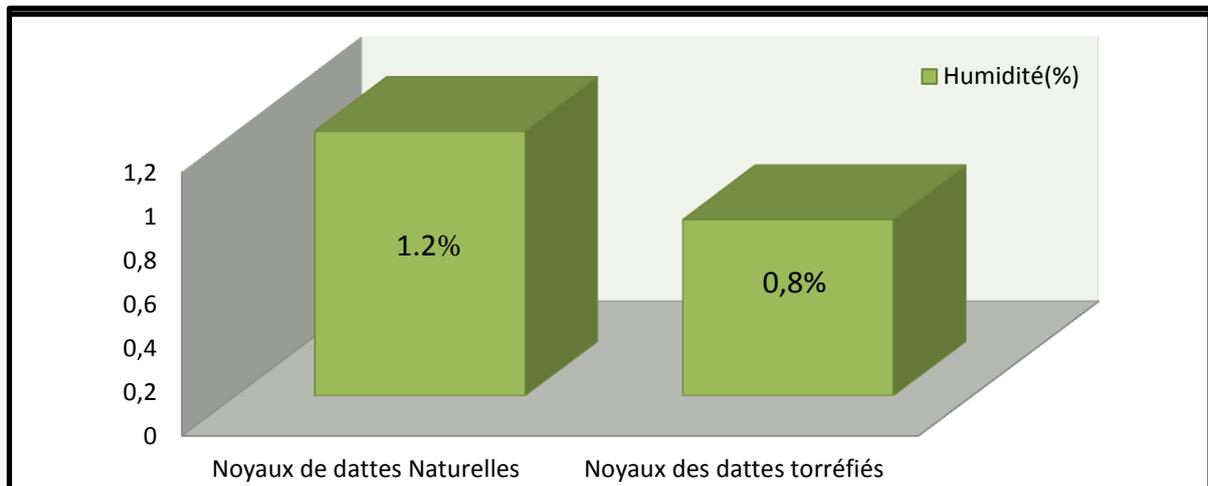


Figure 10 : Taux d'humidité des deux échantillons (noyaux des dattes naturelles, noyaux des dattes torréfiés) de la variété Ghars.

L'humidité dans les noyaux de dattes naturelles est égale à 1.2%.cette valeur est plus élevée par rapport au taux d'humidité des noyaux de dattes torréfiés (0.8%).

La variation de taux d'humidité des échantillons due au traitement thermique qui favorise la diminution d'humidité du produit par le phénomène d'évaporation de l'eau et

permet une bonne conservation de ce produit pendant une longue période de stockage à la température ambiante.

Par ailleurs, le taux d'humidité des noyaux des dattes torréfiés de la variété Ghars est élevé à celui trouvés par Ghania et Siboukeur, (2014)(0.04%±0.002) puisque cette variété sans irrigation régulière (baali), mais notre échantillon d'étude à une irrigation régulière (chaque fois par 15 jour).

1-1-2-Acidité Titrable :

L'acidité titrable des noyaux des dattes naturelles de la variété Ghars sont exposées dans le tableau 6 et figure 11.

Tableau 8: Teneur en Acidité Titrable des deux Echantillons (noyaux des dattes naturelles, Noyaux des dattes torréfiés) de la variété Ghars.

| Echantillons | Acidité titrable |
|------------------------------|------------------|
| Noyaux des dattes naturelles | 28% |
| Noyaux des dattes torréfiés | 14% |

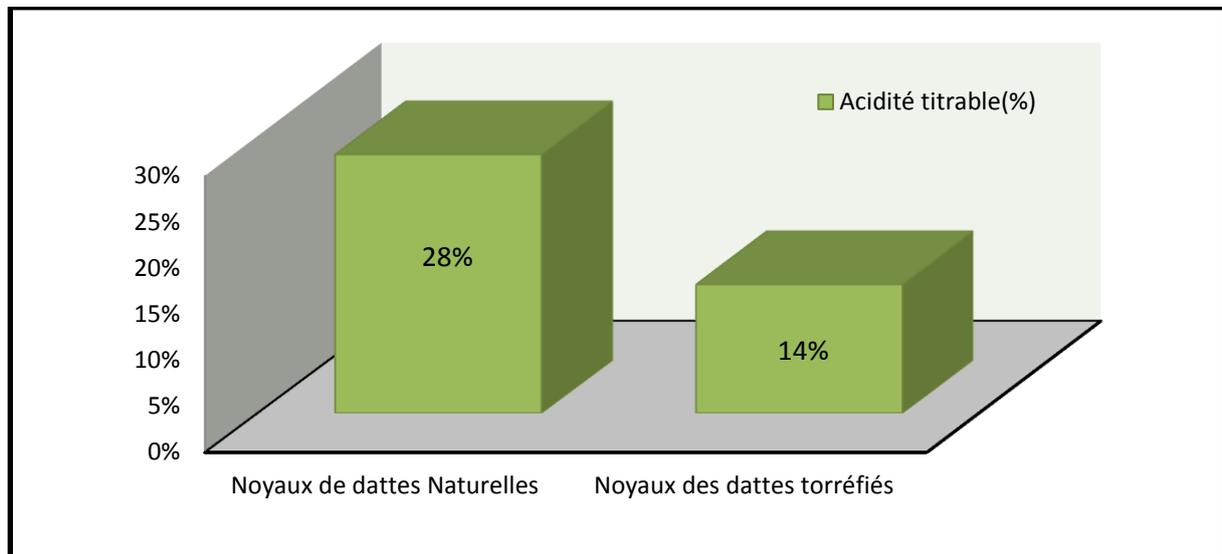


Figure 11: Teneur en Acidité Titrable des deux Echantillons (noyaux des dattes naturelles, Noyaux des dattes torréfiés) de la variété Ghars.

