



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



**Université Amar Thelidji- Laghouat**

**FACULTE : SCIENCES**

**DEPARTEMENT : SCIENCES AGRONOMIQUES**

## **MEMOIRE DE MASTER**

**Présenté par : Chaifa Abdeallah**

**DOMAINE : SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE (SNV)**

**FILIERE : SCIENCES AGRONOMIQUES**

**OPTION : PROTECTION DES VEGETAUX**

### **Thème**

**Etude comparative de quelques caractères morphologiques et physico-chimiques des dattes du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) de provenance différente (la wilaya de Laghouat et de Ghardaia).**

#### **Jury de soutenance :**

<b>Nom et Prénom</b>	<b>Grade</b>	<b>Qualité</b>
Mme OMRANI Warda	MCA	Président
Mme MENASERA Amina	MCB	Examinateur
Mme OUAISSA Nadjet	MCA	Encadreur
Mr. BEN HASSINE Amine	MCA	Co-encadreur

**Promotion : Juillet 2023**

## Résumé

Notre d'étude met en évidence l'impact de l'environnement sur les caractéristiques morphométriques, physicochimiques et biochimiques des dattes qui en une influence directe sur leur qualité. L'objectif de ce travail est d'étudier la variation de la valeur nutritive des dattes de la variété Deglet-Nour de différentes provenances par l'étude de leurs caractéristiques morphométriques et physique-chimique. L'échantillonnage des dattes de la variété Deglet-Nour a été réalisé au niveau de palmerais de trois régions (la région Laghouat (Assafeia, Hamdaa) et Ghardaïa (Gurrara)). Les principaux résultats obtenus montrent qu'il y a une variation de la valeur nutritive avec les caractéristiques physico-chimique et morphométriques des dattes récoltées sur les palmerais de Hamda (longueur moyenne des dattes égale à 39.50 mm et largeur moyenne des dattes égale 20.91mm). Le poids moyen des dattes le plus élevé est celui des dattes récoltées sur les palmerais d'Al Assafia (10.27 g). Pour ce même site les dattes sont caractérisées par un taux élevé en sucre (85,83), en outre, le taux des sucres soluble diminue avec la taille des dattes. Le pH des dattes est légèrement acide. Pour la palmeraie de Gurrara, les dattes sont caractérisées par une teneur élevée en (H%). L'humidité des dattes de couleur foncée a été inférieure aux dattes de la couleur claire. La teneur en sucre soluble dans les dattes de couleur claire a été inférieure à celle des dattes des couleurs foncée. La teneur en sucre est liée à l'humidité.

**Mots clés :** Datte, Laghouat (Assafeia, Hamdaa), Ghardaïa (Gurrara), Deglet-Nour, Valeur Nutritive, Variation physico-chimique.

تسلط دراستنا الضوء على تأثير البيئة على الخصائص الشكلية والفيزيائية والكيميائية الحيوية للتمور التي لها تأثير مباشر على جودتها. الهدف من هذا العمل هو دراسة تباين القيمة الغذائية لتمور صنف دقلة نور من أصول مختلفة من خلال دراسة خصائصها المورفومترية والفيزيائية والكيميائية. تم أخذ عينات تمور صنف دقلة نور على مستوى بساتين النخيل في ثلاث مناطق (منطقة الأغواط) العصافيه ، الحمدة (وغرداية) القرارة .(أظهرت النتائج الرئيسية التي تم الحصول عليها أن هناك تبايناً في القيمة الغذائية مع الخصائص الفيزيائية والكيميائية والشكلية للتمور المحصودة في بساتين نخيل حمدة) متوسط طول التمور 39.50 مم ومتوسط عرض التمور 20.91 مم . (أعلى متوسط وزن للتمور هو التمور التي تم حصادها من بساتين النخيل بالعصافية 10.27) جم .(بالنسبة لهذا الموقع نفسه ، تتميز التمور بنسبة عالية من السكر (85.83)، بالإضافة إلى أن معدل السكريات الذائبة يتناقص مع حجم التمور .درجة الحموضة في التمر حمضية قليلاً . بالنسبة لبستان نخيل جارارا ، تتميز التمور بنسبة عالية من H) % .(كانت رطوبة التمور ذات الألوان الداكنة أقل من التمور ذات الألوان الداكنة .محتوى السكر مرتبط بالرطوبة.

**الكلمات المفتاحية:** التمر ، الأغواط) الصافية ، الحمدة (، غرداية ، دقلة نور ، القيمة الغذائية ، الاختلاف الفيزيائي والكيميائي.

## Abstract

Our study highlights the impact of the environment on the morphometric, physicochemical and biochemical characteristics of dates, which have a direct influence on their quality. The objective of this work is to study the variation of the nutritional value of dates of the Deglet-Nour variety from different origins by studying their morphometric and physical-chemical characteristics. The sampling of dates of the Deglet-Nour variety was carried out at the level of palm groves in three regions (the Laghouat region (Assafeia, Hamdaa) and Ghardaïa (Gurrara)). The main results obtained show that there is a variation in the nutritional value with the physico-chemical and morphometric characteristics of the dates harvested on the palm groves of Hamda (average length of dates equal to 39.50 mm and average width of dates equal to 20.91 mm). The highest average weight of dates is that of dates harvested from the palm groves of Al Assafia (10.27 g). For this same site, dates are characterized by a high rate of sugar (85.83), in addition, the rate of soluble sugars decreases with the size of the dates. The pH of dates is slightly acidic. For the Gurrara palm grove, dates are characterized by a high content of (H %). The humidity of dark colored dates was lower than light colored dates. The soluble sugar content in light-colored dates was lower than that of dark-colored dates. Sugar content is related to moisture.

**Keywords:** Date, Laghouat (Assafeia, Hamdaa), Ghardaïa (Gurrara), Deglet-Nour, Nutritive Value, Physico-chemical variati

## Remerciements

*Avant tout, je remercie DIEU*

*Qui a illumine mon chemin et qui m'a armé de courage pour achever  
mes Études.*

*Et quiconque ne remercie pas les gens, ne remercie pas DIEU*

*J'exprime ma gratitude à toutes les personnes*

*Qui m'ont aidé à réaliser ce travail*

*Je tiens à remercier aussi :*

*Les encadreurs (Mme.ouaissa et ben hasiine)*

*Les membres de jury pour avoir accepté d'évaluer mon travail*

*Et surtout je remercie très sincèrement et. Hadj Moulai*

*Pour la contribution à l'élaboration de ma thèse par l'écoute et les  
Conseils*

*Le corps d'enseignants qui assure ma formation en agronomie;*

*Les étudiants d'agronomie ;*

*Tous ceux qu'ont contribué de près ou de loin dans l'élaboration de  
mon Mémoire*

## Dédicaces

*A mes chers parents pour leur soutien indéfectible*

*A mes frères, Abderrahmane, abderahime, Rachid*

*A tous mes enseignants et encadreurs*

*Pensée à ceux qui nous ont quitté.*

*A tous ceux qui suent pour que notre « Oumma » progresse et se hisse à la  
place qui*

*Devrait être la sienne.*

*A tous mes ami (e)s avec lesquels j'ai partagé espoirs, succès... et ...  
désillusions.*

*Je dédie ce travail.*

## Sommaire

Remerciements .....	III
Dédicaces .....	IV
Sommaire .....	V
Liste des figures .....	IX
Liste des tableaux .....	XI
Liste des abréviations .....	XII
INTRODUCTION.....	14

### Partie I:Etude bibliographique

#### Chapitre I:Synthèse bibliographique

1. Généralités sur le palmier dattier .....	18
1.1. Historique.....	18
1.2. Répartition géographique .....	18
1.2.1. Dans le monde.....	18
1.2.2. En Algérie .....	19
1.3. Taxonomie.....	20
1.4. Description morphologique du palmier dattier (Voir Fig.04).....	21
1.4.1. Le rang radical.....	22
1.4.2. Le système racinaire a quatre régions .....	23
1.4.3. Le stipe (tronc) et bourgeons (voir Fig 05) .....	23
1.4.4. Les palmes (Voir Fig.06) .....	24
1.4.5. Inflorescence et fleurs .....	25
1.4.6. Fruit (datte).....	26
1.5. Cycle de développement .....	27
1.5.1. Phase jeune.....	27
1.5.2. Phase juvénile .....	27
5.3. Phase adulte .....	27
1.5.4. Phase de sénescence .....	27
1.6. Exigences climatiques du palmier dattier.....	27
1.6.1. Précipitation .....	27
1.6.2. Eaux.....	28
1.6.3. Températures.....	28

