

UNIVERSITE KASDI MERBAH –OUARGLA-
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département des Sciences Agronomiques



Mémoire

MASTER ACADEMIQUE

Domaine: Sciences de la Nature de la Vie.

Filière: Sciences Agronomique

Spécialité: Gestion des Agrosystèmes

Présenté par: Melle. BOUGHABA Noussaïba
Mme. LAKEHAL Chaima.

Thème

**Caractérisation morpho-biométrique,
physico-chimique et biochimique des
dattes de quelques variétés communes
De palmier dattier (Cas de la région de
Touggourt)**

Soutenu publiquement

Le:06/07/2021.

Devant le Jury:

Mr. IDDER Azzeddine

Professeur

Président

UKM

Mme BABAANI Souad

Professeur

Examinatrice

UKM

Mme OUSTANI Mabrouka

M. C. B

Encadreur

UKM

Année Universitaire: 2020/2021



Dédicace

*Nous dédions ce modeste travail à
L'être le plus cher dans le monde, nos source de
Tendresse
nos très chères mères.*

*A nos très chers pères pour tout leur soutien pendant
notre vie.*

nos chères sœurs

nos chers frères

nos tantes et tentants

*A toutes les familles **Boughaba** et **Lakehal**.*

nos amies

nos collègues

A tous qui nous ont encouragé de près ou de loin.

CHAIMA L., NOUSSAIBA B.



REMERCIEMENTS

Avant tout, nous remercions **ALLAH**, le tout puissant de nous avoir accordé la force, le courage et la volonté pour mener à terme ce travail.

nous tenant s à remercier vivement notre promotrice Mme **OUSTANI Mabrouka**, Maître de Conférence B, à l'Université Kasdi Merbah Ouargla, pour avoir proposé et dirigé ce travail, nous lui exprimons notre gratitude pour nous avoir permis de bénéficier de son expérience et ses conseils, tout au long de la réalisation de ce mémoire. Nous adressons nos sincères remerciements à Mr **IDDER AZZDINE**, professeur, à l'Université Kasdi Merbah Ouargla, pour l'honneur qu'il nous 'a fait de présider le jury et d'évaluer ce travail; qu'il trouve ici l'expression de notre grande reconnaissance.

Nous sommes très sensibles à l'honneur que nous fait Mme **BABAHANI Souad**, professeur, à l'Université Kasdi Merbah Ouargla en acceptant d'examiner ce travail et de faire partie du jury. Qu'elle trouve ici nos sincères remerciements et notre profond respect.

Un très grand merci et nos profonds respects aux : Mr **BOUZGAG Ismaïl**, Ingénieur du laboratoire, Mme **KACI Safia**, Ingénieur de laboratoire, Melle **HADDOU Messaouda** et Madame **DAROUICHE Rima** pour leur aide, leurs conseils et leur disponibilité.

Merci également à tous les personnels des laboratoires : de Bio Ressources Sahariennes préservation et valorisation, de l'Université Kasdi Merbah Ouargla.

Aussi nos remercions infiniment les personnels de la bibliothèque de la faculté des sciences de la nature et de la vie.

Un grand merci pour nos familles, pour leur soutien moral.

Enfin, nous remercions tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Résumé

L'étude des différents critères de la qualité des dattes, renseigne sur leurs potentiels nutritionnels, organoleptiques, technologiques et marchands permettant une meilleure orientation des variétés vers des utilisations adéquates. Dans ce cadre, la présente étude porte sur la caractérisation morphologique, biométrique, physicochimique et biochimique de huit variétés de dattes à faible valeur marchande. Les variétés étudiées sont : Sammah, Tati, Mech Degla, Adjina, Tansslit, Hamraya, Tenissine et Tifercin. Les résultats obtenus révèlent l'existence d'une grande variabilité morphologique, physicochimique et biochimique entre les huit variétés notamment de point de vue couleur, consistance, taille et poids. Le pH est légèrement acide compris entre 5.02 et 6.14. La conductivité électrique variée entre 2.01 et 2.88 dS/m. L'acidité titrable est faible de 0.08 à 0.63%. La teneur en cendres variée entre 1.5 et 4.25 %. Les variétés des dattes communes caractérisées dans la présente étude présentent un savoir-faire traditionnel important et méritent d'être valorisées .

Mots-clés : Dattes communes, Caractérisation morpho-métrique, Caractérisation physico-chimique, Caractérisation biochimique.

Abstract

The study of various dates' quality standards provides information on their nutritional, taste, technological and commercial potential, this allows for better targeting of items towards appropriate uses. In this context, this study focuses on the characterization of date species with low market value in terms of morphological, biometric, physiochemical and biochemical characteristics. The species studied are : Sammah, Tati, Mech Degla, Adjina, Tansslit, Hamraya, Tenissine et Tifercin. The results obtained reveal significant morphological, physiochemical and biochemical variability among the eight species , particularly in terms of colour, consistency, size and weight. Its pH ranges from 6.16 to 5.02. Electrical conductivity ranges from 2.01 to 2.88 dS/m. The tastable acidity is slow from 0.08 to 0.63%. The ash content ranged from 1.5 to 4.25%. The common dates that characterize this study are important traditions and deserve appreciation.

Key words : Combined dates, Morphometric characterization, Physio-chemical characterization, Biochemical characterization1.

ملخص

دراسة الخصائص الغذائية، الحسية، التكنولوجية والسوقية لأصناف التمور من شأنه ان يسمح بتوجيه هذه الأخيرة بشكل افضل نحو الاستخدامات المناسبة. في هذا السياق، تتعلق الدراسة الحالية بالوصف المورفولوجي، القياسي والفيزيوكيميائي و الحيوي لثمانية أنواع من التمور ذات قيمة السوقية المنخفضة. الأصناف المدروسة هي: سماح، تاتي، مش دقلة، عجينة، تزلليت، حمراية، تينيسين تيفرسين. وتكشف النتائج التي تم الحصول عليها عن وجود تباين كبير من حيث الشكل المورفولوجي، الفيزيوكيميائي، والبيوكيميائي بين الأنواع الثمانية، ولا سيما من حيث اللون والإتساق والحجم والوزن. ودرجة الحموضة فيها تتراوح بين 5.02 و 6.14. وتتراوح قدرة التوصيل الكهربائي بين 2.01 و 2.88 دس/متر. وتكون الحموضة القابلة للتذوق منخفضة 0.08 إلى 0.63%. وتتراوح محتوى الرماد بين 1.5 و 4.25%. وتمثل أنواع التمور المشتركة التي تميزت بها هذه الدراسة معرفة تقليدية هامة وتستحق التقدير.

الكلمات المفتاحية: التمور الشائعة، الخصائص المورفومترية، الخصائص الفيزيوكيميائية، الخصائص الكيميوحيوية.

Table de matière

Dédicace

Remerciements

Résumés

Table des matières

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des photos

Liste des abbreviations

Les titres	page
Introduction	2
Chapitre I. Généralités sur le palmier dattier et la datte	5
I.1. Palmier dattier	6
I.1.1. Historique et origine	6
I.1.2. Taxonomie	7
I.1.3. Caractéristiques morphologiques	7
I.1.4. Répartition géographique du palmier dattier	8
I.1.4.1. Production mondiale	8
I.1.4.2. En Afrique	9
I.1.4.3. Production Algérienne et sa répartition géographique	9
I.2. Datte	11
I.2.1. Définition	11
I.2.2. Stades d'évolution de la datte	13
I.2.3. Classification des dattes	14
I.2.4. Principales variétés de dattes en Algérie	14
I.2.4.1. Deglet Nour	14
I.2.4.2. Variétés communes à valeur marchande moyenne	15
I.2.4.3. Variétés communes à faible valeur marchande	16
I.2.5. Composition biochimique de la datte	16
I.2.6. Valeur nutritionnelle de la datte	16
I.2.7. Exemples d'utilisation des dattes communes en Algérie	17
I.2.8. Usage traditionnel et effets thérapeutiques des dattes	18
Chapitre II. Matériel et méthodes	20
II.1. Aperçu sur le contexte écologique de la région d'étude	21
II.1.1. Situation géographique de la région d'étude	21
II.1.2. Climat	22
II.1.3. Pédologie	22
II.1.4. Hydrogéologie	22
II.2. Matériel végétal	23
II.2.1. Choix des variétés de dattes	23
II.2.2. Collecte des échantillons	24
II.2.3. Méthodes d'analyse	24
II.2.3.1. Critères morphologiques	24

II.2.3.1. 1. Forme	24
II.2.3.1. 2. Couleur	24
II.2.3.2. Mésures biométriques	24
II.2.3.2. 1. Poids du fruit	24
II.2.3.2. 2. Dimensions	24
II.2.3.3. Analyse physicochimique	24
II.2.3.3.1. Détermination de la teneur en eau	25
II.2.3.3. 2. Détermination de la teneur en cendres	26
II.2.3.3. 3. Détermination du pH	27
II.2.3.3. 4. Détermination de la conductivité électrique	27
II.2.3.3. 5. Détermination de l'acidité titrable	28
II.2.3.4. Analyse biochimique	29
II.2.3.4.1. Détermination de la teneur en sucres totaux	29
II.2.3.5. Indice de classification de la consistance des dattes	31
II.2.3.6. Évaluation de la qualité des dattes	31
Chapitre III. Résultats et discussion	33
III.1. Caractéristiques morphologiques	34
III.1.1. Couleur des dattes	34
III.1.2. Forme des dattes	34
III.2. Analyse biométriques	36
III.2.1. Mésures (Pondérales)	36
III.2.1.1. Poids des dattes	37
III.2.1.2. Poids de la pulpe	37
III.2.1.3. Poids de graine	38
III.2.1.4. Rapport pulpe / datte	39
III.2.1.5. Rapport graine / datte	40
III.2.1.6. Rapport pulpe / graine	41
III.2.2. Mesures biométriques (Dimensions)	43
III.2.2.1. Dimensions dattes	43
III.2.2.1. 1. Longueur, largeur dattes des différentes variétés	44
III.2.2.1. 2. Epaisseur des dattes	46
III.2.2.2. Dimensions de graine	46
III. 2.2.2.1. Longueur de graine	46
III.2.2.2.2. Diamètre de graine	47
III.3. Caractéristiques morfo-biométriques des dattes	49
III.4. Résultats des mesures des paramètres physicochimiques	50
III.4.1. Teneur en eau (H%)	50
III.4.2. Teneur en matière sèche (MS%)	51
III.4.3. pH	51
III.4.4. Conductivité électrique	52
III.4.5. Acidité titrable	53
III.4.6. Teneur en cendres	54
III.5. Caractères biochimiques	55
III.5.1. Teneur en sucres Totaux	55
III.6. Indice de qualité des dattes	56
III.7. Synthèse de l'évaluation de la qualité des dattes étudiées	57
Conclusion	59

Liste des figures

N°	Titre	Page
Figure 01	Palmier dattier (<i>Phoenix dactylifera.L.</i>)	6
Figure 02	Schéma du palmier dattier	8
Figure 03	Carte de répartition du genre <i>Phoenix</i> dans le monde	9
Figure 04	Carte de répartition du genre <i>Phoenix dactylifera</i> en Algérie	10
Figure 05	Fruit et graine du dattier	12
Figure 06	Stades d'évolution de la datte	14
Figure 07	Situation de la région de Touggourt	21
Figure 08	Poids dattes des différentes variétés	37
Figure 09	Poids de la pulpe des dattes des différentes variétés étudiées	38
Figure 10	Poids du noyau des dattes des différentes variétés étudiées	38
Figure 11	Rapport pulpe/datte des différentes variétés étudiées	40
Figure 12	Rapport graine/datte.	41
Figure 13	Rapport pulpe / graine	42
Figure 14	Longueur et largeur des dattes des différentes variétés étudiées.	45
Figure 15	Epaisseur des dattes des différentes variétés.	46
Figure 16	Longueur de graine des dattes de différentes variétés.	47
Figure 17	Diamètre de graine des dattes de différentes variétés.	47
Figure 18	Rapport longueur /diamètre des graines des dattes des différentes variétés.	48
Figure 19	Teneur en eau des dattes des différentes variétés.	50
Figure 20	Teneur en matière sèche des dattes des différentes variétés.	51
Figure 21	pH des dattes des différentes variétés.	52
Figure 22	Conductivité électrique des dattes des différentes variétés.	53
Figure 23	Acidité titrable des dattes des différentes variétés.	54
Figure 24	Taux de cendres des dattes de différentes variétés.	55
Figure 25	Teneur en sucres totaux des dattes de différentes variétés.	56

Liste des tableaux

N°	Titre	Page
Tableau 01	Répartition des cultivars sur les différentes régions de l'Algérie	11
Tableau 02	Stades d'évolution de la datte	13
Tableau 03	Exemples d'utilisation des dattes communes en Algérie	17
Tableau 04	Critères d'évaluation qualitative des dattes	32
Tableau 05	Couleur et forme des dattes des variétés étudiées	35
Tableau 06	Poids des dattes, pulpe et graine des différentes variétés étudiées	39
Tableau 07	Rapport pulpe/ dattes, graine / datte, pulpe / graine des différentes variétés étudiées.	42
Tableau 08	Dimensions des dattes de différentes variétés étudiées	43
Tableau 09	Longueur et diamètre de grain des dattes de différentes variétés.	48
Tableau 10	Caractéristiques morpho-métriques des variétés étudiées	49
Tableau 11	Consistance des dattes étudiées	57
Tableau 12	Classification des variétés étudiées	58

Liste des photos

N°	Titre	Page
Photo 01	Détermination de la teneur en eau des dattes	25
Photo 02	Détermination de la teneur en cendres des dattes	26
Photo 03	Détermination de pH des dattes	27
Photo 04	Détermination de la conductivité électrique des dattes	27
Photo 05	Etapes de la détermination d'acidité titrable.	29
Photo 06	Préparation des extraits de dattes.	30
Photo 07	Réfractomètre	31

Liste des abbreviations

A	Acidité titrable
Cd	Cendres
MO	Matière organique
H°	Teneur en eau
ST	Sucre totaux
MS	Matières sèches
« r »	Indice de qualité ou de dureté



Introduction

Introduction

Le palmier dattier (*Phoenix dactylifera L.*) est une plante vitale pour les régions désertiques du Moyen Orient et du Nord Africain, où il constitue une base de survie à leurs populations. C'est une espèce dioïque, monocotylédone arborescente, appartenant de grande famille d'arbres à palmes et produisant des dattes (**Mazoyer, 2002**). Il joue un rôle important dans la vie économique et sociale des populations de ces régions (**Besbes *et al.*, 2003**).

Les principaux pays producteurs de palmiers dattiers : Egypte, Iran, Arabie Saoudite, Algérie, Irak, Pakistan, Oman, Emirats arabes unis, Tunisie, Libye, Chine et Maroc (**FAO stat, année 2003**). Le sud Algérien dépend presque entièrement de la culture du palmier dattier. C'est culture la plus rentable et la mieux adaptée aux conditions pédoclimatiques sahariennes.

L'Algérie fait partie des pays leaders dans la culture et la production de dattes de palmiers. C'est le quatrième producteur mondial de dattes avec un total de plus de 20 millions de palmiers et, qui représente plus de 14% de la production mondiale de dattes en 2017, avec une augmentation de plus de 83% de 2012 à 2017 (**Boumediri *et al.*, 2017**).

La datte a été depuis des temps immémoriaux un élément très important dans l'alimentation, tant pour les humains (les dattes molles) que pour les animaux (les dattes sèches). Divers travaux ont été menés pour déterminer la composition chimique de la datte en sucres, protéines, lipides, fibres, vitamines et minéraux de bonne qualité (**Al-Khouli *et al.*, 1998** ; **Acourene et 2001**; **Tijini *et al.*, 2020**). Toutefois, les études sur les dattes à faible valeur marchande restent peu nombreuses.

En Algérie, les cultivars de dattes sont nombreux et sont estimés à plus de 940 cultivars (**Hannachi *et al.*, 1998**). Ces ressources génétiques sont très mal exploitées à l'exception de Deglet noir et à degré moindre Ghars, Degla Beïda qui présentent une importance économique majeure (**Acourene et Tama, 1997**).

En fait, mise à part, les variétés très appréciées et très commercialisées présentées notamment par la variété Deglet noir et ghars, près d'une centaine d'autres cultivars ne sont connus, consommés ou artisanalement transformés que dans certaines localités du sud Algérien. En

fait, bonne partie de la production nationale est constituée par des variétés de qualité faible dont les prix en tant que « datte –fruit » sont très bas.

Une grande partie des dattes de ces variétés sont utilisées comme aliment de bétail, alors qu'elles pourraient être destinées à la consommation humaine, si elles étaient valorisées par une transformation appropriée. En effet, hormis les préparations traditionnelles et quelques transformations à caractère artisanal à semi-industriel, réalisées à petite échelle, la technologie de transformation de la datte reste très insuffisante et la datte est mal valorisée comme matière première pour la transformation industrielle en divers produits alimentaires. Les produits transformés sont en général peu commercialisés en dehors des Oasis (**Greiner, 1998**).

Actuellement, ces variétés acquièrent un intérêt croissant qui prend de l'ampleur vu leurs propriétés biologiques importantes et nécessitent donc d'être étudiées davantage. Elles permettent l'obtention d'un certain nombre de produits finis de qualité (Sirop, farines, miel, confiture, vinaigre...) (**Djafri et al., 2021**).

A ce propos, il y a deux problèmes demeurent posés :

- Absence de normes qui définissent la qualité de différentes variétés de datte.
- Peu d'études disponibles sur la composition de datte de faible valeur marchande, en tant que matière première d'industrie agro-alimentaire.

C'est dans ce cadre que s'inscrit l'objectif de ce travail qui consiste à étudier les caractéristiques morphologiques, biométriques, physico-chimiques et biochimiques, de huit variétés de datte à faible valeur marchande dans la région de Touggourt.

Ainsi, ce manuscrit est divisé en trois parties :

- **La première partie** est consacrée à une synthèse bibliographique qui traite des généralités sur palmier dattier, la datte et de ses constituants, la valorisation des dattes et leur intérêts.

Introduction

- **La deuxième partie** illustre le matériel et les méthodes utilisés pour la réalisation de ce travail.

- Enfin, **la troisième partie** est consacrée aux résultats obtenus accompagnés d'une discussion ponctuée et d'une conclusion générale.



Chapitre I

Généralités sur le palmier dattier et la datte

I. Généralités sur le palmier dattier et la datte

I.1. Palmier dattier

I.1.1. Historique et origine

Palmier dattier (Français), Nakhla (Arabe), Tamar (Hébreu), Palma datilera (Espagnol), Palma daterro (Italien), Manah (Persan), Tazdait, Tanekht, Tainiout (en Berbère suivant les régions) (**Tirichine, 2010**), est l'un des arbres fruitiers le plus anciennement cultivé. Les documents les plus anciens en Mésopotamie (Irak actuellement) montrent que sa culture se pratique depuis 3500 ans avant (J.C). Dans la même époque, les dattiers étaient cultivés en Irak occidental, à travers l'Arabie et jusqu'en l'Afrique du Nord (**Bessas, 2007**). (Fig.01).

Ce n'est qu'au milieu du XIX^{ème} siècle que les plantations furent établies dans les vallées chaudes de Californie et dans l'Arizona méridional. Au cours des siècles et au Maghreb, le palmier a fait l'objet de différentes plantations réparties dans les lieux disposants relativement d'eau. Le palmier dattier permet une pérennité de la vie dans les régions désertiques (**Bessas, 2007**).