L'acidité titrable des noyaux des dattes naturelles de la variété Ghars est égale 28%. Cette valeur est la moitié par rapport à la teneur en acidité titrable des noyaux des dattes torréfiés de la variété Ghars (14%).

Par contre les noyaux des dattes torréfiés de variété de Ghars ont une acidité titrable d'environ $35\% \pm 1.5$ (Ghania et Siboukeur, 2014), cette différence peut être reliée avec le type d'irrigation et aussi selon le type de sols de chaque échantillon.

1-1-3-pH :

Le pH est un paramètre servant à définir la nature de nos échantillons, s'ils sont acides ou bien basiques. Les valeurs du pH de différents échantillons sont exposées dans le tableau 7 et figure 12.

Tableau 9 : pH d'échantillons (Noyaux des dattes naturelles, Noyaux des dattes torréfiés) de la variété Ghars.)

| Echantillons | pH |
|-----------------------------|------|
| Noyaux de dattes naturelles | 6.16 |
| Noyaux de dattes torréfiés | 5.54 |

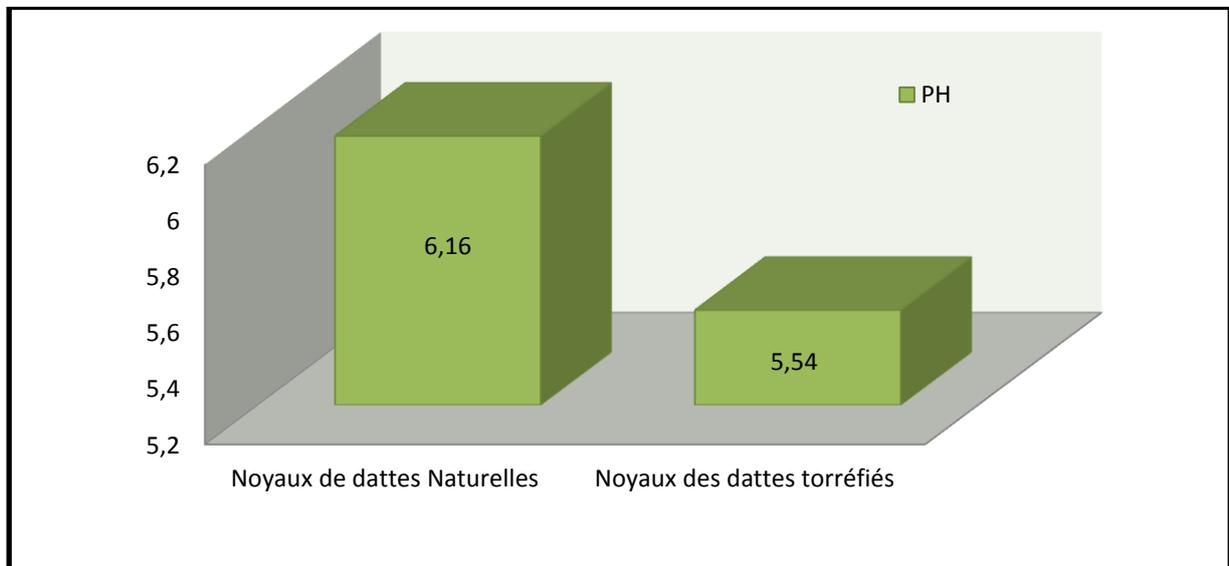


Figure 12: pH d'échantillons (Noyaux des dattes naturelles, Noyaux des dattes torréfiés) de la variété Ghars.)

Les Noyaux de dattes naturelles et torréfiés de la variété Ghars présentent un pH élevé. Le pH le plus élevé est trouvé dans les noyaux de dattes naturelles (6.16) suivi par les ND torréfiés (5.54). Ces valeurs sont analogues à celle trouvés par Sayeh etOuedElhadj,(2010) dans les dattes de variété Ghars (6.42) Ce pH est défavorable à la prolifération des bactéries, indique que la conservation des dattes et ND contre les bactéries.

Par ailleurs, la valeur 4.33 ± 0.02 de pH des ND torréfiés de la variété Ghars trouvés par Ghania et Siboukeur, (2014)est plus bas que notre résultats. Cette diminution du pH peut être due à l'hydrolyse de certains acides organiques au cours du procédé de torréfaction (Ghnimiet al., 2015).

1-1-4-Taux de Cendres :

Le taux de cendres représente la quantité totale en sels minéraux présents dans les noyaux des dattes. Le taux de cendres de différents échantillons sont exposées dans le tableau 8 et figure 13.

Tableau 10: Teneur en Cendres d'échantillons (Noyaux des dattes naturelles, Noyaux des dattes torréfiés) de la variété Ghars.

| Echantillons | Taux de Cendres |
|------------------------------|-----------------|
| Noyaux des dattes naturelles | 1.14% |
| Noyaux des dattes torréfiés | 1% |