1.6.4. Lumière .....	28
1.7. Exigences pédologique.....	28
1.8. Importance écologique du palmier dattier.....	28
2. Généralité sur les dattes.....	30
2.1. Parties constitutives de la datte .....	30
2.2. Formation et maturation de la datte.....	31
2.3. Classification des dattes .....	31
2.3. Caractéristiques physicochimiques des dattes.....	32
2.3.1. Teneur en eau .....	32
2.3.2. Potentiel hydrique de datte (pH) .....	32
2.3.3. Acidité de datte.....	32
2.4. Compositions biochimiques des dattes .....	32
2.5. Partie comestible (Pulpe) .....	32
2.5.1. Eaux.....	32
2.5.2. Sucres .....	32
2.5.3. Les protéines et acides aminés .....	33
2.5.4. Les éléments minéraux.....	33
2.5.5. Les vitamines.....	34
2.5.6. Les composés phénoliques .....	35
2.6. Composition biochimique de la partie non comestible « Noyau » .....	36
2.7. Valeur nutritionnelle de la datte .....	36
2.8. Les variétés des dattes .....	37

**Partie II:Etude Experimentale**

**Chapitre II:Matériel et méthodes**

1.Présentation des régions d'étude .....	41
1.1. Présentation de la commune de Guerrara (Wilaya de Ghardaïa) .....	41
1.1. Situation géographique.....	41
1.2. Facteurs pédoclimatiques .....	42
1.3. Description de sol.....	42
1.4. Facteurs pidoclimatique .....	42
1.5. La température.....	42
1.6. Les vents.....	43
1.7. Précipitations.....	43

1.8. Synthèse des données climatiques.....	44
2.1. Présentation des régions d'études dans la wilaya de Laghouat.....	45
2.2. Situation géographique (Laghouat).....	45
2.3. Station Géographique des régions d'étude d'El Assafia et Hamda .....	45
2.4 Facteurs pédoclimatique.....	46
2.5. Description du sol.....	46
2.6. Facteurs climatiques.....	46
2.7. Les précipitations .....	47
2.8. Les températures .....	47
2.9. Synthèse climatique.....	48
3. Matériel végétal.....	48
3.1. Echantillonnage et préparation des échantillons .....	48
3.2. Principaux moyens utilisés.....	49
4. Méthodologie .....	49
4.1. Caractérisation morphologiques.....	49
4.2. Couleur.....	49
4.3. Taille.....	50
4.4. Poids.....	50
5. Analyses physico-chimiques .....	50
5.1. Matière sèche et l'humidité.....	50
5.2 La consistance des dattes.....	51
5.3. Potentiel hydrique : pH .....	51
5.4. Les sucres (solubles) : .....	52
6. Analyse statistique : .....	52

### **Chapitre III:Résultats et Discussion**

Résultats : .....	54
1.Caractéristiques morphologiques .....	54
1.1. Couleur des dattes .....	54
1.2 Taille des dattes.....	55
1.3. Poids des dattes .....	56
1.4. Poids des dattes .....	56
1.5. Poids de pulpe .....	57
1.6. Consistance.....	58

2. Caractéristiques physico-chimiques .....	58
2.1 L'humidité.....	58
2.2. La teneur de matière sèche .....	59
2.3. Potentielle hydrique : pH.....	60
2.4. Teneur en Sucres solubles .....	61
3. L'analyse en composantes principales (ACP) :.....	61
3.1. Corrélations entre les variables et les facteurs .....	62
3.2. Le graphique symétrique :.....	62
4. Evaluation de la qualité de Classification des dattes étudiées .....	63
Discussion .....	66
Conclusion.....	69
Reference bibliographique .....	72
Annexes .....	79

## Liste des figures

<b>Fig. 01</b>	Répartition du palmier dattier dans le monde (FAO stat, 2020)
<b>Fig. 02</b>	Carte de l'Algérie indiquant les différentes zones de palmiers dattiers ; ceux en rouge sont infestés de bayou, ceux en vert non infestés (Bouguedoura <i>et al.</i> , 2015)
<b>Fig.03</b>	<i>Phoenix dactylifera</i> L. (photo original, 2023)
<b>Fig.04</b>	schémas représentatif les Description morphologique du palmier dattier (Munier ,1973).
<b>Fig.05</b>	schémas représentatif Tronc de palmier dattier (Ouamane, 2019)
<b>Fig.06</b>	schémas représentatif d'une palme (Munier, 1973).
<b>Fig.07</b>	schémas représentatif fleurs du palmier dattier (Munier, 1973)
<b>Fig.08</b>	Datte entière (à gauche) et coupe longitudinale (à droite) (Bahi, <i>et al.</i> (2022)
<b>Fig.09</b>	Variétés des dattes (Dakhia <i>et al.</i> , 2016). (Bahi, Becar, <i>et Belhachani</i> 2022).
<b>Figure 10</b>	carte de la situation de la région de Ghardaïa ( <b>Google Earthe, 2023</b> )
<b>Figure 11</b>	Le diagramme ombrothermique de la région de Guerrara. (2010-2019)
<b>Figure 12</b>	Situation géographique des régions d'étude (El Assafia <i>et Hamda</i> ) (Google Earthe, 2023)
<b>Figure 13</b>	Diagramme ombrothermique de la station de Laghouat. (2010-2019)
<b>Figure 14</b>	photo présentatif des dattes étudiée ( <b>photo original 2023</b> )
<b>Figure 16</b>	pH – mètre et les solutions à analyser ( <b>photo original 2023</b> )
<b>Figure 17</b>	les deux types de refractomètre utilisés pour la détermination du sucre ( <b>photo original 2023</b> )
<b>Figure 18</b>	couleur <i>des dattes étudiées</i> : B : (Assafeia) G : (Hamda) H : (Garrara)
<b>Figure 19</b>	Présentation graphique des moyennes de la longueur de dattes étudiées
<b>Figure 20</b>	Présentation graphique des moyennes de largeur de dattes étudiées.
<b>Figure 21</b>	Présentation graphique des moyennes du poids des dattes étudiées
<b>Figure 22</b>	Présentation graphique des moyennes du poids des pulpes des dattes étudiées.
<b>Figure 24</b>	présentation graphique des moyennes de la matière sèche des dattes étudiés,Exprime en pourcentage.
<b>Figure 26</b>	présentation graphique des moyennes des sucres solubles des dattes étudiées.
<b>Figure 27</b>	Corrélations entre les variables et les facteurs
<b>Figure 28</b>	Graphique symétrique de chaque région (Assafeia, Hamda, Garrara)

<b>Figure 15</b>	Illustrative du pied à coulisse ( <b>Photo original, 2023</b> )
<b>Figure 23</b>	présentation graphique des moyennes de l'humidité des dattes étudiées
<b>Figure 25</b>	présentation graphique des moyennes de pH des dattes étudiés.

Liste des tableaux

Tab.01	Composition en sucres de la datte Mech-Degla (Ait Ameur, 2011)
Tab.02	Composition moyenne en acides aminés de la datte sèche (Favier et al., 1995)
Tab.03	Composition vitaminique moyenne de la datte sèche (Favier et al., 1995)
Tab.04	Teneur en composés phénoliques de quelques variétés de dattes algériennes (Mansouri et al. (2005)
Tab.05	Composition biochimique des noyaux de dattes (Munier, 1973).
Tableau 08	Précipitation moyennes mensuelles de la région de Laghouat en (mm), période (2010-2019) (ONM, 2020).
Tableau 09	Températures moyennes mensuelles de la région de Laghouat (2010-2019)
Tableau 10	: L'humidité relative (H%) mensuelle enregistrée durant l'année 2019 dans la région de Laghouat (ONM, 2020).
Tableau 11	La couleur des différents des dattes récoltées sur les palmerais de trois sites.
Tableau 12	Variation de la taille (mm) des différents des dattes récoltées sur les palmerais de trois sites.
Tableau 14	Variation du poids (g) des dattes récoltées sur les palmerais de trois sites ainsi que celle de leur pulpes.
Tableau 15	Indice de qualité des dattes récoltées sur les palmerais de trois sites.
Tableau 16	moyennes des critères physico-chimique des dattes récoltées sur les palmerais de trois sites
Tableau 17	Matrice de corrélation entre les paramètres chimiques-physique et phénotypique donne les deux régions.
Tableau 18	Classification de la qualité des dattes selon les normes.
Tableau 19	Résultats de classification de la qualité des dattes étudiée selon les normes.

