



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère Del 'Enseignement Supérieur et de la Recherche
Scientifique
Université Amar Thelidji-Laghouat



FACULTE DES SCIENCES
DEPARTEMENTDESSCIENCESAGRONOMIQUES

MEMOIREDEMASTER

Présenté par :

- *M^{elle}* Benmaiza Ikram
- *M^{elle}* Helis Sara

DOMAINEDESSCIENCESDELANATUREETDELAVIE(SNV) FILIERE

: SCIENCES ALIMENTAIRES

SPECIALITE : AGROALIMENTAIRE ET CONTROLE DE QUALITE

Thème

Etude comparative de quelques caractères morphologiques et physico-chimiques des dattes de quelques cultivars du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) dans la région de Laghouat

Juryde soutenance :

Nom et Prénom	Grade	Qualité
Mme. Ouaisa Nadajt	Maître Assistante	Encadrante
Mme. Amrani Ouarda	Maître de Conférence	Président
Mme. Hamini Faiza	Maître Assistante	Examineur

Session :Juin2024

Dédicace

C'est avec grand plaisir que je dédie ce modeste travail :

A mon très cher père, Allah yarhmou car c'est lui qui m'a orienté vers cette spécialité, mon exemple éternel, mon soutien moral et source de Joie et de bonheur, merci pour ta patience, pour ton soutien infini ; pour tes conseils, j'espère que je serai une source de fierté pour toi.

A ma chère mère qui m'a donnée la vie, le symbole de tendresse, qui s'est sacrifiée pour mon bonheur et ma réussite.

À mes chers frères et ma chère sœur

À mes nièces et neveux et toute personne qui occupe une place de mon cœur

Ikram

Dédicace

Que je dédie :

A ma très chère mère, ma vie, mon soutien moral et ma source de
joie et de bonheur,
merci pour ta patience, aucun mot ne peut exprimer ta valeur pour
moi, que Dieu te
garde et te protège.

A mon très cher père, ma source de volonté, ma force et mon
mentor, j'espère être une
source de fierté pour toi.

A mes chers frères : Salim, mostapha, fatiha, Belkir

À mes chers amis, collègues et proches

Je dédie ce travail à ma famille Helis A tous les membres de ma
famille sansexception .

SARA

Remerciements

*Au terme de ce modeste travail, je tiens à remercier Dieu de m'avoir offert la santé, la volanté et le courage pour franchir les obstacles et achever ce travail Je tiens à remercier à **Madame Ouaisa Nadjat**, à l'Université de Laghouat pour ses précieux conseils et aides durant toute la période du travail Je tiens à remercier **Mme. Amrani Ouarda**. à l'Université de Laghouat d'avoir accepter présider le jury de soutenance Je remercie également **Mme. Hamini**, Maitre-assistant à l'Université de Laghouat d'avoir accepter examiner notre travail Nous remercions à l'occasion, l'ensemble des membres du laboratoire de l'Université de Laghouat.*

Merci

MS% : Matière sèche

TSS% : taux de sucre soluble

H% : humidité

pH : potentiel d'hydrogène

MS% : Matière sèche

FAO: Food and Agriculture Organization

DSA : Direction des Services Agricole

P : Probabilité

CE : Conductivité électrique

Titre du mémoire : Etude comparative de quelques caractères morphologiques et physico-chimiques des dattes de quelques cultivars du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) dans la région de Laghouat

Nom : Benmaiza ,Heliss

Prénom : Ikram ,Sara

Encadreur : Ouaisa Nadjat

En Algérie, la production de dattier a significativement augmenté avec la prédominance de cultivars comme Deglet Nour, entraînant toutefois une érosion génétique critique susceptible de faire disparaître des cultivars plus communs mais tout aussi importants sur le plan alimentaire que ceux disponibles sur le marché. Dans ce contexte, notre travail consiste à une comparaison de quelques caractères morphologiques et physico-chimiques des dattes de dix variété du palmier dattier dans la région de Al Assafia (Taddala , Hamraia , Deglet beida ,Mech degla , Tizwine, Azarza, Ghares, Ghelida, Itima ;Bentakhbala). Notre expérimentation consiste en une étude comparative sur la morphologie des dattes (Couleur, consistance, forme, taille et poids) ainsi que sur les propriétés physico-chimiques (pH, conductivité électrique, taux de humidité , matière sèche , sucres solubles et sucre totaux). Les résultats obtenus montrent que les dattes étudiées des dix variétés, pour les caractères morphologiques, présentent des différences d'un cultivar à l'autre. Concernant les caractères physico-chimiques, elles sont similaires et proches dans une certaine mesure, notamment l'évaluation de la qualité montrant que les dattes des variétés suivant : Teddala et Itima, Ghelida, Azarza et Bentakhbala, ayant une valeur alimentaire et marchande appréciables.

Mots clés : *Phoenix dactylifera* L, date ,Sucres solubles, sucre totaux , cultivars, morphologie, physico-chimique, qualité, El Assafia , biométrie.

Title of memory: Comparative study of some morphological and physicochemical character of dates of some cultivars of the region of Laghouat case of El Assafia.

Abstract :

In Algeria, the production of date palm has significantly increased with the predominance of cultivars such as Deglet Nour, however, leading to a critical genetic erosion likely to make disappear more common cultivars but just as important from the food point of view as those available on the market. In this context, our work consists in a comparison of some morphological and physico-chemical characters of dates of ten varieties of the date palm in the region of Al Assafia (Taddala, Hamraia, Deglet beida, Mech degla, Tizwine, Azarza, Ghares, Ghelida, Itima; Bentakhbala). Our experiment consists of a comparative study on the morphology of dates (Color, consistency, shape, size and weight) as well as the physico-chemical properties (pH, electrical conductivity, Moisture content, dry matter, soluble sugars, total sugar). The results obtained show that the dates studied of the ten varieties, for the morphological characters, have differences from one cultivar to another. Regarding the physico-chemical characters, they are similar and close to a certain extent, in particular the evaluation of the quality of the following varieties: Teddala and Itima, Ghelida, Azarza and Bentakhbala while among the best varieties represents a quality vary from acceptable to good character in all the parameters studied

Keywords: *Phoenix dactylifera* L, date, Soluble sugars , total sugars , cultivars, morphology, physico-chemical, quality, El Assafia.

المذكّرة : دراسة مقارنة لبعض الخصائص المورفولوجية والفيزيوكيميائية لبعض أصناف من التمور بمنطقة الأغواط.

ملخص

في الجزائر، زاد إنتاج التمور بشكل كبير مع هيمنة الأصناف مثل دقلة نور، مما أدى إلى تآكل وراثي حرج من المحتمل أن يجعل الأصناف الأكثر شيوعا تختفي ولكن بنفس الأهمية من وجهة نظر الغذاء مثل تلك المتوفرة في السوق. في هذا السياق ، يتألف عملنا من مقارنة بين بعض الخصائص المورفولوجية والفيزيائية والكيميائية للتمور لعشرة أصناف من نخيل التمر في منطقة العسافية (تدالا ، حمرايا ، دقلة بيضاء ، مش دقلة ، تيزوين ، أزارزا ، غرس ، غليدة ، إيتيما ، بن تخبالة). تتكون تجربتنا من دراسة مقارنة حول مورفولوجيا التمور (اللون والاتساق والشكل والحجم والوزن) بالإضافة إلى الخصائص الفيزيائية والكيميائية (درجة الحموضة ، التوصيل الكهربائي ، محتوى الرطوبة ، المادة الجافة ، السكريات القابلة للذوبان ، السكر الكلي). تظهر النتائج التي تم الحصول عليها أن التواريخ التي تمت دراستها من الأصناف العشرة ، بالنسبة للخصائص المورفولوجية ، لها اختلافات من صنف إلى آخر. فيما يتعلق بالخصائص الفيزيائية والكيميائية ، فهي متشابهة وقريبة إلى حد ما ، ولا سيما تقييم جودة الأصناف التالية: تدالا وإيتيما ، غليدة ، أزارزا وبن تخبالة بينما من بين أفضل الأصناف يمثل جودة تختلف من مقبولة إلى جيدة في جميع الخصائص المدروسة.

كلمات مفتاحية: *Phoenix dactylifera* L, التمور ، السكريات القابلة للذوبان، السكر الكلي ، الأصناف،

المورفولوجيا، الخواص الفيزيائية والكيميائية ، الجودة، العسافية.

Table des matières

Abréviations

Resumé

Table des matières

Index des figures

Index des tableaux

Introduction **1**

Partie 01 : Bibliographique

Chapitre I :

Palmier dattier

I. Généralités sur le palmier dattier **5**

I.1 Taxonomie 5

I.2 Histoire 5

I.3 Répartition géographique du palmier dattier 6

I.3.1 Dans le monde 6

I.3.2 En Algérie 6

I.4 Morphologie generale du palmier dattier 7

I.4.1 Système racinaire 7

I.4.2 Système végétatif aérien 8

I.4.2.1 Stipe 8

I.4.2.2 Rejet 8

I.4.2.3 Feuille 8

I.4.3 Système reproducteurs 8

I.5	Cycle de développement	9
I.6	Exigences écologiques du palmier dattier	9
I.6.1	Température	9
I.6.2	Lumière	10
I.6.3	Eau	10
I.6.4	Vent	10
I.7	Exigences édaphiques	10
I.8	Diversité variétale en Algérie	11

Chapitre

II :

Erreur ! Signet non défini.

La

datte

Erreur ! Signet non défini.

II. Description de la morphologie de la datte 13

II.1	Formation et évolution des dattes	13
II.2	Classification des dattes	15
II.3	Caractéristiques morphologiques des dattes :	16
II.4	Paramètres physicochimiques et biochimiques des dattes	16
II.4.1	Le pH	16
II.4.2	La teneur en sucre	16
II.4.3	La teneur en eau :	17
II.4.4	Les éléments minéraux :	17
II.4.5	Les vitamines :	17
II.4.6	Les fibres :	17
II.4.7	Les protéine :	17
II.4.8	Humidité :	17
II.5	Conservation et conditionnement des dattes	18

II.5.1	Conservation artisanale	18
II.5.2	Conservation industrielle	18
II.6	Conditionnement des dattes	19
II.6.1	Les different types des conditionnements des dattes	20
II.7	Transformation des dattes	21
II.7.1	Sirop des dattes	21
II.7.2	Pate des dattes	21
II.7.3	Farine des dattes	21
II.8	Valeur nutritionnelle de la datte	23
II.9	Production et commercialisation à l'échelle nationale et mondiale	23
II.9.1	En Algérie	Erreur ! Signet non défini.
<i>Partie 02 : Matériel et Méthodes</i>		25
I. Présentation de la région d'étude:		27
I.1	Situation géographique :	27
II. Matériel et méthodes		30
II.1	Matériel	31
II.1.1	Matériel biologique	31
II.1.2	Principaux Matériels utilisés au laboratoire	32
II.2	Méthodes	33
II.2.1	Echantillonnage :	33
II.2.2	Paramètre morphologique:	33
II.2.3	Analyse biométrique	35
II.2.3.1	Longueur totale:	35
II.2.3.2	Largeur :	35
II.2.3.3	poids :	36
II.2.4	Paramètres physico-chimiques	36

II.2.4.1	Matière sèche et humidité:	36
II.2.4.2	Mesure de pH :	36
II.2.4.3	Mesure de conductivité électrique :	37
II.2.5	Paramètres biochimiques	38
II.2.5.1	Sucres solubles	38
II.2.5.2	Détermination de la teneur en sucres totaux	38
II.2.6	Evaluation de la qualité :	42
II.2.7	Analyse statistique:	42
<i>Partie 3 : Résultats et discussion</i>		43
III. Résultats et discussion		44
III.1	Caractéristiques morphologiques des dattes	44
III.1.1	Couleurs des dattes	46
III.1.2	Forme de la datte	47
III.1.3	La consistance	47
III.2	Mesures biométriques	47
III.2.1	La taille	47
III.2.2	Longueur	47
III.2.3	Largeur	48
III.2.4	Poids Frais	49
III.3	Résultats et interprétations des analyses physico-chimiques et biochimiques	49
III.3.1	Taux d'humidité	50
III.3.2	Potentiel d'hydrogène (pH)	51
III.3.3	Matière sèche	51
III.3.4	Conductivité électrique	52
III.3.5	Taux de sucre soluble (TSS)	53
III.3.6	Surce totaux	54

III.4	Evaluation de la qualité des dattes étudiées	55
IV.	Discussion	57
	Discussion morphologique	57
	Discussion biométrique	57
	Discussion physicochimique	58
	Discussion biochimique	58
	<i>Conclusion</i>	60
	Conclusion générale	61
	Annexe	
	Références	

Figure 1: Carte de répartition géographique du genre Phoenix dans le monde (Toutain ,1979).....	6
Figure 2: L'architecture du Phoenix dactyliferaL. est représentée par le stipe et les palmes. 7	7
Figure 3: Les quatre types de racines (Peyron, 1995).....	8
Figure 4: Cycle de développement du palmier dattier	9
Figure 5: Fruit et graine du dattier (Munier, 1973).....	13
Figure 6: : Les différents stades d'évolution de la datte (Ghnimi et al., 2017).	15
Figure 7: Emballage conventionnel des dattes (boite en carton) (Dakhia et al., 2016).	20
Figure 8: Procédé de mise en sachet sous vide (Dakhia et al., 2016).....	21
Figure 9: Schéma technologique de transformation des dattes (Djafri et al., 2021)	22
Figure 10: la présentation de la palmeraie étudiée (El Assa fia) Erreur ! Signet non défini.	
Figure 11: Carte géographique représentative de la région d'étude	27
Figure 12: Plan du protocole expérimental.....	28
Figure 13: photos des cultivars des dattes étudiées	30
Figure 14 : La forme de la datte. IPGRI (2005).	31
Figure 15: Longueur mesurée par d'un pied à coulisse	34
Figure 16 : Largeur mesurée par d'un pied à coulisse	35
Figure 17: Masse mesurée par d'un Balance électronique.....	35
Figure 18 : Le potentiel d'hydrogène mesurée par un pH mètre étalonné	36
Figure 19 : conductivité électrique mesurée par un conductimètre électrique.....	37
Figure 20 : Refractomètre étalonné	38
Figure 21: Échantillons de solutions après l'ajout d'acide sulfurique et phénol.....	38
Figure 22: . Agitateur magnétiques + Barreau.....	39
Figure 23: séchage dans Etuve 100°C	40

Figure 24: Spectrophotométrie UV/visible.....	40
Figure25 : Présentation graphique de la Longueur des différentes variétés de dattes étudiées.	41
Figure 26: Présentation graphique de la Largueur des différentes variétés de dattes étudiées	48
Figure 27: Présentation graphique du poids frais des dattes des variétés étudiées.....	48
Figure 28: Présentation graphique de taux d'humidité des dattes étudiées	49
Figure 29: Présentation graphique de pH des dattes étudiées.....	50
Figure 30: Présentation graphique de la matière sèche des dattes étudiées.....	51
Figure 31: Présentation graphique de la conductivité des dattes étudiées (µS/cm).....	52
Figure 32: Présentation graphique du taux de sucre soluble des dattes étudiées.....	52
Figure 33: Présentation graphique du taux de sucre totaux des dattes étudiées	53
Figure 34: Présentation graphique du taux de sucre totaux des dattes étudiées	Erreur !

Signet non défini.

Index des tableaux

Tableau 1: Répartition des cultivars sur les différentes régions d'Algérie.....	11
Tableau 2: Classification des dattes selon leur consistance (Espirad, 2002).....	15
Tableau 3: Teneurs des dattes en éléments minéraux	18
Tableau 4: Les pays la plus productifs de dattes au le monde (FAOSTAT, 2023).....	23
Tableau 5: Critères de classification qualitative des dattes	42
Tableau 6: Paramètres morphologique des dattes des dix variétés de dattes étudiées.....	44
Tableau 7:concentration de sucre totaux de matière fraiche les variétés des date étudiées ..	47
Tableau 8: Evaluation qualitative des dattes des dix variété étudiées	Erreur ! Signet non défini.
Tableau 9: Paramètres biométriques des dix cultivars de dattes étudiées	64
Tableau 10: Paramètres physico-chimiques et biochimiques des dattes des dix cultivars étudiés.....	65

INTRODUCTION

Introduction

Le palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) est considéré comme l'arbre des régions désertiques du globe connues pour leur climat chaud et sec. En raison de ses utilités alimentaires, écologiques, sociales et économiques, le palmier dattier est l'arbre fruitier le plus apprécié par les populations des oasis (Tirichine, 2010).

L'Algérie est un pays phoenicicole à grande production et consommation des dattes et ses dérivés avec une large commercialisation à l'échelle nationale et internationale (Bouguedoura et al., 2010).

Au plan mondial, l'Algérie se classe à la 4ème position en termes de production derrière l'Égypte (1er producteur mondial), l'Iran, l'Arabie Saoudite (FAO, 2023). La datte algérienne est un produit de qualité spécifique.

L'Algérie occupe le 6ème rang parmi les pays exportateurs de la datte et le premier par la qualité, la saveur et la valeur nutritive et énergétique de DegletNour (Tirichine, 2010).

Il est considéré comme un aliment de base de nombreuses populations, et peut servir à l'élaboration de produits alimentaires de grande valeur énergétique et diététique (Munier, 1973).

Les dattes sont les fruits du palmier dattier qui sont représentés par un fruit providentiel pour l'alimentation aussi bien humaine qu'animal. Leur demande, sur des longue période, s'explique par les qualités nutritionnelles de ces fruits particulièrement son richesse en sucres et en minéraux (Benchelah et al., 2008, Mansouri et al., 2005 cité par Talli, 2009).

Dans cette étude tourne autour de l'identification des caractéristiques spécifiques de chaque variété et de déterminer les aspects qui peuvent influencer leur qualité.

Cette recherche vise à enrichir la compréhension des variations intraspécifiques des dattes, à identifier les caractéristiques spécifiques de chaque variété et à déterminer les aspects pouvant influencer leur qualité et leur valeur sur le marché.

Les palmeraies de la wilaya de Laghouat comprennent un nombre important de cultivars produisant des dattes pouvant avoir une valeur alimentaire aussi importante que celle de Deglet Nour et dont seulement peu d'entre-eux sont reconnus et identifiés.

Dans ce contexte, l'objectif de notre travail porte sur l'étude comparative de quelques caractères morphologique des dattes des cultivars (Dagla beida ,Itima, Azarza,Tiziwin , Hamraya , Ghelida , Ghares , Ben takhbla , Mech Degla , Teddala) et d'analyser quelques éléments de leurs constituants physicochimique. Pour cela, notre travail est divisé en trois parties essentielles, qui se présentée comme suit :

La première partie consiste à une synthèse bibliographique donnant des notions générales sur les palmiers dattier et la datte.

La deuxième partie est l'étude expérimentale (matériel et méthodes), qui aborde la présentation de la région d'étude et le matériel végétal utilisé ainsi que les méthodes analytiques.

La troisième partie est consacrée aux différents résultats obtenus et leur discussion.

Enfin, une conclusion générale qui englobe les différents résultats obtenus de ce travail.

Partie 01 : Bibliographique

Chapitre I :

Palmier dattier

I. Généralités sur le palmier dattier

I.1 Taxonomie

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

Comme toutes les espèces du genre *Phoenix*, il existe des arbres mâles appelés communément dokkars ou pollinisateurs et des arbres femelles nakhla (Chaibi, 2002). La classification du palmier dattier est comme suit:

- Embranchement: phanérogames.
- Sous embranchement: Angiospermes.
- Classe: Monocotylédones.
- Groupe: phoenocoides
- Famille: *Arecaceae*
- Sous famille : *coryphoides*
- Genre : *phoenix*
- Espèce: *phoenixdactylifera*.

I.2 Histoire

La culture du dattier aurait été pratiquée 10.000 ans avant JC, elle a été introduite par les Phéniciens en Afrique du Nord. Cette culture a connu un grand essor d'abord avec les arbres du septième siècle puis pendant le douzième siècle. C'est en 1900 que les palmiers en provenance d'Algérie, d'Egypte et d'Arabie Saoudite sont introduits aux Etats-Unis (Bouguedoura, 1979).

Ce fruitier a eu une influence déterminante dans l'histoire du Moyen-Orient ; sans dattier aucune population humaine de grande taille n'aurait pu survivre aux conditions désertiques de la région (Gros-Balthazard, 2012).

I.3 Répartition géographique du palmier dattier

I.3.1 Dans le monde

Le dattier est une espèce xérophile, il ne peut fleurir et fructifier normalement que dans les déserts chauds (Amorsi, 1975). Son aire de culture s'étend dans les zones arides et semi-arides chaudes allant de la vallée de l'Inde à l'Est, jusqu'aux Côtes atlantiques à l'Ouest. Dans ces zones poussent environ 90% de l'effectif total de palmiers et donnent l'essentiel de la production mondiale (Munier, 1973).