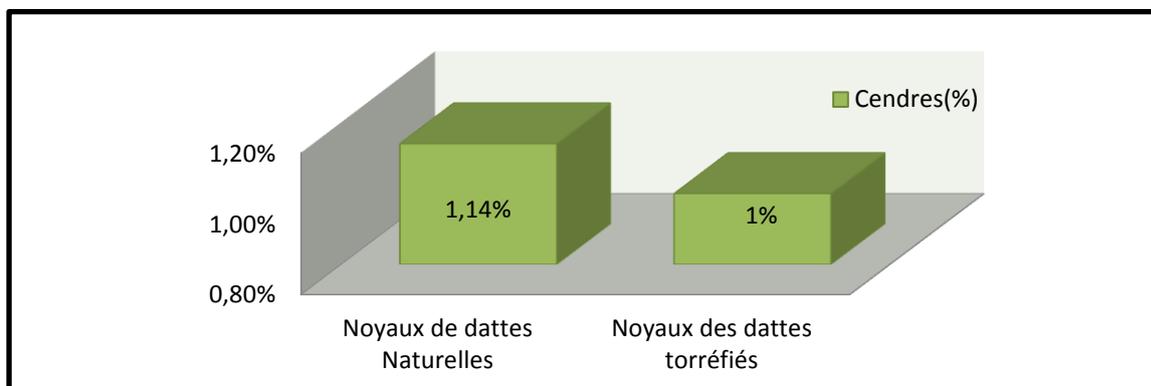


Figure 13: Teneur en Cendres d'échantillons (Noyaux des dattes naturelles, Noyaux des dattes torréfiés) de la variété Ghars.

D'après la figure 13, nous remarquons que la teneur en cendre dans les noyaux des dattes naturelles de la variété Ghars est (1.24%) cette valeur supérieure à celle des noyaux torréfiés (1%)

La matière organique dans nos échantillons est disponible en pourcentage de 98.76%, 99% pour noyaux des dattes naturelles, les noyaux des dattes torréfiés, ce qui signifie que nos échantillons sont très riches en matière organique.

Par contre les noyaux des dattes torréfiés de variété Ghars ont un taux de cendres d'environ 2.33% \pm 0.004 (Ghania et Siboukeur, 2014) Cette différence peut être expliquée par la richesse en sels minéraux.

1-1-5-Polyphénols totaux :

La teneur en composés phénoliques obtenus à partir de l'extrait de deux échantillons des noyaux de dattes de la variété Ghars a été estimée grâce à une courbe d'étalonnage, réalisée avec un extrait de référence, l'acide gallique à différentes concentrations. La courbe d'étalonnage (figure 13) est établie avec un coefficient de corrélation $R^2 = 0,99$.

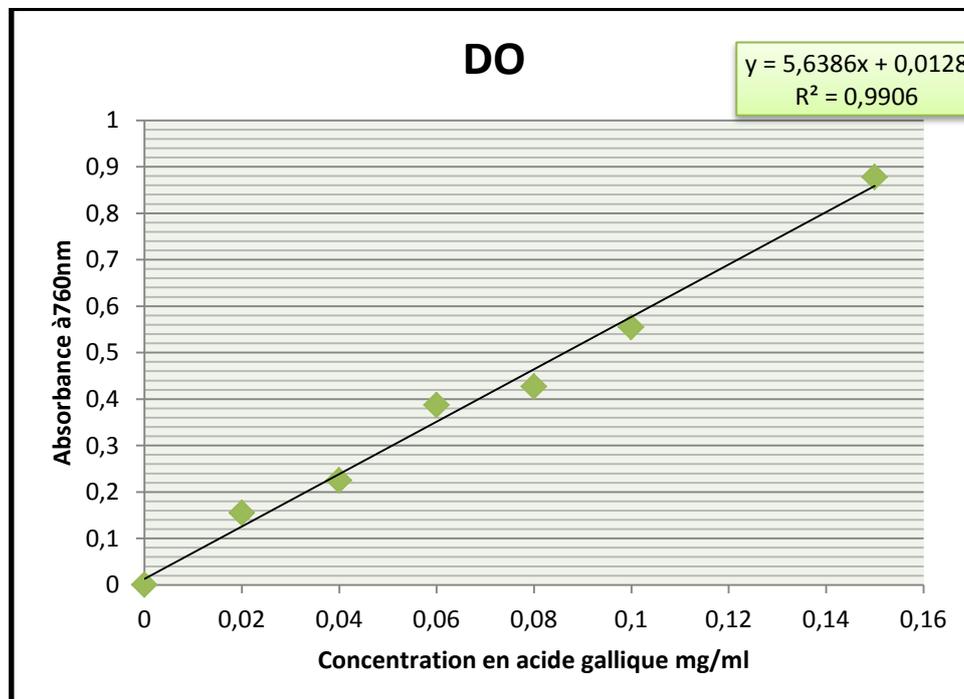


Figure 14 : Courbe d'étalonnage de l'acide gallique pour le dosage des polyphénols totaux.

Tableau 11: Teneur en composés phénoliques (noyaux des dattes naturelles, noyaux des dattes torréfiés) de la variété Ghars.

| Teneur en composés phénoliques (mg EAG/kg) | | |
|--|------------------------------|-----------------------------|
| Noyaux des dattes | Noyaux des dattes naturelles | Noyaux des dattes torréfiés |
| L'extrait brut de noyaux des dattes | 118,3 | 130 |

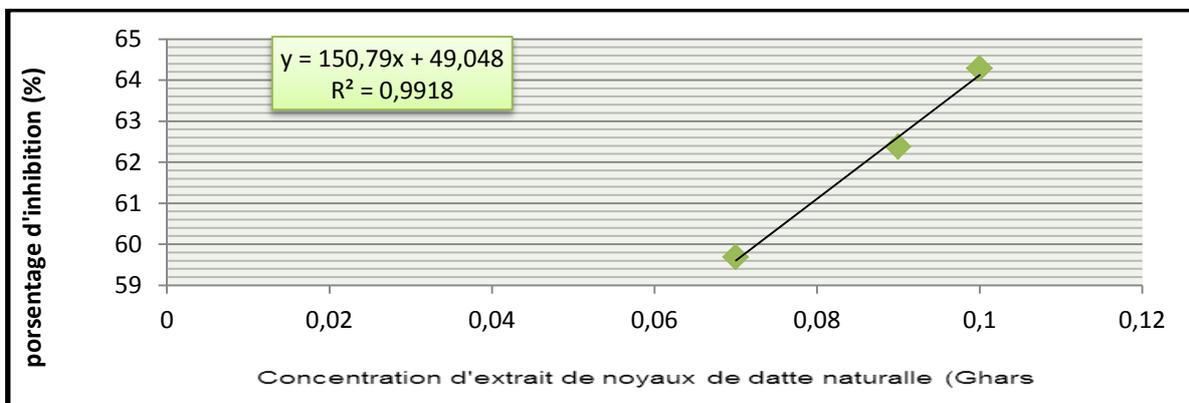
La teneur de polyphénol (Tableau 12) dans les noyaux de dattes naturelles est environ 118,3 mg/kg. Cette valeur est moins que les noyaux des dattes torréfiés (130mg/kg). Ces résultats indiquent que la torréfaction des noyaux des dattes augmente la teneur de polyphénol.