**Liste des abréviations**

3. D.P.A.T : La direction de la Planification et Del 'Aménagement du Territoire
4. D.P.S.B : La direction de la Programmation et du Suivi Budgétaires là Wilaya de Guerrara
5. FAO : Food and Agriculture Organisation
6. Fig : Figure
7. H : Humidité
8. MM : matière minérale
9. pH : Potentiel hydrogène
- 10.PT : protéines totales
- 11.Ss : Sucre soluble
- 12.Tab :Tableau

# **Introduction**

### INTRODUCTION

Le palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) constitue le pivot de l'écosystème saharien et la base de l'existence et de la durabilité des oasis. Cette culture a couvert en 2013, à l'échelle mondiale, une superficie de 1112490 ha avec une production de 7627624,40 tonnes (FAO stat, 2013). Avec plus de 18.6 millions de palmiers et plus de 940 variétés, l'Algérie occupe une place importante parmi les pays producteurs et exportateurs de dattes dans le monde (classé en Au quatrième rang en termes de production en 2013). Toutefois, en terme de qualité, les dattes de la variété Deglet Nour, sont considérées comme élite car elles sont les importantes, sur le plan économique, en Algérie et parmi les plus demandés à l'échelle internationale.

La production et la transformation des dattes constituent un axe important dans la structure économique agricole en Algérie ; Où il peut être consommé directement sous forme de fruit frais ou peut être transformé en sous-produits secondaires (Ferhat, 2013).

Les dattes constituent un apport nutritionnel important contribuant à la sécurité alimentaire des populations sahariennes (Gourchala, 2015). Les dattes sont une excellente source de fibres alimentaires et contiennent de grandes quantités de minéraux, de lipides et de protéines en plus des sucres (Benchaabane, 2007). La pâte de dattes à une teneur élevée en sucre (53%), en fibres totaux et insolubles (7% et 4% respectivement). Les noyaux de dattes sont riches en protéine (5,1%), en lipides (9%) en fibres (73%) et en composés phénoliques (3.9%) (Khechai et Daoud, 2017).

La datte Deglet Nour est un véritable produit de terroir qui ne peut être reproduit ailleurs. Les conditions agro-pédo climatiques assez particulières et le savoir-faire développé patiemment depuis des années rendant la valeur marchande de son fruit la plus grande au niveau national et international (Benzouche, 2016). D'après Zeddour, (2011), les consommateurs soutiennent l'idée que le vrai terroir de Deglet Nour est Tolga et qu'aucun autre terroir n'a le droit d'utiliser cette dénomination.

De ce fait, l'impact de l'environnement sur les caractéristiques, morphométrique physicochimiques et biochimiques des dattes influe directe sur leur qualité. Cette dernière est importante pour la détermination de leur valeur marchande.

C'est dans ce contexte que s'inscrit notre travail. Nous avons opté à étudier la variation de quelques paramètres biochimiques (sucres solubles) avec les caractéristiques phénotypiques et physicochimiques de la variété Deglet-Nour de la région de El Guerrara (Ghardaia) et Assafeia, Hamda de (Laghouat). Et la possibilité que les paramètres phénotypiques et physicochimiques aient un effet sur la valeur nutritionnelle et la qualité des dattes. Ainsi, d'utiliser ces caractères phénotypiques (taille et couleur) dans d'éventuelles opérations de sélection et de tri selon les objectifs recherchés.

L'objectif de notre travail porte sur la variation de quelques paramètres biochimiques Avec les caractéristiques phénotypiques et physicochimiques de la variété Deglet-Nour de la région d'El Guerrara (Ghardaia) et Assafeia, Hamda de (Laghouat).

Ce document est présenté selon le plan suivant:

Une première partie relative à l'étude bibliographique comprenant deux chapitres dont le premier : généralité sur palmier dattier, le deuxième présente la datte.

Une deuxième partie présentation de région d'étude, le matériel végétal utilisé et les méthodes d'analyses adoptées.

Et enfin, une dernière partie concernant les résultats obtenus et conclusion.

# **Partie I**

## **Etude bibliographique**

# **Chapitre I**

## **Synthèse bibliographique**

## 1. Généralités sur le palmier dattier

### 1.1. Historique

Les palmiers les plus anciens remontent au miocène. Le palmier dattier a été cultivé dans les zones chaudes entre l'Euphrate et le Nil vers 4500 ans avant J.C. De là, sa culture fut introduite en Basse Mésopotamie vers l'an 2500 ans avant J.C. ; puis, elle progressa vers le Nord du pays et gagna la région côtière du plateau Iranien puis la vallée de l'Inde (Munier, 1973).

Après l'Égypte, les techniques culturales du dattier gagnèrent la Libye puis se propagèrent d'abord vers les autres pays du Maghreb comme la Tunisie, l'Algérie et le Sud Marocain et arrivent ensuite dans l'Adrar (Munier, 1973).

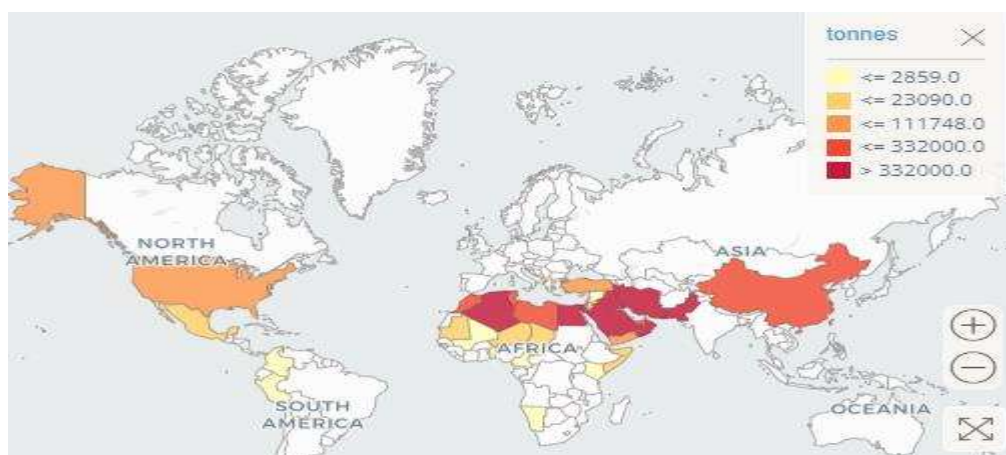
Actuellement la culture du dattier s'étend dans l'Hémisphère Nord préférentiellement dans les régions arides et semi-arides chaudes (Bouakkaz, *et al.* (2018).

### 1.2. Répartition géographique

#### 1.2.1. Dans le monde

L'aire de répartition du palmier dattier s'étale dans l'hémisphère nord entre les parallèles 9°18' (Cameroun) et 39°44' (Elche Espagne) (Toutain, 1967).

Ben Abes (2011) note que le palmier dattier existe dans les cinq continents. Il est cultivé intensivement dans les zones arides et semi arides d'Afrique, en Moyen Orient, en Espagne (le seul pays européen producteur de datte) et en faible intensité au niveau du Mexique, Argentine et Australie (Ben Abes, 2011).