Figure 01 : Palmier dattier (*Phoenix dactylifera.L.*) (**Bessas, 2007**)

I.1.2. Taxonomie

Le palmier dattier a été dénommé *Phoenix dactylifera* par Linné en 1753. Phoenix dérivé de Phoinix, nom du dattier chez les Grecs de l'antiquité qui le considéraient comme l'arbre des phéniciens; dactylifera vient du latin dactylus, dérivant du grec dactylus, signifiant doigt en

raison de la forme du fruit (Munier, 1973). C'est une espèce dioïque qui est bien adaptée au climat saharien, diploïde ($2n=36$) et rarement polyploïde pour certaines variétés (Sedra, 2003). La classification de cette espèce est présentée comme suite :

Embranchement : Phanérogames

Sous embranchement : Angiospermes

Classe : Monocotylédones

Groupe : Phoenocoides

Famille : Arecaceae

Sous famille : Coryphideae

Genre : *Phoenix*

Espèce : *Phoenix dactylifera* L.

I.1.3 Caractéristiques morphologiques

Le palmier dattier est constitué de trois parties essentielles qui sont : les racines, le stipe et la partie aérienne ou la couronne (Fig. 01). Les racines doivent puiser dans le sol, l'eau et les nutriments, mais elles doivent également respirer et forment un faisceau à la base de la tige (Ammar, 1978).

La tige ou tronc du palmier dattier, d'après le même auteur (Ammar, 1978), possède un port élancé, non ramifié appelé stipe. Ce stipe qui a une épaisseur sensiblement la même partout, porte une couronne de feuilles au sommet ; à sa base il a la faculté d'émettre des drageons. Il est généralement marqué par des cicatrices sous formes d'anneaux et qui sont laissées par la base de feuilles tombées (Fig. 02).

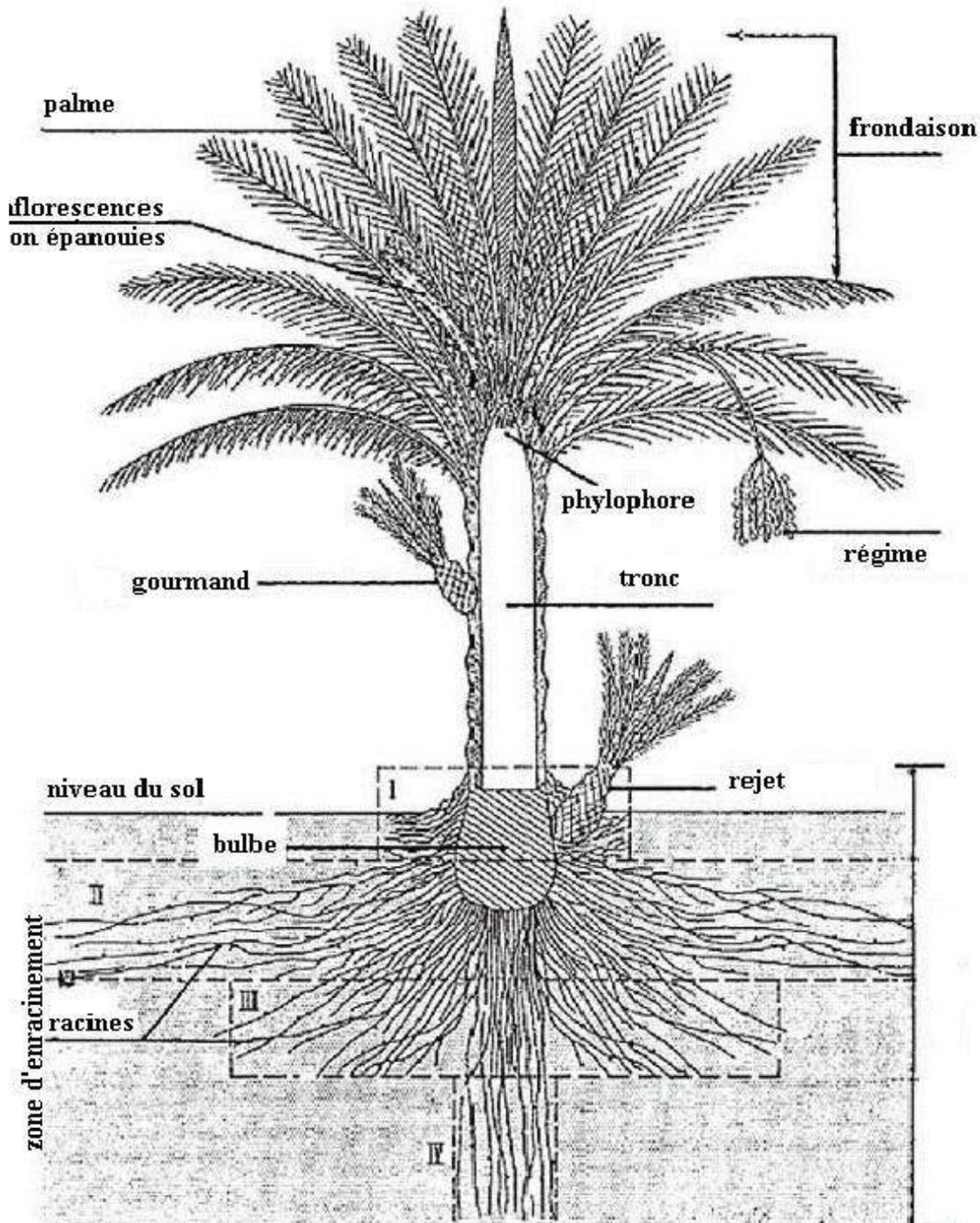


Figure 02 : Schéma du palmier dattier (Munier, 1973).

I.1.4 Répartition géographique du palmier dattier

I.1.4.1. Production mondiale

Le dattier est une espèce xérophile et ne peut fleurir et fructifier normalement que dans les déserts chauds (Amorsi, 1975). Le palmier dattier fait l'objet d'une plantation intensive en Afrique méditerranéenne et au Moyen-Orient. L'Espagne est l'unique pays européen producteur de dattes, principalement dans la célèbre palmeraie d'Elche (Toutain, 1979).

Aux Etats-Unis d'Amérique, le palmier dattier fût introduit au XVIIIème siècle. Sa culture n'a débuté réellement que vers les années 1900 avec l'importation de variétés irakiennes (**Bouguedoura, 1991 ; Matallah, 2004**).

Le palmier dattier est également cultivé à plus faible échelle au Mexique, en Argentine et en Australie (**Matallah, 2004**) (Fig. 03).

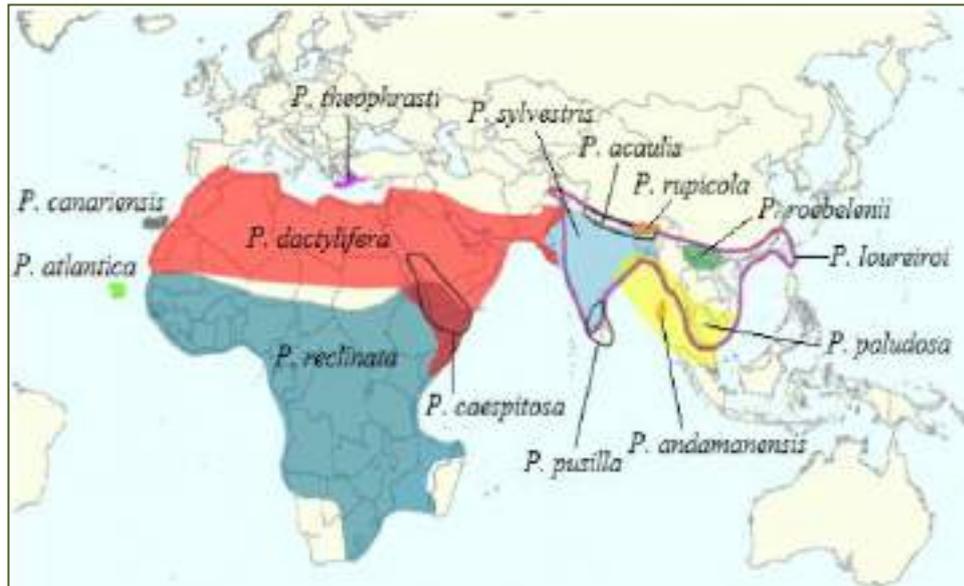


Figure 03 : Carte de répartition du genre *Phoenix* dans le monde (**Munier, 1973**).

I.1.4.2. En Afrique

Le patrimoine phénicicole de l'Afrique du Nord est estimé à 26 % du total mondial (**Idder, 2008**). Les zones africaines les plus favorables à la culture de palmier dattier sont comprises entre 240 et 340 de latitudes Nord (Maroc, Algérie, Tunisie, Egypte,.....etc) (**Retima, 2015**).

I.1.4.3. Production algérienne et sa répartition géographique

L'Algérie est classée parmi les principaux pays producteurs de dattes (4^{ème} rang mondial avec 14 % de la production mondiale) avec une production de plus de 10.58 millions de quintaux a été enregistrée dans la filière des dattes en 2017 (**Boumediri et al., 2017**).

Le patrimoine phoenicicole se caractérise par une diversité exceptionnelle. Les véritables palmeraies commencent sur le versant sud de l'Atlas saharien, par les palmeraies Deglet Nour de Biskra (Tolga) à l'Est, par celles du M'Zab au centre de Bni-Ounif à l'Ouest. A l'extrême sud de Sahara, l'Oasis de Djanet constitue la limite méridionale de la palmeraie Algérienne

Tableau 01 : Répartition des cultivars sur les différentes régions de l'Algérie (**Buelguedj, 2007**)

Région	Nombre de cultivars	Région	Nombre de cultivars
Aurés	171	Oued Righ	121
El-Meniaa	60	Saoura	133
Gourara	229	Souf	69
Metlili	39	Tidikelt	36
M'zab	72	Tassili	184
Ourgla	59	Ziban	115

I.2 Datte

I.2.1 Définition

La datte est une baie, de forme généralement allongée, oblongue ou ovoïde. Elle est constituée de deux parties (Fig. 05):

- Une partie non comestible de la datte, formée par la graine ou le noyau, ayant une consistance dure.
- Une partie comestible, dite aussi chaire ou pulpe, comporte une enveloppe fine cellulosique, l'épicarpe. La graine est entourée par une zone interne de teinte plus claire et de texture fibreuse, l'endocarpe, réduite à une membrane parcheminée.

Les deux sont séparés par le mésocarpe charnu et fibreux dont la consistance varie selon les variétés, le climat ainsi que la période de maturation (**Dowson et Aten, 1963**).

Les dimensions de la datte 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 au noir en passant par les couleurs ambre, rouges, brunes plus ou moins foncées (**Djerbi, 1994**).

La figure suivante montre bien la structure de la datte avec ses différentes parties.

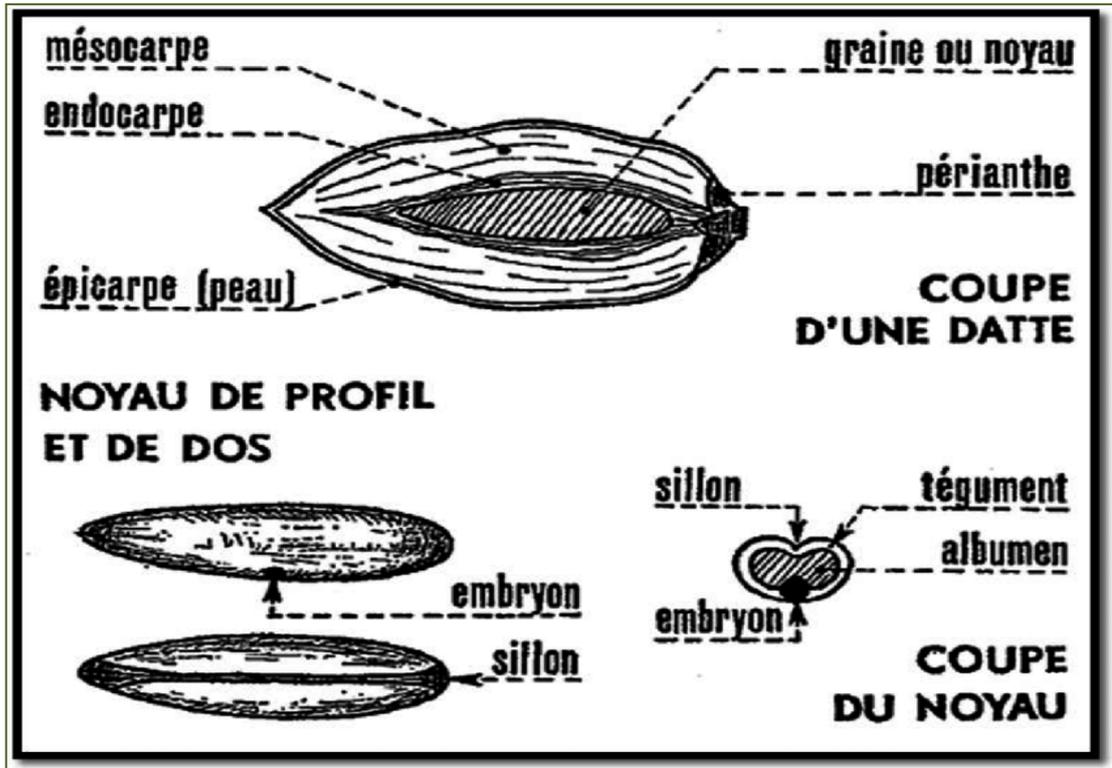


Figure 05 : Fruit et graine du dattier (Munier, 1973).

En Algérie, l'époque de floraison du palmier dattier est de mi-mars à mi-avril, elle s'échelonne sur une période de 30 à 50 jours. Elle est d'autant plus longue que la température journalière moyenne est faible.

Les fleurs fécondées, à la nouaison, donnent un fruit qui évolue en taille, en consistance et en couleur jusqu'à la récolte (Peyron, 2000).

I.2.2. Stades d'évolution de la datte

Les stades de l'évolution de la datte sont présentés dans le tableau 02.

Tableau 02 : Stades d'évolution de la datte (Djebri, 1994)

Pays	Stade de développement de la datte				
	I	II	III	IV	V
Irak	hababout	Kimiri	Khalal	Routab	Tmar
Algérie	Loulou	Khalal	Besr	Martoub	Tmar
Libye	-	Gameg	Besr	Routab	Tmar
Mauritanie	Zei	Tafegena	Enguei	balh	Tmar

On peut classer physiologiquement l'évolution de la datte en cinq grands stades :

- a) **Loulou ou Hababouk :** C'est le stade « nouaison » qui vient juste après la pollinisation. Les dattes ont une croissance lente, une couleur verte jaunâtre et une forme sphérique. Il dure 4 à 5 semaines après fécondation.
- b) **Khalal ou kimri, Blah :** Ce stade dure sept semaines environ, il se caractérise par une croissance rapide en poids et en volume des dattes. Les fruits ont une couleur verte vive et un goût âpre à cause de la présence des tanins.
- c) **Bser ou Bssir :** Les sucres totaux atteignant un maximum à la fin de ce stade. La couleur vire au jaune, au rouge et au brun, suivant les clones. La datte atteint son poids maximum, au début de ce stade. Il dure en moyenne quatre semaines.
- d) **Martouba ou Routab :** C'est le stade de la datte mure pour certains cultivars. Le poids et la teneur en eau vont diminuer à la fin. La durée de ce stade où les fruits prennent une couleur brune est de 2 à 4 semaines. Les tanins émigrent vers les cellules situées à la périphérie du mésocarpe et sont fixés sous forme insoluble.

e) **Tamar ou Tmar** : C'est la phase ultime de la maturation au cours de laquelle, l'amidon de la pulpe se transforme complètement en sucres réducteurs (glucose et fructose), et en sucres non réducteurs (saccharose) (Figure.06) (**Bessas, 2007**).



Figure 06 : Stades d'évolution de la datte (**Munier, 1973**)

I.2.3. Classification des dattes

D'après la consistance, on a coutume de distinguer à la maturité trois catégories des dattes ; les molles, les sèches et les demi-molles (**Munier, 1973**).

- **Les dattes sèches** ; moins de 20% d'humidité, riche en saccharose. Elles ont une texture farineuse telle que Mech-Degla, Degla Beida...etc.
- **Les dattes demi-molles** ; de 20-30% d'humidité.
- **Les dattes molles** ; taux d'humidité supérieur ou égal à 30%, elles sont à base de sucre invertis (fructose, glucose).

I.2.4. Principales variétés de dattes en Algérie

Les variétés de dattes sont très nombreuses, seulement quelques-unes ont une importance commerciale. Elles se différencient par la saveur, la consistance, la forme, la couleur, le poids et les dimensions (**Djerbi, 1994; Buelguedj, 2001**). En Algérie, il existe plus de 940 cultivars de dattes. Les principales variétés cultivées sont: Deglet-Nour, Ghars, Degla-Beida, Mech-Degla et Tafezouine (**Hannachi et al., 1998**)

I.2.4.1. Deglet Nour

Variété commerciale par excellence. La Deglet Nour (Deglet-En-Nour) qui veut dire « doigts de lumière » a été ramenée en Algérie vers le 8^{ème} siècle. C'est un fruit très énergétique. Cette

datte est légendaire pour la perfection qu'on lui connaît. Elle est qualifiée de « la reine des dattes » et l'un des produits phares de l'agriculture algérienne. Dotée d'un goût très doux, juteuse et quasi-transparente, elle est la plus populaire des dattes.

La datte Deglet Nour est une datte demie molle et excellente. Les dimensions des dattes de cette variété sont les suivantes :

- Un poids moyen de 12 g,
 - Une longueur moyenne de 6 cm,
 - Un diamètre moyen de 1.8 cm.
-
- Une graine lisse, de petite taille 0.8 - 3 cm, pointu aux deux extrémités. La rainure ventrale est peu profonde, le micropyle est central (**Maatallah ,1970**)

La datte Deglet Nour est de forme fuselée, ovoïde, légèrement aplatie du côté périanthe. Au stade Tmar, la datte devient ombrée, avec un épicarpe lisse et brillant. Le mésocarpe est fin, de texture fibreuse (**Bessas, 2007**).

I.2.4.2. Variétés communes à valeur marchande moyenne

Ces variétés sont de moindre importance économique par rapport à Deglet-Nour. Les variétés les plus répandues sont : Ghars, Degla-Beida et Mech-Degla (**Kendri, 1999 ; Masmoidi, 2000**).

➤ Ghars

La datte Ghars se caractérise essentiellement par une consistance très môle, à maturité complète. Les dimensions des dattes de la variété Ghars sont les suivantes :

- Un poids moyen de 9 g,
- Une longueur moyenne de 4 cm,
- Un diamètre moyenne de 1.8 cm (**Bulguedj, 2002**)

Cette datte au stade Bser est de couleur jaune, mielleuse au stade Routabe et brun foncé à maturité. L'épicarpe est vitreux brillant, collé et légèrement plissé. Le mésocarpe est charnu,

de consistance molle et de texture fibreuse. Le périanthe est de couleur jaune-clair, légèrement vouté (Bessas, 2007).

➤ **Degla Beida**

Variété se trouvant principalement dans sud de l'Afrique (Sénégal et Mali). Il s'agit d'une datte sèche dont 80% du poids correspond à la pulpe.

I.2.4.3. Variétés communes à faible valeur marchande

Plusieurs variétés appartiennent à cette catégorie de dattes on cite à titre d'exemple la variété : Tenissine, Tantboucht, Takermoust, Hamraya, Tafzwine, Tansslit ...etc, Malgré leur abondance dans le sud de l'Algérie, jusqu'à maintenant ces variétés n'ont pas bénéficié des études approfondies permettant leur orientation vers des utilisations adéquates.

I.2.5. Composition biochimique de la datte

La datte est constituée de deux parties, une qui est comestible, représentée par la pulpe (mésocarpe), et l'autre, non comestible, qui est le noyau, ayant une consistance dure. Ce dernier représente 10 à 30 % du poids de la datte, il est constitué d'un albumen protégé par une enveloppe cellulosique.