Son nombre dans le monde est estimé à 100 millions d'arbres (Ben Abdallah, 1990). 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, 1996). Aux Etats-Unis d'Amérique, le palmier dattier fût introduit au 19ème siècle. Sa culture n'a débuté réellement que vers les années 1900 avec l'importation de variétés irakiennes (Bouguedour, 1991 ; Matallah, 2004). Le palmier dattier est également cultivé à plus faible échelle au Mexique, en Argentine et en Australie (Matallah, 2004) (Figure1)

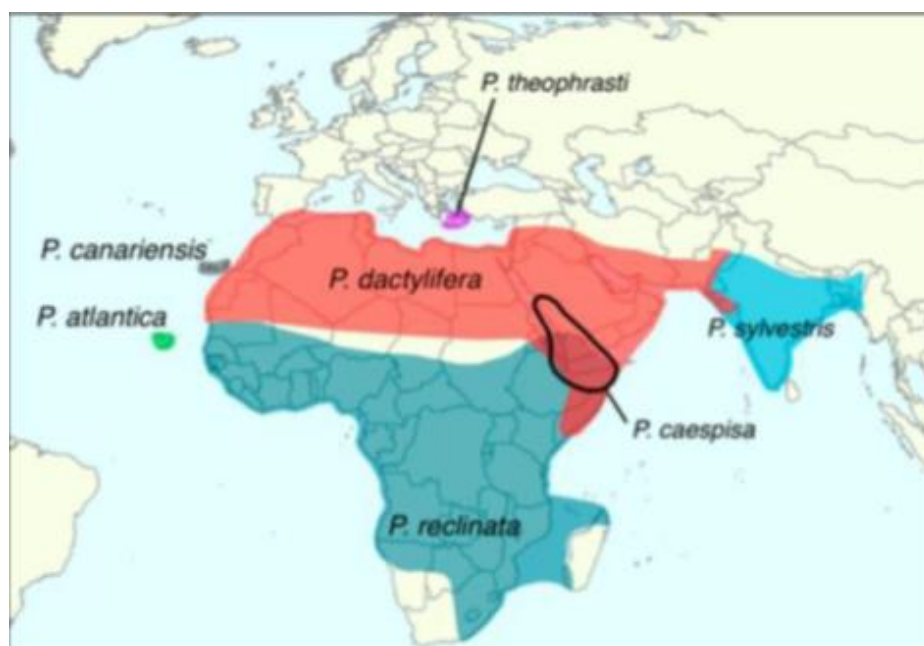


Figure 1: Carte de répartition géographique du genre *Phoenix* dans le monde (Toutain ,1979).

I.3.2 En Algérie

En Algérie, Le palmier dattier est cultivé au niveau de 17 wilayas seulement (Messaid, 2007). La superficie occupée par le palmier dattier couvre 103.129 ha. Elle diffère d'une wilaya à une autre. La superficie la plus importante concerne les wilayas de Biskra et d'El-

Oued atteignant toutes les deux 53.533ha soit 52% de la superficie totale du palmier dattier (Makhloufi, 2010).

I.4 Morphologie generale du palmier dattier

Le palmier dattier est une plante arborescente à tronc monopodique (Djerbi, 1994). C'est un grand arbre de 12 à 20m (Ben Saadoun et Boulahouat ,2010). Le stipe porte une couronne de feuilles appelée les palmes (Figure3). Les feuilles sont pennées finement divisée et longues de 4 à 7 mètres (Sallon et al., 2008)

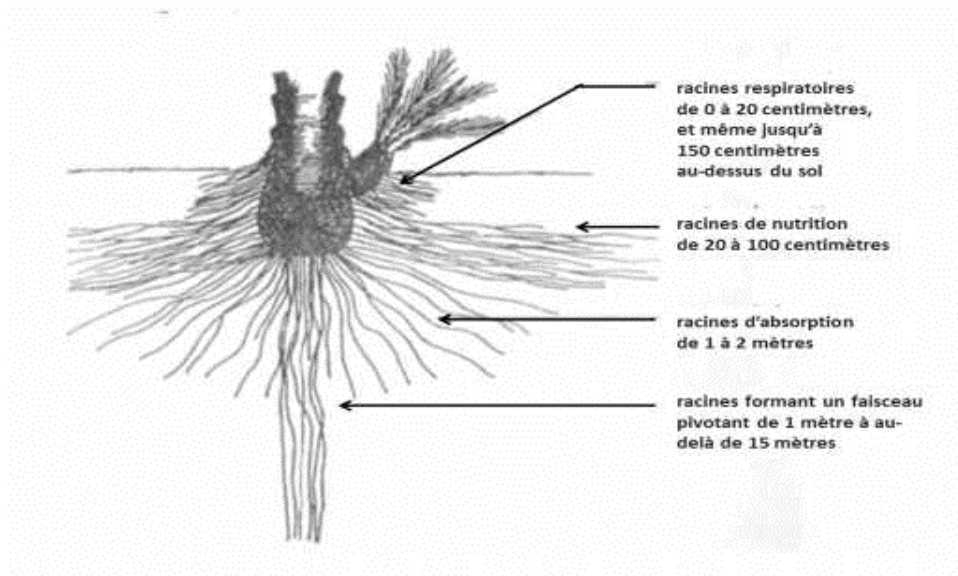


Figure 2: L'architecture du *Phoenix dactylifera* L. est représentée par le stipe et les palmes.

I.4.1 Système racinaire

Le Système racinaire est dit fasciculé, c'est à dire qu'il est disposé en faisceaux de racines, parfois ramifiées, avec beaucoup ou peu de radicelles, selon qu'elles se trouvent ou non au contact d'amendement humique (Peyron, 2000). Selon Munier(1973) et Peyron (2000), Le système racinaire présente quatre zones d'enracinement qui sont : racine respiratoires, racines de nutrition, racines d'absorption et racines en faisceau pivotant (Figure3).

Les racines peuvent s'étendre jusqu'à 25m autour du palmier et jusqu'à 6 m en profondeur (Munier, 1973).

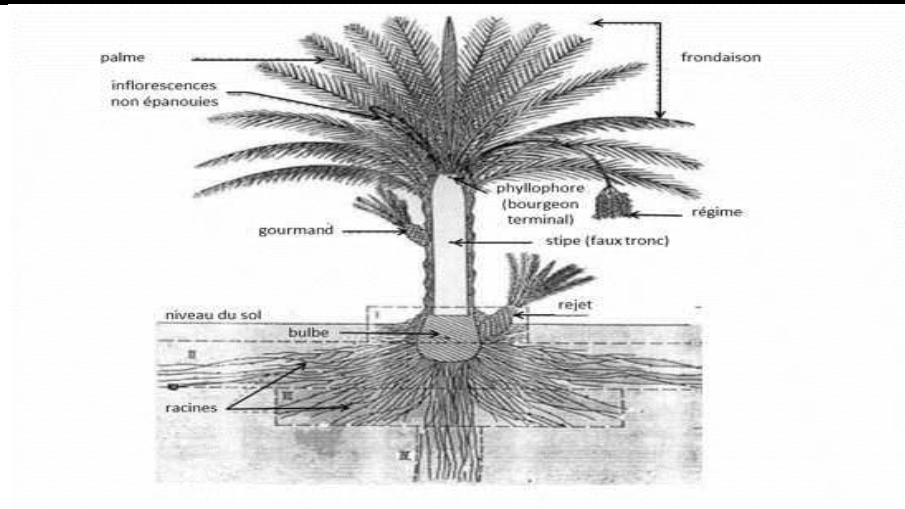


Figure 3: Les quatre types de racines (Peyron, 1995)

I.4.2 Système végétatif aérien

I.4.2.1 Stipe

Le palmier dattier est une monocotylédone arborescente (Ben Abdallah, 1990). Son tronc ou bien stipe prend la forme cylindrique, en général, mais parfois sa forme est tronconique son diamètre varie selon les conditions écologiques et l'élongation est assurée par le bourgeon terminal dans la partie coronaire (Peyron, 1998)(Peyron, 2000). Le stipe porte des palmes issues de bourgeon terminal et qui prennent la forme des hélices rapprochés (Toutain, 1967).

I.4.2.2 Rejet

Le palmier dattier produit des troncs de rejet en bas qui ont un rôle majeur dans le mécanisme de réitération totale (Gros-Balthazard, 2012).

I.4.2.3 Feuille

Les feuilles sont indupliquées avec des folioles irrégulières qui se terminent par des épines. En général, les foliols qui se trouvent au dessus d'épine sont plus longues que celles situées à l'extrémité (Rahmoun, 2018).

I.4.3 Système reproducteurs

La fécondation des fleurs dans le cas du palmier dattier est assurée par l'homme. C'est une espèce allogame (Melliani et al., 2016), au niveau de la région coronaire, à partir de bourgeon naissent les inflorescences. La spathe à la base du palmier protège les axes infercentiels de la chaleur (Gros-Balthazard, 2012). Le palmier est une plante diploïque c'est-à-dire chaque individu ne porte que des inflorescences d'un même sexe (Peyron, 2000).

I.5 Cycle de développement

Le palmier dattier, en Algérie, comporte généralement quatre stades (Figure 4) : (Belguedj, 2002)

- Stade jeune : avec Croissance et développement (1-5 ans) ;
- Stade juvénile : avec période d'entrée en production (30 ans) ;
- Stade adulte : début de décroissance de production (60 ans) ;
- Stade de sénescence : Chute de production (80 ans et plus).



Figure 4: Cycle de développement du palmier dattier

I.6 Exigences écologiques du palmier dattier

Le palmier dattier, comme tout autres espèces végétales, recommande des exigences en température et en eau. D'autre part, le palmier dattier montre une tolérance au sols arides et semi arides (Rebourd, 1947).

I.6.1 Température

Le palmier dattier est une espèce thermophile. Son activité végétative se manifeste à partir de 7°C à 10°C, selon les individus, les cultivars et les conditions climatiques (Munier, 1973 et Peyron, 2000). Elle atteint son maximum de développement vers 32°C et commence à décroître à partir de 38°C. La floraison se produit après une période fraîche ou froide, quand

la température devient assez élevée et atteint un seuil appelé le zéro de floraison, est généralement de 10°C (Munier, 1973).

La période de fructification débute à la nouaison et se termine à la maturation des dattes, elle varie de 120 à 200 jours selon les cultivars et les régions (Djerbi, 1994).

I.6.2 Lumière

Le dattier est une espèce héliophile, et la disposition de ses folioles facilite la photosynthèse, la faible luminosité favorise le développement des organes végétatifs au dépend de la production de dattes. Ainsi, les fortes densités de plantation sont à déconseiller (Munier, 1973).

I.6.3 Eau

Pour assurer une bonne production, le palmier dattier a besoin de 16.000 à 20.000 m³/ha/an, selon la nature du sol, la profondeur de la nappe et le degré d'insolation et de température (Ben Abdallah, 1990).

Le dattier est sensible à l'humidité de l'air (Munier, 1973). Les faibles humidités stoppent l'opération de fécondation et provoquent le dessèchement des dattes au stade de maturité. Alors que les fortes humidités provoquent des pourritures des inflorescences au printemps et des dattes à l'automne. Les meilleures dattes sont récoltées dans les régions où l'humidité de l'air est moyennement faible (40%) (Bouguedoura, 1991).

I.6.4 Vent

Les vents ont une action mécanique et un pouvoir desséchant. Ils augmentent la transpiration du palmier, entraînent la brûlure des jeunes pousses et le dessèchement des dattes (Bouguedoura, 1991). Les vents ont aussi une action sur la propagation de quelques déprédateurs du palmier dattier comme l'*Ectomyeloiscera toniea* (Hadad, 2000).

I.7 Exigences édaphiques

Le palmier dattier s'accommode aux sols de formation désertique et subdésertique très divers, qui constituent les terres cultivables de ces régions. Il croît plus rapidement en sol léger qu'en sol lourd, ou il entre en production plus précocement.

Il exige un sol neutre, profond, bien drainé, assez riche ou susceptible d'être fertilisé (Toutain, 1979). Il est très tolérant au sel, (Chlorure de Sodium et de Magnésium) (Chao, 2007). Il végète normalement à des concentrations supérieures à 10 g/l, la concentration

extrême de la solution de sel est de 15%. Au-delà de 30% le dattier dépérit (Bouguedoura, 1991). Cependant se portent mieux dans des sols non salins et irrigués à l'eau douce (Zaid et Arias-Jiménez, 1999).

I.8 Diversité variétale en Algérie

D'après DSA (Direction des Services Agricoles) (2005), le patrimoine phoenicicole national a été estimé en 2003 à plus de 15,1 millions de palmiers avec une diversité génétique importante (plusieurs centaines de clones). La fréquence des cultivars diffère considérablement selon les régions. Certains sont bien représentés, d'autres le sont moins ; la rareté d'un cultivar s'étend de la représentation par quelques sujet, vieux ou non, à la quasi-disparition. (Buelguedj, 1996). Ce patrimoine est caractérisé par un taux d'endémisme très élevé : 70% dans les palmeraies du sud-ouest et plus de 60 % en moyenne dans celles du sud-est (BracDe la Perrière et Benkhalifa, 1989). Différents facteurs perturbent cette situation : le déficit hydrique, l'exode rural, l'orientation vers la culture monovariétale dans les nouvelles plantations, et le Bayoud, la plus redoutable maladie du palmier dattier. Le patrimoine phoenicicole local, connu par sa richesse en diversité génétique, est représenté par différentes catégories de ressources phytogénétiques. Il est composé d'une part importante de cultivars femelles, à un degré moindre de francs, individus issus de multiplication sexuée et de cultivars mâles appelés « dokkars ».

Des 'variétés' «< communes >> se retrouvent à travers les oasis des zones sub-sahariennes Tebessa, Khenchela, Batna, Laghouat, El- Bayad et Naama. Selon Bellah et al. (2006), des chercheurs algériens ont décrit une centaine de cultivars et ont mentionné l'existence de 940 cultivars au niveau de la palmeraie algérienne, répartis comme suit:

Tableau 1: Répartition des cultivars sur les différentes régions d'Algérie.

Région	Nombre de cultivars	Région	Nombre de cultivars
Aurès	171	Oued-Righ	121
EL-Meniaa	60	Saoura	133
Gourara	229	Souf	69
Metlili	39	Tidikelt	36
M'Zab	72	Tassili	184
Ouargla	59	Ziban	115

(Buelguedj, 2007)

La région de Gourara se place en première position avec 229 cultivars suivie par Tassili avec 184 cultivars et l'Aurès avec 171. D'après Ouennoughi (2004), les palmeraies du sud-est (Ziban), du centre (Mزاب) et du sud-ouest algérien (INRA, Algérie), montrent un riche patrimoine génétique phoéniciotique ancien. Ce dernier est caractérisé par : Les exploitations traditionnelles caractérisées par une forte densité de plantation, une disposition anarchique, une structure d'âge très hétérogène mais dans l'ensemble très âgée, une diversité variétale remarquable, peu ou pas d'investissements, une capacité financière limitée, et une présence de culture associées (Belguedj, et al., 2008). Il est constaté que le système oasien moderne est monovariétal, ou bien avec un nombre très restreint des principaux cultivars de la région d'implantation du périmètre (Djerbi, 1996).

II .La datte

II. Description de la morphologie de la datte

La datte est constituée d'une partie charnue riche en sucre appelée mésocarpe, portée par un épicarpe fin (El Houmaizi, 2002). Sa couleur et sa texture varient selon la variété et le fruit a une seule graine à albumen très dur de texture appelée communément « noyau », recouvert par l'endocarpe (Misbah et al., 2022).

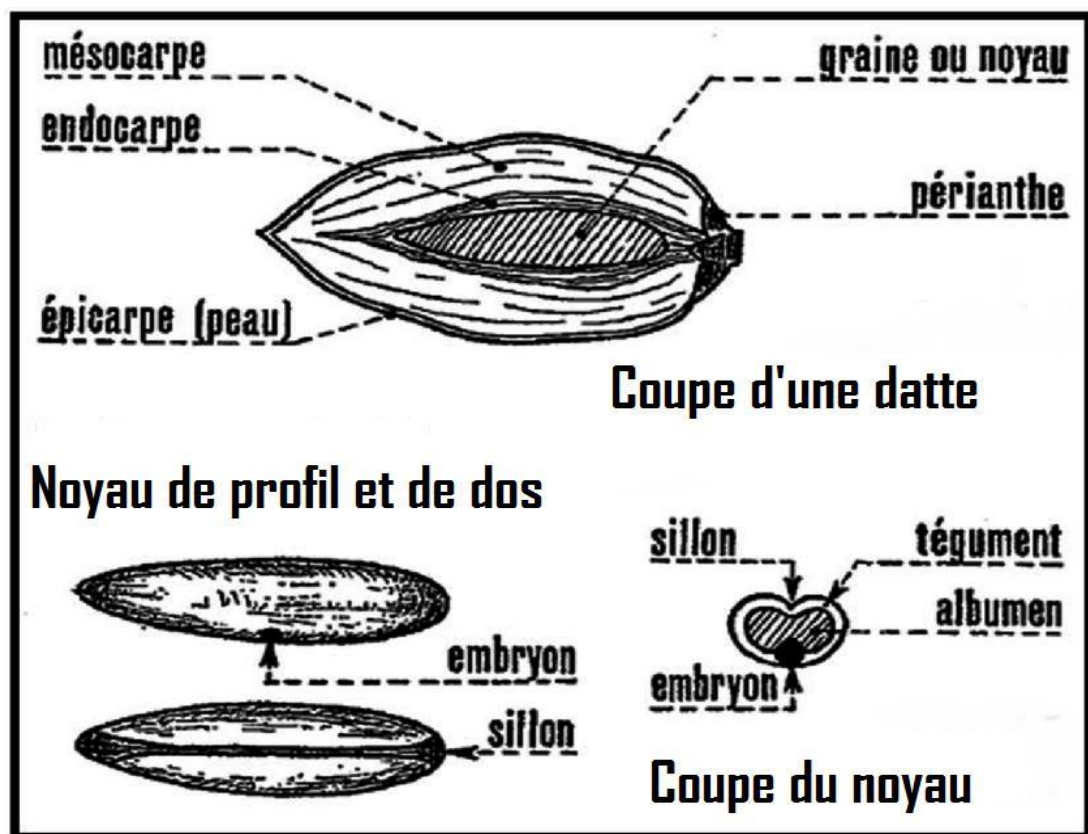


Figure 5: Fruit et graine du dattier (Munier, 1973).

II.1 Formation et évolution des dattes

Les cinq stades de maturation phénologiques utilisées ultérieurement (Fig. 3), et repris dans toutes la bibliographie (Munier, 1973 ; Dawson, 1982 ; Akidi, 1987 ; Barreveld, 1993 ; Bekr, 2002 ; Belguedj, 2002 ; Ipgri, 2005) sont les suivantes :

- **Stade 1 : Loulou ou Hababouk** : Ce stade commence juste après la fécondation et dure environ cinq semaines et se termine à la chute des deux carpelles fécondés (Chahata, 2000). À ce stade le fruit est entièrement recouvert par le péricarpe et prend une couleur verte jaunâtre et une forme sphérique et se caractérise par croissance lente (Djerbi, 1994).

- **Stade 2 : Khalal ou Kimri** : Le développement de la datte dans cette étape est plus long. Il dure au total de neuf à quatorze semaines. Le fruit à une couleur verte, une texture tout à fait dure et une composition sèche de 80% d'humidité et 50% de sucre (glucose et fructose) (Belguedji, 2002). Il se caractérise par un grossissement rapide du fruit ainsi qu'une augmentation des concentrations en tanins et en amidon et aussi une acidité active et une teneur en eau élevée (Djerbi, 1994).

- **Stade 3 : Bser ou Bsir** : Au cours de ce stade, la couleur du fruit passé du vert au jaune clair, puis vire au jaune, au rose ou au rouge selon les variétés. Ce stade se caractérise par une légère diminution de poids et de la taille du fruit ainsi que de la teneur en amidon ; au contraire, on assiste à une augmentation rapide de la concentration des sucres non réducteurs (saccharose), des sucres totaux, de l'acidité et une diminution de la teneur en eau. Ce stade dure de trois à cinq semaines (Djerbi, 1994). Le fruit est physiologiquement mûr et dur. Il atteint le poids maximal à la fin de cette étape (Belguedji, 2002).

- **Stade 4 : Martouba ou Routab** : C'est le stade de maturation de datte pour certains cultivars et sa durée est de 2 à 4 semaines qui se caractérise par : L'insolubilisation des tanins qui se fixent sous l'épicarpe du fruit, et par une perte du poids due à une diminution du degré d'humidité (35%), et aussi par l'inversion du saccharose en sucres réducteurs (Djerbi, 1994). La datte devient translucide, sa peau passe du jaune, chrome à un brun presque noir ou au vert selon les variétés (Barreveld, 1993). Les cultivars à dattes demi-molles ou demi-sèches et sèches ne passent pas obligatoirement par ce stade (Dowson, 1982).

- **Stade 5 : Tmar ou Tamar** : C'est le stade final de la maturation du fruit et que la couleur du fruit devient de plus en plus foncée, surtout chez les dattes molles. Il dure 1 ou 2 semaines, au cours duquel le fruit perd une quantité importante d'eau. Ceci donne un rapport sucre/eau élevé, permettant d'éviter la fermentation et d'assurer la conservation du fruit (Djerbi, 1994).