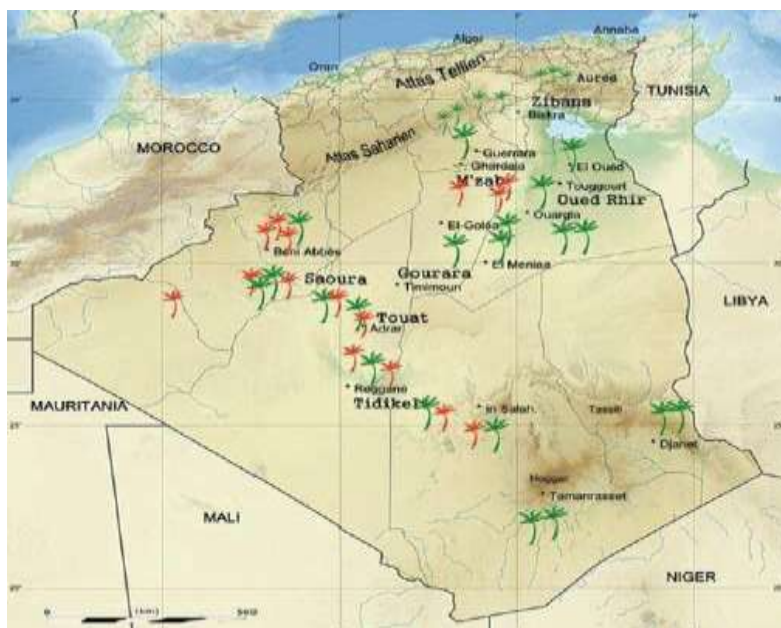


**Fig. 01:** Répartition du palmier dattier dans le monde (FAO stat, 2020)

### 1.2.2. En Algérie

La culture du palmier dattier occupe toutes les régions situées sous l'Atlas saharien soit 6000 ha depuis la frontière Marocaine à l'Ouest jusqu'à la frontière Est Tuniso-Libyenne. Du Nord au Sud du pays, elle s'étend depuis la limite Sud de l'Atlas saharien jusqu'à Reggan à l'Ouest Tamanrasset au centre et Djanet à l'Est (Matallah, 2004). Selon les palmeraies se localisent dans les zones géographiques suivantes:

- Ziban au Nord-Est du Sahara (Biskra, Tolga, Sidi Okba...);
- Oued Righ au Sud des Ziban (Mghaïr, Djamaa, Touggourt);
- Souf au Sud-Ouest d'Oued Righ (El Oued, Guemar, Débila,...);
- Ouargla au Sud-Ouest d'Oued Righ (El Bour, Ngoussa, Rouissat,...);
- Mzab à l'ouest d'Ouargla (Ghardaïa, El Attef, Bounoura,...);
- Région de Dayas au Nord de la chebka de Mzab (Laghouat, Boussaâda, Ouled Rahma, Ouled Harket,...);
- Région d'El Menai, au Sud du Mzab (lisière est du grand Erg Occidental);
- Gourara situé entre le grand Erg Occidental au Nord et le plateau de Tademaït au Sud (Timimoune, Aoughrouth,...);
- Touat, situé entre Oued Messaoud et Oued l'Rmal, jusqu'à la Sebkha de Timis (Tssabit, Sbaa, Tamentit, Zaouit Kounta,...);
- Tidikelt situé entre Aoulef à l'Ouest et In Salah (inclus) à l'Est (In Ghar, Tir, Akabli); Saoura au Sud-Ouest de l'Atlas saharien entre la Hamada de Ghuir et le grand Erg Occidental (Beni Ouanif, Bechar, Abadala, Taghit, Beni Abbès...);
- Tindouf à l'extrême Sud-Ouest situé entre la hamada ghuir au Nord et le massif de l'Eglab au Sud;



**Fig. 02** : Carte de l'Algérie indiquant les différentes zones de palmiers dattiers ; ceux en rouge sont infestés de bayou, ceux en vert non infestés (Bouguedoura *et al.*, 2015)

### 1.3. Taxonomie

Le nom scientifique du palmier dattier est *Phoenix dactylifera* L. qui provient du mot Phoenix qui signifie dattier chez les phéniciens, et dactylifera du terme grec dactylos signifiant doigt, allusion faite à la forme du fruit (Djerbi, 1994).

*Phoenix dactylifera* est une espèce dioïque, monocotylédone (Munier, 1973).

La place du palmier dattier dans le règne végétal est rappelée ci-dessous (Feldman, 1976):

- Embranchement: Angiospermes
- Classe: Monocotylédones
- Ordre : Palmales
- Famille : Palmacées
- Sous-famille : Coryphoïdées
- Tribu : *Phoenicées*
- Genre : *Phoenix*
- Espèce : *Phoenix dactylifera* L.

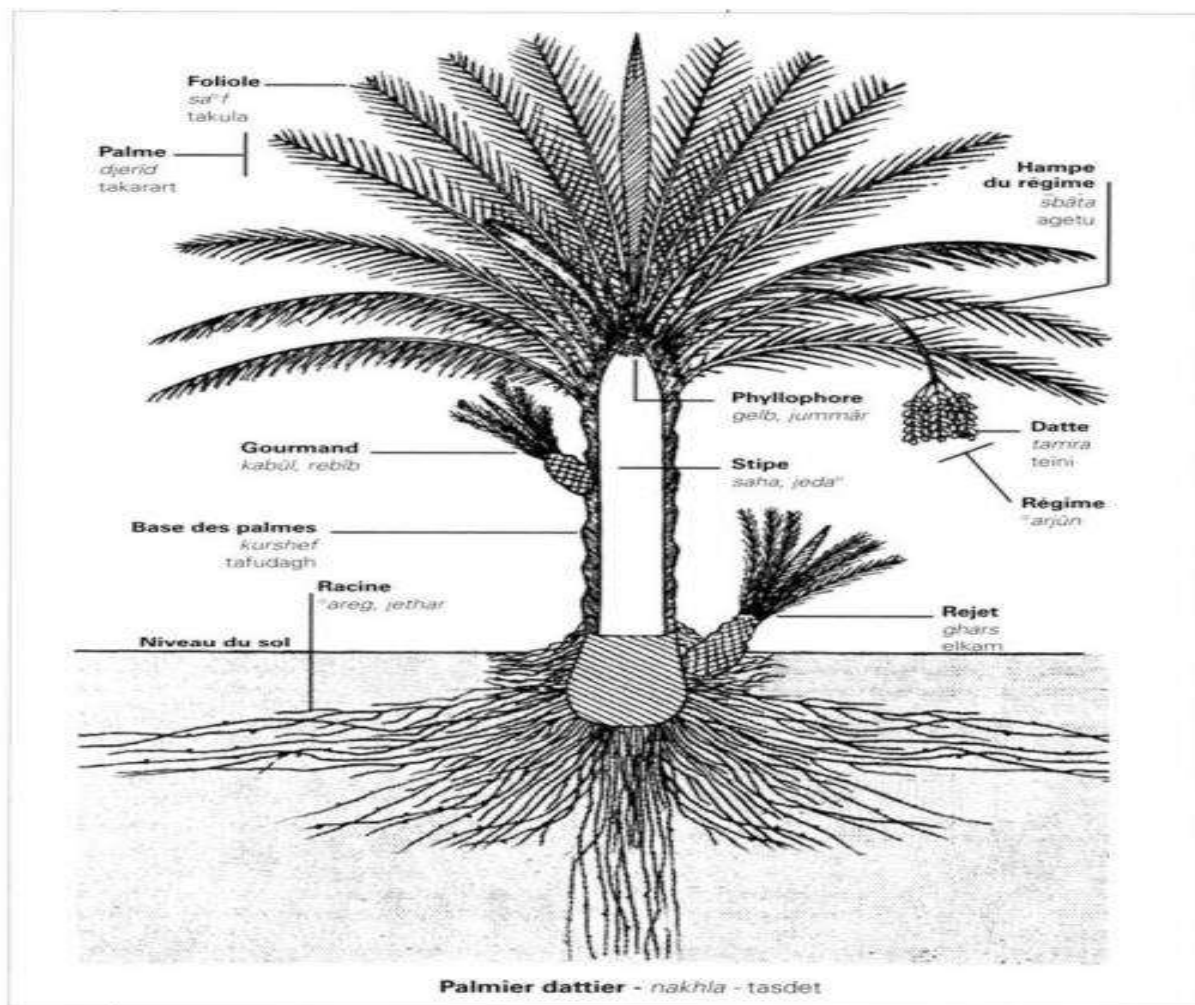
Le genre *Phoenix* comporte au moins douze espèces, dont la plus connue est *dactylifera* et dont les fruits " dattes " font l'objet d'un commerce international important (Espiard, 2002).

#### 1.4. Description morphologique du palmier dattier (Voir Fig.04)

En Algérie et dans d'autres pays phoenicicoles, l'aspect général de l'arbre et surtout celui des fruits demeurent les seuls critères valables et faciles pour la reconnaissance et la distinction des cultivars. En revanche, la caractérisation morphologique reste impossible pour les jeunes plants et difficile avant le stade de maturation des fruits. Plusieurs auteurs ont utilisés les marqueurs morphologiques pour étudier la diversité du palmier dattier. (DEVIENNE, 1996 in BOUDJELLAL, 2015).