Selon **Estanove (1990)**, la datte se compose essentiellement d'eau, de sucres réducteurs « glucose et fructose » et de sucres non réducteurs, « saccharose ». Les constituants non glucidiques représentent les protides, les lipides, la cellulose, les cendres (sels minéraux), les vitamines et les enzymes.

I.2.6. Valeur nutritionnelle de la datte

La datte constitue un excellent aliment, de grande valeur nutritive et énergétique décrite selon **Toutin (1979)** et **Gilles (2000)** par leur forte contenance en sucres qui leurs confèrent une grande valeur énergétique. Ils ont aussi une teneur intéressante en sucres réducteurs facilement assimilables par l'organisme et des protéines équilibrées qualitativement.

De plus, les dattes sont riches en minéraux plastiques tels que le Ca, le Mg, le P, le S et en minéraux catalytiques comme le Fe et le Mn. Elles sont reminéralisantes et renforcent notablement le système immunitaire (**Albert, 1998**). Le profil vitaminique de la datte se caractérise par des teneurs appréciables en vitamines du groupe B. Ce complexe vitaminique participe au métabolisme des glucides, des lipides et des protéines (**Tortora, 1987**).

I.2.7.Exemples d'utilisation des dattes communes en Algérie

Vue la longue tradition phoenicicole dans nos régions sahariennes, les populations oasiennes locales ont développé un savoir et savoir-faire important en matière de transformation et de pratique de conservation pour le prolongement de l'utilisation/consommation durant toute l'année (Bousdira, 2007). Le tableau 3 synthétise quelques utilisations des dattes des variétés communes en Algérie.

Tableau 03 : Exemples d'utilisation des dattes communes en Algérie (Bousdira, 2007)

Préparation	Variété	Critère de choix des dattes	Site
Sauce Tomates	<ul style="list-style-type: none"> - Dattes jaunes molles (M'Zab) : <i>Ghars, Takerbucht</i> - Dattes rouge molle (Adrar) : <i>Talemsou</i> - Dattes molles rouges : <i>Agadous, Hawa, Boufag-gus</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Dattes claires -sucrées, couleur rouge pour les sauces sucrées. - Dattes molles, couleurs rouges – non fibreuses. 	<ul style="list-style-type: none"> -M'zab, -Adrar
Couscous (Ouchoutini : Ghardaia)	<ul style="list-style-type: none"> - Dattes jaunes molles (M'Zab) : <i>Ghars, Takerbucht</i> - Dattes rouge molle (Adrar) : <i>Talemsou</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Dattes claires, sucrées - Sauce Tomates 	<ul style="list-style-type: none"> -M'zab, - Biskra
B'radj	<ul style="list-style-type: none"> Variétés molles et sucrées (Oued Righ) : <i>Ghars</i> 	<ul style="list-style-type: none"> -Variétés molles et sucrées 	<ul style="list-style-type: none"> - M'zab, - Biskra
Rob	<ul style="list-style-type: none"> - Dattes sucrées : jaunes <i>Ghars, Litim. Amari</i> et d'autres dattes (Adrar). - Dattes jaunes (Adrar). - Dattes emballées : <i>F'Hal, Amari, Dagla-Smou</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Variétés mielleuses. -Variétés aptes à la conservation. -Variétés sucrées. -Variétés à faibles valeurs marchande. 	<ul style="list-style-type: none"> -M'zab, -Biskra

Exsudat de datte appelé « Miel »	<ul style="list-style-type: none"> - Dattes sucrées : <i>Boufaggous Bousseta</i> Hami – khalts mous – mielleux Oum Nahl Ghars – Loulou – Litim - Assala – Guatara – Talemssou – <i>'Aligue.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> -Variétés mielleuses. -Variétés aptes à la conservation. 	-M'zab
Vinaigre	<ul style="list-style-type: none"> -Bleh – variétés sèches (Takernanaït/Twajett), <i>BserDegla ou</i> dattes sèches (<i>mech-degla</i>) -<i>Tinacer – Khout El Khal</i>(Adrar), -dattes sèches et blanches, -<i>DeglaBeïda</i> (Oued Righ) -<i>Tacherwit</i> (Ouargla) Dattes molles : <i>Horra et Hamra.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> -Blanche. -Rouge. -Sèche. -Acide. 	<ul style="list-style-type: none"> -M'zab, -Oued Righ, -Adrar, -Ouargla -Biskra
Jus	<ul style="list-style-type: none"> -Variétés molles -Variétés rouges : <i>Tilemssou,</i> <i>Taggaza,</i> <i>Tazerzat Hamra</i> (Adrar) -Dattes sèches : <i>mech-degla</i> Oued Righ) -Dattes molles : <i>Ghars</i> (M'ZAB) 	<ul style="list-style-type: none"> -Variété de moindre qualité -Facilité d'écrasement 	<ul style="list-style-type: none"> - M'zab, -Adrar
Pâte	<ul style="list-style-type: none"> Dattes molles et excédent du marché : <i>Aligue</i>(Tunis), <i>Ghars et Tantetbucht</i> (Mzab), Dattes demi-molles : 	<ul style="list-style-type: none"> Moindre coût Aptitude à la conservation Facilité au pétrissage 	<ul style="list-style-type: none"> -Toutes Les régions

I.2.8. Usage traditionnel et effets thérapeutiques des dattes

Les dattes sont des fruits nutritifs qui renferment une teneur élevée en fibres ainsi que des concentrations appréciables en minéraux, vitamines et antioxydants qui contribuent au bon fonctionnement de l'organisme. Les dattes sont une bonne source de composés phénoliques et flavonoïdes. L'ensemble de ces composés phyto-chimiques inhibent les radicaux libres et

protègent l'organisme contre les cancers et les maladies dégénératives (**Duke, 1992 ; Khare, 2007**). D'après ces derniers auteurs, les dattes sont utilisées traditionnellement par plusieurs populations pour différentes raisons :

- ✓ Le traitement d'hypertension.
- ✓ Comme un fortifiant.

- ✓ Associées avec d'autres remèdes naturels contre les hémorroïdes ainsi que pour réduire le risque de la colite et de cancer du côlon.
- ✓ Comme adoucissant.

La décoction de dattes convient pour les maladies inflammatoires, pour adoucir la toux sèche et renforcer le système immunitaire. Les dattes sont, également, indiquées contre plusieurs maladie telles que les maladies cardiovasculaires, l'ostéoporose, les troubles intestinaux, etc. (**Khare, 2007; Baliga et al., 2011**).

Selvam (2008) a rapporté l'importance des dattes dans le traitement des inflammations, des douleurs thoraciques et le traitement symptomatique des constipations. Les dattes sont, par ailleurs, utilisées comme un complément alimentaire idéal pour les personnes souffrant d'anémie grâce à sa richesse en minéraux (**Khare, 2007; Selvam, 2008**).

The background of the page features a decorative pattern of palm fronds in shades of light green and yellow, arranged in a repeating, overlapping manner. The fronds are positioned primarily on the left side of the page, extending towards the center.

Chapitre II

Materiel et méthodes

II.1. Aperçu sur le contexte écologique de la région d'étude

II.1.1. Situation géographique de la région d'étude

La région de Touggourt est située dans le Sud-Est de l'Algérie. Elle correspond à la partie haute de l'Oued Righ. Elle est bordée au sud et à l'est par le Grand Erg Oriental, au nord par les palmeraies de Megarine et l'Ouest par des dunes de sable ($33^{\circ} 02'$ à $33^{\circ} 12'$ N., $5^{\circ} 59'$ à $6^{\circ} 14'$ E.) (Fig. 07). La région d'étude est localisée à une altitude de 75 m (Dubost, 2002).

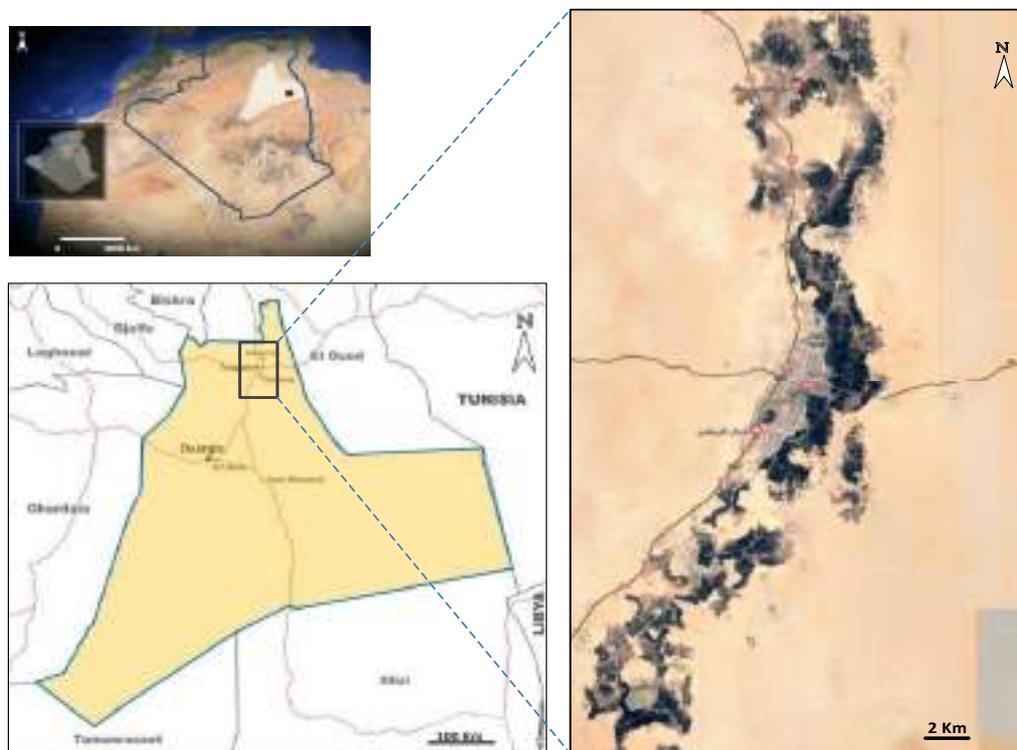


Figure 07: Situation de la région de Touggourt

II.1.2. Climat

À l'instar des autres régions d'Oued Righ, la région de Touggourt fait partie de l'étage bioclimatique saharien à hiver froid (**Fantazi et al. 1999**). **Beggar (2006)** note que le climat est de type saharien avec une forte aridité due au manque de précipitation et au pouvoir évaporant très élevé de l'air. Les précipitations sont très faibles et irrégulières. Les températures sont élevées accusant des amplitudes thermiques journalières et annuelles importantes. Les vents sont fréquents et violents et la luminosité est importante.

II.1.3. Pédologie

La région d'étude est caractérisée par des sols peu évolués, formés à partir du niveau quaternaire ancien encroûté essentiellement à la surface par des apports éoliens sableux (**Cortin, 1969**). Ces sols ont un caractère hydromorphe, ce qui engendre la remontée des niveaux de nappes phréatiques et la concentration des sels surtout dans les horizons de surface (**Khadraoui, 2006**).

Les sols au niveau de cette région sont très salés avec un pH légèrement alcalin qui varie entre 7.5 et 8.5. La teneur en matière organique est très faible. L'argile ne dépasse pas 10% et la texture est sablo-limoneuse à limono-sableuse (**Sogetha-Sogreah, 1970**).

II.1.4. Hydrogéologie

Les ressources en eaux souterraines du Sahara septentrional sont contenues dans deux grands aquifères, qui s'étendent au-delà des frontières Algériennes qui sont ceux du (CI) et (CT). Dans la région d'étude, on rencontre les trois nappes suivantes (du bas en haut):

La nappe du Continental Intercalaire (CI)

Cette aquifère occupe l'intervalle stratigraphique compris entre la base du trias et du sommet de l'Albien. C'est un réservoir considérable dû à l'extension (60000 Km²) et son épaisseur qui peut atteindre les 1000 m au Nord-Ouest du Sahara. Ces eaux sont caractérisées par:

- Une température qui dépasse les 50°C sauf les hauts endroits où l'aquifère est proche de la surface du sol.

- La minéralisation de l'eau oscille entre 1 et 2 g/l de résidu sec.
- L'alimentation se fait par ruissellement à la périphérie du réservoir tout en long et à l'extrémité des oueds qui descendent des montagnes de l'Atlas saharien, de Dahra tunisien, du plateau de Tadmait et Tinhert, et les pluies exceptionnelles.
- L'écoulement des eaux de cette nappe, se fait dans la partie occidentale du Nord vers les sud et dans la partie orientale de l'Ouest vers l'Est et du sud vers le Nord.

➤ **La nappe du Complexe Terminal (CT)**

La nappe du Complexe Terminal (CT) se localise dans le Sahara occidental et s'étend sur une superficie de 350000 Km² avec une profondeur varie entre 100 et 500 m; leurs eaux se caractérisent par :

- Une température peu élevée.
- Moins chargées en sel sur les bordures et relativement élevées au centre (plus de 3g/l).
- L'écoulement généralement se fait vers les Chotts.

Cette nappe regroupe deux systèmes aquifères appelés nappe des sables et nappe de calcaire.

➤ **La nappe phréatique**

Cet aquifère est constitué par des sables plus ou moins fins et Argile gypseuse. Son substratum est formé d'argile formant en même temps le toit de la première nappe du (CT). Son épaisseur moyenne est de 7 à 60 m. Cette nappe n'est plus exploitée en raison de la forte salinité des eaux (Sayah, 2008).

II.2. Matériel végétal

II.2.1. Choix des variétés de dattes

L'objectif de ce travail, porte sur l'étude de quelques caractéristiques morphologiques, biométriques, physico-chimiques et biochimiques de huit variétés de datte communes. Il s'agit de la variété Sammah, Tati, Mech Degla, Adjina, Tansslit, Hamraya, Tenicin et Tifercin cultivées dans la région de Touggourt.

Ces variétés ont été choisies d'une part, en raison de leur faible valeur marchande à l'échelle nationale et internationale, d'autre part, de l'importance de leur effectifs dans la région d'étude. La caractérisation des dattes de ces variétés permet de les orienter vers les différents domaines de valorisation en industrie alimentaire.

II.2.2. Collecte des échantillons

Un échantillon représentatif de dattes (1kg) de chaque variété a été prélevé au stade tamar au niveau de plusieurs palmeraies dans la région d'étude. Il est à mentionner que les prélèvements ont été réalisés de la récolte de l'année 2020. Ces prélèvements ont été effectués dans la mesure de possible sur des palmiers homogènes de point de vue vigueur et âge. Par la suite et dans le but de préserver la qualité initiale des dattes, les échantillons ont été conservés au congélateur (-18 °C) jusqu'à au moment de la caractérisation morpho-biométrique et l'analyse physico-chimique et biochimique.

II.2.3. Méthodes d'analyse

II.2.3.1. Critères morphologiques

La description morphologique des dattes a été réalisée sur un échantillon de 10 fruits de chaque variété

II.2.3.1. 1. Forme : a été analysée visuellement

II.2.3.1. 2. La couleur : a été appréciée visuellement

II.2.3.2. Mesures biométriques

II.2.3.2. 1. Poids du fruit

La détermination du poids moyen des dattes, pulpes, noyaux est réalisée à partir de la pesée d'un échantillon de 10 dattes à l'aide d'une balance analytique.

II.2.3.2. 2. Dimensions

Le mesure de la longueur et du diamètre moyen, pulpes, noyaux est effectué sur 10 fruits choisis au hasard à l'aide d'un pied à coulisse.

II.2.3.3. Analyse physicochimique

Pour chaque variété, nous avons dénoyauté et broyé la pulpe de datte à l'aide d'un mortier ou broyeur jusqu'à l'obtention d'une pâte homogène. Puis, nous avons réalisé les analyses physico-chimiques suivantes :

II.2.3.3.1. Détermination de la teneur en eau

*Principe

La teneur en eau est déterminée sur 10g de l'échantillon broyé et étalé dans une capsule en porcelaine puis séché dans une étuve réglée à une température de $103 \pm 2^\circ\text{C}$, jusqu'à l'obtention d'un poids constant (Djouab, 2007).

*Mode opératoire

- Sécher des capsules vides à l'étuve durant 15 min à $103 \pm 2^\circ\text{C}$;
- Tarer les capsules après refroidissement dans un dessiccateur ;
- Peser dans chaque capsule 10 g d'échantillon préalablement broyé et les placer dans une étuve réglée à $103 \pm 2^\circ\text{C}$ pendant 3 heures ;
- Retirer les capsules de l'étuve, les placer dans le dessiccateur et après refroidissement les peser ;

La teneur en eau est déterminée selon la formule suivante :

$$H\% = \frac{M1-M2}{P} \times 100$$

- **H%** : Teneur en Humidité
- **M1** : Masse de la capsule + matière fraîche avant séchage en g.
- **M2** : Masse de l'ensemble après séchage en g.
- **P** : Masse de la prise d'essai en g.

La teneur en matière sèche est calculée selon la formule suivante :

$$\text{Matière sèche \%} = 100 - H \%$$



Photo 01 : Détermination de la teneur en eau des dattes.

II.2.3.3. 2. Détermination de la teneur en cendres***Principe**

La pulpe de datte broyée est calcinée à 550 °C dans un four à moufle jusqu'à l'obtention d'une cendre blanchâtre de poids constant (Afnor, 1982).

***Mode opératoire**

- Dans des capsules en porcelaine, peser 1g de pulpe de datte broyée ;
- Placer les capsules dans un four à moufle réglé à 550 ± 15 °C pendant 4 heures jusqu'à l'obtention d'un couleur grise, claire ou blanchâtre ;
- Retirer les capsules du four et les mettre à refroidir dans le dessiccateur, puis les peser.

La teneur en cendres est exprimée en pourcentage de la prise d'essai après le calcul du pourcentage de la matière organique.

Soit :

✓ *MO % : Matière organique*

✓ *MI : Masse des capsules + prise d'essai*

La teneur en cendres (Cd) est calculée comme suit :

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



Photo 02: Détermination de la teneur des dattes en cendres.

II.2.3.3. 3. Détermination du pH***Principe**

La détermination du pH se fait par différence de potentiel existant entre deux électrodes plongées dans une solution aqueuse de la pulpe de dattes broyée (AFNOR, 1970).

***Mode opératoire**

- Placer 20 g de la pâte préparée dans un bécher et y ajouter 60 ml d'eau distillée ;
- Chauffer au bain-marie à 60°C pendant 30 mn en remuant de temps en temps ;
- Broyer, filtrer et procéder à la détermination en utilisant un pH-mètre à 20 °C \pm 2 °C après étalonnage de l'appareil.

**II.2.3.3.4. Détermination de la conductivité électrique (CE)**

La conductivité électrique des dattes exprime la teneur du produit en matières minérales. Elle est exprimée en mS/cm. On étalonne le conductimètre avec le KCL à 0,02 % dont la CE est de 2.4 ; puis on détermine la conductivité électrique de jus de dattes (**Dogar, 1980 in Bensetti, 2005**).



II.2.3.3.5. Détermination de l'acidité titrable

*Principe

L'acidité titrable représente la somme des acides minéraux et organiques présents dans le produit. Elle est exprimée en fonction de l'acide dominant. Les dattes est titré avec une solution de soude (NaOH) à 0,1 N, en présence d'un indicateur coloré (phénolphaléine), jusqu'à obtention d'un pH 8.4 (Bhat *et al.*,2011).

*Mode opératoire

- Placer l'échantillon dans une fiole conique avec 25 ml d'eau distillée chaude récemment bouillie et refroidie, puis mélanger jusqu'à l'obtention d'un liquide homogène ;
- Adopter un réfrigérant à reflux à la fiole conique puis chauffer le contenu au bain-marie à 60°C pendant 30 mn ;
- Refroidir, transvaser quantitativement le contenu de la fiole conique dans une fiole jaugée de 125 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 du filtrat et les verser dans un bécher ;
- Ajouter 0.25 à 0.5 ml de phénolphaléine et tout en agitant, titrer avec de la solution d'hydroxyde de sodium 0,1 N jusqu'à l'obtention d'une couleur rose persistante pendant 30 seconde.