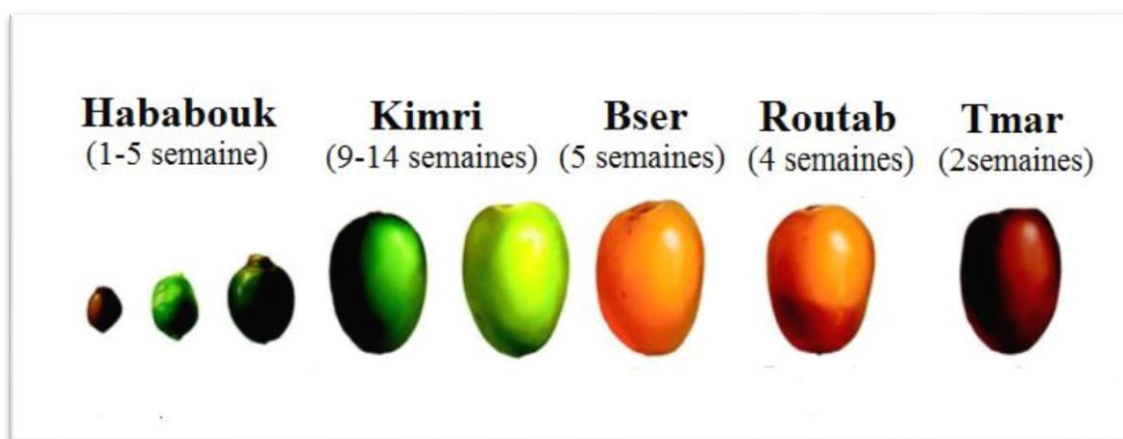


Figure 6: : Les différents stades d'évolution de la datte (Ghnimi et al., 2017).

II.2 Classification des dattes

Les dattes sont classées en trois catégories d'après leur consistance (Tableau1). Celle-ci dépend de la teneur en eau de la pulpe. La stabilité de la datte dépend de la proportion de sucres par rapport à la teneur en eau (Espirad, 2002).

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

Consistance	Taux d'humidité	Caractéristiques	Variétés et pays
Molle	$\geq 30\%$	Riches en sucres invertis (Glucose et fructose)	Ghars (Algérie), Ahmer (Mauritanie), Kashram et Miskhrani (Égypte et Arabie Saoudite)
Demi-molle	20 à 30%	50% saccharose et 50% glucose + fructose	DegletNour (Algérie), Mahjoul (Mauritanie), Sifri et Zahidi (Arabie Saoudite)
Sèche	$< 20\%$	Riches en saccharose	Degla Beida et MechDegla (Tunisie et Algérie) et Amsrie (Mauritanie)

II.3 Caractéristiques morphologiques des dattes :

Les caractéristiques morphologiques des dattes peuvent varier selon la variété. Cependant, certaines caractéristiques générales comprennent (Sayah et OuldEl-Hadj, 2010) (Hannachi, 2012) :

- Taille : La taille des dattes peut varier de 2 à 5 cm de longueur et 1 à 2 cm de largeur.
- Forme : Les dattes sont généralement de forme oblongue, mais peuvent aussi être ovales ou rondes.
- Couleur : La couleur des dattes peut varier du jaune au brun au noir, selon la variété et le stade de maturité. Consistance : La consistance des dattes peut varier de douce et juteuse à dure et sèche.
- Goût : Le goût des dattes peut varier de sucré à acide, selon la variété.

II.4 Paramètres physicochimiques et biochimiques des dattes

Les paramètres physicochimiques peuvent être utilisés pour le suivi de développement de produits, contrôle de qualité, prédiction de la durée de conservation, conditionnement et stockage (Roos, 1995).

II.4.1 Le pH

La datte a un pH variable selon la variété mais les pH les plus communs se situent entre les valeurs 5.3 et 6.3 à l'exception de quelques variétés (Reynes et al., 1994). Non seulement la variété est à considérer, les stades de développement aussi jouent un rôle dans la détermination du pH (Cheikhi et al., 2019).

II.4.2 La teneur en sucre

Les dattes possèdent une chair avec un taux de sucre relativement élevé. Elles sont riches en glucose et fructose et aussi en saccharose (Harrak et al., 2005). D'après Estanove (1990), les sucres réducteurs au stade khalal sont moins présents que les sucres totaux ; et au stade Rotab les sucres réducteurs sont à moitié des sucres totaux avec un pourcentage général de 50 à 90%.

II.4.3 La teneur en eau :

La teneur en eau des dattes évolue en fonction du stade de maturité (Booij et al., 1992). D'après Estanova, (1990) quel que soit la variété de la datte, la teneur en eau est souvent entre 10-40%.

II.4.4 Les éléments minéraux :

La teneur en minéraux est maximale au stade vert pour toutes les variétés des dattes puis elle décroît jusqu'au stade Rotab (Benchaban, 2007). Selon Booij et al, (1992) les teneurs trouvées en général sont présentées dans le tableau (2).

II.4.5 Les vitamines :

La pulpe des dattes contient des vitamines en quantités variables avec les types de dattes et leur provenance. En général, elle contient des caroténoïdes et des vitamines du groupe B en quantités appréciables, mais peu de vitamine C (Munier, 1973).

II.4.6 Les fibres :

La datte est riche en fibres, elle en apporte 8,1 à 12,7 % du poids sec (Al-Shahib et Marshall, 2002). Selon Benchabane (1996), les constituants pariétaux de la datte sont : la pectine, la cellulose, l'hémicellulose et la lignine. Du fait de leur pouvoir hydrophile, les fibres facilitent le transit intestinal et exercent un rôle préventif des cancers colorectaux, des appendicites, de la diverticulose, des varices et des hémorroïdes. Ils ont également un effet hypocholestérolémiant (Jaccot et Campillo, 2003 ; Albert, 1998).

II.4.7 Les protéine :

Les dattes sont caractérisées par une faible teneur en protéines. Elle varie entre 0,38 et 2,5% du poids sec (Razi, 1993). Malgré cette faible teneur, les protéines de la datte sont équilibrées qualitativement (Kendri, 1999 ; Yahiaoui, 1998).

II.4.8 Humidité :

La teneur en eau est en fonction des variétés, du stade de maturation et du climat. Elle varie entre 8% et 30 % du poids de la chair fraîche avec une moyenne d'environ 19%, ceci la classe dans les aliments à humidité intermédiaire (Noui, 2007).

D'après Munier (1973) : la teneur en eau varie d'une classe à une autre.

- Les dattes de consistances molles ont une humidité supérieure à 20%.
- Les dattes sèches ont une humidité inférieure à 20%.

- Les dattes de consistance demi-molles ont une humidité variante entre 20-30%.

Tableau 3: Teneurs des dattes en éléments minéraux

Les minereaux	Les teneurs
Potassium	0.06 %
Calcium	0.05 %
Magésiume	0.04 %
Phosphore	0.045 %
Fer	60 ppm

II.5 Conservation et conditionnement des dattes

II.5.1 Conservation artisanale

Méthodes traditionnelles efficaces pour les variétés molles surtout. Parmi ces techniques, nous pouvons Les phoeniciculteurs ont de tout temps conservé leur surplus de production par des citer : El Khabia, El Bajou et l'Btana(Benahmed et al., 2007).

- **La Khabia** qui consiste à empiler les dattes dans de grandes jarres en poterie puis à les fermées ensuite hermétiquement. (Benahmed et al, 2007).

- **Le Bajou** : est un type d'armoire murale construite spécialement pour la conservation des dattes à la base de laquelle se trouve un orifice pour la récupération du miel de dattes. Les dattes peuvent se conserver plusieurs années (Benahmed et al, 2007).

- **L'Btana** : est le résultat du tassement des dattes dans des sacs en toile ou dans des peaux de chèvres afin de diminuer et d'expulsion l'air. sous cette formelles dattes peuvent se conserver jusqu'à trois ans (Benahmed et al,2007).

II.5.2 Conservation industrielle

- Séchage :

Le séchage permet de réduire le potentiel de croissance des microorganismes et des réactions chimiques indésirables (ex : brunissement enzymatique) d'où augmentation de la durée de vie du produit (Bonazzi et al., 2008 ; Gowen et al, 2008).

En vue d'éviter l'utilisation de produits chimiques (bromure de méthyle) pour désinfecter les dattes, une technique basée sur l'utilisation des micro-ondes a été développée. Les caractéristiques physiques (constantes diélectriques) des dattes ont permis de déterminer le couple durée /température de traitement permettant la destruction des œufs et la préservation de la qualité (Reynes et al., 1999).

- La réfrigération :

Pour les dattes, la préservation de toute dégradation varie d'une variété à une autre. Elle passe de quelques jours à quelques mois. Par ailleurs, la manipulation des denrées alimentaires doit se faire dans le respect des règles d'hygiènes universelles (Dakhia et al., 2016).

- La congélation :

La congélation, comme la réfrigération, fait appel à l'abaissement de la température pour prolonger la durée de conservation des aliments. C'est la formation de cristaux de glace au sein des aliments qui constitue la différence essentielle entre les deux procédés (Cheftel, 1976). Selon Jeantet et al. (2006), la congélation est un terme général, désignant le changement d'état d'eau liquide en glace, et le maintien du produit à une température négative. L'intervalle de température est de 0 à -18 °C ; c'est ce qui se passe en pratique dans les congélateurs.

II.6 Conditionnement des dattes

Le conditionnement des dattes concerne l'ensemble des opérations effectuées après la cueillette et destinées à présenter un produit fini prêt à être consommé. Ces opérations sont :

La désinsectisation, le triage, le lavage éventuel, l'humidification et/ou le séchage, l'enrobage éventuel par le sirop, la mise en caisse ou en boîte et l'entreposage frigorifique (Abdelfattah, 1989). Selon la norme CEE-ONU DDP-08, 2010 concernant la commercialisation et le contrôle de la qualité commerciale des dattes :

- Les dattes doivent être conditionnées de façon à assurer une protection convenable du produit. Les matériaux utilisés à l'intérieur du colis doivent être propres et de nature à ne pas causer au produit d'altérations externes ou internes.

- L'emploi de matériaux, et notamment de papiers ou timbres comportant des indications commerciales, est autorisé sous réserve que l'impression ou l'étiquetage soit réalisé à l'aide d'une encre ou d'une colle non toxique.

- Les colis doivent être exempts de tout corps étranger, à l'exception des éléments décoratifs (rachis, branchettes, fourchettes en plastique, etc.).

II.6.1 Les different types des conditionnements des dattes

Le conditionnement des dattes distingue, deux grands modes d'emballages sont :

- L'emballage conventionnel

On y trouve les ravieres ou barquettes, les sacs et les caisses en matière plastique, les boites en carton (Figure7), les caisses en bois, les peaux de moutons et les sacs en toile selon la consistance et la commercialisation. Les dattes sont y sont mis avant l'acheminement vers le marché ou vers les lieux de stockage (Dakhia et al., 2016).



Figure 7: Emballage conventionnel des dattes (boite en carton) (Dakhia et al., 2016).

- Conditionnement sous vide

C'est une technique qui consiste à conserver les dattes dans des sacs, de différentes tailles et de forme variée, en soutirant l'air à l'aide d'une pompe à vide. Le principe étant de déposer les dattes dans le sachet ou sac ; de mettre le côté ouvert du sac au-dessus de la barre de soudure de la machine. Lorsque le couvercle sera fermé, l'appareil effectue automatiquement le procédé de mise sous vide (Figure8) (Dakhia et al., 2016).



Figure 8: Procédé de mise en sachet sous vide (Dakhiaet al., 2016).

II.7 Transformation des dattes

II.7.1 Sirop des dattes

Les dattes sont considérées comme des aliments riches en sucre. Ceci permet l'extraction du sirop par chauffage à haute température (Djaferi et al., 2021).

II.7.2 Pâte des dattes

Des dattes molles à demi-molles sont humidifiées pour produire des pâtes après l'addition de la farine ou le sirop des dattes pour leur donner une consistance convenable (Harrak&Boujnah, 2012).

II.7.3 Farine des dattes

Elle est préparée à partir des dattes sèches ou susceptibles de le devenir après dessiccation. Cette farine est utilisée en pâtisserie et biscuiterie (Megullati, 2021)

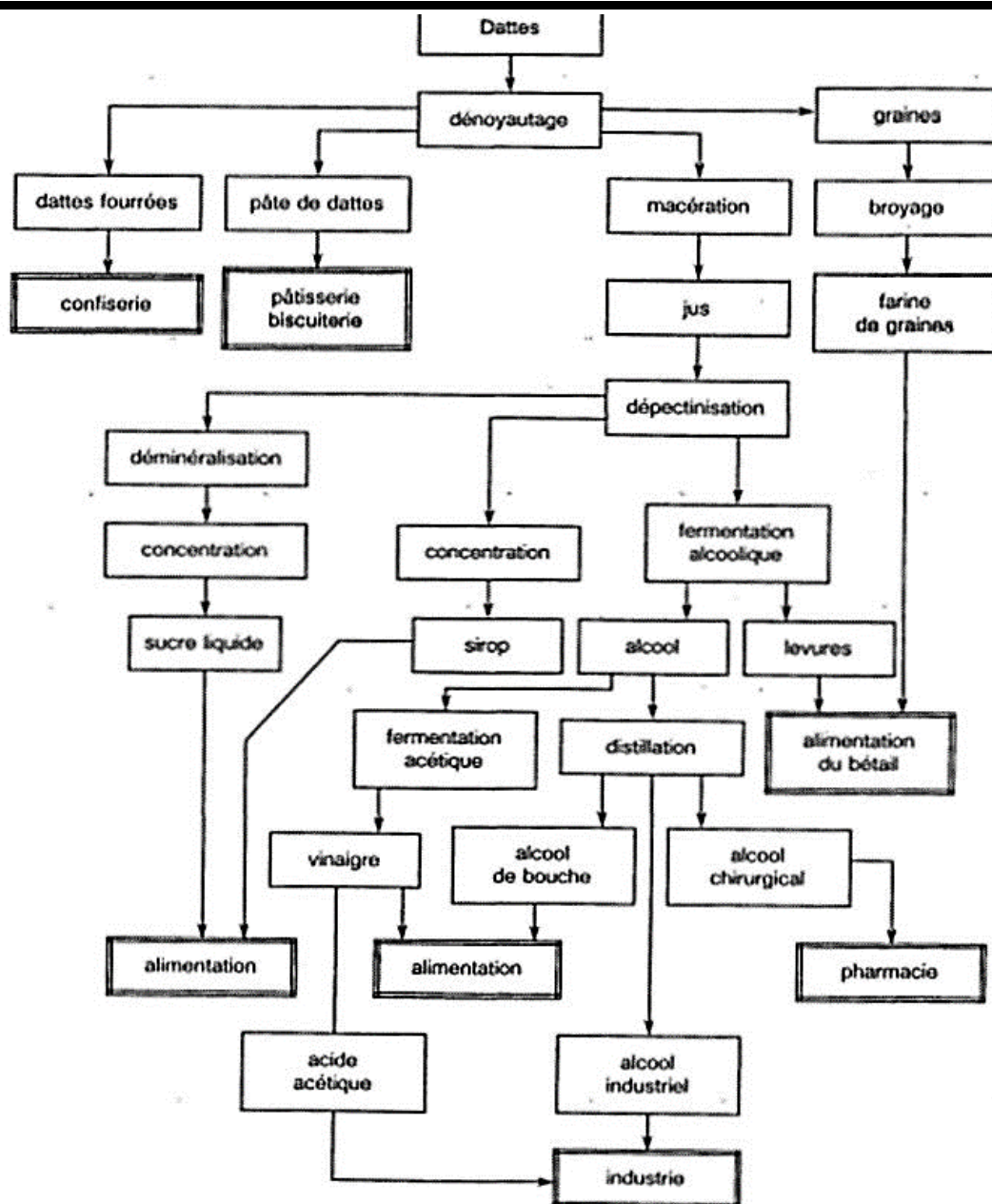


Figure 9: Schéma technologique de transformation des dattes (Djafri et al., 2021)

- La mise en valeur des déchets

Les dattes abîmées et de faible valeur marchande peuvent être utilisées en raison de leur forte teneur en sucre pour la production :

- Les dattes constituent un substrat de choix pour la production de l'alcool éthylique. Selon Touzi (1997), l'alcool éthylique a été produit au laboratoire avec un rendement de 87%.

- Les dattes peuvent être utilisées pour l'élaboration de nombreux produits alimentaires parmi lesquels le vinaigre (Ould El Hadj et al., 2001). Ce dernier a été produit par culture de la levure *Saccharomyces uvarum* sur un extrait de datte (Boughnou, 1988).

-Les rebuts et les noyaux de dattes constituent des sous-produits intéressants pour l'alimentation du bétail. La farine des noyaux de dattes peut être incorporée avec un taux de 10 % dans l'alimentation des poulets sans influencer négativement leurs performances (Gualtieri et al., 1994).

II.8 Valeur nutritionnelle de la datte

La datte constitue un excellent aliment, de grande valeur nutritive et énergétique (Gilles, 2000 ; Toutain, 1979) :

- La forte teneur en sucres confère à ces fruits une grande valeur énergétique.
- une teneur intéressante sucres réducteurs facilement assimilables par l'organisme.
- les protéines de la datte sont équilibrées qualitativement, mais en faible quantité. - un rapport important en éléments minéraux.

Les dattes sont riches en minéraux plastiques : Ca, Mg, P, S et en minéraux catalytiques : Fe, Mn (Matallah, 1970) .Elle sont reminéralisantes et renforcent notablement le système immunitaire (Albrt, 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 et al, 1987).

II.9 Production et commercialisation à l'échelle nationale et mondiale

FAOSTAT (2023), en 2022 indique que la superficie totale mondiale occupée par le palmier dattier productif était de l'ordre de 1 270 286 ha, avec une production de 9747570 tonnes. Les pays les plus productifs de dattes au monde sont : Albanie, Algérie, Arabie saoudite, Bahrein,Benin,Cameroun, Chine, Colombie, Djibouti (Tableau.3)

Tableau 4: Les pays la plus productifs de dattes au le monde (FAOSTAT, 2023).

Pays	Production de dattes (tonnes)
Albanie	12084
Algérie	1247403.8
Arabie saoudite	1610731
Bahreïn	13800

Benin	1419.05
Cameroun	587.24
Chine	161120.8
Colombie	56
Djibouti	131

Partie 02 : Matériel et Méthodes

Chapitre 1 :
Présentation de la région
d'étude

I. Présentation de la région d'étude:

Ce chapitre se focalise sur l'analyse de la zone d'étude, commençant par la délimitation de sa situation géographique.

Notre étude a porté sur une exploitation agricole comprenant une collection de cultivars situés au niveau de la commune d'EL-Assafia

I.1 Situation géographique :

La région de Laghouat est située au centre de l'Algérie, à 400 km au sud d'Alger, partageant des frontières avec Djelfa à l'est, Tiaret et El Bayard à l'ouest, et Ghardaïa au sud. La région d'étude se trouve à une altitude de plus de 750 mètres sur les hauts plateaux, entre 33° de latitude Nord et 2,6° de longitude Est .

La région de Laghouat se divise en trois zones distinctes. Au nord, on trouve des hautes plaines steppiques agro-pastorales. Au centre, se situent des piémonts et montagnes agro-sylvo-pastorales. Enfin, au sud, s'étend un plateau saharien dont El Assafia, l'une des communes qui représentent cette dernière zone (D.S.A, 2020).

L'échantillonnage a été effectué dans une exploitation située dans la commune d'El Assafia dans la région de Laghouat figure



Figure 10: la présentation de la palmeraie étudiée (El Assafia)

Selon un découpage en zone homogène effectué pour la wilaya de Laghouat, la commune d'El Assafia, est située dans la zone homogène des hautes plaines semi-arides topologie agro-pastorale. La commune d'El Assafia est située au nord-est de la wilaya de Laghouat (Figure La commune à une superficie totale de 420 km² avec une population de 6976d'habitant)(Bneder, 2005) .