**Fig.03** : *Phoenix dactylifera* L. (photo original, 2023)



**Fig.04** : schémas représentatif les Description morphologique du palmier dattier (Munier ,1973).

#### 1.4.1. Le rang radical

Le système racinaire, qui est très développé, est moins dispersé, il possède de nombreuses racines souvent longues surtout lorsque la phréatique est située en profondeur.

Ces racines ont la même épaisseur, plus la destruction continue est ancienne, elles sont remplacées par de nouvelles. (Dira & Benbadis, 1985)

Le système racinaire du palmier dattier est groupé, les racines sont peu ramifiées et il y a relativement peu de radicelles. Ce système racinaire est large et partiellement surélevé au-dessus du sol, les racines se développent à une profondeur de 12 à 20 m (Munier, 1973) voir **Fig.04**.

### **1.4.2. Le système racinaire a quatre régions**

#### **La zone I: Racines respiratoires**

Située à la base du palmier dattier, possède de nombreuses racines épiphytes qui peuvent se développer à partir de la base de la tige (tronc)

#### **La zone II : Racines nutritives**

Est large, avec le pourcentage de racines le plus élevé de la région Ils sont fournis avec plusieurs sous-racines ou radicelles

#### **La zone III : Racinaire absorption**

Dépend de la méthode de culture et de la profondeur des eaux souterraines.

#### **La zone IV:**

Cette région peut être rétrécie et confondue avec la zone pré-phréatique à faible profondeur, mais lorsqu'elle est très profonde, les racines de cette zone peuvent atteindre de grandes longueurs (Munier, 1973).

### **1.4.3. Le stipe (tronc) et bourgeons (voir Fig 05)**

Le palmier dattier est une plante arborescente avec un tronc cylindrique. Ce tronc d'arbre élancé marqué a reçu le nom de Stipe. Le bourgeon apical ou pétiole est allongé à sa couronne. Les tiges ne sont pas ramifiées, mais le développement de drageons produira de fausses branches (Munier, 1973). Le diamètre du stipe dépend de facteurs écologiques et de comportement. Elle mesure environ 40 à 90 centimètres (Munier, 1973). D'après Chelli (1996), la tige varie en taille selon la variété, peut varier en fonction des conditions environnementales pour la même variété



**Fig.05** : schémas représentatif Tronc de palmier dattier (Ouamane, 2019)

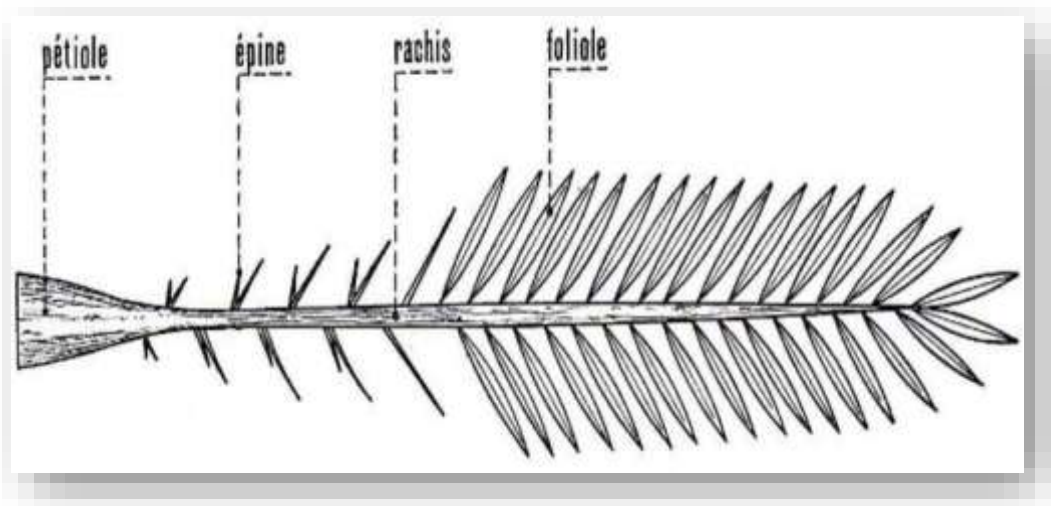
Il y a un bourgeon axillaire sous l'aisselle de chaque palme, qui fera face à la fonction de nutrition ou d'inflorescence. Au premier stade de sa vie, les jeunes drageons produisent plus de boutons floraux que de bourgeons végétatifs. Ces bourgeons ont cessé très tôt, s'est-il-dire la période juvénile infertile (Bouguedoura, 1979).

#### **1.4.4. Les palmes (Voir Fig.06)**

Les palmes (Djérides) sont des feuilles complexes, pennées et vivent de 3 à 7 ans (Peyron, 2000a). Ils sont insérés dans une hélice très serrée sur la tige, à travers une gaine "cornaf" bien développée de la queue enchâssée dans un fibrilleux feutré appelé "life" avec des folioles "saaf" (Belhabib, 1995). De 10 à 30 palmiers apparaissent chaque année, et leur croissance est basique (Marchal, 1984). Des tracts sont régulièrement disposés obliquement le long de la bûche, isolés ou groupés, repliés longitudinalement dans la gouttière. Les segments inférieurs se transforment en épines, plus ou moins nombreuses, plus ou moins longues. Habituellement, les premières feuilles au-dessus des épines sont plus longues que celles de l'extrémité supérieure de la main. L'épaisseur, la rigidité et la couleur de selon la variété (Munier, 1973).

L'épiderme des folioles est recouvert d'une fine couche cireuse (Peyron, 2000b). Le nombre de palmes sur un palmier varie. Le palmier le mieux conservé contient 50 à 200 palmes, (Benchennouf, 1971). Les feuilles d'un palmier adulte peuvent être divisées en quatre parties :

- Cœur : embrasse les très jeunes mains non visibles depuis le bourgeon terminal et les paumes visibles mais pas encore ouvertes.
- Couronne supérieure : Couvre les mains droites qui grandissent encore rapidement. Ils ne sont pas trop loin du cœur, mais leurs cornets sont déjà individualisés à partir de rondins.
- Couronne centrale : qui se compose d'aiguilles obliques qui ont terminé leur croissance. Ce sont des sites d'activité photosynthétique intense (Munier, 1973).
- Couronne basse: constituée de vieux palmes qui vieillissent et tombent généralement (Laudeho & Benassy, 1969).



**Fig.06** : schémas représentatif d'une palme (Munier, 1973).

#### 1.4.5. Inflorescence et fleurs

Le palmier dattier est une espèce dioïque diploïde ( $2n=36$ ). En effet, chaque individu ne possède que des inflorescences du même sexe. Les inflorescences sont des grappes d'épis, les fleurs sont sessiles et insérées sur un axe charnu ramifié. L'ensemble est entouré d'une gaine: la spathe, (Munier, 1973) (**Voir Fig.07**).

L'inflorescence mâle a des inflorescences plus courtes et plus gonflées.

La fleur mâle est allongée et formée d'un calice court formé aussi de trois sépales soudés par leur base, d'une corolle à trois pétales légèrement allongés et de six étamines à déhiscence interne (Boughediri 1985).

La fleur femelle est sphérique, de 3 à 4 mm de diamètre, à calice court, formant 3 sépales soudés, une corolle à 3 pétales, ovale et ronde, 6 étamines ou staminodes avortés, et le pistil comprend 3 carpelles. Chacun d'eux contient un œuf. Le Gynécée comprend trois carpelles indépendants renfermant chacun un seul ovule anatrophe inséré à la base de l'ovaire.