L'acidité titrable est calculée suivant la formule suivante :

$$A \% = \frac{250 \times V1 \times 100}{V0 \times M \times 10} \times 0.07$$

- ✓ *M* : Masse, en grammes de produit prélevé.
- ✓ *V0* : Volume en millilitres de prise d'essai.
- ✓ *V1* : Volume en millilitres de la solution d'hydroxyde de sodium à 0.1 N utilisé.
- ✓ *0.07* : Facteur de conversion de l'acidité titrable en équivalent d'acide citrique.



II.2.3.4. Analyse biochimique

II.2.3.4.1. Détermination de la teneur en sucres totaux

Les sucres totaux ont été dosés par réfractomètres selon la méthode de **Muler (1985)** décrite par **Djoudi (2013)** :

Le dosage du sucre a été déterminé à l'aide d'un réfractomètre, où on a pesé 10g de pulpe de dattes coupées en petits morceaux, puis on a ajouté 100 ml d'eau

distillée. On a chauffé au bain-marie pendant 30 minutes en agitant de temps en temps avec une baguette de verre. Puis on a refroidi le contenu et on l'a mélangé soigneusement pour obtenir un jus de datte. Le taux de sucres est exprimé en pourcentage suivant la formule suivante :

$$\text{Sucres totaux (\%)} = \frac{A \times D \times 4,25}{4} - 2,5$$

Où

- A: correspond la quantité de matière sèche soluble donnée par le réfractomètre.
- D: facteur de dilution.
- 4.25, 4 et 25: coefficients de transformation.



Photo 06 : Préparation des extraits de dattes.



2.3.5. Indice de classification de la consistance des dattes

En 1973, Munier définit un indice « r » de qualité ou de dureté, comme étant le rapport entre la teneur en sucre sur la teneur en eau des dattes. Cet indice permet de classer les dattes en trois catégories : dattes molles, dattes demi-molles et dattes sèches.

$$r = \frac{\text{Teneur en sucre}}{\text{Teneur en eau}}$$

- ✓ Dattes molle $r < 2$
- ✓ Dattes demi-molle $2 < r < 3.5$
- ✓ Dattes sèches $r > 3.5$

II.2.3.6. Évaluation de la qualité des dattes

Les paramètres morpho métriques, physicochimiques et biochimiques (Tableau 04) nous ont permis d'évaluer la qualité des dattes étudiées en référence aux critères d'évaluation des dattes étudiées par d'autres chercheurs (Meligi et Sourial, 1982, Mohammed *et al.*, 1983).

Tableau 04 : Critères d'évaluation qualitative des dattes (Meligi et Sourial, 1982, Mohammed *et al.*, 1983).

Longueur de fruit	Réduite < 3,5 cm	Mauvais caractère
	Moyenne 3,5 - 4 cm	Acceptable
	Grande >4 cm	Bon caractère
Poids de la pulpe	Faible < 5g	Mauvais caractère
	Moyenne 5-7g	Acceptable
	Elevé > 7g	Bon caractère
Diamètre de fruit	Supérieur à 1.8 cm	Bon caractère
	De 1.5 à 1.8 cm	Acceptable
	Inférieur à 1.5 cm	Mauvais caractère
Poids de fruit	Faible <6g	Mauvais caractère
	Moyen 6-8g	Acceptable
	Elevé > 8g	Bon caractère
Humidité	Très faible < 10%	Mauvais caractère
	Moyenne 10-24%	Bon caractère
	Elevé 25-30%	Acceptable
pH	pH acide	Mauvais caractère (du point de de conservation)
	Compris entre 5,4 - 5,8	Acceptable
	Supérieur > 5,8	Bon caractère
Sucres totaux	Faible < 50 %	Mauvais caractère
	Moyenne 50-60%	Acceptable
	Elevé > 60%	Bon caractère



Chapitre III

Résultats et discussion

III.1. Caractéristiques morphologiques

III.1.1. Couleur des dattes

La couleur des dattes constituée un critère important pour leur commercialisation. Les résultats présentés dans le tableau 05 montrent que la couleur des dattes étudiées est variable entre le noir et les différentes nuances du marron (marron blanchâtre, marron rougeâtre, et marron foncé).

La couleur est le facteur plus important pour la consommateur et dans la commercialisation dates. L'aspect miel ou (dorée) est la couleurs la plus appréciée chez les consommateur . Les dattes qui présentent la couleur noire ne posèdent pas une valeur commerciale élevée même si certaines d'entre-elles ont un excellent gout .

La couleur est un critère primordial d'appréciation des dattes dont le choix se diffère d'un pays à l'autre . Selon l'étude de types de dattes algériennes, il ya 50% de dattes de couleur marron, 31% de couleur jaune, 16% de couleur noire et 3% de couleur (Acourene et al., 2014).

III.1.2. Forme des dattes

La forme du fruit est un caractère variétal important dans la systématique des dattes. Généralement, dans cette étude on distingue deux formes :

- La forme allongée est la plus fréquente chez les variétés étudiées : Tenissine, Tansslit, Tifercin, Sammah.....etc.
- La forme sphérique qui n'a été observé que chez la variété Tati.

Par ailleurs, les résultats obtenus montrent que plus de la moitié des variétés retenues dans le cadre de cette étude présentent une longueur deux à trois fois plus élevé que la largeur.

Tableau 05 : Couleur et forme des dattes des variétés étudiées

Photos	Variété	Couleur	Forme
	Tenissine	Noire	Allongée
	Sammah	Marron foncée	Allongée
	Tanslit	Noire	Allongée
	Tifercin	Marron	Allongée

	Hamraya	Marron rougeâtre	Allongé
	Adjina	Marron	Allongée
	Tati	Marron	Sphérique
	Mech degla	Marron blanchâtre	Allongée

III.2. Analyse biométriques

III.2.1. Mesures (Pondérales)

Le poids des dattes est un critère de qualité qui fait la distinction entre les différentes variétés (Taouda et al., 2014). Les résultats des mesures pondérales sont représentés dans les figures : 08, 09, 10, 11, 12,13.

III.2.1.1. Poids des dattes

Le poids de dattes des variétés sélectionnées varie entre $(6.28 \pm 0.65\text{g})$ et $(12.96 \pm 1.88\text{g})$. La variété qui présente le poids le plus élevé est la variété Tansslit $(12.96 \pm 1.88\text{g})$. Alors que, la variété Mech Degla enregistre le poids le plus faible $(6.28 \pm 0.65\text{g})$. Les autres variétés enregistrent $(7.082 \pm 1.38 \text{ g})$, $(10.30 \pm 0.92 \text{ g})$, $(8.78 \pm 0.83 \text{ g})$, $(6.49 \pm 0.40 \text{ g})$, $(10.04 \pm 0.96 \text{ g})$, $(7.78 \pm 0.40 \text{ g})$ respectivement pour la variété Tenissine, Sammah, Tifercin, Hamraya, Adjina, Tati (Fig. 08).

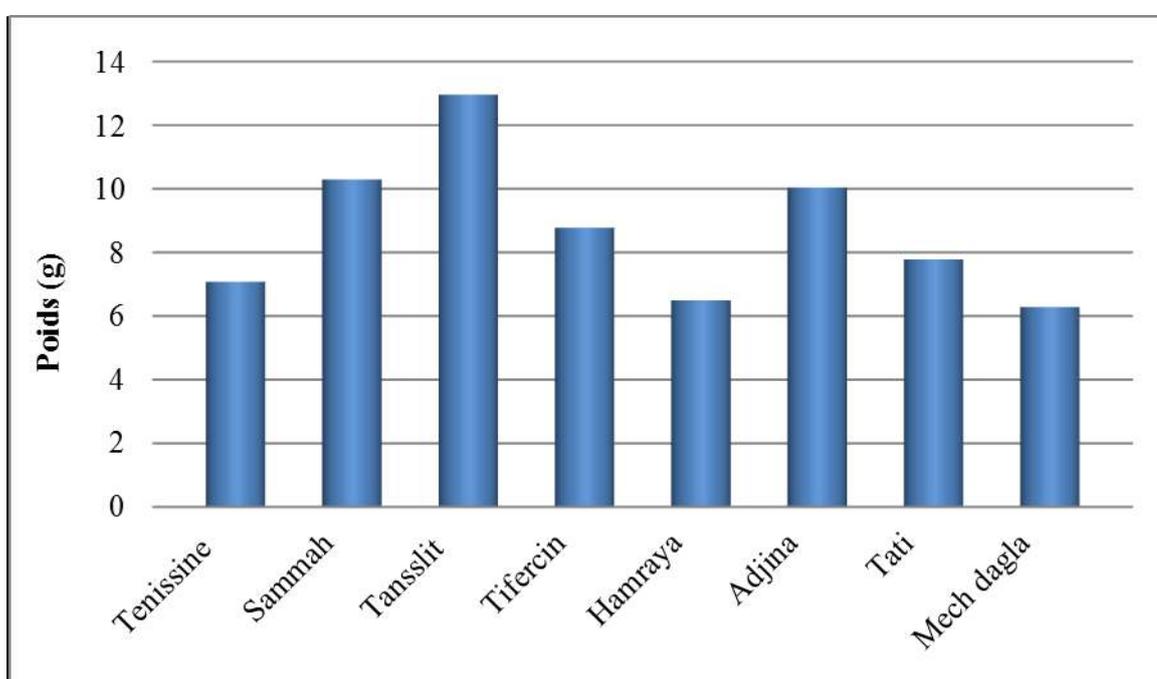


Figure 08 : Poids dattes des différentes variétés

III.2.1.2. Poids de la pulpe

La variété qui présente le poids de pulpe le plus élevé est la variété **Sammah** $(8.86 \pm 0.51\text{g})$, alors que, la variété **Hamraya** enregistre le poids de pulpe le plus faible $(5.36 \pm 0.72\text{g})$. Les autres variétés enregistrent des poids pulpe de $(6.07 \pm 0.41\text{g})$, (7.41 ± 0.67) , $(7.26 \pm 0.82\text{g})$, $(7.73 \pm 0.17\text{g})$, (5.89 ± 1.04) , $(5.4 \pm 0.3\text{g})$ respectivement pour la variété Tenissine, Tansslit, Tifercin, Adjina, Tati, Mech degla. Les rapports Pulpe/Datte sont de 85.71%, 57.17 %, 82.68%, 76.99%, 75.70%, 86 % respectivement pour les mêmes variétés (Fig. 09)

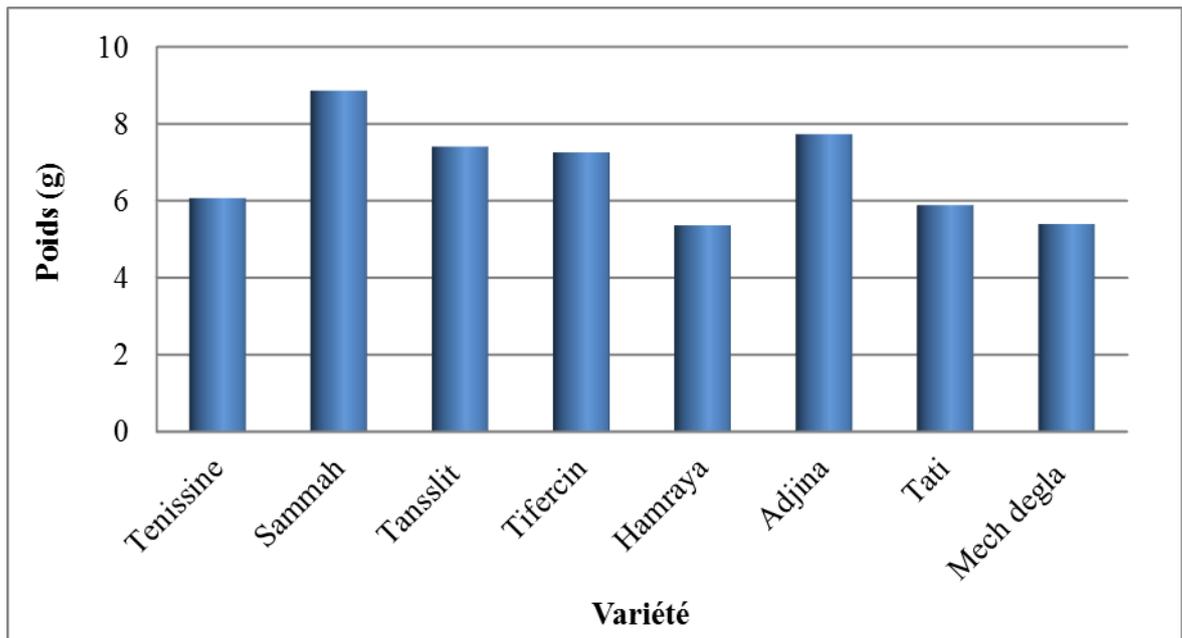


Figure 09 : Poids de la pulpe des dattes des différentes variétés étudiées

III.2.1.3. Poids de graine

Le poids de graine des variétés étudiées varie entre (0.75 ± 0.05 g) et (1.6 ± 0.15 g). La variété qui présente le poids de noyau le plus élevé est la variété **Tansslit** (1.6 ± 0.15 g). Quant au poids le plus faible a été enregistré par la variété **Sammah** (0.75 ± 0.05 g) (Fig. 10).

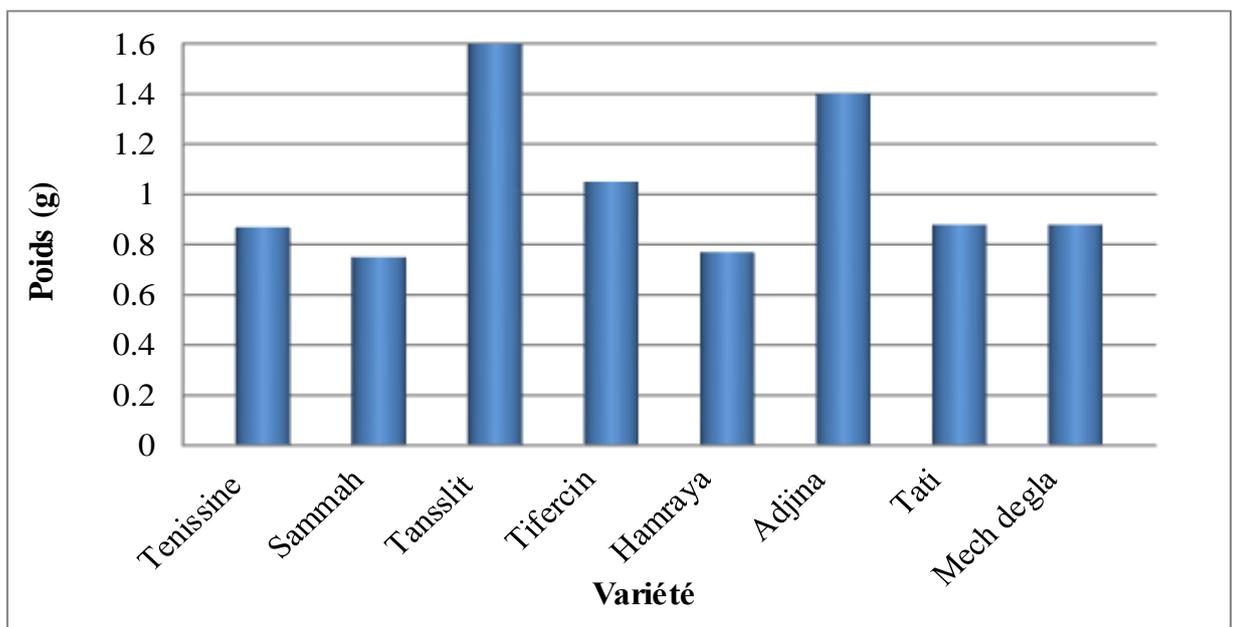


Figure 10 : Poids de la graine des dattes des différentes variétés étudiées

Les poids de différentes parties de la datte en fonction de type de variété sont présentés dans le tableau 06.

Tableau 06: Poids des dattes, pulpe et graine des différentes variétés étudiées

Variété	Poids Dattes (g)	Poids Graine (g)	Poids pulpe (g)
Tenissine	7.082 ± 1.38	0.87 ± 0.24	6.07 ± 0.41
Sammah	10.30 ± 0.92	0.75 ± 0.05	8.86 ± 0.51
Tansslit	12.96 ± 1.88	1.6 ± 0.15	7.41 ± 0.67
Tifercin	8.78 ± 0.83	1.05 ± 0.07	7.26 ± 0.82
Hamraya	6.49 ± 0.40	0.77 ± 0.04	5.36 ± 0.72
Adjina	10.04 ± 0.96	1.4 ± 0.35	7.73 ± 0.17
Tati	7.78 ± 0.40	0.88 ± 0.08	5.89 ± 1.04
Mech degla	6.28 ± 0.34	0.88 ± 0.2	5.4 ± 0.3

III.2.1. 4. Rapport pulpe/datte

La teneur en pulpe, exprimée en pourcentage pondéral (Poids de la pulpe / Poids de la datte), (Fig. 11) indique que les variétés des dattes étudiées présentent des rapports allant de (57.17 à 86.01 %). La variété qui représente le rapport pulpe / datte le plus élevé est la variété **Sammah** (86.01%). Par contre la variété **Tansslit** présente le rapport pulpe/datte le plus faible (57.17%) en raison du poids de son graine élevé.

Les autres variétés enregistrent des rapports Pulpe/Datte de 85.71%, 82.68%, 82.58%, 76.99%, 75.70%, 86 % respectivement pour les variétés Tenissine, Tifercin, Hamraya, Adjina, Tati, Mech degla.

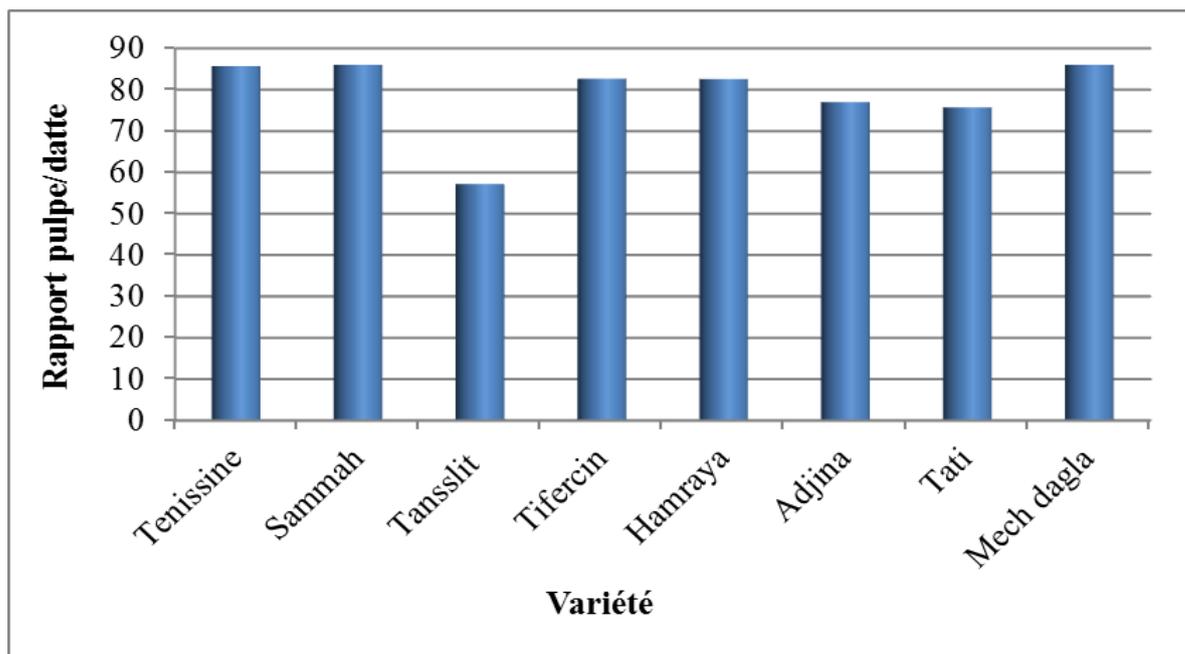


Figure 11 : Rapport pulpe/datte des différentes variétés étudiées.