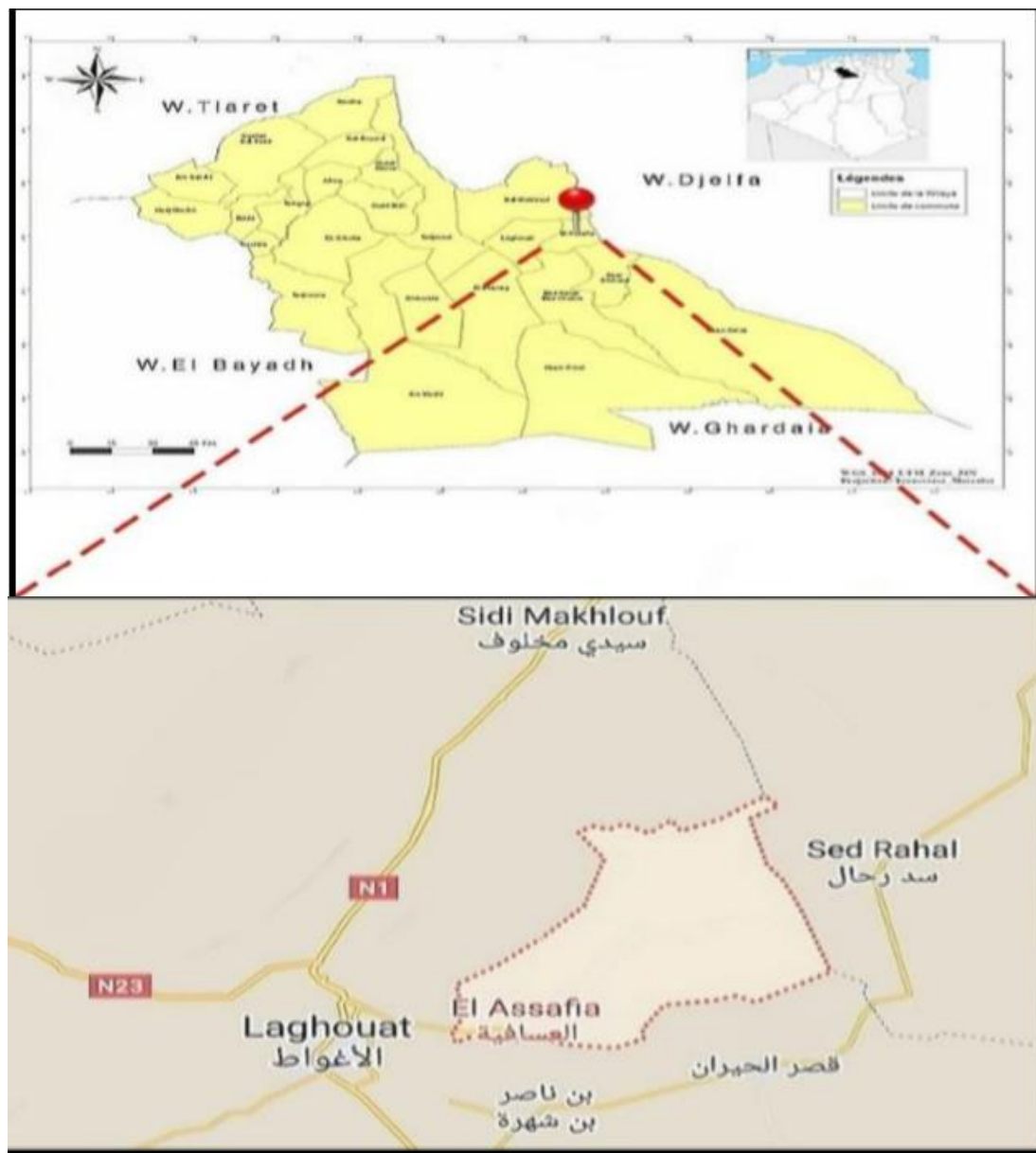


Figure 11: Carte géographique représentative de la région d'étude

Chapitre II

Méthodologie

II. Matériel et méthodes

Ce chapitre concerne par la méthodologie expérimentale utilisée pour la réalisation de ce travail

Pour atteindre cet objectif, nous avons suivi le protocole expérimental présenté dans le dendrogramme ci-dessous :

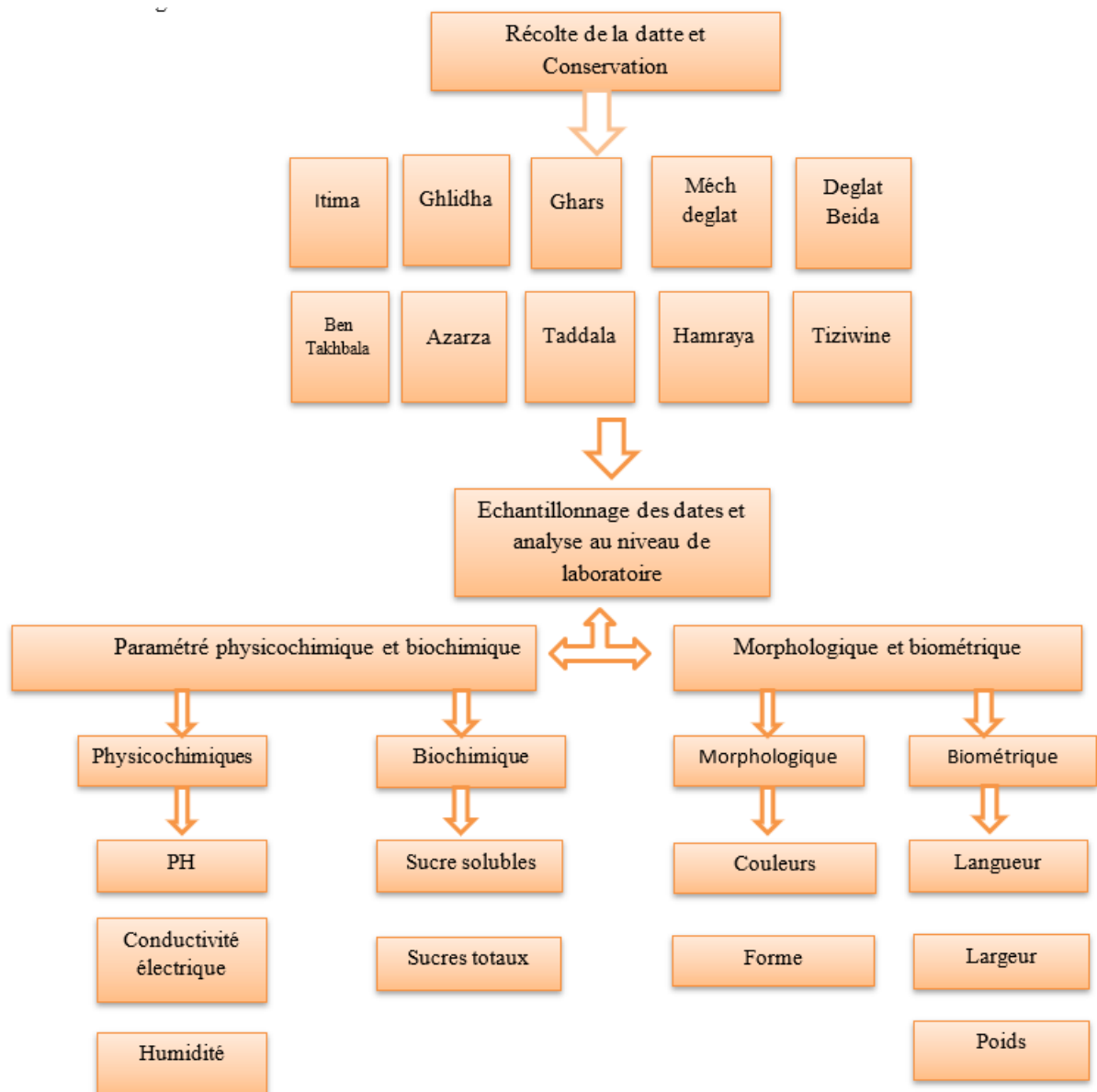


Figure 12: Plan du protocole expérimental

II.1 Matériel

II.1.1 Matériel biologique

Notre choix est porté sur 20 variété des dattes de Phoenix dactylifera (Tizi Win, Intima

(Dagletbeida, Ted dalla, Azarza , Gares , Mechdegla , Hamarai , Gelida, Ben takbala)

vive dans les mêmes conditions pédoclimatiques, sur lesquels est pratiqué le même itinéraire

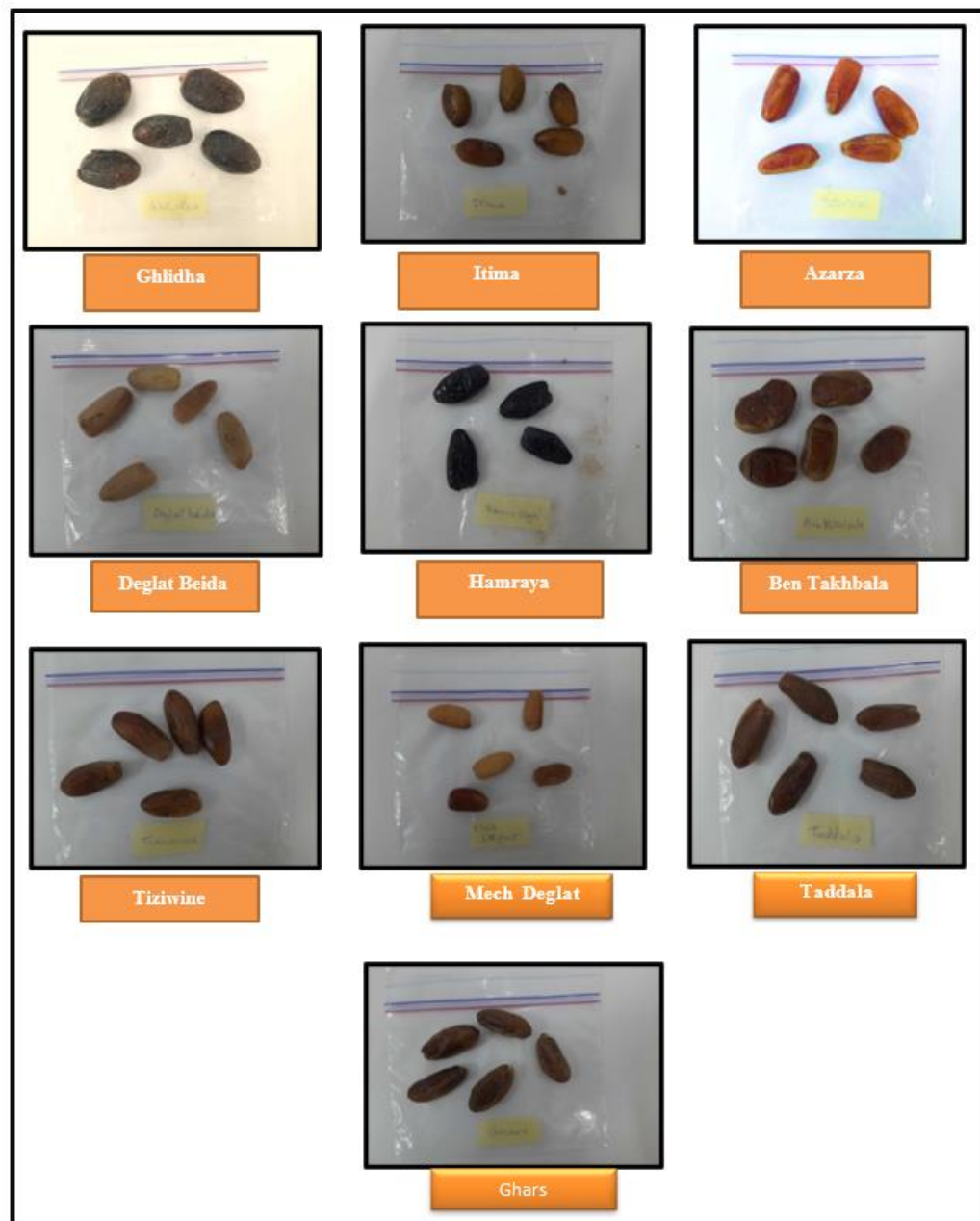


Figure 14: photos des cultivars des dattes étudiées

II.1.2 Principaux Matériels utilisés au laboratoire

Appareillages utilisés

- ✓ Balance de précision
- ✓ Etuve
- ✓ Ph mètre
- ✓ Conductivité électrique
- ✓ Spectrophotomètre UV/visible
- ✓ Broyeur
- ✓ Refractomètre étalonnée
- ✓ Réfrigérateur de laboratoire
- ✓ Mortier
- ✓ Micropipettes
- ✓ Agitateur magnétiques +Barreau
- ✓ vortex
- ✓ La hotte
- ✓ Spatule
- ✓ Bain-marie
- ✓ centrifugeuses

Verreries

- ✓ Tube à essais
- ✓ Pipette graduée
- ✓ Éprouvette
- ✓ Bécher
- ✓ Entonnoir
- ✓ Erlenmeyer

Liste des produits utilisés

- ✓ Eau distillée
- ✓ Ethanol
- ✓ Acide sulfurique concentré
- ✓ Echantillons à analyser (datte poudre fraîche)
- ✓ Glucose
- ✓ Phénole : solution aqueuse de phénole à 5%

II.2 Méthodes**II.2.1 Echantillonnage :**

Ce travail est réalisé sur 10 dattes échantillonne locaux de palmier dattier :

(Tiziwin , ItimaDagletBeida, Teddalla , Azarza , Ghares , Mech degla , Hamraia , Gelida Ben tekhbla) De la région d'Elassafia(wilaya de Laghouat)

Pour nos analyse morphologique et physicochimique , nos avant sélectionnée au Hazard 100 dattes pour chaque Lot

Les dattes étudiées ont été récoltes durant la période demi octobre jusqu'au Novembre

Les dattes ont été conserve à la 4°C dans les sachet zip alimentaire hermétiquement fermé

L'étiquetage des dattes en premier lieu , il convient le mentionner clairement le nom de variété de dattes concernée

II.2.2 Paramètre morphologique:

La caractérisation morphologique (couleur et forme) de ses cultivars est appréciée visuellement et en suivant **le descripteur de l'IPGRI (2005)**

❖ La forme de la datte :

- 1). Sphérique
- 2). su sphérique
- 3). Ovoïde
- 4). sub cylindrique
- 5). Cylindrique
- 6). Piriforme
- 7). Courbée

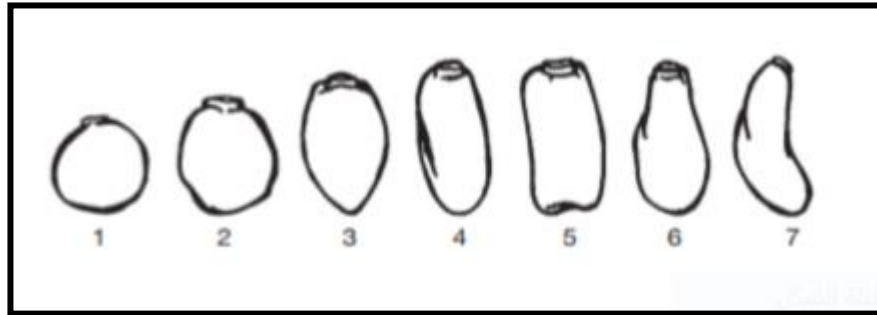


Figure 13: La forme de la dattes. IPGRI (2005).

❖ **Couleur :**

- Jaune.
- Ambré.
- Miel.
- Marron foncée.
- Noir.
- Verdâtre.
- Rouge.

❖ **Aspect physique :**

Indice de classification des dattes :

Munier (1973) a défini 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

$$r = \text{ST\%} / \text{H\%}$$

Dattes mole $r < 2$

Dattes demi-molle $2 < r < 3.5$

Dattes sèches $r > 3.5$

II.2.3 Analyse biométrique

II.2.3.1 Longueur totale:

La longueur totale de la datte a été déterminée à l'aide d'un pied à coulisse, Elle représente la distance entre les deux extrémités de la datte



Figure 16: Longueur mesurée par d'un pied à coulisse

II.2.3.2 Largeur :

Dans le centre de chaque variété d'un échantillon des dattes ont été mesurées par un pied à coulisse



Figure 14: Largeur mesurée par d'un pied à coulisse

II.2.3.3 poids :

La Poids (g) de chaque datte a été pesée à l'aide d'une balance électronique



Figure 15 : Masse mesurée par d'un Balance électronique

II.2.4 Paramètres physico-chimiques

II.2.4.1 Matière sèche et humidité:

Pour déterminer la teneur en matière sèche des dattes, il convient de les peser avant et après leur séchage à l'étuve à une température de 60°C pendant 2 semaines jusqu'à ce que leur poids se soit stabilisé (**Greenfield et Southgate, 2007**)

La différence de poids correspond à la quantité d'eau évaporée. La matière sèche est ensuite exprimée en pourcentage du poids initial de la datte, il est exprimé par la formule suivante :

$$MS\% = Y/X * 100$$

Y : Poids d'échantillons après dessiccation .

X : poids d'échantillons humide .

De ce fait, le taux d'humidité des dattes a été calculé par la relation suivante :

$$H\% = 100 - MS\%$$

II.2.4.2 Mesure de pH :

Le pH a été mesuré directement à l'aide d'un pH mètre étalonné sur une dilution de 4% la farine de datte (**Anchise et al. 2001**)

L'importance de pH –mètre : le pH est un paramètre fondamental dans l'étude des propriétés physiques et chimiques des substances, influençant leur comportement, leur réactivité et leur interaction avec d'autres composés . et pour étude comparative

le Potentiel hydrogène pH de quelques différents cultivars des dattier

Mode opératoires

1g de L'échantillon farine de datte à été homogénéisé avec 25 ml d'eau distillée¹

Le Ph métré de L'échantillon à été déterminé à L'aide d'un pH –mètre numérique où l'électrode a été insérée directement dans l'échantillon



Figure 19: Le potentiel d'hydrogène mesurée par un pH mètre étalonné

II.2.4.3 Mesure de conductivité électrique :

La conductivité électrique a été mesurée par un conductimètre électrique

L'importance de CI pour étude comparative de quelques différents cultivars des dattier

Mode opératoire :

1g de L'échantillon farine de datte à été homogénéisé avec 25 ml d'eau distillée

Le (CE) de L'échantillon à été déterminé à L'aide d'un l'électrode a été insérée directement dans l'échantillon



Figure 20: : conductivité électrique mesurée par un conductimètre électrique

II.2.5 Paramètres biochimiques

II.2.5.1 Sucres solubles

Un gramme d'échantillon de la farine de datte a été diluée dans 25ml d'eau distillée (dilution de 4%) et agité pour homogénéisation. Puis filtre et conservé la solution dans tube à essai, ensuite la lecture a été directement effectuée sur refractomètre étalonnée (**Doukani et Tabak, 2015**).



Figure 16: Refractomètre étalonnée

II.2.5.2 Détermination de la teneur en sucres totaux (réducteurs)

Dosage des sucres totaux selon la méthode :

Principe :

Le phénol en présence d'acide sulfurique peut être utilisé pour le dosage quantitatif des sucres totaux, des oligosaccharides et des polysaccharides monosaccharide . C'est une méthode colorimétrique proposée par Dubois (**Linden, 1981**).

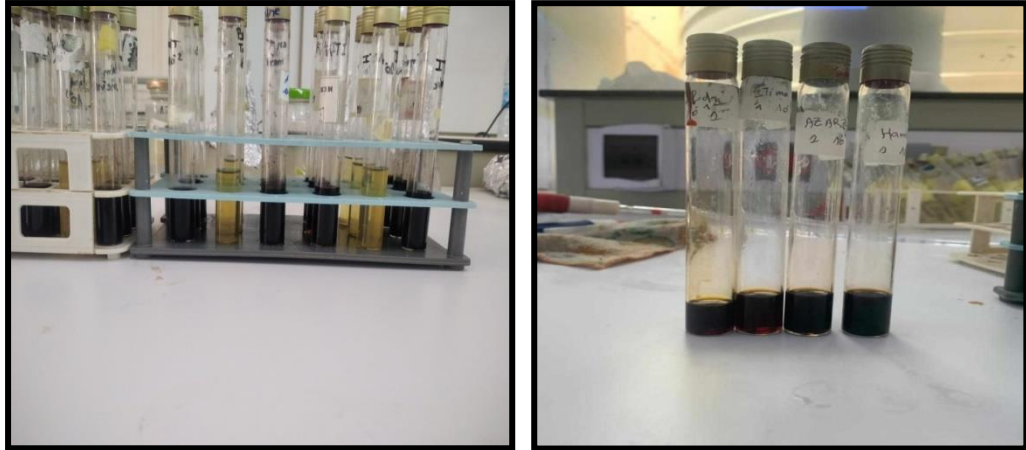


Figure 17: Échantillons de solutions après l'ajout d'acide sulfurique et phénol .

▪ Mode opératoire :

Préparation de la gamme d'étalonnage :

- Peser 2g de farine de date fraîche
- Dissolvez-le dans 200 ml (d'eau distillée 43,75 et Ethanol 156,25)
- Agitation par agitateur magnétique pendant 48 h jusqu'à homogénéisation de la solution

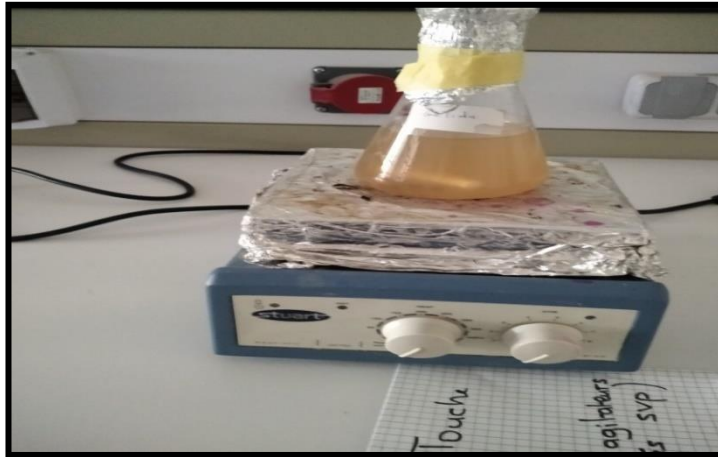


Figure 18: Agitator magnétiques +Bareau

- Certification pour la filtration
- séchage 48h dans Etuve 100°C.