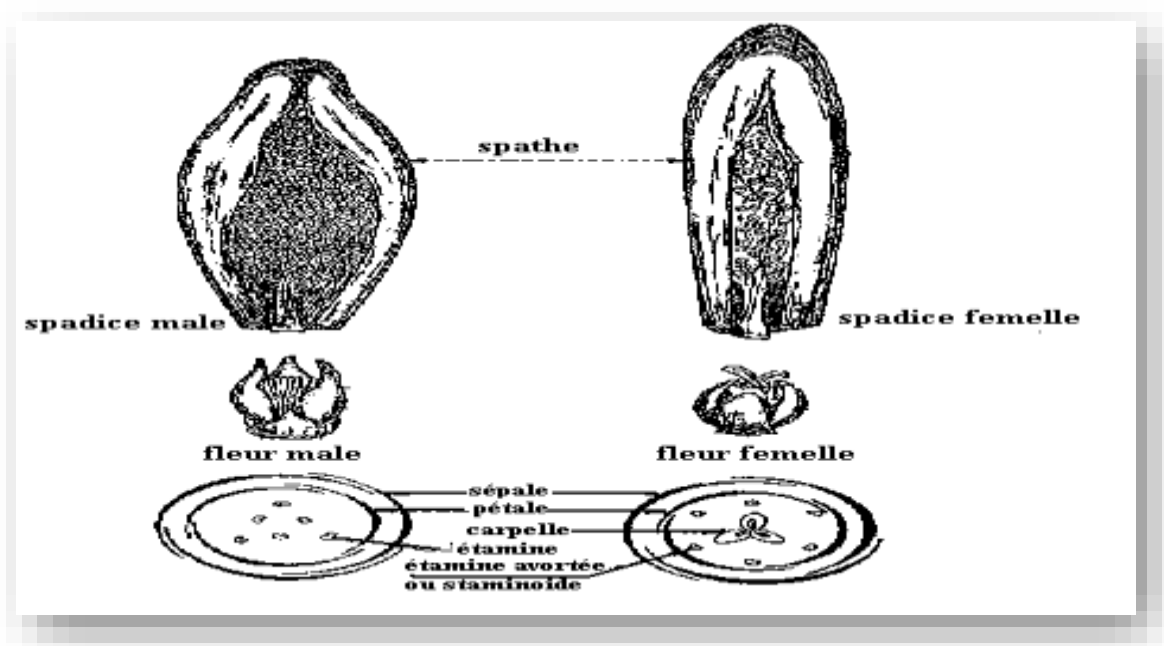


Fig.07 : schémas représentatif fleurs du palmier dattier (Munier, 1973)

#### 1.4.6. Fruit (datte)

La datte, fruit du palmier dattier, est une baie de forme allongée, oblongue ou arrondie. La couleur des dattes varie d'une variété à l'autre : jaune plus ou moins pâle, jaune ambré translucide, brun plus ou moins évident, rouge ou noir. Sa consistance est également variable, elle peut être molle, semi-molle ou dure. Les dattes à consistance ferme sont appelés dattes séchées, et leur pulpe a un aspect poudreux (Munier, 1973). La datte comprend une seule graine.

## 1.5. Cycle de développement

Le palmier dattier en Algérie comporte généralement quatre phases de développement:

### 1.5.1. Phase jeune

Depuis la plantation jusqu'aux premières productions. Cette phase dure entre 5 à 7 années, selon le milieu et les soins apportés à la culture.

### 1.5.2. Phase juvénile

C'est la pleine production. Elle se situe autour de 30 ans d'âge du palmier.

### 5.3. Phase adulte

Autour de 60 à 80 ans d'âge, début de décroissance de la production surtout si le palmier est dans des conditions de culture médiocres.

### 1.5.4. Phase de sénescence

Le palmier est âgé de 80 ans et plus. Cette phase est caractérisée par la chute de la production (Bellaroussi, 2019).

Le cycle végétatif annuel du palmier dattier est en relation étroites avec les pratiques culturales appliquées sur le palmier dattier dans les régions sahariennes (Bellaroussi, 2019).

## 1.6. Exigences climatiques du palmier dattier

Le palmier doit bénéficier, pour donner une production normale d'un climat chaud, sec et ensoleillé. (Toutain, 1979)

### 1.6.1. Précipitation

Le palmier dattier est sensible à l'humidité de l'air pendant la floraison et la fructification. Une forte humidité diminue la transpiration des dattes, qui, de ce fait ne murissent pas.

Les meilleures dattes sont récoltées dans les régions où l'humidité de l'air est moyennement faible (40 %) (Bahi, et al. (2022).

### 1.6.2. Eaux

Pour assurer une bonne production de datte, l'arbre a besoin de 16.000 à 20.000 m<sup>3</sup>/ha/an, selon la nature du sol, la profondeur de la nappe et le degré d'insolation et de température.

Les besoins en eau, la fréquence des irrigations nécessaires sont maintenant connus avec une approximation suffisante dans des conditions de salinité de l'eau et des sols et de texture de sols déterminées (Ben Abdallah et al., 2000).

### 1.6.3. Températures

Le palmier dattier ne peut fructifier au-dessous de la température 18°C, mais supporte les températures basses. Il ne fleurit que si la température moyenne est de 20° à 25°C (Toutain, 1979).

### 1.6.4. Lumière

Le palmier dattier est une espèce héliophile, cultivée dans les régions à forte luminosité.

En effet, la lumière a une action sur la photosynthèse et la maturation des dattes, mais elle ralentit ou parfois arrête la croissance des organes végétatifs, qui ne s'effectue normalement que d'une façon ralentie le jour (Babahani, 1998).

### 1.7. Exigences pédologique

Le palmier dattier est cultivé dans des sols très variés. Ils se contentent de sols squelettiques : sableux, sans aucune consistance mais affectionne les sols meubles et profonds, assez riches ou susceptibles d'être fertilisés. Or, C'est une espèce qui craint l'argile. Dans les sols à nappes phréatiques peu profondes, le palmier dattier doit disposer d'un minimum de 1.20 m de sol assaini pour bien végéter (Toutain, 1979).

### 1.8. Importance écologique du palmier dattier

Le palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) est « l'arbre » fruitier par excellence du désert, il constitue le pivot de l'agriculture oasienne caractérisée par une stratification et une association de plusieurs cultures sous-jacentes, (Aberlenc-Bertossi, 2008). Dans une oasis, les palmiers dattiers ont plusieurs avantages en améliorant la qualité du sol avec de la matière

organique et en minimisant le dessèchement du sol, créant un microclimat favorable qui aide les populations à supporter les conditions climatiques difficiles du désert (Faci, 2019).

En outre, le dattier présente l'immense bénéfice de lutter contre la désertification par l'interception du rayonnement solaire intense et la mise en place d'un « barrage vert et productif » : l'oasis (Aberlenc-Bertossi, 2008).

La présence de cet « arbre » fruitier dans ces zones lui confère un rôle écologique indéniable en y limitant la progression des espaces steppiques et l'ensablement des terres agricoles (Zoubiri et al, 2022).

## 2. Généralité sur les dattes

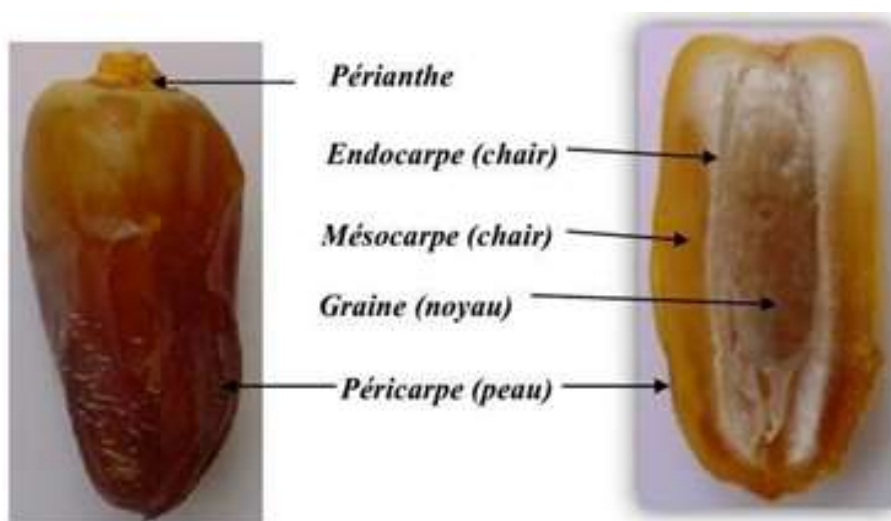
### 2.1. Parties constitutives de la datte

La datte, fruit du palmier dattier, est composée de deux parties :

Le fruit, dite chair ou pulpe, est constituée de : (Espiard, 2002)

- Un péricarpe ou enveloppe cellulosique fine dénommée peau.
- Un mésocarpe généralement charnu, de consistance variable selon sa teneur en sucre et de couleur soutenue.
- Un endocarpe de teinte plus clair et de texture fibreuse, parfois réduit à une membrane parcheminée entourant le noyau.