Par ailleurs, la teneur de polyphénol dans la poudre des noyaux des dattes torréfié de la variété Ghars égale à 43000 mg/kg(Ghania et Siboukeur, 2014), Cela indique que les noyaux des dattes contiennent une grande quantité de composés phénoliques.

1-2-Etude de l'activité antioxydant

1-2-2-Test du piégeage du radical libre DPPH :

L'activité antioxydant de nos noyaux des dattes (naturelles et torréfiés) de la variété Ghars a été évaluée par test DPPH ; Dans ce test on utilise l'acide ascorbique comme standard, les résultats obtenus (pourcentage d'inhibitions I%) sont représentés dans la courbe d'étalonnage (figure 15).



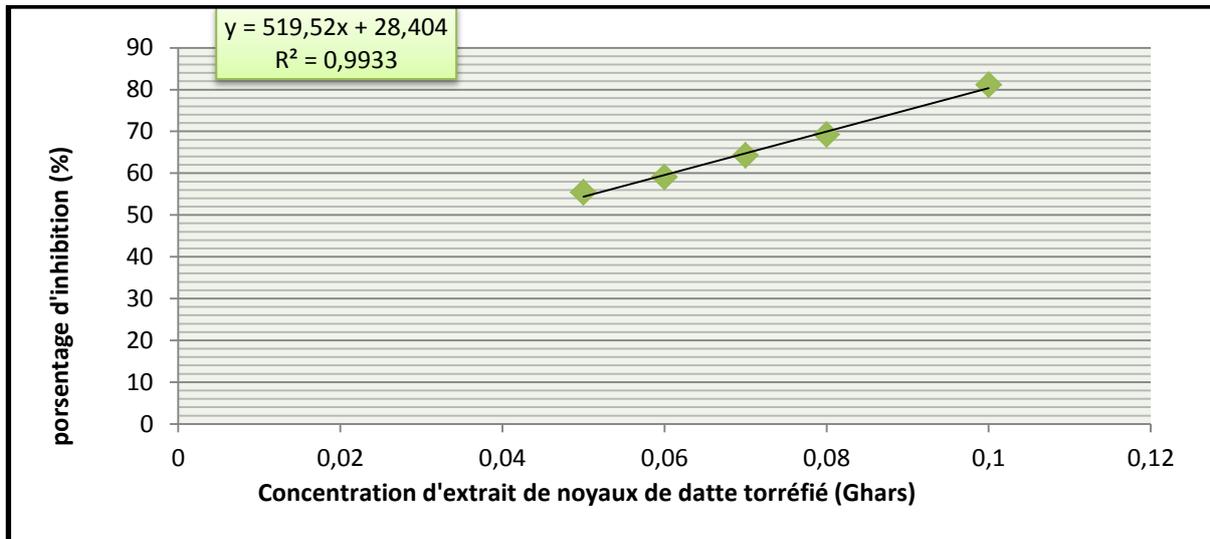


Figure 15 : Pourcentage d'inhibition du radical libre DPPH en fonction des différentes concentrations des extraits de noyaux des dattes naturelles et torréfié

Tableau 13: Valeur IC50 d'échantillons (Noyaux des dattes naturelles, Noyaux des dattes torréfiés) de la variété Ghars et de composé standard (acide ascorbique).

| IC50(%) | |
|------------------------------|--------|
| Noyaux des dattes naturelles | 0.0063 |
| Noyaux des dattes torréfiés | 0.041 |
| Acide ascorbique | 0.267 |