Figure 19: séchage dans Etuve 100°C

❖ À partir de la solution mère, on prépare différentes concentrations :

(0,01-0,001 -0,0001) mg/ml

Dosage proprement dit :

Placer 1 ml d'extrait d'échantillon dans un tube à essai

On ajoute on ajoute 5ml d'acide sulfurique concentré , puis on ajoute 1 ml de solution de phénol à 5%,

En agitant le tube

Laissez les tubes dans un Bain-marie (pour accélérer la réaction)

La couleur de la solution devient brun foncé ou brun clair selon la concentration

Laissez les tubes refroidir dans l'obscurité pendant 30 minutes Lecture à 490 nm .

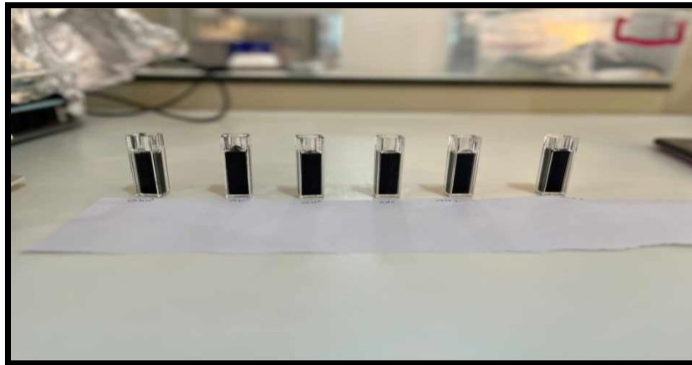


Figure 25: Spectrophotométrie UV/visible

Préparation le blanc :

Pour préparer le blanc pour le lecteur Spectrophotomètre 1ml d'eau distillée puis ajoutant 1ml phénol et 5ml d'acide sulfurique

Préparation du glucose

On pèse 50g de glucose, on ajoute 500ml d'eau distillée, on le met dans une fiole

- on prépare 5 tubes et on dilue le glucose (20, 40, 60, 80, 100) 3 fois dans chaque tube à essai on prend 1ml
- On met les tubes au bain-marie pendant 5 minutes
- On les met dans l'obscurité pendant 30 minutes, puis on les étudie au spectrophotomètre.

II.2.6 Evaluation de la qualité :

Pour évaluer la qualité physique et biochimique des dattes des différents cultivars, compte tenu des normes fixées par le Ministère de l'Agriculture dans l'arrêté interministériel du 17 Novembre 1992 pour les variétés communes ainsi que les normes de qualité appliquées à l'échelle internationale rapportées par Meligi et Sourial (1982). Ces normes concernent 7 paramètres appréciés selon les catégories des caractères indiqués dans le Tableau ci-après

Tableau 5: Critères de classification qualitative des dattes

Caractère Paramètres	Bon caractère	Acceptable	Mauvais caractère
Langueur du fruit	Supérieure à 4 cm	De 3,5 à 4cm	Inferieur à 3,5 cm
Poids du fruit	Supérieure à 8 g	De 6 à 8 g	Inferieur à 6 g
Poids de pulpe	Supérieure à 7 g	De 5 à 7 g	Inferieur à 5 g
Diamètre du fruit	Supérieure à 1,8 cm	De 1,5 à 1,8 cm	Inferieur à 1,5 cm
Humidité	De 10 à 24%	De 25 à 30 %	< 10%ou > 30%
PH	Supérieure à 5,8	De 5,4 à 5,8	Inferieur à 5,4
Sucre totaux	Supérieure 70%	De 60 à 70%	De 50 à 60 %

II.2.7 Analyse statistique:

La caractérisation des paramètres biométriques, physicochimiques et biochimiques a été effectuée en utilisant des mesures de tendance centrale telles que la moyenne, l'écart-type, ainsi que les valeurs extrêmes pour décrire la variabilité des données. L'étude de la variation phénotypique, physicochimique et biochimique a été réalisée en utilisant des méthodes statistiques, notamment le test d'ANOVA (Analyse de la variance

Partie 3 : Résultats et discussion

III. Résultats et discussion

III.1 Caractéristiques morphologiques des dattes

Les résultats des Caractéristiques morphologiques des dattes sont représentés dans le tableau (06).

Tableau 6: Paramètres morphologique des dattes des dix variétés de dattes étudiées.

Photo	Variétés	Couleurs	Forme	Consistance
	Tiziwin	Marron claire	Ovoïde Allongée	sèche
	Itima	Marron jaunâtre	Ovoïde	molle
	Ghars	Brun foncé	Allongé	molle

	Ghelida	Marron Foncé	Rond Large	molle
	Hamraia	Noir	Ovale	Demi-molle
	Teddala	Marron foncé	Allongé	Demi-molle
	Azarza	Marron foncé	Ovale	Molle

	Bentakhbla	Brun clair	Ovoïde	Molle
	Deglabeida	Jaune	Rond Large	Sèche
	Mechdegla	Jaune	Ovale	Sèche

La morphologie des dattes et leur consistance constituent un critère important pour la commercialisation des dattes.

III.1.1 Couleurs des dattes

Les résultats présentés dans le tableau (04) montrent que la couleur des dattes étudiées est variable entre le miel et les différentes nuances du marron (marron claire, marron jaunâtre, jaune, noir et marron foncé). La couleur est évaluée par rapport à l'appréciation visuelle de l'état de brunissement (IPGRI 2005), (GOURCHALA, 2015)

III.1.2 Forme de la datte

Comme indiqué sur le tableau 04, la forme des dattes étudiées varient d'une variété à l'autre et qui est, respectivement, entre la forme Allongée, Ovoïde Allongée et Ovale, Rond Large et Ovoïde.

III.1.3 La consistance

Les résultats du calcul de l'indice de la consistance nous a permis de subdiviser les dattes des cultivars en 03 groupes : des dattes à consistances molle, demi-molle, et sèche.

III.2 Mesures biométriques

Les mesures biométriques sont exposées en commençant par les dimensions des dattes (longueur et largeur), puis en présentant les diverses mesures de poids.

Les résultats obtenus à partir des mesures biométriques (la largeur, la longueur et les poids Frais) prises sur les dattes sont analyses statistiquement montrent des différences très hautement significative ($p \leq 0,001$) (Annexe)

Tableau 7: Paramètres biométriques des dix cultivars de dattes étudiées

III.2.1 La taille

La taille des dix variétés de la région d'Al Assafia (tableau 10 et figure 19) varie entre 2,67mm et 4,56mm de longueur et de 1,12mm et 2,38mm de largeur.

III.2.2 Longueur

La longueur la plus élevée est attribuée à la datte de la variété Teddala avec une longueur de (4.56 ± 0.28) . Par contre, la longueur la plus petite est celle chez Mechdegla (2.67 ± 0.17) . Les dattes des autres variétés : Itima, Degla-Beida, Ghars, Hamraia, Tiziwin, Ghelida, Azarza et Ben-Takhbala représentent respectivement $3.74 \pm 0.3\text{mm}$, $3.62 \pm 0.27\text{mm}$, $4.2 \pm 0.2\text{mm}$, $3.53 \pm 0.27\text{mm}$, $3.79 \pm 0.19\text{mm}$, $4.12 \pm 0.34\text{mm}$, $4.15 \pm 0.17\text{mm}$, $4.09 \pm 0.29\text{mm}$

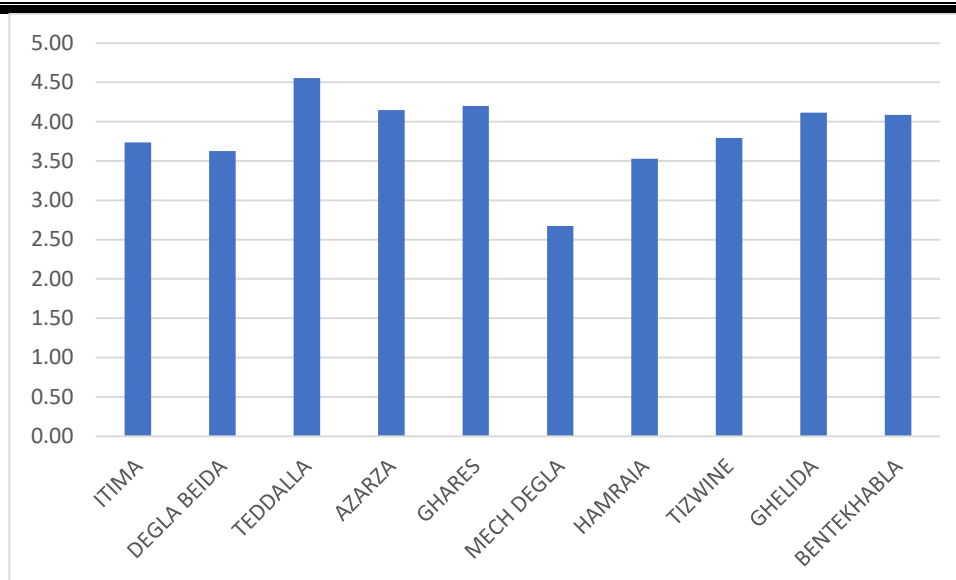


Figure 20: Présentation graphique de la Longueur des différentes variétés de dattes étudiées.

III.2.3 Largeur

Les largeurs (tableau 10 et figure 19) varient entre 1.12 ± 0.08 et 2.38 ± 0.25 . La dattes de la variété Ghelida représente la plus grande largeur avec 2.38 ± 0.25 et celle de la variété Mechdegla représente la largeur le plus faible 1.12 ± 0.08 mm . Pour le reste des variétés étudiées dans ce travail comprennent des largeurs proches entre eux.

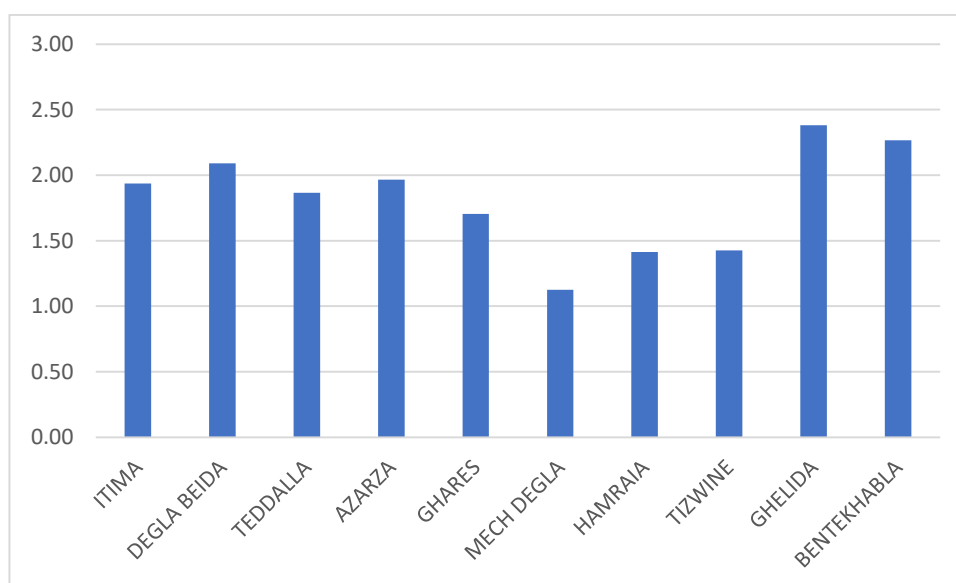


Figure 21: Présentation graphique de la Largeur des différentes variétés de dattes étudiées

Cette variabilité morphologique pourrait être due à la variabilité existante chez les variétés de dattier, mais aussi due aux facteurs écologiques et des conditions de culture (Munier, 1973).

III.2.4 Poids Frais

Le poids frais des dattes des dix variétés de la palmeraie étudiée (tableau 10 et figure 20) varient entre $(20.97 \pm 3.61\text{g})$ et $(3.93 \pm 0.4\text{g})$. La variété qui représente le poids de pulpe le plus élevé est la variété Ghelida ($20.97 \pm 3.61\text{g}$). Par contre la variété Mechdegla comprend le plus faible poids de la pulpe ($3.93 \pm 0.4\text{g}$). Les pulpes des autres variétés : Itima, Teddala, Deglabaida, Ghars et Tiziwin, Azarza, Ben takhbala, Hmaraia représentent respectivement (8.92 ± 1.08) , (8.82 ± 0.98) , (5.09 ± 0.54) , (7.64 ± 0.61) , (7.65 ± 0.78) , (9.58 ± 1.5) , 14.62 ± 0.98 , (9.52 ± 0.87) .

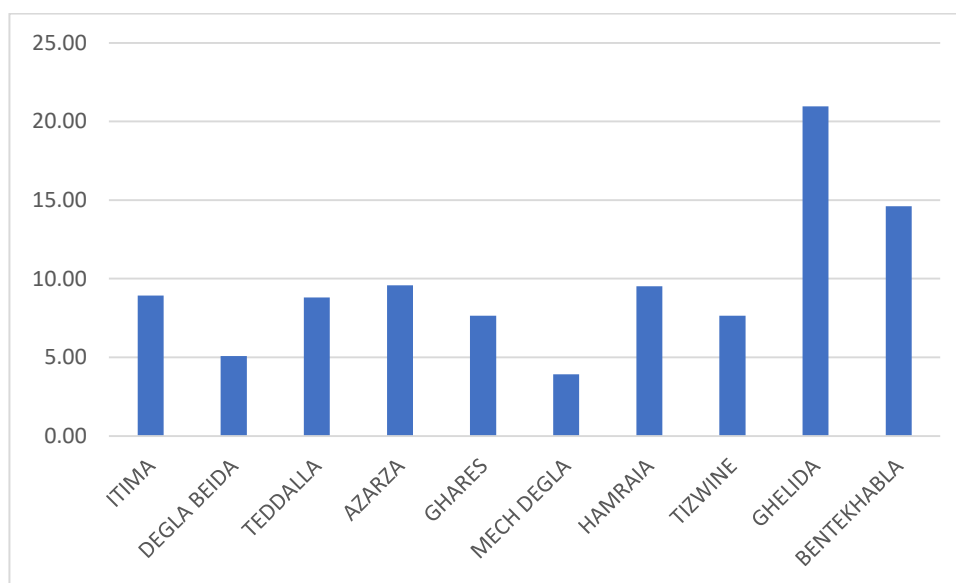


Figure 22: Présentation graphique du poids frais des dattes des variétés étudiées.

Le poids des dattes c'est un critère de qualité qui fait la distinction entre les différentes variétés (Taouda et al., 2014).

III.3 Résultats et interprétations des analyses physico-chimiques et biochimiques

Plusieurs analyses physico-chimiques et biochimiques (Matière sèche (M.S), humidité (H), pH, conductivité, sucre soluble et sucre totaux) ont été réalisées sur la pulpe des dattes, pour les dix variétés étudiées dans la palmeraie ce qui est présenté par le tableau ci-après.

III.3.1 Taux d'humidité

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 30 %.

L'humidité nous permet d'exprimer les résultats de la matière sèche (%) par rapport au poids total.

Les résultats relatifs au taux d'humidité des différents échantillons sont regroupés dans la figure ci-après

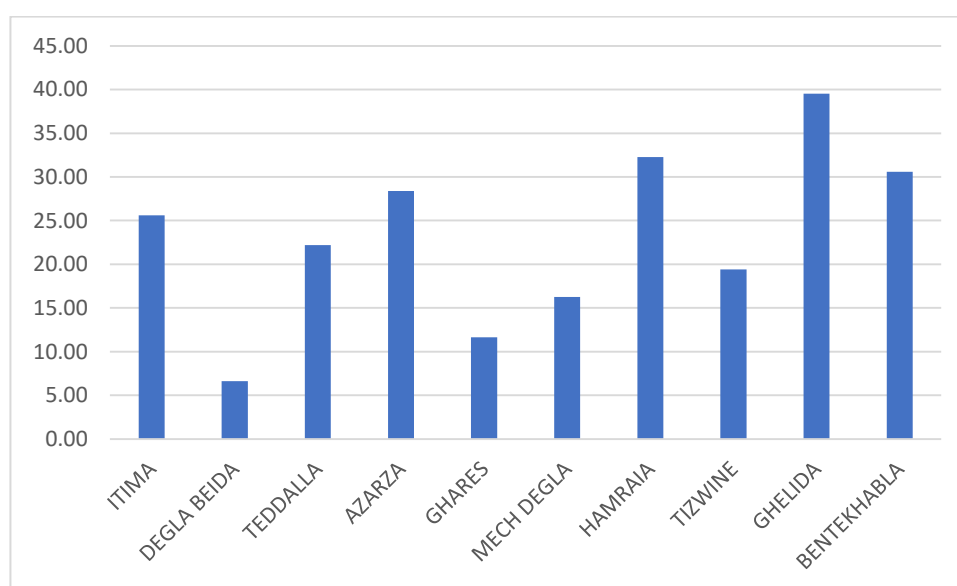


Figure 23: Présentation graphique de taux d'humidité des dattes étudiées

L'analyse statistique révèle des distinctions des différences marquées, pour les dix variétés étudiées d'une différence très hautement significatives ($p \leq 0,001$ entre les variétés en ce qui concerne leur taux d'humidité(Annexe).

Dans notre travail, et d'après nos résultats obtenus, le taux d'humidité le plus élevé est celui du cultivar Ghelida (39%) par contre le cultivar Deglabeida représente un taux faible (6%), Les cultivars Hamraia ,Bentakhbala, Azarza, Itima ,Teddala ,Tizwine, Mechdegla , Gharas donne des valeurs moyennes respectives (32%), (30%), (28%), (25%), (23%), (19%), (16%) (11%).

III.3.2 Potentiel d'hydrogène (pH)

Généralement, le pH est lié à l'activité des micro-organismes notamment au développement de la flore fongique (Reynes et al., 1994). Il représente un facteur important pour la déterminer la qualité des dattes. Les valeurs de pH les plus courantes pour les dattes commercialisées vont de 5.3 à 6.3, le pH peut varier au cours du stockage, résultat d'une certaine détérioration (Zerouil, 2019)

Les résultats des analyses effectuées sur les différents échantillons en vue de la détermination du potentiel d'hydrogène des différents échantillons sont regroupés dans la figure suivante :

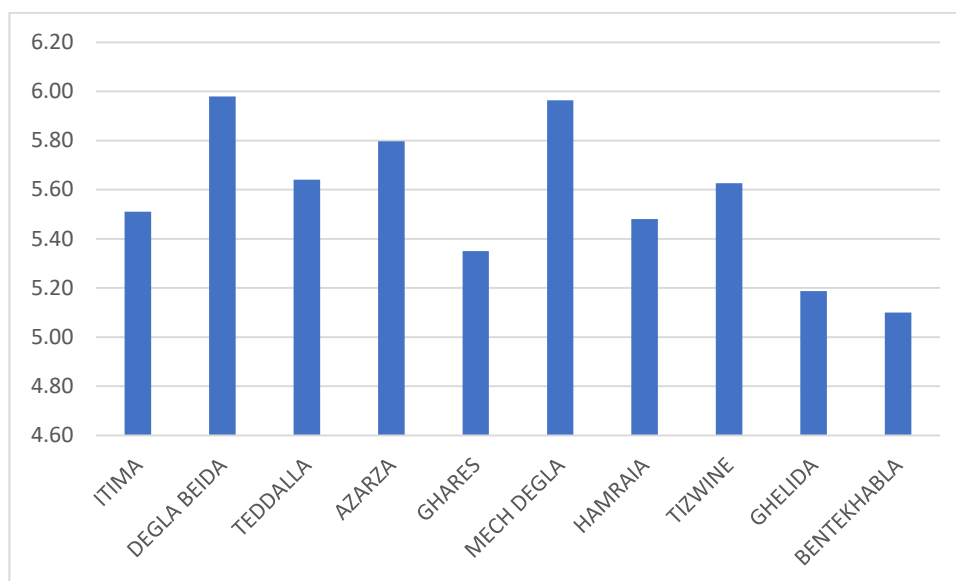


Figure 24: Présentation graphique de pH des dattes étudiées

Les résultats d'analyse de la variance du pH montrent une différence marquée pour les dix variétés étudiées. En ce qui concerne leur pH, avec une différence très hautement significative ($p \leq 0,001$) pour les mesures (Annexe)

Les résultats des analyses illustrés dans la figure (29) montrent une légère variation des valeurs du pH entre les échantillons de datte qui se situe entre 5.10 et 5.99 (légèrement acide).