III.2.1.5. Rapport graine/datte

La teneur en pulpe, exprimée en pourcentage pondéral (Poids de graine / Poids de la datte), (Fig. 12) indique que les variétés des dattes étudiées présentent des rapports allant de (14 à 7.28 %). La variété qui présente le rapport graine / datte le plus élevé est la variété **Mech degla** (14%). Par contre la variété **Sammah** présente le rapport pulpe / datte le plus faible (7.28%).

Les autres variétés Tenissine, Tansslit, Tifercin, Hamraya, Adjina, Tati enregistrent respectivement des rapports Graine / Datte de 12.28%, 12.34%, 11.95%, 11.86%, 13.94%, 11.31 %.

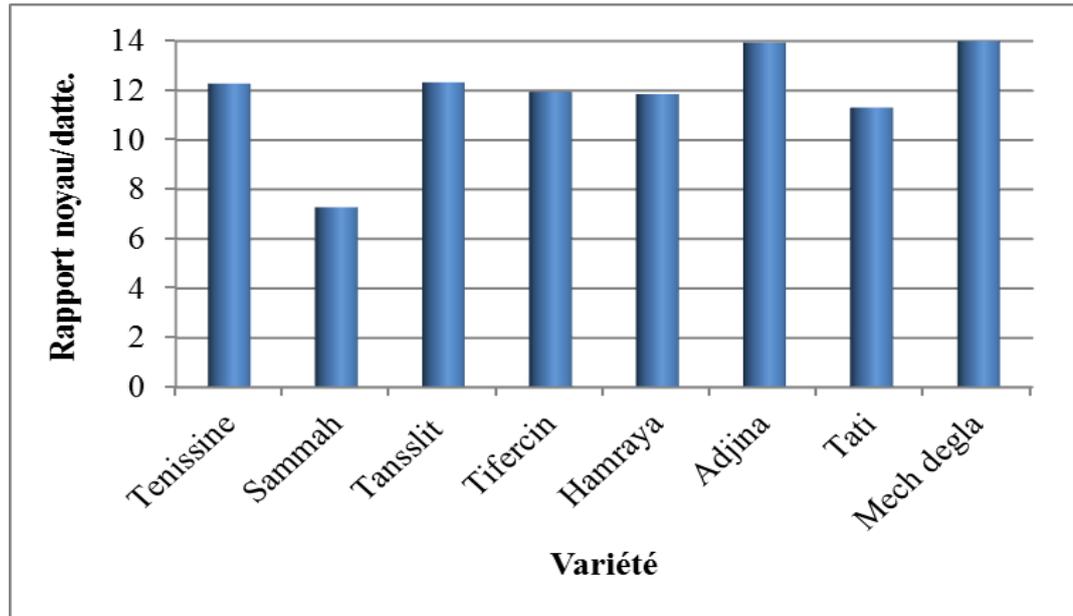


Figure 12 : Rapport graine/datte des différentes variétés étudiées.

III.2.1.6. Rapport pulpe / graine

La teneur en pulpe, exprimée en pourcentage pondéral (Poids de la pulpe / Poids de graine), (Fig. 13) indique que les variétés des dattes étudiées présentent des rapports allant de (4.63 à 11.81 %). La variété qui présente le rapport pulpe / graine le plus élevé est la variété **Sammah** (11.81%). Alors que, la variété **Tansslit** présente le rapport pulpe / graine le plus faible (4.63%).

Les autres variétés Tenissine, Tifercin, Hamraya, Adjina, Tati, Mech degla enregistrent respectivement des rapports Pulpe / Graine de 6.97%, 6.91%, 6.96%, 5.52%, 6.69%, 6.13 %.

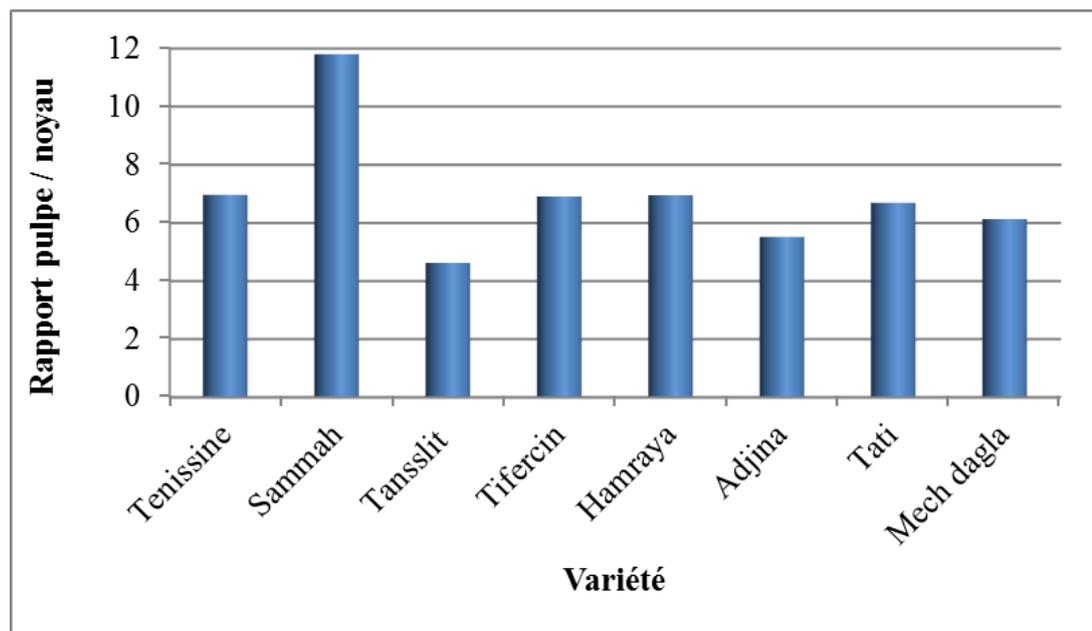


Figure 13 : Rapport pulpe / graine des différentes variétés étudiées.

Les rapports : graine /date, pulpe/graine et pulpe datte sont illustrés dans le tableau 07.

Tableau 07 : Rapport pulpe/ dattes, graine / datte, pulpe / graine des différentes variétés étudiées.

Variété Poids	Rapport graine/datte %	Rapport pulpe/graine %	Rapport pulpe/datte %
Tenissine	12.28	6.97	85.71
Sammah	7.28	11.81	86.01
Tansslit	12.34	4.63	57.17
Tifercin	11.95	6.91	82.68
Hamraya	11.86	6.96	82.58
Adjina	13.94	5.52	76.99
Tati	11.31	6.69	75.70
Mech degla	14	6.13	86

III. 2.2. Mesures biométriques (Dimensions)

III. 2.2.1. Dimensions dattes

Les dimensions des dattes des différentes variétés sont mentionnées dans le tableau 08.

Tableau 08: Dimensions des dattes de différentes variétés

Variétés	Photos
<p>Tenissine</p>	
<p>Sammah</p>	
<p>Tansslit</p>	
<p>Tifercin</p>	

Hamraya	 A photograph showing several date fruits of the Hamraya variety in a clear petri dish. The dates are elongated and have a dark, almost black, wrinkled skin. One date is cut in half, revealing a light-colored, fleshy interior.
Adjina	 A photograph showing several date fruits of the Adjina variety in a clear petri dish. The dates are elongated and have a golden-brown, wrinkled skin. One date is cut in half, revealing a light-colored, fleshy interior.
Tati	 A photograph showing several date fruits of the Tati variety in a clear petri dish. The dates are elongated and have a golden-brown, wrinkled skin. One date is cut in half, revealing a light-colored, fleshy interior.
Mech degla	 A photograph showing several date fruits of the Mech degla variety in a clear petri dish. The dates are elongated and have a golden-brown, wrinkled skin. One date is cut in half, revealing a light-colored, fleshy interior.

III. 2.2.1.1. Longueur, largeur dattes des différentes variétés

La longueur des dattes des variétés étudiées variée entre ($3.2 \pm 0.24\text{cm}$) et ($4.97 \pm 0.36\text{cm}$) (Fig. 14). La longueur la plus élevée est attribuée à la variété **Tansslit** ($4.97 \pm 0.36\text{cm}$). Par

contre, la longueur la plus petite est mesurée chez la variété **Tati** ($3.2 \pm 0.24\text{cm}$). Les autres variétés : Tenissine, Sammah, Tifercin, Hamraya, Adjina, Mech degla enregistrent respectivement des longueurs de ($3.87 \pm 0.20\text{ cm}$), ($4.94 \pm 0.35\text{cm}$), ($4.1 \pm 0.17\text{cm}$), ($3.75 \pm 0.20\text{ cm}$), ($4.25 \pm 0.28\text{cm}$), ($3.43 \pm 0.1\text{cm}$).

Quant à la largeur, les valeurs mesurées varient entre ($1.7 \pm 0.1\text{cm}$) et ($2.07 \pm 0.09\text{cm}$) (Fig. 14). La variété **Adjina** représente la largeur la plus grande $2.07 \pm 0.09\text{cm}$, alors que, la variété **Mech degla** présente la largeur le plus faible ($1.7 \pm 0.1\text{cm}$). Pour le reste des variétés étudiées, elles enregistrent des largeurs intermédiaires.

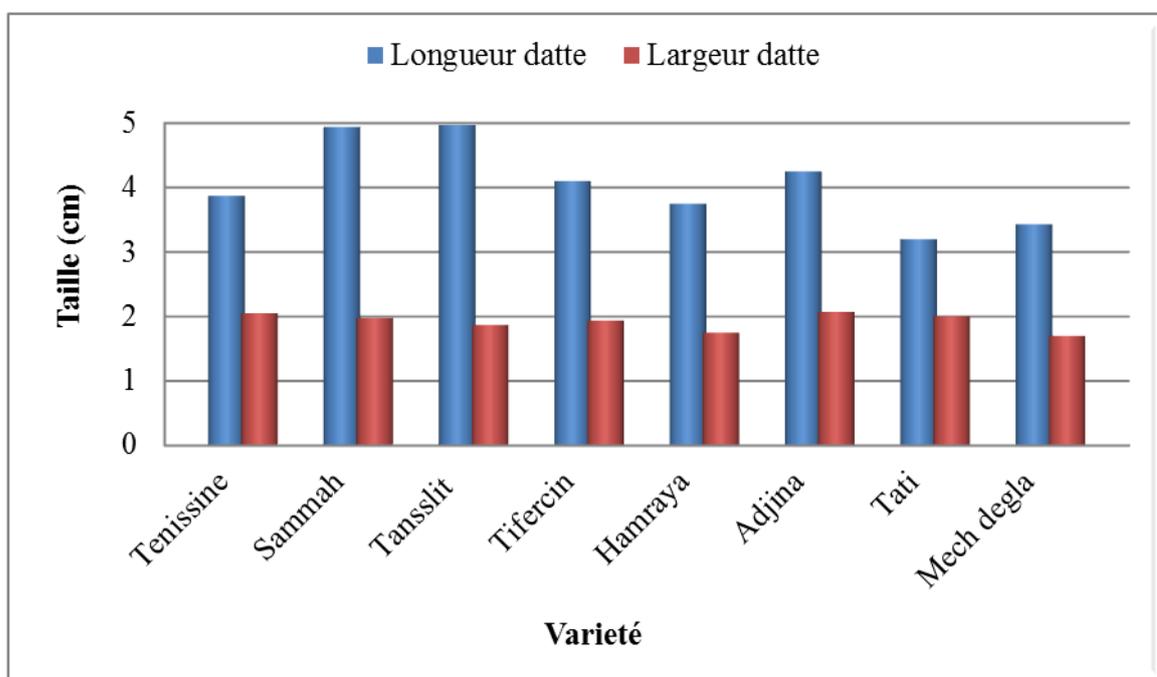


Figure 14: Longueur et largeur des dattes de différentes variétés étudiées

La variabilité morphologique (forme, taille) et biométriques (poids et dimensions) entre les dattes des différentes variétés peut être due à la variabilité existante chez les variétés de palmier dattier, mais aussi aux facteurs écologiques (climat et sol) et aux conditions de la conduite de la culture du palmier dattier (**Munier, 1973**).

III. 2.2.1.2. Epaisseur des dattes

Pour l'épaisseur des dattes étudiées, les résultats obtenus sont présentés dans la figure 15. L'épaisseur des dattes varie entre (0.2 et 0.5 cm). L'épaisseur la plus élevée est attribuée aux variétés **Sammah** et **Tifercin** qui ont enregistré la même épaisseur (0.5cm) et l'épaisseur le plus petit est mesuré chez la variété **Mech degla** (0.2cm). Les autres variétés enregistrent des épaisseurs intermédiaires entre (0.3 à 0.4cm).

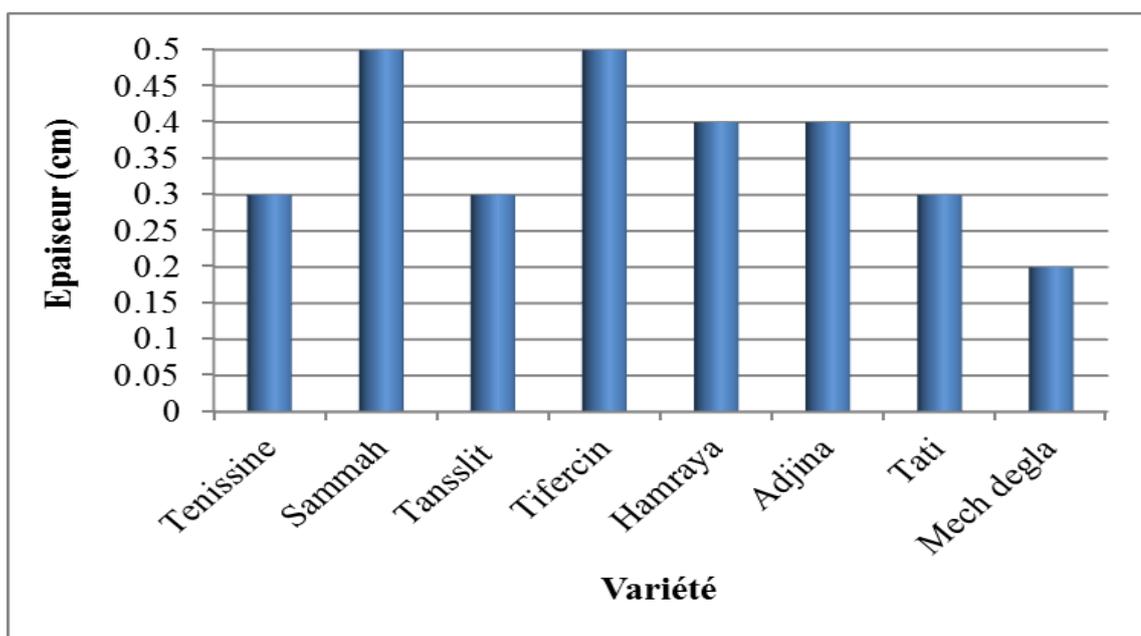


Figure 15: Epaisseur des dattes de différentes variétés.

III. 2.2.2. Dimensions de graine

III. 2.2.2.1. Longueur de graine

Les mesures mentionnées dans la figure 16 montrent que la longueur graine la plus élevée a été enregistré chez la variété **Mech degla**, soit une longueur de (3.43cm). Quant à la plus petite longueur (1.92cm) a été enregistrée par la variété **Tati**.

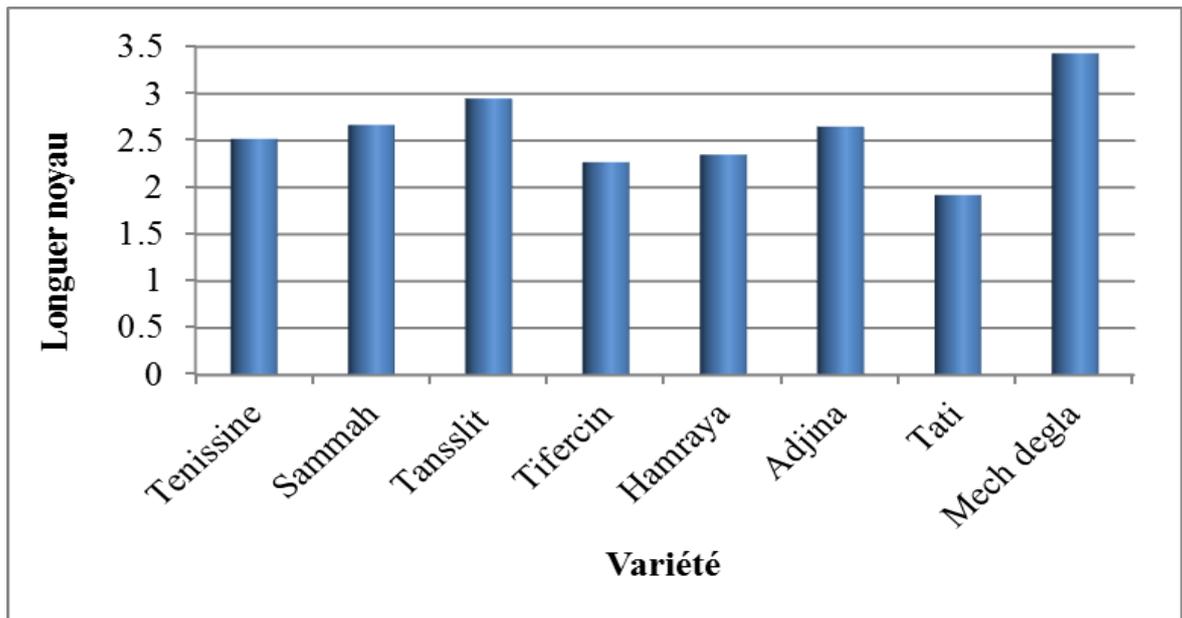


Figure 16 : Longueur de graine des dattes de différentes variétés

III. 2.2.2.2. Diamètre de graine

Quant aux valeurs des diamètres de graines des dattes étudiées, les résultats obtenus indiquent que toutes les dattes des différentes variétés ont enregistré des diamètres inférieurs à 1cm. Toutefois, le diamètre le plus élevé a été enregistré chez la variété **Adjina** avec (0.92cm) et le plus faible chez la variété **Sammah** avec (0.52cm) (Fig. 17).