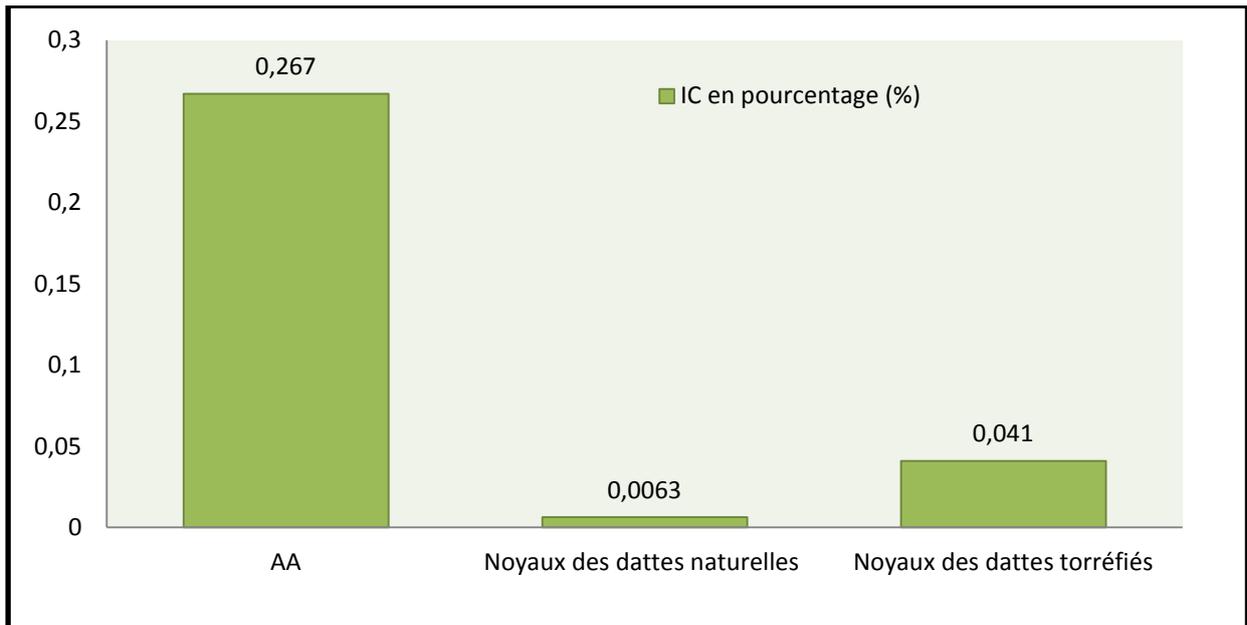


Figure 16: Valeur IC₅₀ d'échantillons (Noyaux des dattes naturelles, Noyaux des dattes torréfiés) de la variété Ghars et de composé standard (acide ascorbique)

-Dans cette étude, la méthode au DPPH (1,1-Diphényl-2-Picryl- Hydrazyl) est sélectionnée pour évaluer l'activité antioxydante des noyaux des dattes. Elle permet d'estimer plus précisément la concentration du radical inhibé par les molécules actives (Maisuthiaskul et *al.*, 2007). Concernant nos résultats (Tableau 14 et Figure 11) les noyaux des dattes naturelles et torréfiés de la variété Ghars présentent un pouvoir anti-radicalaire très grand par rapport à l'acide ascorbique (0.267) d'une autre part les noyaux de dattes naturelles (IC₅₀=0.0063) contiennent un pouvoir anti-radicalaire très puissant par rapport aux noyaux des dattes torréfiés (IC₅₀=0.041) car la torréfaction diminue l'activité antioxydante.

-Par ailleurs, le pouvoir anti-radicalaire de l'extrait de noyaux des dattes de la variété Ghars trouvées par Ghenabzia et Meraghni, (2019) (IC₅₀=27.03) est plus faible que nos résultats.

Conclusion

Conclusion :

Cette étude nous a permis de mettre en évidence une variabilité intéressante entre les caractéristiques physico-chimiques des noyaux des dattes naturelles et torréfiés,

-Les différences ont été notées pour la majorité des paramètres étudiés :

–La teneur en eau des noyaux des dattes naturelles (1.2%) qui est supérieure à celle des noyaux des dattes torréfiés(0.8%).

–La teneur en acidité titrable des noyaux des dattes naturelles (28%) est nettement supérieure de noyaux des dattes torréfiés (14%)

–Le pH des noyaux des dattes naturelles (6.16) qui est supérieure à celle des noyaux des dattes torréfiés (5.54).

–Le taux de cendres des noyaux des dattes naturelles (1.2%) qui est supérieure à celle des noyaux des dattes torréfiés (1%).

–La teneur de polyphénol des noyaux des dattes torréfiés (130mg/kg) est nettement supérieure à celle des noyaux de dattes naturelles (118.3mg/kg).

-L'activité antioxydant des noyaux des dattes naturelles et torréfiés a été déterminée par l'activité anti radicalaire qui est estimé par la mesure du pourcentage d'inhibition du radical stable DPPH.

–Un pouvoir anti radicalaire très grand a été noté pour les noyaux des dattes naturelles et torréfiés (IC50 :0.0063, 0.041).

Enfin, nous souhaitons qu'une étude comparative plus élargie sur d'autres variétés des noyaux des dattes, compléter notre travail. La caractérisation physicochimique nous semble nécessaire pour une meilleure compréhension des aptitudes technologiques à la valorisation des noyaux de dattes.

Références

Bibliographiques

Références :

-**ABDALLAH, A. B. (1990).** La phoeniciculture. *Toutain G.(ed.) Les systèmes agricoles oasiens, Montpellier: CIHEAM. Options Méditerranéennes: Série A. Séminaires Méditerranéens, (11).*

-**Abou-Zeid, A. Z. A., Baghlaf, A. O., Khan, J. A., & Makhshin, S. S. (1983).** Utilization of date seeds and cheese whey in production of citric acid by *Candida lipolytica*. *Agricultural wastes, 8(3), 131-142.*

-**Achat, S. (2013, November).** Polyphénols de l'alimentation: extraction, pouvoir antioxydant et interactions avec des ions métalliques. Avignon.5p

-**Aldhaheri A., Alhadrami G., Aboalnaga N., Wasfi I., Elridi M., 2004.**Chemical composition of date pits and reproductive hormonal status of rate fed date pits. *Food Chemistry. 86: 93-97.*

-**Al-Farsi M., Alasalvar C., Al-Abid C.M., Al-Shoaily K., Mansorah Al-Amry., Al-Rawahy F., 2007.** Compositional and functional characteristics of dates, syrups, and their by-products.*Food Chemistry. 104: 943–947.*

-**Al-Farsi, M.A., Lee, C.Y., 2008.** Nutritional and functional properties of dates: a review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition 48, 877–887.*

-**Al-Hooti, S. N., Sidhu, J. S., Al-Saqer, J. M., & Al-Othman, A. (2002).** Chemical composition and quality of date syrup as affected by pectinase/cellulase enzyme treatment. *Food Chemistry, 79(2), 215-220.*

-**Almana, H. A., & Mahmoud, R. M. (1994).** Palm date seeds as an alternative source of dietary fiber in Saudi bread. *Ecology of food and nutrition, 32(3-4), 261-270.*

-**AMELLAL, H.,**Aptitudes technologiques de Quelques Variété Communes de Dattes :Formulation d'un Yaourt Naturellement Sucré et Aromatisé. Thèse de Doctorat. Université de M'HAMED BOUGARA, Boumerdès.131p.