III.3.3 Matière sèche

L'analyse statistique démontrant d'une différence très hautement significative ($p \leq 0,001$) (Annexe) en ce qui concerne leur poids sec, pour les dix variétés étudiées

Les résultats relatifs aux taux de matière sèche des différents échantillons sont regroupés dans la figure suivante :

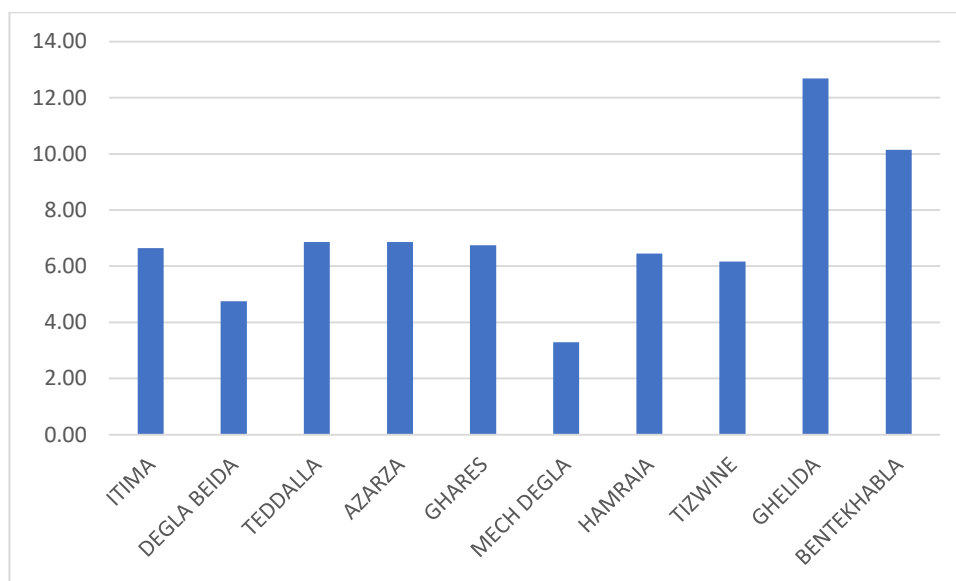


Figure 25: Présentation graphique de la matière sèche des dattes étudiées

Le taux de la matière sèche des dattes qui effectuées dans la figure (30) varie d'une datte a une autre de 3 % à 12.25 % représenté respectivement par les dattes de la variété Mechdeglà et Ghelida

III.3.4 Conductivité électrique

Les résultats concernant la conductivité des dattes des différents échantillons sont mentionnés dans la figure suivante.

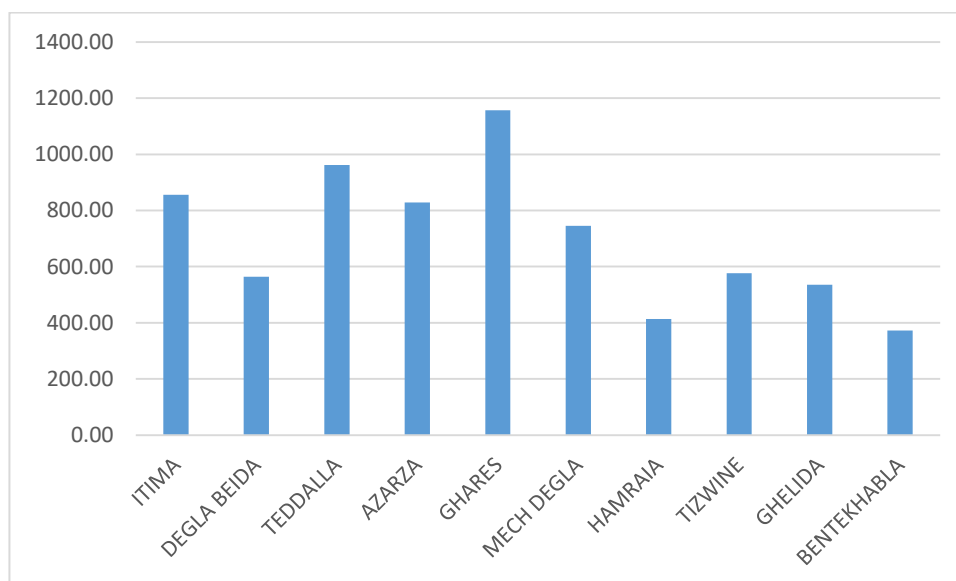


Figure 26: Présentation graphique de la conductivité des dattes étudiées (μS/cm).

L'analyse statistique démontrant des différences marquées entre les dix variétés d'une différence significative ($p \leq 0,022$) pour les mesures de la conductivité (Annexe).

La conductivité électrique de la pulpe des dattes de différents échantillons varie des dattes d'une variété à une autre, qui est de l'ordre de 400.00 Hamraia à 1000.95 Ghares $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Généralement, la fertilisation du sol a une influence sur sa composition minérale (Hussein et Hussein 1983).

III.3.5 Taux de sucre soluble (TSS)

Généralement le taux de sucre est liée à l'humidité ; Si la concentration en sucre est supérieure à 20 % ; (teneur élevée en saccharose), cela signifie que le fruit des dattes est sèche (Ibrahim et Khalif, 2004).

Les résultats concernant le taux de sucre soluble des dattes de différents échantillons sont regroupés dans la figure ci-après.

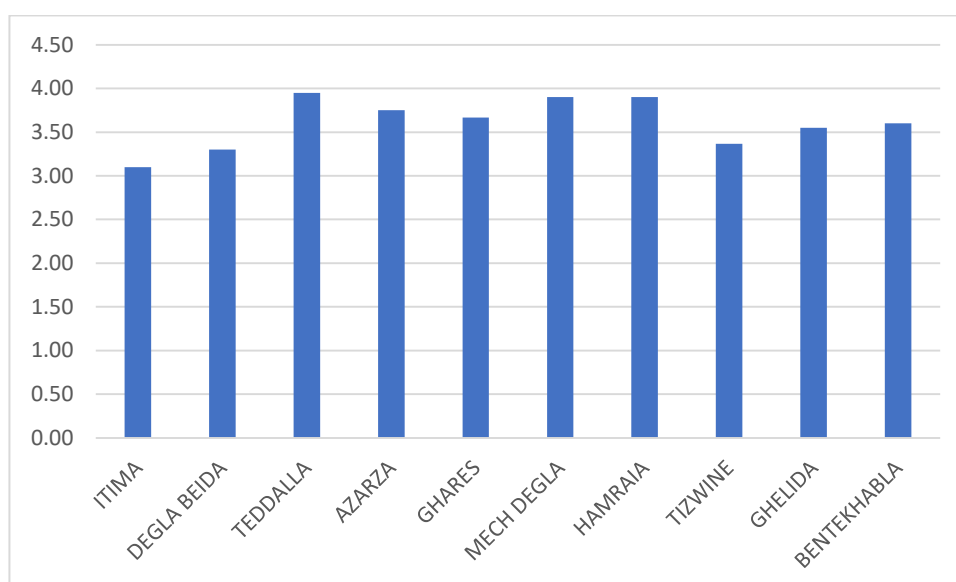


Figure 27: Présentation graphique du taux de sucre soluble des dattes étudiées

Les résultats d'analyse statistique montrent une différence non significative ($p \leq 0,077$) en ce qui concerne la teneur en sucres solubles dans la pulpe des dattes de nos dix variétés étudiées

(Annexe).

Le taux de sucre soluble de la pulpe des dattes de différents échantillons est variable entre 3.10 (Itima) à 3.95 (Hamraia). et variétés 3.90 (Tiwizine). 3.70 (Mech degla). le taux le plus

élevé de sucres totaux,ensuit (Ghelida) 3.70 et (Ghars) 3.57 et (Bentekhabla) 3.67 et (Teddalla) 3.17 et (Azarza) 3.30 .

L'analyse de la pulpe montre que les dattes du cultivar molle sont plus riches en sucres comparativement aux autres cultivars demies molle.

Les sucres augmentent parallèlement avec la progression de maturation indépendamment de la qualité du fruit (Booij et al., 1992).

III.3.6 Surce totaux

Taux de sucres totaux des différentes variétés de dattes étudiées

Tableau 7: concentration de sucre totaux de matière fraiche les variétés des dattes étudiées

Variétés	Tiziwine	Deglat beida	Mech deglat	Teddala	Ben takabla	Itima	Hamraya	Ghars	Glida
Concentration (g/100).	58.4	69.55	74.63	84.44	44.93	58.32	30.51	45.91	71.06

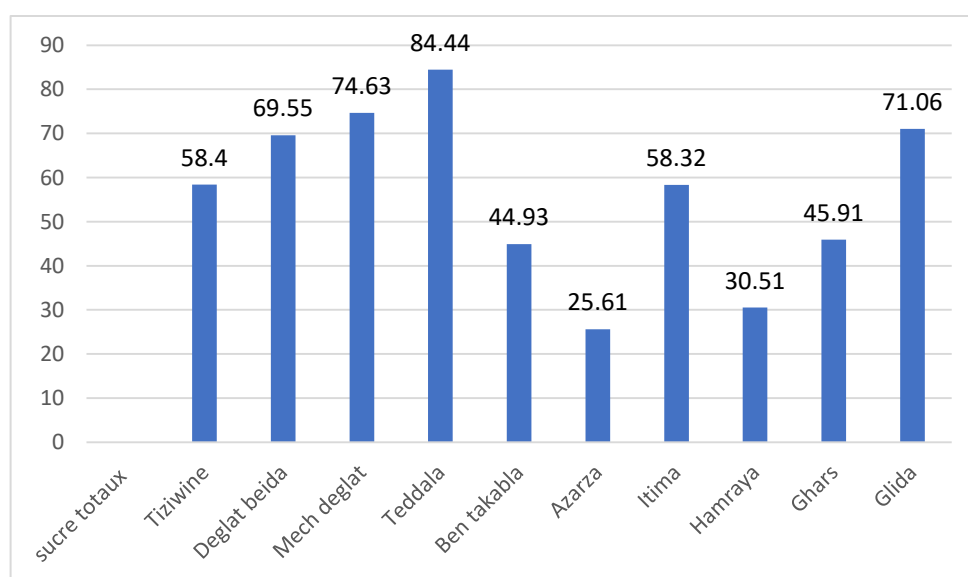


Figure 29: Présentation graphique du taux de sucre totaux des dattes étudiées

Parmi les variétés des dattes étudiées, "Teddala" a le taux le plus élevé de sucres totaux, avec 84.44%. Cela en fait la variété la plus sucrée parmi celles mentionnées. "Glida" a également un taux élevé de 71.06%, suivi de près par "Mech degla" avec 74.63%. "Degla beida" présente un taux plus bas 69.55%

ensuit " Tizwine " 58.4% et" Itime "58.32 % et les varites"Ghars"égal a 45.91% ,"Ben takble " égal a 44.93% les varites le moins sucré est (Hamraya30.51 et Azarza 25.61%).

III.4 Evaluation de la qualité des dattes étudiées

Afin d'évaluer la qualité physique et biochimique des dattes étudiées dans ce travail, compte tenu des normes du Ministère de l'Agriculture dans l'arrêté interministériel daté du 17 Novembre 1992 pour les variétés communes ainsi que les normes de qualité au niveau international rapportées par Meligi et Sourial (1982). Ces normes définissent sept paramètres essentiels pour une évaluation approfondie de la qualité des dattes. À partir des critères de qualité répertoriés dans le tableau ci-dessous, il ressort que.

Tableau8: Evaluation qualitative des dattes des dix variétés étudiées

Variété	Poids de la datte(g)	Poids de puple(g)	Longueur de la datte (cm)	Diamètre de datte (cm)	Humidité (%)	Ph	Sucre tutaux (%)
Tiziwin	B	B	A	M	B	A	B
Itima	B	B	A	B	A	A	B
Ghars	B	B	B	A	B	M	B
Ghelida	B	B	B	B	A	B	B
Hamraia	B	B	A	M	A	A	B
Tedalla	B	B	B	B	B	A	B
Azarza	B	B	B	B	A	A	B
Bentakhbla	B	B	B	B	A	B	B
Degla beida	M	A	A	B	M	B	B
Mechdegla	M	M	M	M	B	B	B

--	--	--	--	--	--	--	--

- **Acceptable :A**
- **Bon caractère :B**
- **Mauvaise caractère :M**

Ce tableau présente une évaluation des caractéristiques de différentes variétés de dattes.

- **Tizwine** :La datte de cette variété a un poids de fruit et un poids De la pulpe, qui est bon, les sucres totaux et l'humidité sont les mêmes. Le pH et la longueur sont acceptables, le diamètre est de mauvais caractère.
- **Itima**La datte de cette variété a un poids de fruit et un poids De la pulpe, qui est bon, les sucres totaux et diamètre sont les mêmes. Le pH et la longueur est également l'humidité sont acceptables .
- **Ghars**: La datte de cette variété a un poids de fruit et un poids De la pulpe, qui est bon, les sucres totaux et la longueur est également l'humidité sont les mêmes. Le diamètre sont acceptables, le ph est de mauvaise caractère.
- **Ghelida**La datte de cette variété a un poids de fruit et un poids De la pulpe, qui est bon caractère, les sucres totaux et la longueur et le diamètre est également l'humidité et le ph sont les mêmes. l'humidité est acceptables.
- **Hamraia** : Ce cultivars a un poids de fruit et un poids De la pulpe et sucretotaux, qui est bon caractère,le longueur et le ph est également l'humidité sont acceptables , le diamètre est de mauvaise caractère.
- **Tedalla** :La datte de cette variété a un poids de fruit et un poids De la pulpe, qui est bon caractère, les sucres totaux et la longueur et le diamètre est également l'humidité sont les mêmes. Le pH est de mauvais caractère.
- **Azarza**: La datte de cette variété a un poids de fruit et un poids De la pulpe, qui est bon caractère, les sucres totaux et la longueur est également le diamètre sont le mêmes. Le pH et l'humidité sont acceptables.
- **Ben takhbakla** :La datte de cette variété a un poids de fruit et un poids De la pulpe, qui est bon caractère, les sucres totaux et la longueur et le diamètre est également le ph sont les mêmes. l'humidité sont acceptables.

- **Deglabeida** : La datte de cette variété a un poids de fruit et l'humidité sont mauvais caractère et le poids De la pulpe et longueur sont acceptables, le diamètre et le ph est également le sucre totaux qui est bon caractère.
- **Mechdegla** : La datte de cette variété a un poids de fruit et un poids De la pulpe et longueur et le diamètre sont mauvais caractère , les sucres totaux est également le ph et l'humidité qui est bon caractère.

IV. Discussion

Paramètres morphologiques

Dans notre travail, et d'après nos résultats obtenu la couleur des dattes étudiées varie entre le miel et marron (marron foncé, marron claire, marron jaunâtre, Brun foncé, Brun clair, jaune, et noir).

La forme des dattes étudiées varie d'un cultivar à l'autre, respectivement entre Allongée, Ovoïde Allongée et Ovale, Rond Large et Ovoïde.

En fonction de la consistance, nous pouvons subdiviser les variétés en 03 groupes : cultivars à consistance molle, demi-molle et sèche.

Ces résultats sont similaires à ceux constatés par les travaux de Kemit (2023) et de Amara (2023).

Paramètres biométriques

Dans notre étude, nous avons examiné la taille des dattes de différentes variétés. Pour la variété Teddala, nous avons mesuré une longueur moyenne de 4,56 mm, tandis que la variété Mich degla présentait une largeur moyenne de 2,67 mm. Les mesures précédentes d'Acourene et Belguedj (2005) pour d'autres variétés indiquent une longueur moyenne de 40,30 mm et une largeur moyenne de 24,30 mm. Pour la variété Ghelida, nous avons observé une longueur moyenne de 4,12 mm et une largeur moyenne de 2,38 mm, comparées à 41,41 mm de longueur et 20,88 mm de largeur selon les données de Bezziou et Kadi (2016). Enfin, pour la variété Ghraes, nos résultats ont montré une longueur moyenne de 4,2 mm et une largeur moyenne de 1,70 mm, tandis qu'Amara (2023) a rapporté des valeurs plus élevées de 41,137 mm et 20,143 mm respectivement.

Ces mesures montrent des différences significatives entre les variétés étudiées, ce qui pourrait être important pour la sélection des dattes en fonction de leurs caractéristiques physiques spécifiques.

Paramètres physicochimiques

Les résultats des analyses de la variance montrent des différences significatives dans le taux d'humidité des dattes selon les variétés. Par exemple, pour le taux d'humidité les dattes de la variété Ghelida est de 39,51%, similaire à celui montré par Acourene et Belguedj (2005) (39,00%). Pour les dattes de la variété Hamraia, notre évaluation a montré un taux d'humidité de 32,26%, bien au-dessus des 25,61% rapportés par Bezzou et Kadi (2016). Les dattes de la variété Itima ont affiché un taux d'humidité de 25,59% dans notre étude, tandis que Kemit (2023) a rapporté une valeur plus élevée de 29%. Enfin, les dattes de la variété Ghars ont présenté un taux d'humidité de 11,62% selon notre analyse, contrairement à la valeur plus élevée de 24,33% indiquée par Amara (2023). La perte d'eau des dattes pendant la conservation, due au processus de transpiration après la récolte lorsque le fruit n'est plus alimenté par son système racinaire, a été bien documentée (Hazbavi et al., 2013). Le taux d'humidité des dattes est également influencé par leur teneur en sucre et varie tout au long de leur maturation (Sawaya et al., 1982).

Pour la variété Degla beida, nous avons mesuré un pH de 5,98, tandis que dans une étude antérieure d'Acourene et Belguedj (2005), le pH était de 7,00, montrant une différence significative. Pour les dattes de la variété Bent Khbala, nous avons trouvé un pH de 5,10, comparé à 6,07, selon Bezzou et Kadi (2016). Pour les dattes de la variété Tizwine, nos résultats montrent un pH de 5,63, tandis que Kemit (2023) a rapporté 5,88. Pour la variété Ghars, nous avons constaté un pH de 5,35, alors que Bezzou et Kadi (2016) ont trouvé 5,90. Enfin, pour la variété Ghelida, a présenté un Ph de l'ordre de 5,19, inférieur à 5,98 selon Bezzou et Kadi (2016). Ces variations de pH pourraient résulter de conditions de conservation inappropriées et de l'action de micro-organismes altérants.

Nos résultats montrent la conductivité électrique que leur valeur maximale observée est de 1000.95 $\mu\text{S}/\text{cm}$ chez Ghars Par contre la valeur minimale moyenne est de 400,00 $\mu\text{S}/\text{cm}$ chez Hamraya.

Paramètres biochimiques

Le taux de sucre solubles constaté au cours de nos analyses varie entre 3,95% chez Hamraia, 3,75% chez Bentakhabla et 3,70 Mech degla % pour Deglt Nour. Les sucres sont les

constituant prédominants de la datte. Ils sont également responsables de la douceur de l'aliment. La teneur sucres dépend de la variété considérée du climat et du stade de maturation (chibi et El-Hadi 2018).

Dans notre étude, nous avons examiné les niveaux de sucres totaux dans différentes variétés de dattes. Pour la variété Teddala, nous avons constaté 98,75 % de sucres totaux, supérieur à ceux rapportés par Acourene et Belguedj (2005) (79,34%). Pour les dattes de la variété Bent Khbala, nous avons trouvé 90,00% de sucres totaux, tandis que Bezziou et Kadi (2016) ont constaté 72,77%. La variété Ghars a montré un niveau de 91,67 % de sucres totaux, supérieur aux 81,33% trouvés par Amara (2023). Enfin, pour la variété Azarza, nous avons enregistré 93,50% de sucres totaux, légèrement plus élevé que 81,33% de sucres totaux trouvés par Bezziou et Kadi (2016). Ces variations dans les niveaux de sucres totaux entre les différentes variétés de dattes peuvent refléter des différences génétiques, des conditions de croissance ou des méthodes de mesure différentes entre les études citées.

Conclusion

Conclusion générale

Le présent travail porté sur des dattes issus des dix variétés Ghars, Tiziwin, Teddalla , Hamraia, Ghelida, Tizwine, Itima, Mechdegla , Deglabeida , Azarza, récoltées au niveau d'une palmeraie située dans la région d'El Assafia, a permis d'identifier quelques paramètres morphologiques, physicochimiques et biochimiques des dattes à savoir le poids, la taille, la couleur, le taux de l'humidité, le pH, la conductivité électrique, la matière sèche et le taux des sucres solubles et également le taux de sucre totaux. Cela nous permet de meilleure valorisation des dattes locales.

Concernant les caractéristiques morphologiques des dattes des dix variétés étudiées, nos résultats montrent que leur couleur est variable entre le miel et les différentes nuances du marron (marron clair, marron jaunâtre, jaune, noir et marron foncé).

Les caractéristiques biométriques des dattes des dix variétés étudiées sont significativement variables. Le poids de la pulpe varie entre 3.93 à 20.97g, leur longueur est comprise entre 2.67 à 4.56 mm et leur largeur varie entre 1.12 à 2.38 mm. Nous avons conclu que la variété Teddalla, Bentakhbala , Ghelida, Itima, Azarza représente les meilleures valeurs du poids et de la taille.