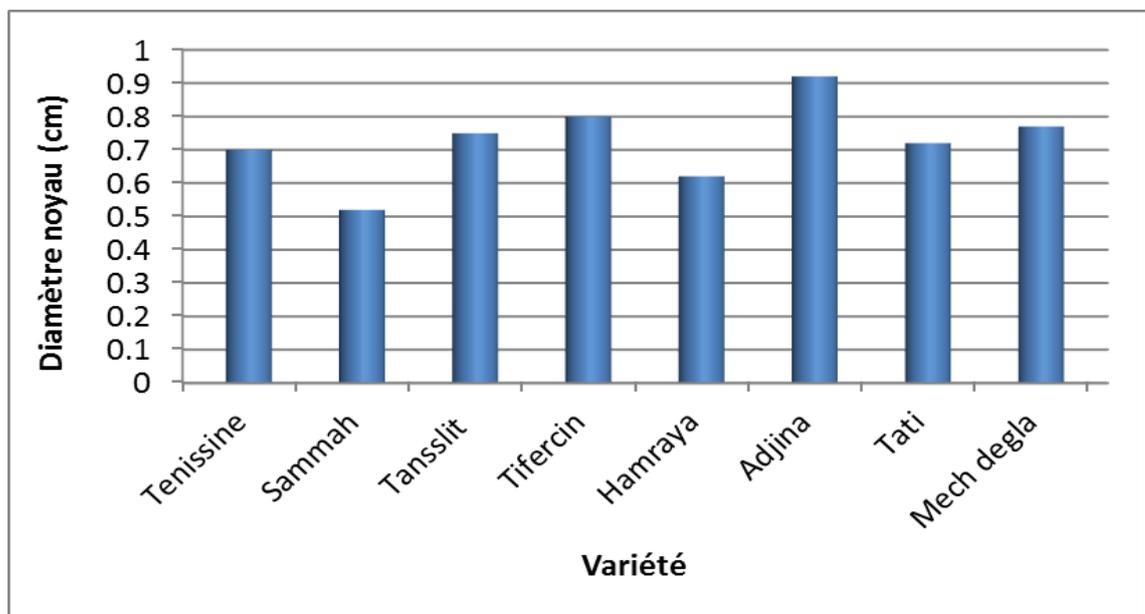


Figure 17 : Diamètre de graine des dattes de différentes variétés

La taille des graines des dattes de différentes variétés (Longueur et largeur) et le rapport entre les deux sont illustrés dans le tableau 09 et la figure 18.

Tableau 09: Longueur et diamètre de graine des dattes de différentes variétés

Variété	Longueur datte	Largeur datte	Epaisseur datte	Rapport long / Diam
Tenicin	3.87 ± 0.15	2.05 ± 0.40	0.3	1.52
Sammah	4.94 ± 0.35	1.98 ± 0.04	0.5	2.49
Tansslit	4.97 ± 0.36	1.87 ± 0.15	0.3	2.65
Tifercin	4.1 ± 0.17	1.94 ± 0.09	0.5	2.11
Hamraya	3.75 ± 0.20	1.75 ± 0.1	0.4	2.14
Adjina	4.25 ± 0.28	2.07 ± 0.09	0.4	2.05
Tati	3.2 ± 0.24	2 ± 0	0.3	1.6
Mech degla	3.43 ± 0.1	1.7 ± 0.1	0.2	2.16

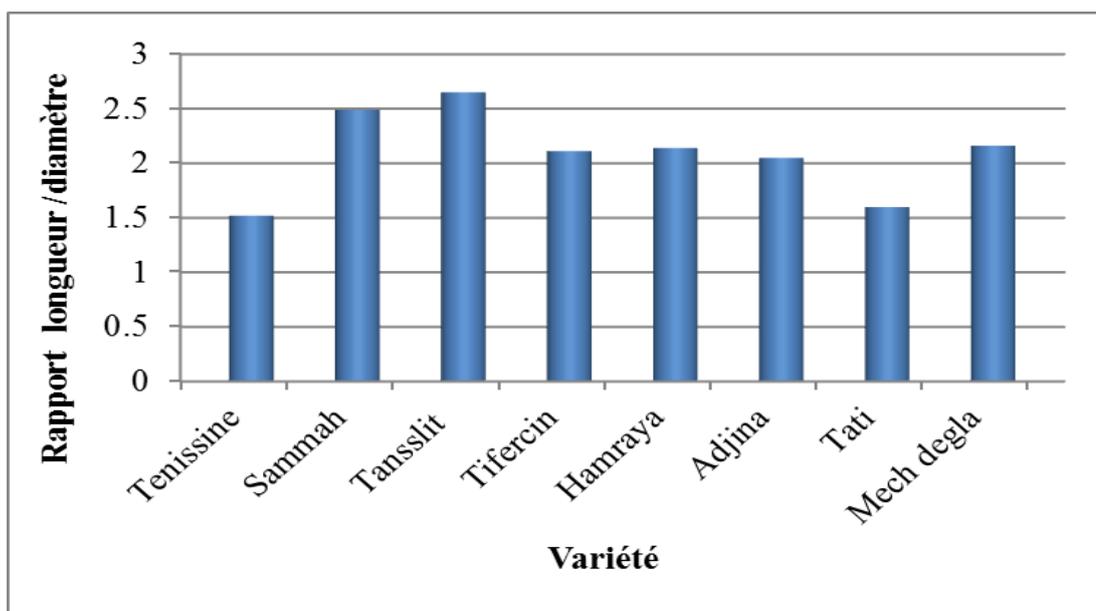


Figure 18: Rapport longueur /diamètre des graines des dattes des différentes variétés.

Selon Reynes *et al.*(1995) ; Bouabidi *et al.*(1996) ; Açourène *et al.*, (2001), la variabilité des dimensions des noyaux de dattes expliquent la diversité morphologiques chez les variétés de palmier dattier .

III.3. Caractéristiques morpho-biométriques des dattes

Les caractéristiques morpho- biométriques est un bon indicateur de la qualité physiologique des dattes. D'après Açourene, (2001), la qualité des dattes est acceptable quand :

- Le poids de la datte $\geq 6g$
- Le poids de la Pulpe $\geq 5g$
- La longueur de la datte $\geq 3,5cm$
- La largeur de la datte $\geq 1,5 cm$

En appliquant ce classement sur nos résultats, les variétés des dattes qui répondent à ces critères sont les variétés suivantes : Tenissine, Sammah, Tansslit, Tifercin, Hamraya, Adjina (Tableau 10).

Tableau 10: Caractéristiques morpho-métriques des variétés étudiées

Variétés	Poids $\geq 6g$	Poids Pulpe $\geq 5g$	Longueur $\geq 3,5cm$	Largeur $\geq 1,5 cm$
Tenissine	A	A	A	A
Sammah	A	A	A	A
Tansslit	A	A	A	A
Tifercin	A	A	A	A
Hamraya	A	A	A	A
Adjina	A	A	A	A
Tati	A	A	N.A	A
Mech degla	A	A	N.A	A

*A : Acceptable

*N. A : Non acceptable

III.4. Résultats de mesures des paramètres physicochimiques

Les résultats de détermination des paramètres physicochimiques sont illustrés dans les figures 20.21.22.23.24

III.4.1. Teneur en eau (H%)

La teneur en eau est un élément essentiel pour la détermination et la conduite des opérations de récolte, de stockage ou de conservation des dattes. Selon les spécialistes dans les domaines des dattes, une datte de bon caractère à une humidité comprise entre (10 et 24 %) (**Meligi et sourial, 1982**).

Dans notre travail, les valeurs de l'humidité obtenues sont comprises entre (13%) et (30%) (Fig. 19). La plupart des variétés sont dans les normes de bon caractère (Tenissine et Tati 18%, Sammah 17%, Tifercin 15%, Adjina 19%, Mech degla 13%). En revanche, la variété **Hamraya** a montré une teneur en eau relativement élevée, soit une teneur de 30 %. Ce qui nous permet de la classer comme une variété de moindre qualité vis-à-vis ce paramètre

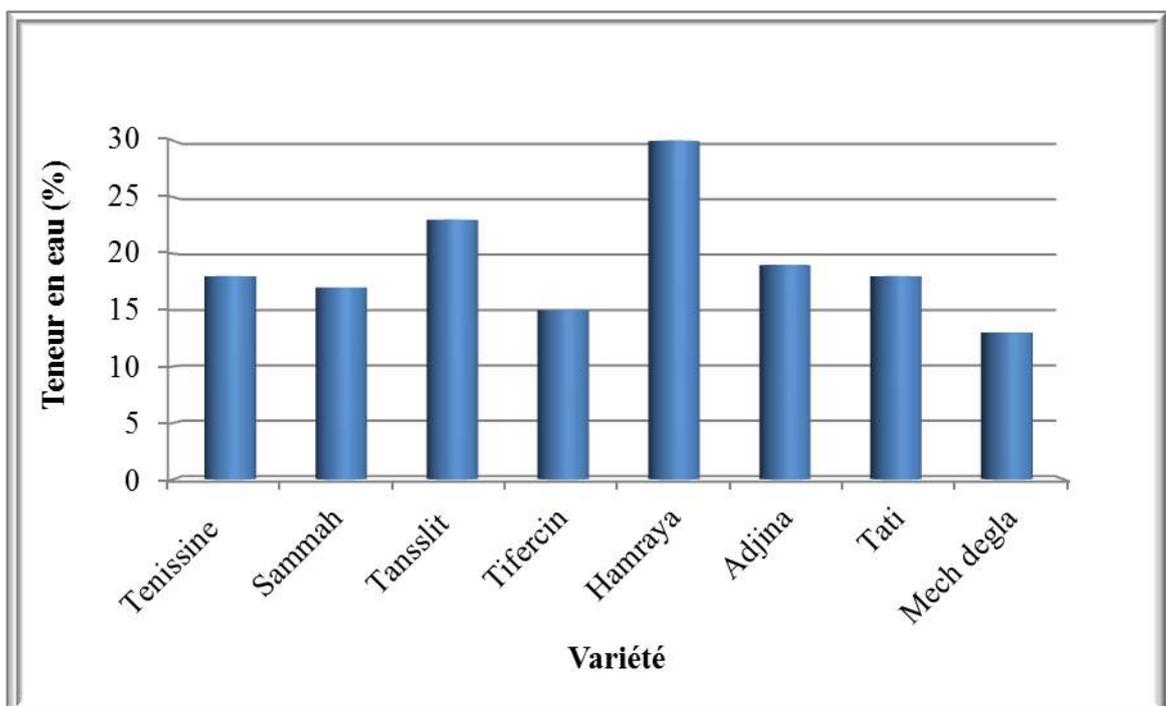


Figure 19 : Teneur en eau des dattes des différentes variétés.

La teneur en eau des dattes est un paramètre lié aux conditions climatiques de la région d'étude notamment à la température. Ce constat est en accord avec **Babahani (2012)** qui

rapporte que la température a un effet sur l'évolution du poids, des dimensions et de la teneur en eau des dattes.

Selon **Booij et al. (1992)**, la variation observée entre les dattes en ce qui concerne la teneur en eau est étroitement liée à l'humidité de l'environnement, à la situation géographique et à la variété elle-même.

Toutefois, d'après **Amira et al. (2011)**, l'humidité de la datte présente une grande variabilité entre les stades de maturation qu'entre variétés.

III.4.2. Teneur en matière sèche (MS%)

Les valeurs de matière sèche obtenues sont comprises entre (70 et 85%) (Fig. 20). Les variétés qui présentent la valeur de matière sèche la plus élevée sont les variétés **Tifercin** et **Mech degla** soit une teneur de (85%). Pour les autres variétés enregistrent des teneurs MS de 82%, 83%, 71%, 70%, 81%, 82% respectivement pour la variété Tenissine, Sammah, Tansslit, Hamraya, Adjina et Tati.

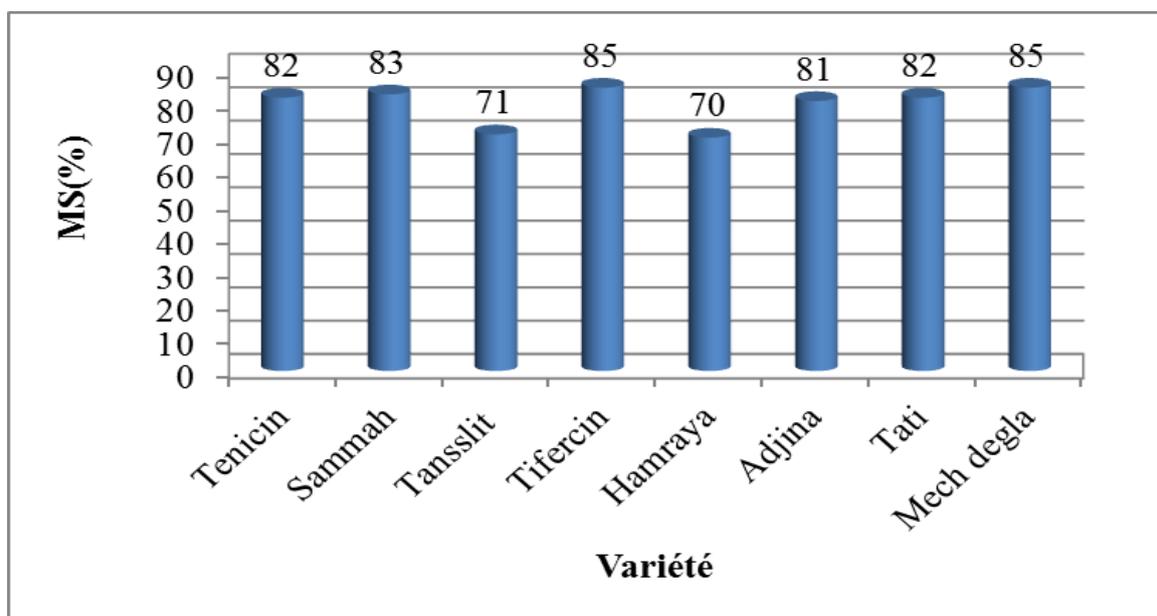


Figure 20 : Teneur en matière sèche des dattes des différentes variétés.

III.4.3. pH

Les valeurs du pH des dattes des différentes variétés sont comprises entre (5.02 ± 0.06) pour **Adjina**, et (6.14 ± 0.15) pour **Tenissine** (Fig. 21). Les autres variétés enregistrent des pH de

(5.92±0.02), (5.76±0.22), (5.89±0.01), (5.64±0.08), (5.06±0.16), (5.74±0.5) respectivement pour la variété Sammah, Tansslit, Tifercin, Hamraya, Tati et Mech degla.

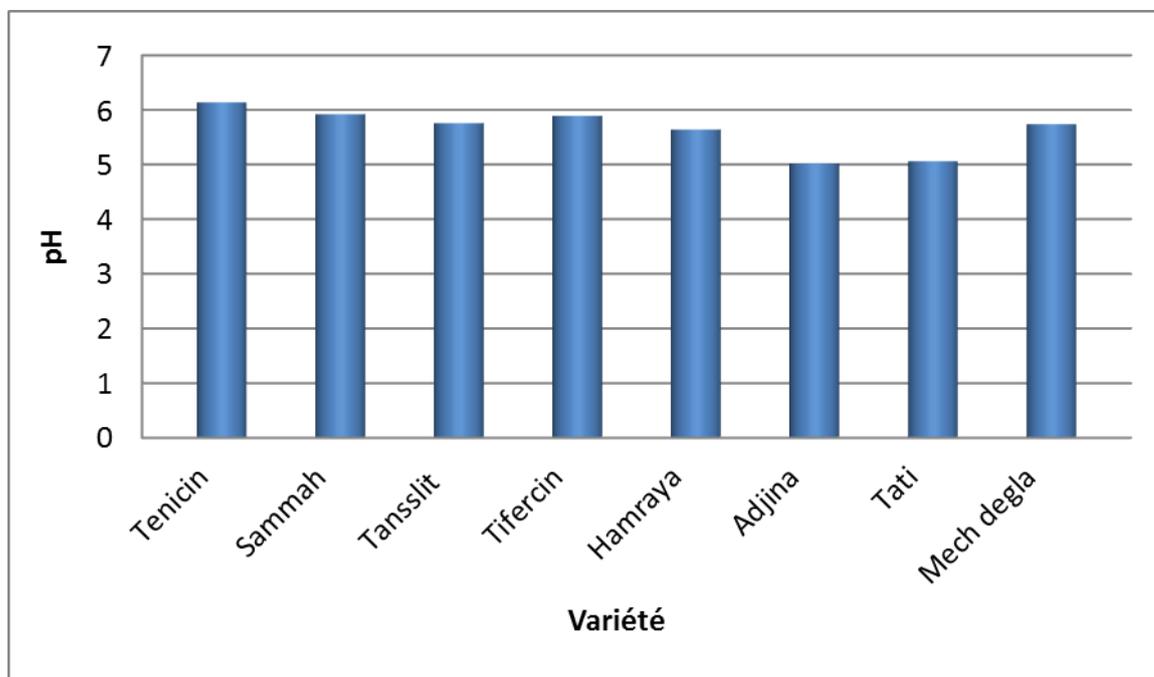


Figure 21: pH des dattes des différentes variétés

Les valeurs du pH des dattes, tendant vers la neutralité, pourraient être un indicateur de la qualité commerciale (**Harrak et Hamouda**). Les pH enregistrés varient entre (5.02 et 6.14) caractérisant des dattes de qualité moyenne (dattes communes) (**Reynes et al. ,1994**).

Les valeurs de pH enregistrées sont légèrement acides. D'après **Bourgeois (2003)**, cet intervalle du pH est défavorable au développement des bactéries.

Généralement, le pH des variétés des dattes varie suivant les stades de développement physiologiques de la datte (**Dowson et Aten, 1963**). Selon l'étude de **Reynes et al .(1994)**,le pH est lié au degré de maturité des dattes. Il augmente de stade kimri au stade tamar. A titre d'exemple pour Deglet Noor le pH varie de 5 au stade kimri jusqu'à 6.2 au stade tamar (**Maatalah, 1970**).

III.4.4. Conductivité électrique

La conductivité électrique des variétés de dattes étudiées varie entre une valeur minimale enregistrée par la variété la variété **Mech degla** (2.01 mS/cm) et une valeur maximale enregistrée par la variété **Hamraya** (3.35mS/cm) pour (Fig. 22). Pour le reste des variétés, la

conductivité électrique est de l'ordre de $(2.15 \pm 0.05 \text{ mS/cm})$ chez Tenissine, $(2.84 \pm 0.15 \text{ mS/cm})$ chez Sammah, $(2.27 \pm 0.20 \text{ mS/cm})$ chez Tansslit, $(2.72 \pm 0.03 \text{ mS/cm})$ chez Tifercin, $(2.50 \pm 0.34 \text{ mS/cm})$ chez la variété Adjina.

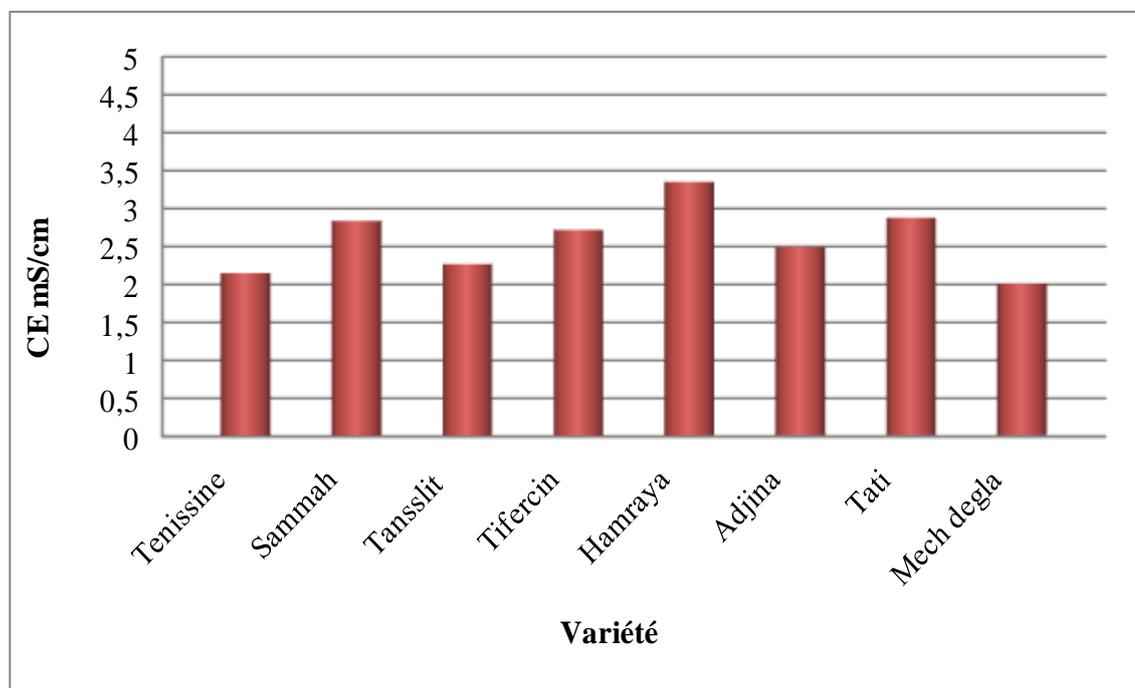


Figure 22 : Conductivité électrique des dattes des différentes variétés.