-**AZIZ, E. H. M. (2002).** Modélisation de l'architecture du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) et application à la simulation du bilan radiatif en oasis, Université Cadi Ayyad.

Références bibliographiques

- Banat F., Sameer Al-Asheh, Leema Al-Makhadmeh., 2003.** Evaluation of the use of raw and activated date pits as potential adsorbents for dye containing waters. *Process Biochemistry*, vol. 39, pp. 193-202.
- Bazizen, F., Kadi, L., & Kati, D. J. (2015).** Effet de la transformation des dattes et de la conservation du produit dérivé sur les caractéristiques physico-chimiques et microbiologiques: Cas de la variété Ghars.
- BELGUEDJ, N. (2014).** Préparations alimentaires à base de dattes en Algérie : Description et diagrammes de fabrication. Constantine: (I.N.A.T.A.A.).
- Ben-Abbes, F. (2018).** *Etude de quelques propriétés chimiques et biologiques d'extraits de dattes phoenixdactylifera L* (Doctoral dissertation)
- Benahmed, D. A. (2012).** *Analyse des aptitudes technologiques de poudres de dattes (Phoenix-dactylifera L.) améliorées par la spiruline. Etude des propriétés rhéologique, nutritionnelles et antibactériennes* (Doctoral dissertation, Thèse de Doctorat, faculté des sciences de l'ingénieur. UnivMhamedBougara-Boumerdes, Algeria).
- BENMEHDI, E., MEBARKI, R., & BOULAL, A. (2019).** *Valorisation des noyaux de dattes par production de bioénergie dans la région d'Adrar* (Doctoral dissertation, Université Ahmed Draïa-Adrar).
- Bennamia A., Messaoudi B., 2006.** Contribution à l'étude de la composition des datte « DegletNour » et « Ghars » dans le pédocpaysage de la cuvette de Ouargla.
- Benziouche, S. E. (2017).** L'agriculture biologique, un outil de développement de la filière dattes dans la région des Ziban en Algérie. *Cahiers Agricultures*, 26(3), 35008.
- Besbes S., Blecker C., Deroanne C.,Drira N E., Attia H. -2004.**Date seeds: chemical composition and characteristic profiles of the lipid fraction. *Food Chemistry*, volume 84 pages 577–584.
- Besbes S., Christophe B., Claude D., Neila B., Georges L., Nour-eddine D., HamadiAttia., 2004b.** Date seed oil phenolic, tocopherol and Sterol profiles. *Journal of Food Lipids*.11: 251–265.

Références bibliographiques

- Bouchahm, N., Hecini, L., &Kherifi, W. (2016).** Adoucissement des eaux souterraines de la région orientale du Sahara septentrional algérien: cas de la région de Biskra. *Revue des sciences de l'eau/Journal of Water Science*, 29(1), 37-48.
- Boudechiche, L., Araba, A., Tahar, A., &Ouzrout, R. (2009).** Etude de la composition chimique des noyaux de dattes en vue d'une incorporation en alimentation animale. *LivestockResearch for Rural Development*, 21(5).
- Bouguedoura, N., Bennaceur, M., &Benkhalifa, A. (2010).**Le palmier dattier en Algérie: situation, contraintes et apports de la recherche. *Biotechnologies du palmierdattier. IRD Éditions, Paris*, 16-22.
- Chaira N., Ferchichi A., Mrabet A., Sghairoun M., 2007.**Chemical Composition of the Flesh and the Pits of Date Palm Fruit and Radical Scavenging Activity of Their extracts. *Pakistan Journal of Biological Sciences*. 10 (13): 2202-2207.
- Chehma ,A., et Longo.,H.F.,(2001) .**Valorisation des sous produits du palmier dattier en vue de leur utilisation en alimentation du bétail.Revue des énergies renouvelables(U.N.E.S.C.O).Numéro spécial ;Biomasse :production et valorisation .pp59.
- Dammak I., Ben Abdallah F., Boudaya S., Besbes S., Keskes L., El Gaied A., Turki H., Attia H., Hentati B., 2007.** Date seed oil limit oxidative injuries induced by hydrogen peroxide in human skin organ. *BioFactors*. 29: 137-145.
- Didi, M. (2020).** ÉVALUATION DE L'ACTIVITÉ ANTIOXYDANTE DU PARCHEMIN DE CAFÉ. *Étude et recherche scientifiques* .
- Djerbi, M. (1991).** Biotechnologie du palmier dattier (*Phoenix dactylifera L.*): voies de propagation des clones résistants au bayoud et de haute qualité dattière.
- Djerbi, M., 1994.** Précis de phoéniculture. FAO, pp 192.
- DJOUAB , A.,** Préparation et incorporation dans la margarine d'un extrait de dattes des variété sèches. Thèse Magister, Université M'HAMED BOUGARA, Boumerdes.158p.
- DSA, la direction des services agricole(2016)** statistique agricole.
- El BARNAOUI, O. (2016).** Journal Algérien des Régions Arides (JARA). CRSTRA, 84.