Pour les caractères physico-chimiques et biochimiques, des dattes des variétés étudiées présentent des différences significatives et dont:

- Le taux d'humidité compris entre 6% et 39 %
- Le pH est légèrement acide 5,10 à 5,99
- La conductivité électrique comprise entre 400.00 à 1000.95 $\mu\text{S}/\text{cm}$
- La matière sèche varie entre 3 % à 12.25 %.
- Le taux de sucre soluble variant entre 3.01 % à 4.00 %.
- Le sucre totaux 77.50 % à 98.75 %.

En outre, les analyses statistiques de nos résultats montrent que les dattes de la variété Deglabeida et la seule a présente un faible taux d'humidité. Les dattes de toutes les variétés représentent une meilleure valeur de pH sauf les dattes de la variété Ghars. Le taux des sucres totaux des dattes de toutes les variétés est élevé. Rôle de contrôle de qualité

Notre étude s'est principalement concentrée sur l'analyse de certains paramètres nutritionnels des dattes. En perspective, il est intéressant d'explorer d'autres aspects importants pour avoir une compréhension plus complète de la variation de la qualité des dattes (Les paramètres enzymatiques, les paramètres microbiologiques, l'analyse des fibres alimentaires et l'étude de l'indice de brunissement).

Annexe

Annexe

Tableau 9: Paramètres biométriques des dix cultivars de dattes étudiées

Paramètres biométriques	Cultiver	Moyenne ± écart type
Longueur	ITIMA	3.74±0.3mm
	DEGLA BEIDA	3.62±0.27mm
	TEDDALLA	4.56±0.28mm
	AZARZA	4.15±0.17mm
	GHARES	4.2±0.2mm
	MECH DEGLA	2.67±0.17mm
	HAMRAIA	3.53±0.27mm
	TIZWINE	3.79±0.19mm
	GHELIDA	4.12±0.34mm
	BENTEKHABLA	4.09±0.29mm
Largeur	ITIMA	1.94±0.33mm
	DEGLA BEIDA	2.09±0.6mm
	TEDDALLA	1.87±0.21mm
	AZARZA	1.97±0.14mm
	GHARES	1.70±0.18mm
	MECH DEGLA	1.12±0.08mm
	HAMRAIA	1.41±0.14mm
	TIZWINE	1.43±0.12mm
	GHELIDA	2.38±0.25mm
	BENTEKHABLA	2.27±0.16mm
Poids frais	ITIMA	8.92±1.08mm
	DEGLA BEIDA	5.09±0.54mm
	TEDDALLA	8.82±0.98mm
	AZARZA	9.58±1.5mm
	GHARES	7.64±0.61mm
	MECH DEGLA	3.93±0.4mm
	HAMRAIA	9.52±0.87mm
	TIZWINE	7.65±0.78mm

	GHELIDA	20.97±3.61mm
	BENTEKHABLA	14.62±0.98mm
Poids de graines	ITIMA	2.28±0.51mm
	DEGLA BEIDA	0.54±0.06mm
	TEDDALLA	1.96±0.41mm
	AZARZA	2.72±1.06mm
	GHARES	0.89±0.12mm
	MECH DEGLA	0.64±0.07mm
	HAMRAIA	3.07±0.54mm
	TIZWINE	1.49±0.27mm
	GHELIDA	8.28±1.63mm
	BENTEKHABLA	4.87±1.62mm
Poids sec	ITIMA	6.64±0.74mm
	DEGLA BEIDA	4.75±0.42mm
	TEDDALLA	6.86±0.66mm
	AZARZA	6.86±0.67mm
	GHARES	6.75±0.59mm
	MECH DEGLA	3.29±0.34mm
	HAMRAIA	6.45±0.58mm
	TIZWINE	6.16±0.54mm
	GHELIDA	12.68±2.08mm
	BENTEKHABLA	10.15±0.54mm
Poids totale	ITIMA	11.21±1.52mm
	DEGLA BEIDA	5.82±0.52mm
	TEDDALLA	10.77±1.34mm
	AZARZA	12.29±2.51mm
	GHARES	8.53±0.65mm
	MECH DEGLA	4.57±0.46mm
	HAMRAIA	12.60±1.32mm
	TIZWINE	9.01±1.19mm
	GHELIDA	29.24±5.23mm
	BENTEKHABLA	19.10±1.62mm

Tableau 10: Paramètres physico-chimiques et biochimiques des dattes des dix cultivars étudiés

Paramètres Physicochimique et Biochimique	Cultiver	Moyenne ± écart type
pH	ITIMA	5.51±0.12
	DEGLA BEIDA	5.98±0.01
	TEDDALLA	5.64±0.08
	AZARZA	5.80±0.09
	GHARES	5.35±0.17
	MECH DEGLA	5.96±0.1
	HAMRAIA	5.48±0.05
	TIZWINE	5.63±0.05
	GHELIDA	5.19±0.09
	BENTEKHABLA	5.10±0.04
Conductivité électrique	ITIMA	856.33±13.43
	DEGLA BEIDA	564.33±5.03
	TEDDALLA	962±662.13
	AZARZA	828±83.88
	GHARES	1156.67±30.55
	MECH DEGLA	744.67±124.78
	HAMRAIA	414±176.85
	TIZWINE	576±9.64
	GHELIDA	535.67±10.6
	BENTEKHABLA	372.67±394.62
Sucre soluble	ITIMA	3.10±0.1
	DEGLA BEIDA	3.13±0.1
	TEDDALLA	3.17±2.05
	AZARZA	3.30±0.5
	GHARES	3.57±0.42
	MECH DEGLA	3.70±0.64
	HAMRAIA	3.95±0.59
	TIZWINE	3.9±0.15
	GHELIDA	3.7±0.59

	BENTEKHABLA	3.75±0.3
Taux d'humidité	ITIMA	25.59±3.8
	DEGLA BEIDA	6.62±3.22
	TEDDALLA	22.19±2.88
	AZARZA	28.40±6.66
	GHARES	11.62±1.48
	MECH DEGLA	16.26±0.86
	HAMRAIA	32.26±4.18
	TIZWINE	19.41±1.74
	GHELIDA	39.51±2.38
	BENTEKHABLA	30.57±3.05
Sucres totaux	ITIMA	2.39±1.31
	DEGLA BEIDA	2.00±1.58
	TEDDALLA	3.22±2.87
	AZARZA	0.89±0.54
	GHARES	2.91±2.89
	MECH DEGLA	2.38±2.12
	HAMRAIA	3.68±3.15
	TIZWINE	3.35±3.67
	GHELIDA	2.03±1.66
	BENTEKHABLA	0.97±0.62

Largeur

Tableau : Analyse de variance de la largeur par rapport aux cultivars

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F	Codes de signification des p-valeurs
Modèle	9.000	14.400	1.600	22.987	<0.0001	***
Erreur	90.000	6.264	0.070			
Total corrigé	99.000	20.664				

Calculé contre le modèle $Y=\text{Moyenne}(Y)$

Codes de signification : $0 < *** < 0.001 < ** < 0.01 < * < 0.05 < . < 0.1 < ^\circ < 1$

- **Longueur**

- Tableau : Analyse de variance de la longueur par rapport aux cultivars

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F	Codes de signification des p-valeurs
Modèle	9.000	23.868	2.652	40.171	<0.0001	***
Erreur	90.000	5.941	0.066			
Total corrigé	99.000	29.809				

Calculé contre le modèle $Y=\text{Moyenne}(Y)$

Codes de signification : $0 < *** < 0.001 < ** < 0.01 < * < 0.05 < . < 0.1 < ^\circ < 1$

- **Poids frais**

Tableau : Analyse de variance du poids Frais par rapport aux cultivars

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F	Codes de signification des p-valeurs
Modèle	9.000	2156.237	239.582	116.394	<0.0001	***
Erreur	90.000	185.254	2.058			
Total corrigé	99.000	2341.491				

Calculé contre le modèle $Y=\text{Moyenne}(Y)$

Codes de signification : $0 < *** < 0.001 < ** < 0.01 < * < 0.05 < . < 0.1 < ^\circ < 1$

- **Poids sec**

- Tableau : Analyse de variance du poids sec par rapport aux cultivars

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F	Codes de signification des p-valeurs
Modèle	9.000	622.316	69.146	94.695	<0.0001	***
Erreur	90.000	65.718	0.730			
Total corrigé	99.000	688.034				

Calculé contre le modèle $Y = \text{Moyenne}(Y)$

Codes de signification : $0 < *** < 0.001 < ** < 0.01 < * < 0.05 < . < 0.1 < ^\circ < 1$

pH

- Tableau : Analyse de variance des valeurs de Ph par rapport aux cultivars

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F	Codes de signification des p-valeurs
Modèle	9.000	2.429	0.270	32.905	<0.0001	***
Erreur	20.000	0.164	0.008			
Total corrigé	29.000	2.593				

Calculé contre le modèle $Y = \text{Moyenne}(Y)$

Codes de signification : $0 < *** < 0.001 < ** < 0.01 < * < 0.05 < . < 0.1 < ^\circ < 1$

- **Taux de sucre soluble**

- Tableau : Analyse de variance des sucres solubles par rapport aux cultivars

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F	Codes de signification des p-valeurs
Modèle	9.000	1.711	0.190	2.318	0.077	.
Erreur	14.000	1.148	0.082			
Total corrigé	23.000	2.860				

Calculé contre le modèle $Y = \text{Moyenne}(Y)$

Codes de signification : $0 < *** < 0.001 < ** < 0.01 < * < 0.05 < . < 0.1 < ^\circ < 1$

Taux d'humidité

Tableau : Analyse de variance des taux d'humidité par rapport aux cultivars

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F	Codes de signification des p-valeurs
Modèle	9.000	8133.216	903.691	77.984	<0.0001	***
Erreur	90.000	1042.937	11.588			
Total corrigé	99.000	9176.153				

Calculé contre le modèle $Y = \text{Moyenne}(Y)$

Codes de signification: $0 < *** < 0.001 < ** < 0.01 < * < 0.05 < . < 0.1 < ^\circ < 1$

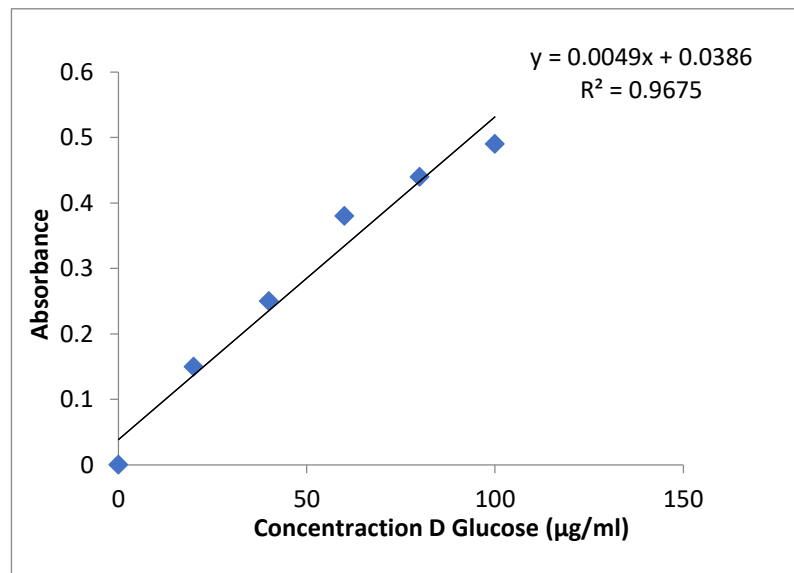
Taux de Sucre totaux

Tableau : Analyse de variance des sucres totaux par rapport aux cultivars

Source	DD L	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F	Codes de signification des p-valeurs
Modèle	9.000	24.278	2.698	5.201	0.001	**
Erreur	20.000	10.373	0.519			
Total corrigé	29.000	34.651				

Calculé contre le modèle $Y = \text{Moyenne}(Y)$

Codes de signification: $0 < *** < 0.001 < ** < 0.01 < * < 0.05 < . < 0.1 < ^\circ < 1$



Courbe d'étalonnage des sucres totaux

Références

Liste des Références Bibliographiques

- Amorsi G., 1975. Le palmier dattier en Algérie. Tlemcen, 131p.
- Abdelfattah A.C., 1989. La datte et le palmier dattier. Ed. Dar El-Tale, Caire.
- Albert L., 1998. La santé par les fruits. Ed. VEECHI, pp44-74.
- Anchisi C., Maccioni A. M., Sinico C., & Valenti D., (2001). Stability studies of new cosmetic formulations with vegetable ex tracts as functional agents. *Farmaco*. 56 (5-7):427-431
- Al-Shahib, W., & Marshall, R. J. (2002). Dietary fibre content of dates from 13 varieties of date palm *Phoenix dactylifera* L. *International Journal of Food Science and Technology*, 37, 719-721
- Al-farsi M., Alasalvar C., Al-Abid M., Al-Shoaily K., Al-Amry M., Alrawahy F., 2007. Compositional and functional characteristics of dates, syrups, and their by-products. *Journal of Food Chemistry*, 104: 943-947.
- Amziane, L. (2016, March). La datte algérienne : un produit du terroir de qualité mais faiblement valorisé. In *CIST2016-En quête de territoire (s) ?* (pp. 23-28).
- Bouguedoura N., 1979. Contribution à la connaissance du palmier dattier. *Phoenix dactylifera* L : étude des productions axillaires. Thèse de Doctorat Troisième Cycle, USTHB, Alger, 201p.
- Boughnou N., 1988. Essai de production de vinaigre à partir de déchets de dattes. Thèse magister, INA. El Harrach, Alger, 82 p.
- Ben abdallah A., 1990. La phoeniciculture, centre de recherche phoenicicole I.N.R.A Tunisie. Option Méditerranéennes, Série Séminaires A/n°11 - les systèmes agricoles oasiens, 16p.
- Bezzlou, S., & Kadi, N. E. H. (2016). État d'infestation de quelques cultivars de datte par *Ectomyelois ceratoniae* (Zeller) dans la région de Touggourt. Thèse de doctorat, UNIVERSITE KASDI MERBAH-OUARGLA

Bouguedoura N., 1991. Connaissance de la morphologie du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.). Étude *in situ* et *in vitro* du développement morphologique des appareils végétatifs et reproducteur. Thèse de Doctorat USTHB, Alger, 201p.

Booij, I., Piombo, G., Risterucci, A.M., Coupe, M., Thomas, D., & Ferry, M. (1992). Etude de la composition chimique de dattes à différents stades de maturité pour la caractérisation variétale de divers cultivars de palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.). *Fruits*, 47(6): 667-678.

Barreveled W.H., 1993. Date Palm Products. FAO, Agricultural services, Bulletin.

Enr. Ren. (101) : 15-36.

Benchabane, A. (1996). Rapport de synthèse de l'atelier "Technologie et qualité de la datte". In Options méditerranéennes, série A, N° 28. Séminaires méditerranéens. Éd. IAM, Zaragoza, Spain, pp 205-210.

Buelguedj M., 2002. Caractéristiques des cultivars de dattiers dans les palmeraies sudest Algériens. Les ressources Génétiques du palmier Dattier, 245-251.

Belguedj, 2002. Les ressources génétiques du palmier dattier dans les oasis du maghreb. Mémoire d'ingénieur. Université kasdimerbah-Ouargla. 19p.

Bneder, 2005. Élaboration d'un schéma d'aménagement et de développement durable de la région hauts plateaux centre (HPC) à l'horizon 2025. Rapport de mission 1: État des lieux et analyse des tendances. 551p

Benahmed D., Benrachedi K., Benamara S. et Megdoud D.J., 2007. Étude et optimisation d'un processus de fabrication traditionnel du vinaigre à partir de deux variétés de dattes communes cultivés dans le sud algérien. 5th international congress

on: food, technology, consumer protection through food. 1, Ed Evangelos S. Lazos.

Benchelah A.C., Maka M., 2008. Les dattes : intérêt en nutrition Phytothérapie 6: 117–121.

Benchelah A.C., Maka M., 2008. Les dattes : intérêt en nutrition Phytothérapie 6: 117–121.

Bonazzi C. et Bimbenet I., 2008. Séchage des produits alimentaires- matériels et applications. In techniques de l'ingénieur. Traiter agroalimentaire F3, Ed TI., paris, France, 3002p.

Bonazzi C. et Bimbenet I., 2008. Séchage des produits alimentaires- matériels et applications. In techniques de l'ingénieur. Traiter agroalimentaire F3, Ed TI., paris, France, 3002p

- Ben Saadoun N., Boulahouat N., 2010. Le palmier dattier : raconté par un agriculteur. Ed. BEDE, Montpellier, 131p.
- Bouguedoura, N., Bennaceur, M., & Benkhalifa, A. (2010). Le palmier dattier en Algérie. Situation, contraintes et apports de la recherche. In Aberlanc-Bertossi, F (dir.), Biotechnologies du palmier dattier (pp. 15-22). IRD Editions-paris.
- Cheftel J. C., et Cheftel H., 1977. Introduction à la biochimie et à la technologie des aliments. Ed. Technique et Documentation-Lavoisier, Paris, 367 p
- Chaibi N, 2002. Potentialités androgénétiques du palmier dattier *Phoenix dactylifera* Let culture in vitro d'anthères. BiotechnolAgron Soc Environ. 6(4):201-207.D.S.A, 2014. Direction des services agricoles (Laghouat) statistique agricoles
- Chao C.T., 2007. The Date Palm (*Phoenix dactylifera* L.): Overview of Biology, Uses and Cultivation. Hort science 42: 1077-1082
- Cheikhi, L., Bouallala, M., Boufeldja, W., & Iddou, A. (2019). CARACTERISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES ET BIOCHIMIQUES DE QUELQUES VARIETES DE DATTES CONSOMMEES DANS LA REGION D'AOULEF (ADRAR). African Review of Science, Technology and Development, 4(1), 30-38
- Dowson W.H., 1982. Date Production and Protection. FAO Plant Production and Protection Paper No. 35. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Djerbi M., 1994. Précis de phoeniciculture FAO. Rome, 192 p.
- D.S.A, 2014. Direction des services agricoles (Laghouat) statistique agricoles
- Doukani K., Tabak S., (2015). Profil physicochimique du fruit "Lendj" (*Arbutus unedo* L.). Nature & Technology, N°12 :53-66
- Dakhia N., Benahmed K., Belghedj N., Elbar D. et Lakhdari F., 2016. Guide de bonnes pratiques orientations pour une meilleure conservation des dattes. Ed. CRSTRA, Biskra, 31p.
- Estanove, P. (1990). Note technique : Valorisation de la datte. CIHEAM-IAMM, 301-318p
- Espiard E., 2002. Introduction à la transformation industrielle des fruits. Ed. INRA. Lavoisier, 360 p.

El-Houmaizi, A. (2002). Modélisation de l'architecture du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) et application à la simulation du bilan radiatif en oasis. Université Cadi Ayyad-Marrakech, 41p

Food and Agriculture Organization (FAO). (2022). FAOSTAT. FAO.ORG

Home | Food and Agriculture Organization of the United Nations.

FAOSTAT., (2022).Le Consulté 23/5/2022, <https://www.fao.org/faostat/en/#compare>.

Food and Agriculture Organization (FAO). (2023). Production et exportation des dates en Algérie. Food and Agriculture Organisation. <http://www.fao.org>.

Guattieri M. et Rapaccini S., 1994. Date stones in broiler's feeding. In *Technologie de la datte*. Ed. Gridao, 35p.

Greenfield, H., and Southgate, D. A. (2007). Données sur la composition des aliments: production, gestion et utilisation. Seconde édition. Food & Agriculture Org. 308 p

G Gros-Balthazard, M. (2012). Sur les origines, l'histoire évolutive et biogéographique du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) : L'apport de la génétique et de la morphométrie. Thèse de Doctorat, Université de Montpellier II Sciences et Technologie de Languedoc, 366p

Gros-Balthazard, 2012. Sur les origines, l'histoire évolutive et biogéographique du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) : L'apport de la génétique et de la morphométrie. Thèse de Doctorat, Université de Montpellier II Sciences et Technologies du Languedoc, 363 p. Owen A.A., Abu-Ghannam N., Frias J. et Oliveira J., 2008. Modeling dehydration

GOURCHALAF. ,(2015). Caractérisation physicochimique, phytochimique et biochimique de cinq variétés de dattes d'Algérie, *Phoenix dactylifera* L. (Degletnoor, Ghars, H'mira, Tamesrit et Tinissine). Mémoire de Diplôme d'Etudes supérieures en Biochimie. Département de biochimie. Université Badji Mokhtar – Annaba, pp :41- 43

Ghnimi S., Umer S., Karim A. et Kamal-Eldin A., 2017. Date fruit (*Phoenix dactylifera* L.) : An underutilized food seeking industrial valorization. NFS Journal, 6: 1-10

Halitim, A. 1998. Les sols des régions arides d'Algérie. Alger: OPU. 384p

Hadad L., 2000. Quelques données sur la bio-écologie d'*Ectomyeloisceratoniae* dans les régions de Touggourt et Ouargla en vue d'une éventuelle lutte contre ce prédateur.