Les dimensions de la datte sont très variables, de 2 à 8 cm de longueur et d'un poids de 2 à 8 g selon les variétés. Leur couleur va du blanc jaunâtre au noir en passant par les couleurs ambres, rouges, brunes plus ou moins foncées. (Djerbi, 1994 et NOUI, 2007).



**Fig.08** : Datte entière (à gauche) et coupe longitudinale (à droite) (Bahi, et *al.* (2022)

La partie non comestible de la datte, dite graine, communément appelée noyau lisse ou protubérance latérale sur la crête ou la nageoire, un sillon ventral et l'embryon sur la face postérieure (Munier, 1973).

## 2.2. Formation et maturation de la datte

Pendant sa formation et sa maturation, la datte passe par cinq stades suivants :

- **Stade Loulou** : Ce stade commence juste après la fécondation et dure environ cinq semaines. A ce stade, le fruit est entièrement recouvert par le périanthe et se caractérise par une croissance lente (BELAROUSSI, 2019).
- **Stade Khalal** : Ce stade dure sept semaines environ et se caractérise par une croissance rapide en poids et en volume des dattes. Les fruits ont une couleur verte vive et un goût âpre à cause de la présence des tanins (BEN MBAREK et DEBOUB, 2015) ;
- **Stade Bser** : Les sucres totaux atteignant son maximum en fin du stade. La couleur verte vire au jaune, au rouge et au brun, âtre suivant les clones. La datte atteint son poids maximal au début de ce stade. Il dure en moyenne quatre semaines (BEN MBAREK et DEBOUB, 2015);
- **Stade Routab** : Ce stade indique bien la période de maturation de la datte qui devient molle et plus au moins translucide. Le fruit perd beaucoup d'eau, se ramollit et prend une couleur allant du brun au noir, les dattes sèches ne passent pas par ce stade.
- **Stade Tamr** : Datte mure atteint son stade final de maturation et acquiert une maturité commerciale permettant la récolte. Durant ce stade, le fruit perd beaucoup d'eau et sa peau adhère à la pulpe (BERRABEH et BENNOUR, 2018).

## 2.3. Classification des dattes

La classification la plus répandue est celle liée à la consistance de la datte. Il existe trois grandes catégories qui sont: (BERRABEH et BENNOUR, 2018)

**-Dattes molles** : taux d'humidité supérieur ou égal à 30%. Elles sont à base de sucres invertis (fructose, glucose), exemple : Gars.

**-Dattes demi molles** : de 20 à 30% d'humidité. Elles occupent une position Intermédiaire à l'exception de la "Deglet Nour", datte à base de saccharose par excellence (DIFLI et FATTOUCHE, 2019).

**-Dattes sèches** : dures, avec moins de 20% d'humidité, riche en saccharose. Elles ont une texture farineuse, exemple : Degla Beida (Touati, 2019).

## 2.3. Caractéristiques physicochimiques des dattes

### 2.3.1. Teneur en eau

La teneur en eau est fonction de la variété, 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 %. (Noui, 2007).

### 2.3.2. Potentiel hydrique de datte (pH)

Le pH de la datte est légèrement acide ; il varie entre 5 et 6. Ce pH est préjudiciable aux bactéries mais approprié au développement de la flore fongique (Noui, 2007).

### 2.3.3. Acidité de datte

L'acidité de la datte est faible et varie entre 2,02 et 6,3 g d'acide/Kg. (Bahi, et al. (2022).

## 2.4. Compositions biochimiques des dattes

La Datte se compose essentiellement : Estanove (1990) et Sawaya et *al.* (1983) soulignent que la datte est composée d'eaux de sucres (Saccharose, Glucose, Fructose), protéines, lipides, sels minéraux, et vitamine.

## 2.5. Partie comestible (Pulpe)

### 2.5.1. Eaux

La teneur en eau est en fonction des variétés, stade de maturation et du climat (Maatallah, 1970). Selon (Booij et al. 1992), l'humidité décroît des stades verts aux stades murs.

D'une manière générale, la teneur moyenne en eau des dattes varie de 10 à 40% du poids frais ceci la classe dans les aliments à humidité intermédiaire.

### 2.5.2. Sucres

Les sucres sont les constituants majeurs de la datte. L'analyse des sucres de la datte a révélé essentiellement la présence de trois types de sucres : le saccharose, le glucose et le fructose (Estanove, 1990 ; Acourene et Tama, 1997). Ceci n'exclut pas la présence d'autres

sucres en faible proportion, tels que : le galactose, la xylose et le sorbitol (Favier et al., 1993 ; Siboukeur, 1997).

La teneur en sucres totaux est très variable et dépend de la variété et du climat. Elle varie entre 60 % et 80 % du poids de la pulpe fraîche (Siboukeur, 1997).

**Tab.01** : Composition en sucres de la datte Mech-Degla (Ait Ameer, 2011)

Sucres	Teneur (g / 100g) du poids sec
Sucres totaux	80.77
Saccharose	51.79
Glucose	14.91
Fructose	14.07

### 2.5.3. Les protéines et acides aminés

La pulpe de la datte ne contient qu'une faible quantité de protéines.

Le taux diffère selon les variétés et surtout selon le stade de maturité. Il est en général de l'ordre de 1.75% du poids de la pulpe. (Acourene et al., 2001).

### 2.5.4. Les éléments minéraux

L'étude de 58 variétés de dattes cultivée dans la région des Ziban, montre que le taux de cendre-est compris entre 1,10 et 3,69 % du poids sec. La datte est l'un des fruits les plus riches en élément minéraux essentiellement le potassium, le magnésium, le phosphore et le calcium (Acourene et al., 2001).

**Tab.02** : Composition moyenne en acides aminés de la datte sèche (Favier et *al.*, 1995)

Acides aminés	Teneur dans la pulpe (mg/100g)
Isoleucine	64
Leucine	103
Lysine	72
Méthionine	25
Cystine	51
Phénylalanine	70
Tyrosine	26
Thréonine	69
Tryptophane	66
Valine	88
Arginine	68
Histidine	36
Alanine	130
Acide aspartique	174
Acide glutamique	258
Glycocolle	130
Proline	144
Sérine	88

### 2.5.5. Les vitamines

En générale la datte ne constitue pas une source importante de vitamines. La fraction vitaminique de la datte se caractérise par des teneurs appréciables des vitamines du groupe B ; Ce sont des précurseurs immédiats des coenzymes indispensables à presque toutes les cellules vivantes et jouent un rôle primordial. (Vilkas, 1993).

**Tab.03** : Composition vitaminique moyenne de la datte sèche (Favier et *al.*, 1995)

vitamins	Tenner Moyne pour 100g
vitamins C	2.00 mg
Thiamine B1	0.06 mg
Riboflavin B2	0.10 mg
Niacine B3	1.70 mg
Acide pantothénique B5	0.80 mg
Vitamine B6	0.15 mg
Folates B9	28.0 g

### 2.5.6. Les composés phénoliques

La datte renferme des substrats dits composés phénoliques.

L'analyse qualitative des composés phénoliques de la datte a révélé la présence des acides cinnamiques, des flavines, des fla anones et flânons. **Tab.04**

L'oxydation enzymatique des polyphénols de la datte est à l'origine d'un brunissement plus ou moins intense. Un certain degré de brunissement est en effet recherché lors de la maturation des dattes (Barreveled, 1993 ; Yahiaoui, 1998 et Benazzouk et *al.*, 1999).

**Tab.04** : Teneur en composés phénoliques de quelques variétés de dattes algériennes (Mansouri et *al.* (2005)

Variétés	Teneur en mg /100 g du poids frais
Tazizaout	2.49
Ougherouss	2.84
Akerbouche	3.55
Tazarzait	3.91
Tafiziouine	4.59
Deglet-Nour	6.73
Tantbouchete	8.36

## 2.6. Composition biochimique de la partie non comestible « Noyau »

Le noyau présente 7 % à 30 % du poids de la datte. Il est composé d'un album en blanc, dur et corné, protégé par une enveloppe cellulosique (Espiard, 2002).

Djerbi (1994) souligne que les noyaux constituent un sous-produit intéressant. En effet, de ces derniers, il est possible d'obtenir une farine dont la valeur fourragère est équivalente à celle de l'orge.

Des données analytiques sur la composition chimique du noyau de dattes montrent qu'il renferme plusieurs acides gras avec une proportion plus importante d'acides oléique et l'aurique (Devshonyet et *al.*, 1992)

Abou-Zeid et *al.* (1991) montré que le pourcentage de protéines présent dans le noyau des dattes est plus important que celui de la pulpe.