Références bibliographiques

- El Nemr, A., Khaled, A., Abdelwahab, O., et El-Sikaily, A. (2008).** Traitement des eaux usées contenant du chrome toxique à l'aide d'un nouveau charbon actif développé à partir de graines de palmier dattier. *Journal of Hazardous Materials* , 152 (1), 263-275.
- El-Shazly K., Ibrahim E.A., Karam H.A., 2009.** Nutritional Value of Date Seeds for sheep. *JAnimSci* 1963. 22: 894-897.
- Espiard , E., 2002.** Introduction à la transformation industrielle des fruits. Ed. Lavoisier, pp 147-155.
- FAOSTAT. (2014). Food and Agriculture Organization Of The United Nations, Statistics Division
- Ghania, A., & Siboukeur, O. (2014).** *Boissons de noyaux de dattes torréfiés: Caractéristiques physico-chimiques et organoleptiques d'une boisson à base de noyaux de dattes torréfiés.* Éditions universitaires européennes. 26p.
- GHENABZIA, A., & MERAGHNI, M. (2019).** Effet des extraits des différents noyaux des dattes " Phoenix dactylifera L" sur les hormones sous l'effet de xylène chez les rattes Wistar albinos.
- Gourchala Freha. (2015).** Caractérisation physicochimique, phytochimique et biochimique de cinq variétés de dattes d'Algérie, Phoenix dactylifera L. (Degletnoor, Ghars, H'mira, Tamesrit et Tinissine). Effets de leur ingestion sur certains paramètres biologiques (Glycémie, profil lipidique, index glycémique et pression artérielle) Thèse Doctorat. page 8. Engineering. 80 (1): 1-10.
- Gros-Balthazard, M., Newton, C., Ivorra, S., Pintaud, J. C., & Terral, J. F. (2013).** Origines et domestication du palmier dattier (Phoenix dactylifera L.). État de l'art et perspectives d'étude. *Revue d'ethnoécologie*, (4).
- Hamada, J. S., Hashim, I. B., & Sharif, F. A. (2002).** Preliminary analysis and potential uses of date pits in foods. *Food chemistry*, 76(2), 135-137.
- Hatzidimitriou E.F., Nenadis N., Tsimidou M.Z., 2007.** Changes in the catechin and epicatechin content of grape seeds on storage under different water activity (aw) conditions. *Food Chemistry*. 105: 1504-1511.
- Hazourli, S., Ziati, M., Hazourli, A., Cherifi, M., 2007.** Valorisation d'un résidu naturel lignocellulosique en charbon actif- exemple des noyaux de dattes. *Revue des Energies Renouvelables*, 187-192.

Références bibliographiques

- Hussein, A. S., &Alhadrami, G. A. (2003).**Effect of enzyme supplementation and diets containing date pits on growth and feed utilization of broiler chicks. *Agricultural and Marine Sciences*, 8(2), 67-71.
- Hussein, F., Moustafa, S., El-Samirafa, F. et El-Zeid, A., 1976.** Studies on physical and chemical characteristics of eighteen date cultivars grown in Saudi Arabia, *Indian J Hortic*, 33, 107.
- Khali, M., Boussena, Z., &Boutekrabt, L. (2015).** Effet de l'incorporation de noyaux de dattes sur les caractéristiques technologiques et fonctionnelles de la farine de blé tendre. *Nature & Technology*, (12), 15
- Khiyami M., Aboseide B., Pometto A., 2008.** Influence of complex nutrient sources: Dates syrup and dates pits on *Lactococcuslactis* growth and nisin production. *Journal of Biotechnology*. 136: 717–742.
- Lecheb F., 2010.** Extraction et caractérisation physico-chimique et biologique de la matière grasse du noyau des dattes : essai d'incorporation dans une crème cosmétique de soin. Mémoire de magister. Université M'Hamed BougaraBoumerdès. 179 pages.
- Lecheb, F. (2010).** *Extraction et caractérisation physico-chimique et biologique de la matière grasse du noyau des dattes: essai d'incorporation dans une crème cosmétique de soin* (Doctoral dissertation).114p.
- Maisuthisakul P., Suttajit M., Pongsawatmanit R., 2007.**Assessment of phenolic content and free radical-scavenging capacity of some Thai indigenous plants.*Food Chemistry*, vol.100, pp. 1409–1418.
- Meradi, S., Dakhia, N., &Aouachria, M. (2016).**Déchets de palmeraie: alternative alimentaire du cheptel prometteuse en régions arides Algérie. *LivestockResearch for Rural Development*, 28.
- Munier P., 1973.** - Le palmier dattier, techniques agricoles et productions tropicales. Ed maison neuve et la rosse, Paris, 221 p.
- Rahman M.S, Kasapis S, Al-Kharusi N.S.Z, Al-Marhubi I.M, Khan A.J. 2007.**Composition characterisation and thermal transition of date pits powders. *Journal of Food*.
- RICHARDE R., 1972-** Eléments de biologie végétale.
- Saaidi M., 1990.** Amélioration génétique du palmier dattier Critères de sélection techniques et résultats. Dollé V. (ed.), Toutain G. (ed.). Les systèmes agricoles oasiens.

Références bibliographiques

Montpellier :CIHEAM Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens; n.11.
Pages 133- 154.

-Saighi, S., Doumandji, S., &Belhamra, M. (2015). Evaluation numérique des populations de la cochenille blanche *Parlatoria blanchardi* Targ. 1868 (Hemi. Diaspididae) en fonction de la position des femelles adultes sur les folioles du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) dans les palmeraies des Ziban (Biskra, Algérie). *Courrier du savoir*, (19), 41-48.

-SAYAH, Z.OUELD ELHADJ ,M.D., (2010).Etude comparative des caractéristiques physico-chimiques et biochimiques des dattes de la cuvette de Ouargla.

.-www.google earth.com., 2020.