Mémoire. Ing. ITAS, Ouargla, 62 p

Harrak H., Hamouda A., Boujnah M., and Gaboune F., (2005). Teneurs en sucres et qualités technologiques et nutritionnelles des principales variétés de dattes marocaines. Actes du Symposium international sur le Développement durable des systèmes oasiens, 108-115.

Harrak, H., & Hamouda, A. (2005). Etude de quelques critères de qualité des principales variétés de dattes marocaines. In Actes du Symposium International sur le Développement Durable des Systèmes Oasiens (pp. 08-10). Maroc : Institut National de la Recherche Agronomique

Hannachi, S. (2012). Ressources génétiques du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) en Algérie: Analyse de la variabilité inter et intra des principaux cultivars. Mémoire de Magister en sciences agronomiques, École Nationale Supérieure Agronomique El-Harrach (Algérie)

Hazbavi, S., Khoshtaghaza, M.H., Mostaan, A. (2013). Effect of storage duration on some physical properties of date palm. Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences, (14), 140-146

Jeanet R., Croguennec T., Schuck P. et Brulé G., 2006. Sciences des aliments, Tec et Doc., Lavoisier, Paris, 383 p.

Kendri S., 1999. Caractéristiques biochimiques de la biomasse "*Saccharomyces cerevisiae*" produite à partir des dattes " Variété Ghars ". Mémoire d'Ingénieur. Département d'agronomie. Batna, 51 p.

Linden, G. (1981). Technique d'analyse et de contrôle dans les industries agroalimentaires, Vol 2, Collection sciences et techniques agro-alimentaires (Ed.), Paris, 434 p

l'IPGRI 2005. Descripteurs du palmier dattier phoenix-dactylifera .71

Munier, P. (1973). Le palmier-dattier. Paris : Maisonneuve et Larose.

Meunier P., 1973. Le palmier dattier. Ed. Maisonneuve, Paris, 221 p.

Meligi, M.A., & Sourial, G.F. (1982). Fruit quality and general evaluation of some Iraqi date palm cultivars grown under conditions of barrage region. Dans First symposium on the date palm, Saudi-Arabia, 23-25 March (pp. 212-220).

Messaid H., 2007. Optimisation du processus D'immersion- Réhydratation du système dattes sèches-jus d'Orange. Mémoire du diplôme de Magister. Université M'Hamed

Bouguera-Boumerdès, 96p

Makhloufi A., 2010. Etude des activités antimicrobienne et antioxydants de deux plantes médicinales poussant à l'état spontané dans la région de Bechar (*Matricaria pubescens* (Desf.) et *Rosmarinus officinalis* L.) et leur impact sur la conservation des dattes et du beurre cru. Mémoire d'obtenir le grade de doctorat d'état en biologie.

Université Aboubaker Belkaid, Bechar, 166p.

Meliani, S., Bouguedoura, N., & Bennaceur, M. (2016). Études morphologique et histologique du développement de l'ovaire chez le palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.). *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 18(3), 682p. •

Misbah, A., Essarioui, A., & Noutfia, Y. (2022). Technologies post-récolte pour la préservation de la qualité des dattes durant le stockage. *African and Mediterranean Agricultural Journal-Al Awamia*, (134), 30-59.

Naoui Y., (2007). Caractérisation physico-chimique comparative des deux principaux tissus constitutifs de la pulpe de datte Mech-Degla. Thème de magister, Université Mohamed Bouguera. Boumerdes, 112 p

Peyron, G. (2000). Cultiver le palmier dattier. Edition Quae. 9p, 10p, 11p, 12p, 19p.

Peyron G., 2000. Cultiver le palmier dattier, Gridao, Montpellier, 109 p.

Reynes, M., Bouabidi, H., Piombo, G., Risterucci, A.M. (1994). Caractérisation des principales variétés de dattes cultivées dans la région du Djérid en Tunisie. *Fruits*, 49(4) : 289-298.

Sawaya, W.N., Khatchadourian, H.A., Khalil, J.K., Safi, W.M., Al-Shalhat, A. (1982). Growth and compositional changes during the various developmental stages of some Saudi Arabian date cultivars. *Journal of Food Science*, 47(5), 1489-1492.

Sallon S., Solowey E., Cohen Y., Korchinsky R., Eglı M., Woodhatc., Simchoni et Kislev M., 2008. Germination, Genetics and Growth of an Ancient Date Seed. *Science*, 320(5882):1464.

Toutain, G. (1967). Le palmier dattier culture et production. *Al awamia*. El-Rebat. 151

Toutain G., 1979. *Eléments d'agronomie saharienne : de la recherche au développement*. Ed. JOUVE, Paris, 276 p.

Toutain G., 1979. *Eléments d'agronomie saharienne : de la recherche au développement*. Ed. JOUVE, Paris, 276 p.

Tortora, G.J. et Anagnostakos, N.P., 1987. Principes d'anatomie et de physiologie. Ed. INC, 5^{ème} édition, 688-693

Toutain J., 1996. Rapport de synthèse de l'atelier "Techniques culturelles du palmier dattier". In : Options méditerranéennes, série, N° 28. Le palmier dattier dans l'agriculture d'oasis des pays méditerranéens. Ed. IAM, Zaragoza, Spain 26p

Touzi A., 1997. Valorisation des produits et sous-produits de la datte par les procédés biotechnologiques. Rapport de synthèse de l'atelier "Technologie et qualité de la datte", CIHEAM, Options Méditerranéennes, 214p.

Telli A., 2009. Contribution à l'optimisation de l'extraction des polyphénols des dattes (variété Ghars) au cours de différents stades phénologiques et étude de leur activité biologique. Thèse de Magister en biologie, université Kasdimerbah, Ouargla : p 1.

Tirichine H S., 2010. Etude ethnobotanique, activité antioxydants et analyse photochimique de quelques cultivars de palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) du Sud-Est Algérien. Mémoire du diplôme de Magister en biologie. Université : d'ORANES Senia. 106p.

Yahiaoui K., 1998. Caractérisation physico-chimique et l'évolution du brunissement de la datte Deglet-Nour au cours de la maturation. Thèse Magister, INA. El-Harrach, Alger, 103 p.

Zaid A. et Arias-Jimenez E.J., 1999. Date palm cultivation. FAO Plant Production and Protection, 156 p.

Zerouil D., (2019). Variation de quelques paramètres biochimiques avec les caractéristiques phénotypiques et physicochimiques des dattes de la variété Deglet Nour, 7 p. Amorsi G., 1975. Le palmier dattier en Algérie. Tlemcen, 131p.

Abdelfattah A.C., 1989. La datte et le palmier dattier. Ed. Dar El-Tale, Caire.

Albert L., 1998. La santé par les fruits. Ed. VEECHI, pp44-74.

Anchisi C., Maccioni A. M., Sinico C., & Valenti D., (2001). Stability studies of new cosmetic formulations with vegetable extracts as functional agents. *Farmaco*. 56 (5-7):427-431

Al-Shahib, W., & Marshall, R. J. (2002). Dietary fibre content of dates from 13 varieties of date palm *Phoenix dactylifera* L. *International Journal of Food Science and Technology*, 37, 719-721

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

Amziane, L. (2016, March). La datte algérienne : un produit du terroir de qualité mais faiblement valorisé. In *CIST2016-En quête de territoire (s) ?* (pp. 23-28).

Bouguedoura N., 1979. Contribution à la connaissance du palmier dattier. *Phoenix dactylifera L : étude des productions axillaires*. Thèse de Doctorat Troisième Cycle, USTHB, Alger, 201p.

Boughnou N., 1988. Essai de production de vinaigre à partir de déchets de dattes. Thèse magister, INA. El Harrach, Alger, 82 p.

Ben abdallah A., 1990. La phoeniciculture, centre de recherche phoenicicole I.N.R.ATunisie. Option Méditerranéennes, Série Séminaires A/n°11 - les systèmes agricoles oasiens, 16p.

Bouguedoura N., 1991. Connaissance de la morphologie du palmier dattier (*Phoenix dactylifera*L). Étude in situ et in vitro du développement morphologique des appareils végétatifs et reproducteur. Thèse de Doctorat USTHB, Alger, 201p.

Booij, I., Piombo, G., Risterucci, A.M., Coupe, M., Thomas, D., & Ferry, M. (1992). Etude de la composition chimique de dattes à différents stades de maturité pour la caractérisation variétale de divers cultivars de palmier dattier (*Phoenix dactylifera L.*). *Fruits*, 47(6) : 667-678.

Barreveled W.H., 1993. Date Palm Products. FAO, Agricultural services, Bulletin. Enr. Ren. (101) : 15-36.

Benchabane, A. (1996). Rapport de synthèse de l'atelier "Technologie et qualité de la datte". In *Options méditerranéennes, série A, N° 28. Séminaires méditerranéens*. Éd. IAM, Zaragoza, Spain, pp 205-210.

Buelguedj M., 2002. Caractéristiques des cultivars de dattiers dans les palmeraies sudestAlgériens. *Les ressources Génétiques du palmier Dattier*, 245-251.

Belguedj, 2002. Les ressources génétiques du palmier dattier dans les oasis dumaghreb. Mémoire d'ingénieur. Université kasdimerbah-Ouargla. 19p.

- Bneder, 2005. Élaboration d'un schéma d'aménagement et de développement durable de la région hauts plateaux centre (HPC) à l'horizon 2025. Rapport de mission 1: État des lieux et analyse des tendances. 551p
- Benahmed D., Benrachedi K., Benamara S. et Megdoud D.J., 2007. Étude et optimisation d'un processus de fabrication traditionnel du vinaigre à partir de deux variétés de dattes communes cultivés dans le sud algérien. 5th international congress on: food, technology, consumer protection through food. 1, Ed Evangelos S. Lazos.
- Benchelah A.C., Maka M., 2008. les dattes : intérêt en nutrition Phytothérapie 6: 117–121.
- Benchelah A.C., Maka M., 2008. les dattes : intérêt en nutrition Phytothérapie 6: 117–121.
- Bonazzi C. et Bimbenet I., 2008. Séchage des produits alimentaires- matériels et applications. In techniques de l'ingénieur. Traiter agroalimentaire F3, Ed TL., paris, France, 3002p.
- Bonazzi C. et Bimbenet I., 2008. Séchage des produits alimentaires- matériels et applications. In techniques de l'ingénieur. Traiter agroalimentaire F3, Ed TL., paris, France, 3002p
- Ben Saadoun N., Boulahouat N., 2010. Le palmier dattier : raconté par un agriculteur. Ed. BEDE, Montpellier, 131p.
- Bouguedoura, N., Bennaceur, M., & Benkhalifa, A. (2010). Le palmier dattier en Algérie. Situation, contraintes et apports de la recherche. In Aberlanc-Bertossi, F (dir.), Biotechnologies du palmier dattier (pp. 15-22). IRD Editions-paris.
- Cheftel J. C., et Cheftel H., 1977. Introduction à la biochimie et à la technologie des aliments. Ed. Technique et Documentation-Lavoisier, Paris, 367 p
- Chaibi N, 2002. Potentialités androgénétiques du palmier dattier *Phoenix dactylifera* L et culture in vitro d'anthères. Biotechnol Agron Soc Environ. 6(4):201-207. D.S.A, 2014. Direction des services agricoles (Laghouat) statistique agricoles
- Chao C.T., 2007. The Date Palm (*Phoenix dactylifera* L.): Overview of Biology, Uses and Cultivation. Hort science 42: 1077-1082
- Cheikhi, L., Bouallala, M., Boufeldja, W., & Iddou, A. (2019). CARACTERISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES ET BIOCHIMIQUES DE QUELQUES VARIETES DE DATTES CONSOMMEES DANS LA REGION D'AOULEF (ADRAR). African Review of Science, Technology and Development, 4(1), 30-38
- Dowson W.H., 1982. Date Production and Protection. FAO Plant Production and

Protection Paper No. 35. Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Rome

Djerbi M., 1994. Précis de phoeniciculture FAO. Rome, 192 p.

D.S.A, 2014. Direction des services agricoles (Laghouat) statistique agricoles

Doukani K., Tabak S., (2015). Profil physicochimique du fruit “Lendj” (*Arbutusunedo* L.). Nature & Technology, N°12 :53-66

Dakhia N., Benahmed K., Belghedj N., Elbar D. et Lakhdari F., 2016. Guide de bonnes pratiques orientations pour une meilleure conservation des dattes. Ed. CRSTRA, Biskra, 31p.

Estanove, P. (1990). Note technique : Valorisation de la datte. CIHEAM-IAMM, 301-318p

Espiard E., 2002. Introduction à la transformation industrielle des fruits. Ed. INRA.

Lavoisier, 360 p.

El-Houmaizi, A. (2002). Modélisation de l'architecture du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) et application à la simulation du bilan radiatif en oasis. Université Cadi Ayyad-Marrakech, 41p

Food and Agriculture Organization (FAO). (2022). FAOSTAT. FAO.ORG

Home | Food and Agriculture Organization of the United Nations

FAOSTAT., (2022).le Consulté 23/5/2022, <https://www.fao.org/faostat/en/#compare>.

Food and Agriculture Organization (FAO). (2023). Production et exportation des dates en Algérie. Food and Agriculture Organisation. <http://www.fao.org>.

Guattieri M. et Rapaccini S., 1994. Date stones in broiler'sfeeding. In Technologie de la datte. Ed. Gridao, 35p.

Greenfield, H., and Southgate, D. A. (2007). Données sur la composition des aliments: production, gestion et utilisation. Seconde édition. Food & Agriculture Org. 308 p

G Gros-Balthazard, M. (2012). Sur les origines, l'histoire évolutive et biogéographique du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) : L'apport de la génétique et de la morphométrie. Thèse de Doctorat, Université de Montpellier II Sciences et Technologie de Languedoc, 366p

- Gros-Balthazard, 2012. Sur les origines, l'histoire évolutive et biogéographique du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) : L'apport de la génétique et de la morphométrie. Thèse de Doctorat, Université de Montpellier II Sciences et Technologies du Languedoc, 363 p.
- owen A.A., Abu-Ghannam N., Frias J. et Oliveira J., 2008. Modeling dehydration
- GOURCHALA, F., (2015). Caractérisation physicochimique, phytochimique et biochimique de cinq variétés de dattes d'Algérie, *Phoenix dactylifera* L. (Degletnoor, Ghars, H'mira, Tamesrit et Tinissine). Mémoire de Diplôme d'Etudes supérieures en Biochimie. Département de biochimie. Université Badji Mokhtar – Annaba, pp :41- 43
- Ghnimi S., Umer S., Karim A. et Kamal-Eldin A., 2017. Date fruit (*Phoenix dactylifera* L.) : An underutilized food seeking industrial valorization. *NFS Journal*, 6: 1-10
- Halitim, A. 1998. Les sols des régions arides d'Algérie. Alger: OPU. 384p
- Hadad L., 2000. Quelques données sur la bio-écologie d'*Ectomyeloisceratoniae* dans les régions de Touggourt et Ouargla en vue d'une éventuelle lutte contre ce déprédateur. Mémoire. Ing. ITAS, Ouargla, 62 p
- Harrak H., Hamouda A., Boujnah M., and Gaboune F., (2005). Teneurs en sucres et qualités technologiques et nutritionnelles des principales variétés de dattes marocaines. Actes du Symposium international sur le Développement durable des systèmes oasiens, 108-115.
- Harrak, H., & Hamouda, A. (2005). Etude de quelques critères de qualité des principales variétés de dattes marocaines. In Actes du Symposium International sur le Développement Durable des Systèmes Oasiens (pp. 08-10). Maroc : Institut National de la Recherche Agronomique
- Hannachi, S. (2012). Ressources génétiques du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) en Algérie: Analyse de la variabilité inter et intra des principaux cultivars. Mémoire de Magister en sciences agronomiques, École Nationale Supérieure Agronomique El-Harrach (Algérie)
- Jeantet R., Croguennec T., Schuck P. et Brulé G., 2006. Sciences des aliments, Tec et Doc., Lavoisier, Paris, 383 p.
- Kendri S., 1999. Caractéristiques biochimiques de la biomasse "*Saccharomyces cerevisiae*" produite à partir des dattes " Variété Ghars ". Mémoire d'Ingénieur. Département d'agronomie. Batna, 51 p.
- Linden, G. (1981). Technique d'analyse et de contrôle dans les industries agroalimentaires, Vol 2, Collection sciences et techniques agro-alimentaires (Ed.), Paris, 434 p

l'IPGRI 2005. Descripteurs du palmier dattier phoenix-dactylifera .71

Munier, P. (1973). Le palmier-dattier. Paris : Maisonneuve et Larose.

Meunier P., 1973. Le palmier dattier. Ed. Maisonneuve, Paris, 221 p.

Meligi, M.A., & Sourial, G.F. (1982). Fruit quality and general evaluation of some Iraqi date palm cultivars grown under conditions of barrage region. Dans First symposium on the date palm, Saudi-Arabia, 23-25 March (pp. 212-220).

Messaid H., 2007. Optimisation du processus D'immersion- Réhydratation du système dattes sèches-jus d'Orange. Mémoire du diplôme de Magister. Université M'Hamed Bouguera-Boumerdès, 96p

Makhloufi A., 2010. Etude des activités antimicrobienne et antioxydants de deux plantes médicinales poussant à l'état spontané dans la région de Bechar (*Matricaria pubescens* (Desf.) et *Rosmarinus officinalis* L) et leur impact sur la conservation des dattes et du beurre cru. Mémoire d'obtenir le grade de doctorat d'état en biologie. Université Aboubaker Belkaid, Bechar, 166p..

Meliani, S., Bouguedoura, N., & Bennaceur, M. (2016). Études morphologique et histologique du développement de l'ovaire chez le palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.). International Journal of Innovation and Applied Studies, 18(3), 682p. •

Misbah, A., Essarioui, A., & Noutfia, Y. (2022). Technologies post-récolte pour la préservation de la qualité des dattes durant le stockage. African and Mediterranean Agricultural Journal-Al Awamia, (134), 30-59.

Naoui Y., (2007). Caractérisation physico-chimique comparative des deux principaux tissus constitutifs de la pulpe de datte Mech-Degla. Thème de magister, Université Mohamed Bouguera. Boumerdes, 112 p

Peyron, G. (2000). Cultiver le palmier dattier. Edition Quae. 9p, 10p, 11p, 12p, 19p.

Peyron G., 2000. Cultiver le palmier dattier, Gridao, Montpellier, 109 p.

Reynes, M., Bouabidi, H., Piombo, G., Risterucci, A.M. (1994). Caractérisation des principales variétés de dattes cultivées dans la région du Djérid en Tunisie. Fruits, 49(4) : 289-298.

Sallon S., Solowey E., Cohen Y., Korchinsky R., Egli M., Woodhatc., Simchoni et Kislev M., 2008. Germination, Genetics and Growth of an Ancient Date Seed. Science, 320(5882):1464.

- Toutain, G. (1967). Le palmier dattier culture et production. Al awamia. El-Rebat. 151
- Toutain G., 1979. Eléments d'agronomie saharienne : de la recherche au développement. Ed. JOUVE, Paris, 276 p.
- Toutain G., 1979. Eléments d'agronomie saharienne : de la recherche au développement. Ed. JOUVE, Paris, 276 p.
- Tortora, G.J. et Anagnostakos, N.P., 1987. Principes d'anatomie et de physiologie. Ed. INC, 5^{ème} édition, 688-693
- Toutain J., 1996. Rapport de synthèse de l'atelier "Techniques culturelles du palmier dattier". In : Options méditerranéennes, série, N° 28. Le palmier dattier dans l'agriculture d'oasis des pays méditerranéens. Ed. IAM, Zaragoza, Spain 26p
- Touzi A., 1997. Valorisation des produits et sous-produits de la datte par les procédés biotechnologiques. Rapport de synthèse de l'atelier "Technologie et qualité de la datte", CIHEAM , Options Méditerranéennes, 214p.
- Telli A., 2009. Contribution à l'optimisation de l'extraction des polyphénols des dattes (variété Ghars) au cours de différents stades phenologique et étude de leur activité biologique. Thèse de Magister en biologie, université kasdimerbah, Ouargla : p 1.
- Tirichine H S., 2010. Etude ethnobotanique, activité antioxydants et analyse photochimique de quelques cultivars de palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) du Sud-Est Algérien. Mémoire du diplôme de Magister en biologie. Université : d'ORANES Senia.106p.
- Yahiaoui K., 1998. Caractérisation physico-chimique et l'évolution du brunissement de la datte Deglet-Nour au cours de la maturation. Thèse Magister, INA. El-Harrach, Alger ,103 p.
- Zaid A. et Arias-Jimenez EJ., 1999. Date palm cultivation. FAO Plant Production and Protection, 156 p.
- Zerouil D., (2019). Variation de quelques paramètres biochimiques avec les caractéristiques phénotypiques et physicochimique des dattes de la variété DegletNour, 7 p.