Les résultats obtenus indiquent une faible variation de la conductivité électrique entre les différentes variétés.

Généralement, la fertilité du sol et la fertilisation ont une influence sur la composition minérale des dattes (**Hussein et Hussein 1983**).

III.4.5. Acidité titrable

Les variétés des dattes étudiées présentent une acidité tribale oscillant entre (0.08 à 0.63%). La variété **Sammah** enregistre l'acidité la plus élevée ($0.63 \pm 0.05\%$). Alors que, la variété **Tati** enregistre l'acidité la plus faible ($0.08 \pm 0.02\%$) (Fig. 23). Des valeurs d'acidité titrable de l'ordre de ($0.33 \pm 0.02\%$), ($0.28 \pm 0.01\%$), ($0.29 \pm 0.04\%$), ($0.12 \pm 0.03\%$), ($0.36 \pm 0.06\%$) et ($0.24 \pm 0.01\%$) ont été enregistrées respectivement pour la variété Tenissine, Tansslit, Tifercin, Hamraya, Adjina et Mech degla.

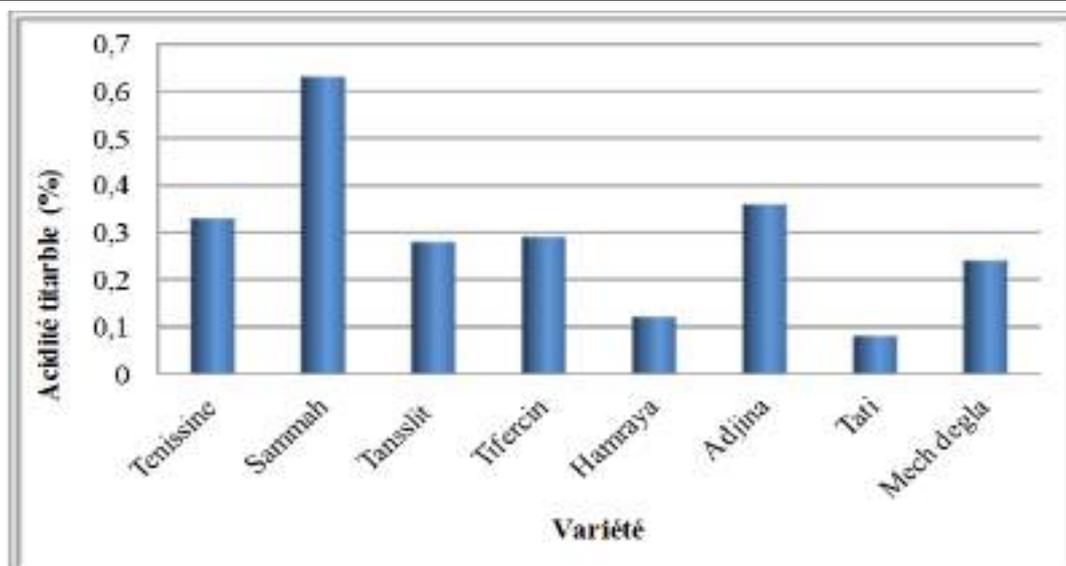


Figure 23: Acidité titrable des dattes des différentes variétés

Les résultats de l'acidité titrable obtenus sont supérieurs à ceux rapportés par **Acourene et al. (2014)** qui a trouvé des valeurs de l'acidité titrable allant de 0.06 à 0.28 % sur vingt variétés algériennes. Toutefois nos résultats restent largement inférieurs à ceux rapportés par **Al-Farsi et al. (2007)** qui ont enregistré des valeurs entre 1.9 et 2.7% .

La présence et la composition en acides organiques peuvent être affectées par divers facteurs comme la variété, les conditions de croissances, la maturité, la saison, l'origine géographique, la fertilisation, le type de sol, les conditions de stockages, le taux d'exposition au soleil et la période de récolte (**Al-Farsi et al., 2005**). D'après **Booij et al., (1992)**, une forte acidité est souvent associée à une mauvaise qualité.

III.4.6. Teneur en cendres

Les valeurs des cendres exprimées en pourcentage par rapport à la matière sèche (M.S) sont comprises entre $(1.5 \pm 0.7\%)$ pour la variété **Mech degla** et $(4.25 \pm 0.95\%)$ pour **Adjina**. Quant aux autres variétés, les valeurs enregistrées sont de $(2.33 \pm 0.57\%)$, $(3.33 \pm 0.57\%)$, $(2 \pm 0 \%)$, $(2.5 \pm 0.5\%)$, $(3.28 \pm 0.97\%)$ et $(2.5 \pm 0.57\%)$ respectivement pour la variété, Tenissine, Sammah, Tansslit, Tifercin, Hamraya, Adjina, Tati (Fig. 24).

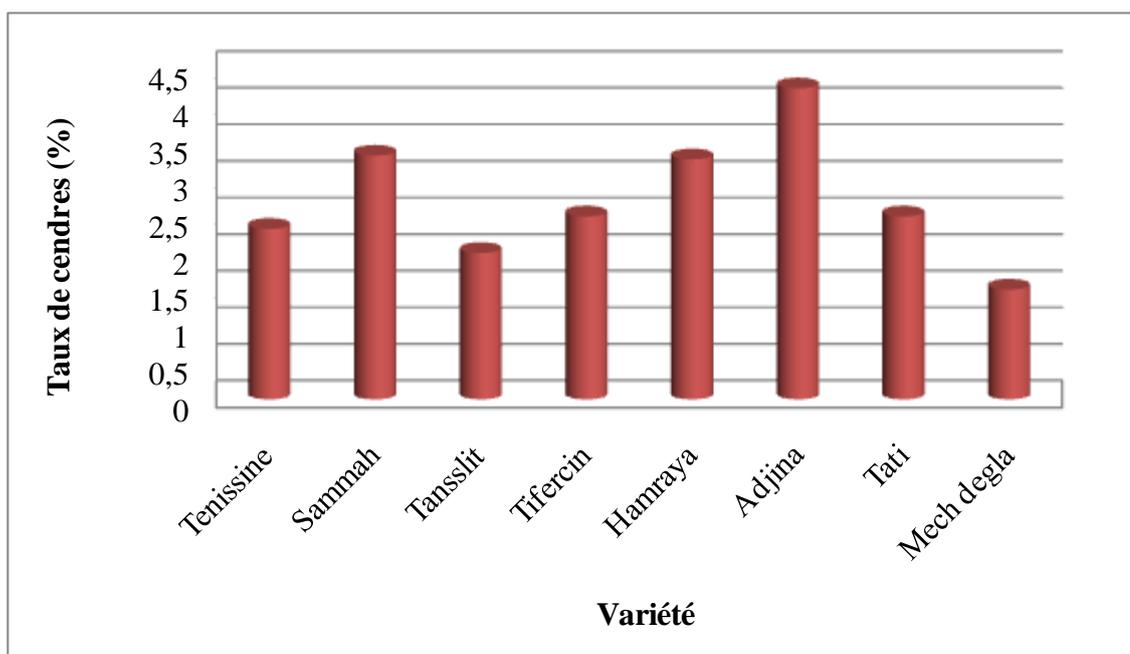


Figure 24 : Taux de cendres des dattes de différentes variétés.

Le taux de cendres représente la quantité totale en sels minéraux présents dans un échantillon. Selon **Açourène et al. (2001)**, la teneur en cendres dépend de la nature du sol notamment à richesse en éléments minéraux.

Les teneurs déterminées dans nos échantillons sont plus élevées que ceux enregistrés par **Siboukeur (1997)** ; **Djafri et al., (2020)**, ce qui indique que les variétés retenues par cette étude sont plus riches en éléments minéraux.

III.5. Caractères biochimiques

III.5.1. Teneur en sucres totaux

Les teneurs en sucres totaux des dattes des variétés étudiées varient entre (52.39 et 69.8%). La teneur en sucres totaux la plus élevée a été enregistrée par la variété **Mech degla** (69.8%). Tandis que, la variété **Tifercin** a enregistré la plus faible teneur en sucres totaux (52.39%). Pour le reste des variétés, les teneurs en sucres totaux enregistrées sont de 62.66%, 59.45%, 57.52%, 66.56%, 66.56% et 61.95% respectivement pour les variétés Tenissine, Sammah, Tansslit, Hamraya , Adjina et Tati (Fig. 25).

Les sucres représentent les constituants les plus importants dans les pulpes des dattes. Ils sont représentés essentiellement par le glucose, fructose et saccharose (**Acourene et Tama, 1997** ; **Al-Farsi et al., 2007**).

Globalement les résultats obtenus sont comparables aux teneurs des sucres totaux enregistrés chez plusieurs variétés (Munier 1973 ; Taouda 2014 ; Gourchala 2015 ; Halouadji et Limam, 2016).

Les taux des sucres dans les dattes varient en fonction de la variété, du climat, du stade de maturation physiologique, au stockage et à la dispersion géographique (Munier 1973, Nixon *et al.*, 1978, Sawaya *et al.* 1983 ; Myhara *et al.*, 1999).

Par ailleurs, selon Amira *et al.*(2011), le taux de sucre totaux varie non seulement en fonction de la variété, mais aussi en fonction de stade maturité . Au stade tamar, les dattes constituent une riche source de glucides (Myhara *et al.*, 1999).

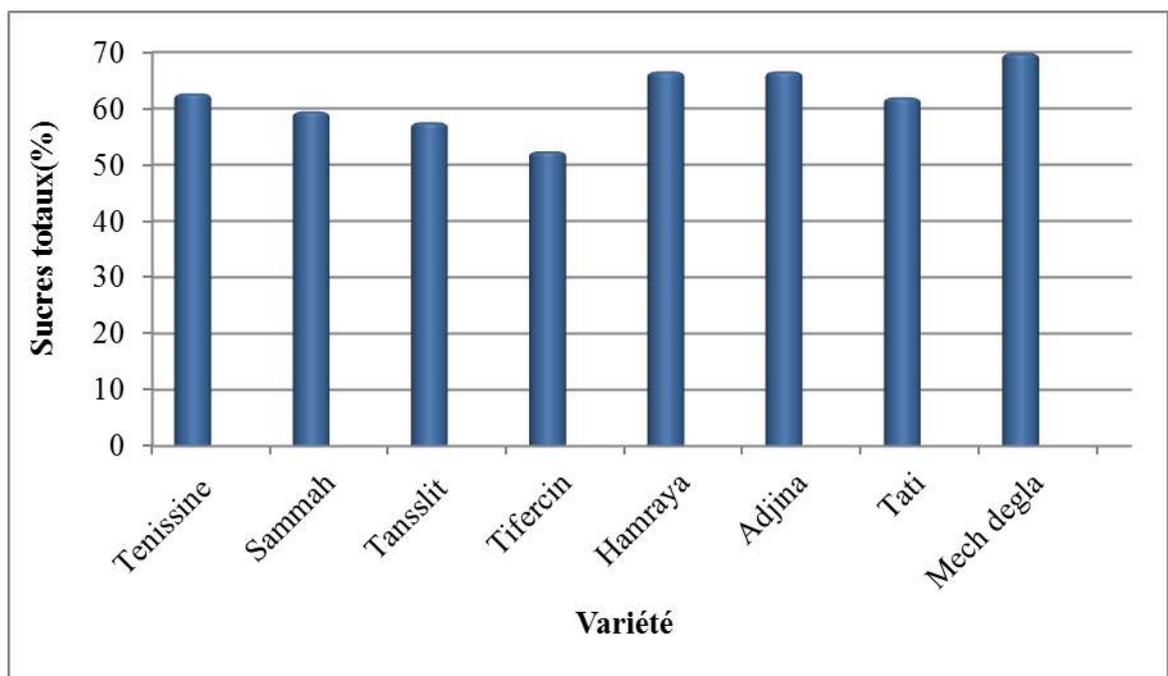


Figure 25: Teneur en sucres totaux des dattes de différentes variétés

III.6. Indice de qualité des dattes

L'indice de qualité (r) permet de déterminer la consistance de la datte (Tableau 11). Il permet de classer les dattes en trois catégories suivant l'ordre croissant suivant :

- Dattes molles : $r < 2$
- Dattes demi-molles : $2 < r < 3.5$
- Dattes sèches : $r > 3.5$

Pour la variété Mech degla, l'indice (r) est de 5.36, il est donc supérieur à la valeur 3.5 ce qui nous permet de classer cette variété comme une variété sèche. En revanche, l'indice (r) enregistré par la variété Tansslit est de 1.98 donc inférieur à 2 ,ce qui nous permet de la classer comme une variété molle.

Les autres variétés enregistrent des valeurs de l'indice (r) intermédiaires. De ce fait, elles sont classées sous nos conditions expérimentales comme des variétés demi- molles.

Tableau 11: Consistance des dattes étudiées

Variétés	Indice de qualité « r »	Consistance
Tenissine	3.48	demi-molle
Sammah	3.49	demi-molle
Tansslit	1.98	molle
Tifercin	3.49	demi-molle
Hamraya	2.21	demi-molle
Adjina	3.50	demi-molle
Tati	3.44	demi-molle
Mech degla	5.36	sèche

En générale, l'indice (r) donne une idée sur la conservation des dattes dans les conditions de stockage. Les dattes demi-molles ou demi-sèches se conserveraient mieux que les dattes molles. Alors que, les dattes sèches, elles se conservent bien dans les conditions des milieux secs.

III.7. Synthèse de l'évaluation de la qualité des dattes étudiées

L'évaluation de la qualité morpho-biométrique, physicochimique et biochimique des dattes des variétés étudiées en tenant compte des normes du **Ministère de l'Agriculture mentionnées dans l'arrêté interministériel daté du 17 Novembre 1992** pour les variétés communes, ainsi que, les normes de qualité des dattes au niveau international rapportées par **Meligi et Sourial (1982) ; Mohammed *et al.* (1983)** est donnée dans le tableau 09 .

Il est à signaler que ces normes prennent en considération sept paramètres pour évaluer la qualité des dattes. D'après le tableau 12, nous remarquons que les variétés Sammah, Tifercin et Tansslit répondent bien aux paramètres étudiées par rapport aux autres variétés étudiées.

Tableau 12 : Classification des variétés étudiées (Meligi et Sourial, 1982, Mohammed *et al.*, 1983).

Variété	Poids de la datte (g)	Poids de la pulpe (g)	Longueur de la datte (cm)	Diamètre de la datte (cm)	Humidité (%)	pH	Sucres totaux (%)
Tenissine	A	A	A	B	B	B	A
Sammah	B	B	B	B	B	B	A
Tansslit	B	B	B	B	B	A	A
Tifercin	B	B	B	B	B	B	A
Hamraya	A	B	A	A	A	A	A
Adjina	B	B	B	B	B	M	A
Tati	A	A	M	B	M	M	A
Mech degla	A	A	M	A	B	A	A

*A : Acceptable.

*B : Bon caractère.

*M : Mauvais caractère.

The page features a decorative background with palm fronds on the left side. Two horizontal lines, one above and one below the text, are positioned across the width of the page. The text is centered between these lines.

Conclusion

Conclusion

Au terme de notre étude nous jugeons utile de rappeler l'objectif scientifique essentiel de ce travail qui consiste à caractériser certains paramètres morphologiques, biométriques physico-chimiques et biochimiques de quelques variétés à faible valeur marchande au sud de l'Algérie (Cas de la région de Touggourt). Ce type de caractérisation permettra une meilleure orientation de ces variétés vers des utilisations adéquates (commercialisation en fruits frais, conservation et transformation).

A l'issue des résultats obtenus, une variabilité appréciable a été mise en évidence entre les dattes de différentes variétés, et ceci presque pour tous les paramètres étudiés.

Les résultats obtenus montrent que la couleur des dattes varie entre le noir et les différentes nuances du marron. La forme allongée est la plus fréquente chez la plupart des variétés étudiées. Le poids des dattes varie entre (6.26 et 12.96 g). Le poids de la pulpe varie entre (5.36 et 8.86 g). Alors que le poids du graine, il varie entre (0.75 et 1.4 g).

Quant aux caractérisations physico-chimiques, la teneur en eau enregistrée oscille entre 13 et 30 %. Le pH est légèrement acide compris entre (5.02 et 6.14). La conductivité électrique varie entre (2.01 et 2.88 mS/cm). L'acidité titrable est faible de (0.08 à 0.63%). La teneur en cendres varie entre (1.5 et 4.25%). Pour ce qui analyse biochimique, le taux de sucres totaux varie entre (52.39 à 69.8%).

La comparaison de ces résultats aux critères d'évaluation des dattes a fait ressortir que les variétés Sammah, Tifercin et Tansslit sont des variétés de bons caractères selon les paramètres étudiés par rapport aux autres variétés. De ce fait, les dattes de ces variétés peuvent être consommées à l'état frais et même conditionnées et commercialisées. En revanche, les autres variétés Tinessine, Hamraya, Adjina, Tati et Mech degla semblent être de moindre qualité et par conséquent, elles peuvent être orientées vers la transformation et la valorisation pour la production de plusieurs sous produits : sirop, jus, alcool, vinaigre, farine.....etc.

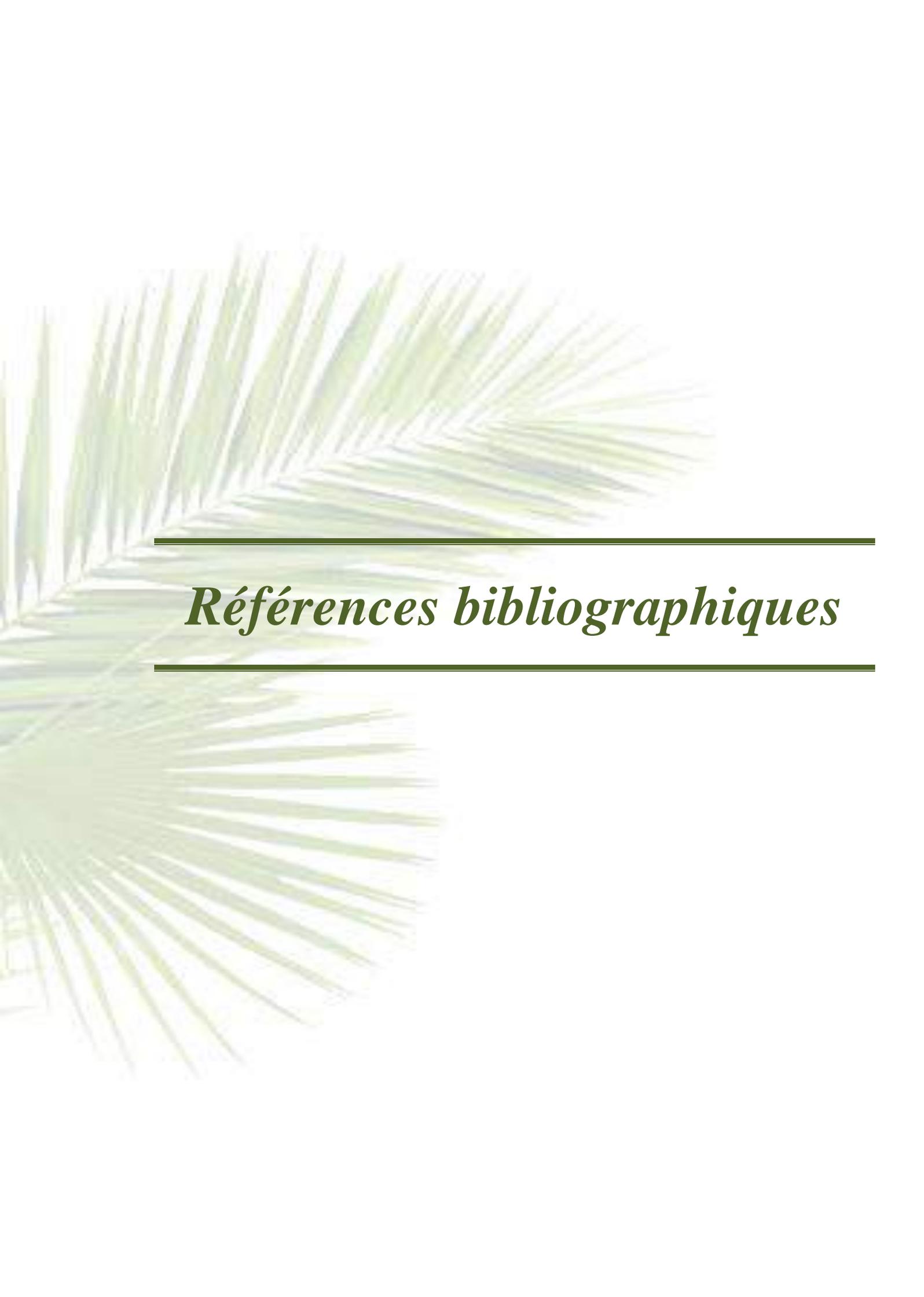
Conclusion

En perspective, les variétés des dattes communes à faible valeur marchande dont la connaissance est limitée aux agriculteurs locaux ont un savoir-faire traditionnel important et méritent une attention particulière.