Annexes

Annexe 1 : Les courbes d'étalonnages

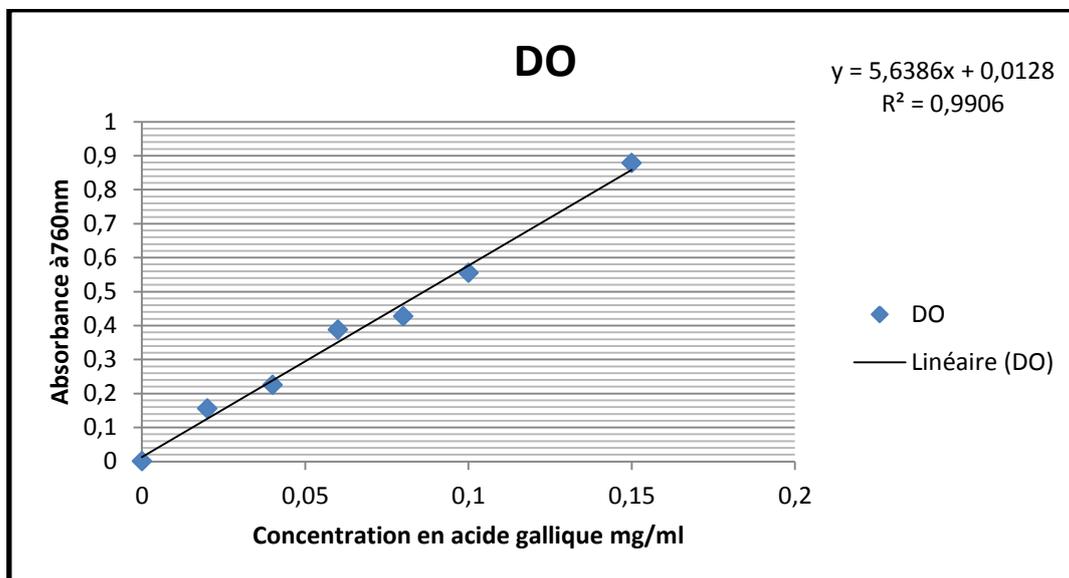


Figure 19 : Courbe d'étalonnage des polyphénols totaux (mg/ml).

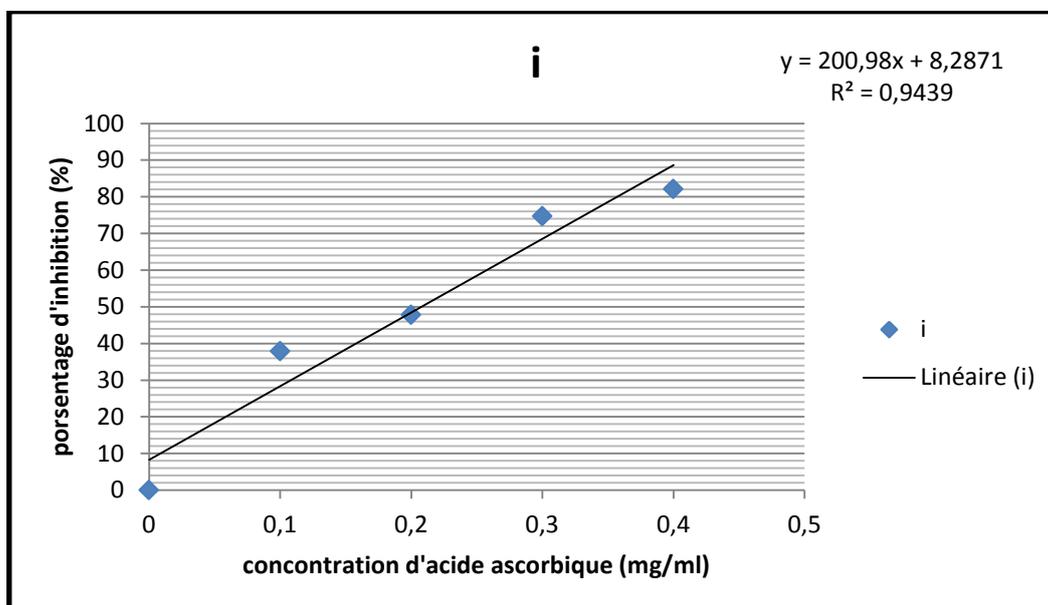
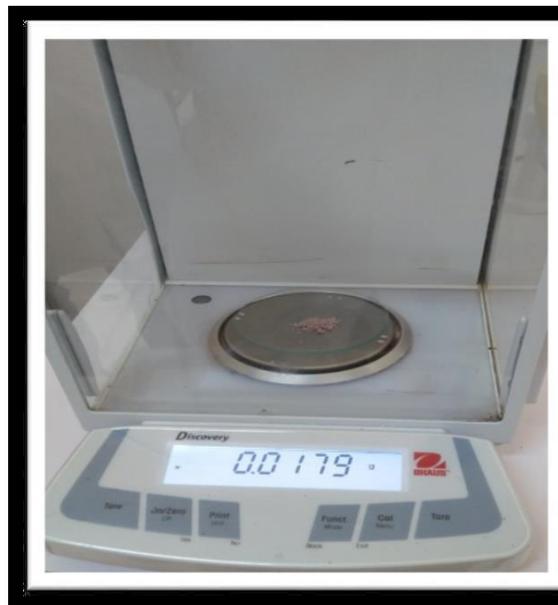


Figure 20 : Pourcentage d'inhibition du radical libre DPPH en fonction des différentes concentrations de l'acide ascorbique

Annexe 2 : Matériel utilisé pour l'analyse physico-chimique



PH mètre



Balance de précision



Four a Moufle



Une Etuve