Ces variétés, même si elles ne sont pas largement commercialisées sur les marchés, elles peuvent être transformées en divers produits dont l'impact socio-économique est considérable tant du point de vue de la création d'emplois que de la stabilisation des populations dans les zones à écologie fragile.

Ainsi, les produits issus de la transformation de la datte limiteraient, par ailleurs la dépendance économique du pays vis-à-vis de l'étranger, du moins pour certains sous-produits, et lui permettraient d'économiser des devises susceptibles d'être dégagées pour d'autres secteurs.

Dans ce cadre, étant donné que la qualité finale de la datte, surtout celle destinée à l'exportation peut être touchée par les mauvaises conditions d'entreposage, il faut donc penser à mettre en place des locaux spéciaux de conservation où on peut gérer certains paramètres importants comme la température et l'humidité et surtout de préserver la qualité des dattes contre les réactions de brunissement.

The background of the page features a soft, out-of-focus image of palm fronds in shades of light green and yellow, extending from the left side towards the center. Two horizontal lines, one above and one below the text, are rendered in a dark green color.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

- Achour A., 2003.** Etude bioécologique de ; *Apte monachus* (Fab., 1775) (*Coleoptera, Bostruchidae*) dans la région de l'Oued-Righ (Touggourt, Algérie).Thèse Magister, Inst. Nat. Agro., El Harrach, 156p.
- **Acourene, S., Tama, M., (1997).** Caractérisation physico-chimique.des principaux cultivars de dattes de la région des Zians. Université de Biskra. Pp 60.
- Acourene, S., & Tama, M. (1997).** Caractérisation physicochimique des principaux cultivars de datte de la région de Ziban. *Recherche Agronomique*, 1, 59-66.
- Acourene S., Djafri K., BenchabaneA., Tama M. and Taleb B., 2014.**Dates Quality Assessment of the Main Date Palm Cultivars Grown in Algeria. *Annual Research & Review in Biology*4(3): p 487-499.
- Acourene S., Buelguedj M., Tama M.,Taleb B., 2001.** Caractérisation, évaluation de la qualité de la datte et identification des cultivars rares de palmier dattier de la région des Zibans. *Recherche Agronomique*, 5 (8), p 19-39.
- Al-Farsi M., Alasalvar C., Morris A., Baron M., Shahidi F., 2005.** Compositional and Sensory Characteristics of Three Native Sun-Dried Date (*Phoenix dactylifera* L.) Varieties Grown in Oman. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 53, pp 7586-7591.
- Al-Farsi, M., Alasalvar, C., Al-Abid, M., Al-Shoaily, K., Al-Amry, M., & Al-Rawahy, F.(2007).** Compositional and functional characteristics of dates, syrups, and their byproducts. *Food Chemistry*, 104(3), 943-947.
- **Al-Hooti, S. N., Sidhu, J.S., Al-Saqer, J. M, et Al-Othman, A. (2002).** Chemical composition and quality of date syrup as affected bypectinase/cellulase enzyme treatment. *Food Chemistry* . Pp 79, 215–220.
- Al-Khayri, J.M., 2005.** Date palm *Phoenix dactylifera* L. In: Jain SM, Gupta PK (eds.). *Protocols for Somatic Embryogenesis in Woody Plants*. Springer Berlin, 309-320.
- Al-Khayri JM, Jain S, Johnson DV,** Datepalm genetic resources and utilization: Africa and the Americas. 2016;1:2015.
- Al-Khouli M.H., Ahmed F.H. andSid Amhed T.A., 1998.** Analysis ofthe fruits of some Egyptian date palmcultivars. *Proceedings of the frst datepalm symposium on date palm research*.Date Palm Research and DevelopmentNetwork. Arab center for the studies in Arid Zones and Dry Lands (ACSAD). Marrakech Marrocco: p 327-333
- **Albert, L. (1998).** La santé par les fruits. VEECHI. pp 44-74.

Références bibliographiques

- Amira, E.A., Guido, F., Behija, S.E., Manel, I., Nesrine, Z., Ali, F., Mohamed, H., Noureddine, H.A., Lotfi, A.,2011.** Chemical and aroma volatile compositions of date palm (*Phoenix dactylifera* L.) fruits at three maturation stages. *Food Chem.* 127, 1744–1754 .
- **Ammar, S. (1978).** La culture de tissus de plantes issues de graines appliquées à la multiplication végétative du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.). Thèse de doctorat de spécialiste, Faculté des sciences de Tunis. P 107.
- **Amorsi, G. (1975).** Le palmier dattier en Algérie, Ed, Tlemcen. P 131.
- Atriche R., Bourekoua S. (2018).** Valorisation des dattes sèche par la fabrication d'un sirop et leur caractérisation physico-chimiques et microbiologiques.
- Beggar H. (2006).** La biomasse phoenicicole ; un savoir-faire local à promouvoir « cas de la région de l'oued Righ ». Mémoire de fin d'étude. Département des sciences agronomiques. Université Kasdi Merbah. Ouargla. Algérie. 126 p.
- Babahani S. et Eddoud A., 2012.**Effet de la température sur l'évolution des fruits chez quelques variétés du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.), *Algerian journal of aride environnement*, 2:36-41.
- Ben abbes, f.(2011).** Etude de quelques propriétés chimiques et biologiques d'extraits de dattes «*Phoenix dactylifera* .L», Mémoire de Magister, Université Ferhat Abbas- Setif.
- **Ben Abdallah, A. (1990).** La phoeniciculture Option Méditerranéennes, Sér. A 1 n O 11, les systèmes agricoles caséine.
- Benabdelmoumene D.** Caractérisation nutritionnels et morphologiques de trois variétés de dattes : « Deglet-Nour », « Mech-Degla », « Ghars ».
- Booij, I., Piombo, G., risterucci, J. M., Coupe, M., Thomas, D., Ferry, M., 1992.** Etude de la composition chimique de dates à différents stades de maturité pour la caractérisation variétale de divers cultivar de palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.). *Journal of Fruits*, 47: 667-677.
- Buelguedj M. (2001).** Caractéristique des cultivars de datte dans les palmeraies du sud-est Algérien, N°11, INRAA. El-Harrach, Alger.289p.
- Buelguedj M., 2007.**evaluation du sous-secteur des dattes en Algérie.INRAA El-Harrach.
- Belguedj N. , 2014.** Préparations alimentaires à base de dattes en Algérie : Description et diagrammes de fabrication.

Références bibliographiques

- Besbes M., Abdous B., Abidi B., Ayed A., Bachta M., Babasy M., BenBaccar B., El Batti D., Ben Salah Y., Biet Charreton M., Biout F., Douma A., Fezzani C., Gadhi M., Horriche F., Kadri S., Khadraoui A., Khanfir K., Kinzelbach W., Larbes A., Latrech D., Margat J., De Marsily G., Mamou A., El Mejerbi M., Mekrazi A., Mhiri A., Moumni L., Nanni M., Pallas P., Pizzi G., Salem A., Salem O., Taibi R. & Zammouri M.(2003) .Système Aquifère du Sahara septentrional Gestion commune d'un bassin transfrontière.
- Bouabidi, H., Reynes, M., Rouissi, M. B., 1996. Critères de Caractérisation de quelque cultivars de palmier dattier de sud tunisienne. INRAT, 69 :73-87.
- Booij, I., Piombo, G., Risterucci, J. M., Coupe, M., Thomas, D., Ferry, M., 1992. Etude de la composition chimique de dates à différents stades de maturité pour la caractérisation variétale de divers cultivar de palmier dattier (Phoenix dactylifera L.). Journal of Fruits, vol. 47, N° 6, pp. 667-677.
- Bouguedoura, N. (1991). Connaissance de la morphogenèse du palmier dattier. Etude insitu et in vitro du développement morphogénétique des appareils végétatifs et reproducteurs. Thèse de Doctorat. U.S.T.H.B. Alger. P 201.
- Bouguedoura, N., Bennaceur, M. ET Benkhalifa A., (2010). "Le palmier dattier en Algérie : situation, contraintes et apports de la recherche". Dans ouvrage « Biotechnologies du palmier dattier ». Edition IRD. p15-22
- Boumediri, H., Bezazi, A., Haddad, A., Saaidia, A., Scarpa, F., & Dufrene, A. (2017). Physico-chemical caractérisation of date palm leaves (Phoenix dactylifera-L) of Algeria. In A. J. M. Ferreira, E. Viola, F. Tornabene, & N. Fantuzzi (Eds.). Mechcomp3: 3rd International Conference of mechanics of composite (p. 24).
- Bousdira, K. (2007). Contribution à la connaissance de la biodiversité du palmier dattier pour une meilleur gestion et une valorisation de la biomasse : Caractérisation morphologiques et biochimique des dattes des cultivars les plus connus de la région du M'zab, classification et évaluation de la qualité, thèse de Magister d'état en génie alimentaire, option technologie agro-alimentaire, université M'hammed Bouguerra, Boumerdès. P 157.
- Cheikhi L. (2018). Caractérisation physicochimique et biométrique de quelque variété des dattes de la région d' Aoulef (Adrar).
- Djerbi, M. (1994). Récolte des dattes. Précis de phéniculture, FAO, Tunis. P 101-109.
- Djafri K., Khemissat E., Bergouia M., Hafouda S. 2021. Valorisation technologique des dattes de faible valeur marchande par la production du sirop Recherche Agronomique, Vol. 19, N° 1, p. 97-114.

Références bibliographiques

- Djoudi, I. (2013)** Contribution à l'identification et à la caractérisation de quelques accessions du palmier dattier (*Phoenix Dactylifera*.l) dans la région de Biskra.
- **Dowson, V. H. W., Aten, A. (1963)**. Composition et maturation. Récolte et conditionnement des dattes. FAO, Rome. P 10-43 : 229-243..
- Dubost D. (2002)**. Ecologie, aménagement et développement agricole des Oasis Algériennes. Biskra. Algérie. Ed CRSTRA. 423p. Fantazi K., Ababsa F.S., Ferroukhi S.A., Achour A.F.,
- Estanova P. 1990**. Note technique : Valorisation de la datte. In : Options méditerranéennes, série A, N°11. Systèmes agricoles oasiens. Ed. CIHEAM. p 301-318.
- Gourchala .F 2015**. Caractérisation physicochimique, phytochimique et biochimique de cinq variétés de dattes d'Algérie, *Phoenix dactylifera L. (Deglet noor, Ghars, H'mira, Tamesrit et Tinissine)*. Effets de leur ingestion sur certains paramètres biologiques (*Glycémie, profil lipidique, index glycémique et pression artérielle*) Thèse Doctorat .université badji Mokhtar–Annaba P 21. 43.
- Halouadji M. et Limam Z. 2016** Caractéristiques physicochimiques et organoleptiques de quelques variétés de dattes consommées dans la région d'Adrar (Sud-ouest d'Algérie) mémoire de master Université Kasdi Merbah, Ouargla P 33.
- Hannachi S., Khitri D., Benkhalifa A. et Brac de la Perrière R.A., 1998**. L'Inventaire Variétal de la Palmeraie Algérienne USTHB et URZA, Unité de Recherche sur les Zones Arides.
- Harrak H., Hamouda A. 2005**. Etude de quelques critères de qualité des principales variétés de dattes marocaines. Actes du Symposium International sur le Développement Durable des Systèmes Oasiens .Erfoud, Maroc - B. Boulanouar & C. Kradi (Eds.)
- Hussein F. et Hussein M.A., 1983**. Effect of Irrigation on Growth, Yield and Fruit Quality of Dry dates Grown at Asswan. Actes du Colloque "The First Symposium on The Date Palm", King Faisal University, Al-Hassa Kingdom of Saudi Arabia : 168- 173.
- Kendri S. (1999)**. Caractéristique biochimiques de la biomasse 'Saccharomyces cerevisiae' Produite à partir des dattes 'variété Ghars'.Mémoire d'ingéniera. Département d'agronomie. Batna.51p.
- Khadraoui A., 2006**. Sols et hydraulique agricole dans les oasis algérienne gorges bd'El Kantra, 324 p.
- I-Hooti., Sudhus S. and Gabazard H. (1998)**. Chemical composition of seeds of date
- Madr., 2015**. Statistiques agricoles, série B. Ministère de l'Agriculture et du Développement Rurale, Algérie.

Références bibliographiques

- Madr, 2018.** Statistique Agricole (viewed: 22/04/2020). ministère de l'agriculture et du développement rural. <http://madrp.gov.dz/>.
- Masmoudi N.** Essai de production de biomasse 'Saccharomyces cerevisiae' à partir des dattes 'variété Ghars'. Mémoire d'ingénierie. Département d'agronomie. Batna. 52p.
- Matallah S.** (1970). Contribution à la valorisation de la datte algérienne. Thèse Ing. I.N.A. EL-Harrach, 78 p.
- **Matallah, M.A.A. (2004).** Contribution à l'étude de la conservation des dates variétés Deglet- Nour : Isotherme d'adsorption et de désorption. Mémoire d'Ingénieur agronomes, INA. El- Harrach. P 79 ..
- Merrouchi L. (1999).** La vallée d'Oued Righ : une problématique, une approche, une tentative de diagnostic. Actes des deuxièmes journées scientifiques de l'INRAA sur l'agriculture saharienne : Quel prospective pour l'agriculture saharienne ? 91-100.
- Meligi M.A., SOURIAL G.F., 1982.** Fruit quality and general evaluation of some Iraqi date palm cultivars grown under conditions of barrage region. Ed : First symposium on the date palm, Saudi-Arabia, 23-25 March, p 212-220.
- Messar, E.M. (1996)** . Le secteur phoenicicole algérien : Situation et perspectives à l'horizon 2010. Options Méditerranéennes: 28 n°p 23-44
- Mimouni Y., 2015.** Développement de produits diététiques hypoglycémisants à base de dattes molles variété «Ghars», la plus répandue dans la cuvette de Ouargla thèse de doctorat université KasdiMerbah. <https://dspace.univ-ouargla.dz/jspui/bitstream/123456789/8694/1/Mimouni-Yamina-Doctorat.pdf>
- **Munier, P. (1973).** Le palmier dattier. Paris : Ed. Maisonneuve et Larose, 221 p.
- Myhara, R. M., Karkalas, J., & Taylor, M. S. (1999).** The composition of maturing Omani dates. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 79(11), 1345-1350.
- Noui Y.,** « Caractérisation physico-chimique comparative des deux tissus constitutifs de la pulpe de datte Mech-Degla ». Mémoire de Magister en génie alimentaire, Université de Boumerdes, Algérie. (2007) 33. <http://dlibrary.univboumerdes.dz:8080/jspui/bitstream/123456789/785/1/Noui%20Yassine.pdf>.
- Nixon, R W. et Carpenter B.1978.** Growing dates in united states. United states department of agriculture, information bulletin prepared by science and education administration, 44-4 5.
- **Peyron G.** (2000). Cultiver le palmier dattier. CIRAS.P110.

Références bibliographiques

- Reynes M, Bouabidi H et Rouissi M.B., 1995. Caractérisation des principales variétés de dattes cultivées dans la région du Djérid en Tunisie .Fruit, vol .49: 289-298.
- Sawaya, W. N.; Khalil, J. K.; Al Mohammed, M. M., 1983. Nutritive value of p rickly pear seeds, *Opuntia ficus indica*. Plant Foods Hum. Nutr., 33 (1): 91-97.
- Sayah Z., (2008). Contribution à l'étude des caractéristiques physico-chimique et biochimiques des dattes sèche, molles, et demi-molles de la cuvette d'Ouargla. Mémoire Magistère en biologie. P71
- SDA. Agricultural services branch.Statistics of the commune of Ouargla. Annual Report Agricultur-al (oasis palms and perimeters rehabilitated); 2019.
- Sedra M H, 2003. Le Palmier Dattier base de la mise en valeur des oasis au Maroc: Techniques phoénicoles et Création d'oasis. Èd. INRA. Maroc.265 p.
- Siboukeur O. (1997). Qualité nutritionnelle, hygiénique et organoleptique du jus de dattes Mémoire de magister, INA. El-Harrach, Alger.106p.
- Stavric B et Matula T, 1992.Flavonoids in food. Theirsignificance for nutrition and health. 274-294 p.
- Taouda H., Mrani M. Alaoui F., Errachidi R. Chabir et Aarab L. Vol. 8 No. 1, Sep. 2014 Etude comparative des caractéristiques morpho-métriques et Biochimiques des dattes commercialisées dans le marché régional de FES / MAROC Laboratoire de Biochimie, Environnement & Agroalimentaire, URAC 36, Université Hassan II Mohammedia-Casablanca, BP 146, 20650 Mohammedia, Maroc P 78.
- Tajini F., Bouali Y. et Ouerghi A., (2020). Etude de la qualité nutritionnelle de fruit de Phœnix dactylifera L. : mesure des paramètres biochimiques, Revue Nature et Technologie, 12 (2) (2020) : 39-49.
- Tortora, G.J., Anagnostakos, N.P. (1987). Principes d'anatomie et de physiologie. 5eme édition, pp 688 693.
- Toutain, G., 1967. Le Palmier Dattier. Al Awamia. Revue de la recherche agronomique Marocaine, pp. 84–151.
- Toutain G., 1979.Eléments d'agronomie saharienne : de la recherche au développement. Ed.JOUVE .Paris, 276p.
- Toutain G. (1979). Eléments d'agronomie saharienne. De la recherche au développement. France.Cellule des zones arides, INRA France. Imprimerie Jouve. 277p.
- Toutain G. (1996). Rapport de synthèse de l'atelier « Technique culturales du palmier dattier ». In : options méditerranées. Ed. IAM, Zaragoza, Spain. 201-205p.

Références bibliographiques

-**Touzi A**, Directeur de Recherche. Les Dattes et la Transformation Technologique. Université Kasdi Merbah.

-**Yahiaoui K, 1999**. Caractérisation physico-chimique et évolution du brunissement de la datte « D-N » au cours de la maturation. Thèse Mag. I.N.A. El-Harrach.