**Tab.05** : Composition biochimique des noyaux de dattes (Munier, 1973).

Constituents	Teneur en pourcentage (%)
<b>Eau</b>	6,46
<b>Glucides</b>	62,51
<b>Protides</b>	5,22
<b>Lipides</b>	8,49
<b>Cellulose</b>	16,20
<b>Cendres</b>	1,12

## 2.7. Valeur nutritionnelle de la datte

La datte constitue un excellent aliment, de grande valeur nutritive et énergétique :

- La forte teneur en sucre confère à ces fruits une grande valeur énergétique.
- Une teneur intéressante en sucres réducteurs facilement assimilable par l'organisme.
- Les protéines de la datte sont équilibrées qualitativement, mais en faible quantité.
- Les dattes sont riches en minéraux plastiques :  $\text{Ca}$ ,  $\text{Mg}$ ,  $\text{P}$ ,  $\text{S}$  et en minéraux catalytiques :  $\text{Fe}$ ,  $\text{Mn}$ . (Albert, 1998).

- Elles sont reminéralisantes et renforcent notablement le système immunitaire.
- Le profil vitaminique de la datte se caractérise par des teneurs appréciables en vitamines du groupe B. (Albert, 1998). Ce complexe vitaminique participe au métabolisme des glucides, des lipides et des protéines (Ouamane, 2019).

### 2.8. Les variétés des dattes

Les variétés de dattes sont très nombreuses, Elles se différencient par la saveur, la forme, la consistance, la couleur, le poids et les dimensions (NOUI, 2007).

Les principales variétés cultivées en Algérie sont : Deglet Nour : est le plus abondant cultivar dans toutes les palmeraies du Sud-Est algérien (SAYAH, 2018). Variété commerciale par excellence. C'est une datte demi-molle, considérée comme étant la meilleure variété de datte du fait de son aspect, son onctuosité et sa saveur. A maturité la datte est d'une couleur brune ambrée avec un épicarpe lisse légèrement plissé étrillant, le mésocarpe présente une texture Fine légèrement fibreuse (NOUI, 2007).

Les variétés communes : Ces variétés sont de moindre importance économique par rapport à Deglet Nour. Les variétés les plus répandues sont : Ghars, Degla Beida et Mech-Degla  
(NOUI, 2007)



**Fig.09** : Variétés des dattes (Dakhia et al, 2016). (Bahi, Becar, et Belhachani 2022).

# **Partie II**

## **Etude Experimentale**

# **Chapitre II**

## **Matériel et méthodes**

## 1. Présentation des régions d'étude

### 1.1. Présentation de la commune de Guerrara (Wilaya de Ghardaïa)

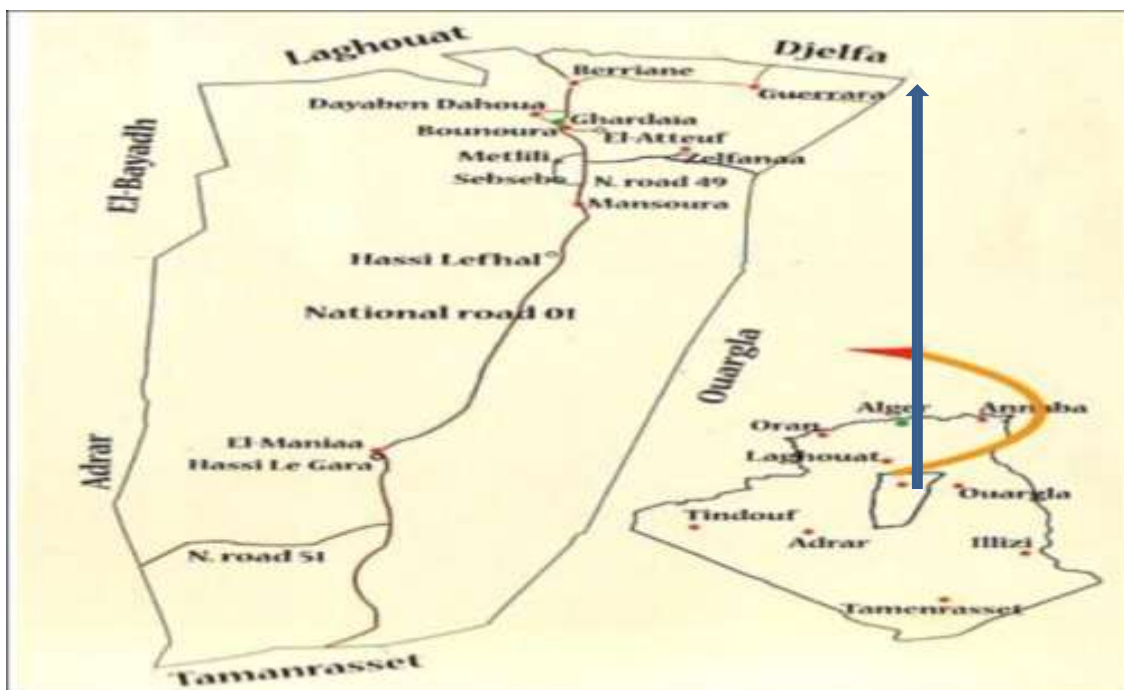
#### 1.1. Situation géographique

La commune de Guerrara est située au sud – est algérien à 110 Km au Nord–Est de Ghardaïa, chef-lieu de la wilaya, entre la latitude 32°30' - 33°30' Nord et la longitude 4°25'- 4°35'Est. Elle s'étend sur une superficie de 2600 km (C.D.A.R.S, 1999). Elle est limitée :

- Au Nord : Daïra de Hasse Dalla, Wilaya de Djelfa.
- A L'Est : Daïra d'EL allia, la wilaya d Ouargla.
- A l'Ouest : Daïra de Berriane, wilaya de Ghardaïa.
- Au Sud : Daïra de Zelfana, wilaya de Ghardaïa.
- Au Sud ouest : Daïra d'EL Atteuf, wilaya de Ghardaïa.

Ville (1872) indique que les palmeraies de Guerrara se situent à altitude moyenne de 303 m. D'après ce même auteur, l'oasis de Guerrara est fondée depuis les années quarante du dix-septième siècle, au fond d'une grande dépression qui occupe le lit de l'oued Zébrer.

Le Mot Gourara signifie en arabe : vaste dépression en forme de cuvette ou pousse une forte végétation (Dubief, 1953).



**Figure 10** : carte de la situation de la région de Ghardaïa (Google Earth, 2023)

## 1.2. Facteurs pédoclimatiques

D'après DREUX (1980), tout être vivant est influencé par un certain nombre de facteurs abiotiques. Ces derniers peuvent être édaphiques (sol) ou climatiques (température, précipitation).

## 1.3. Description de sol

Les sols constituent l'élément essentiel des biotopes propres aux écosystèmes continentaux, dont le pH conditionne la répartition des organismes (RAMADE, 1984). Le sable ne domine pas au Sahara, où la plupart des sols désertiques sont de type pierreux. Au niveau de la région de Ghardaïa, les sols sont squelettiques, dont généralement sont marqués par la présence en surface d'un abondant argileux de type « Hamada ». Dans les dépressions, les sols sont plus riches grâce à l'accumulation des dépôts alluviaux (DUBOST, 1991).

## 1.4. Facteurs pédoclimatique

Les facteurs climatiques ont des actions multiples sur la physiologie et le comportement des animaux, notamment des rongeurs (DAJOZ, 1971). Ils jouent un rôle indispensable dans la distribution et la vie sur terre (FAURIE et al. 1980). Ceux qui sont pris en considération sont la température et les précipitations.

## 1.5. La température

La température est considérée comme étant le facteur le plus important. Elle agit sur la répartition géographique des animaux et des plantes ainsi que sur la durée du cycle biologique des insectes tout en déterminant le nombre de générations par an. Elle conditionne de ce fait les différentes activités de la totalité des espèces et des communautés vivant dans la biosphère (RAMADE., 1984). Les températures mensuelles enregistrées durant l'année de 2020 dans la région de Ghardaïa sont notées dans le Tableau 06.

**Tableau : 06** - Températures mensuelle en °C de la région de Ghardaïa durant l'année 2020.

T (°C)	Jan	Fev	Mars	Avr	Mai	Jui	Juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Dec
M	17,5	22,1	22,7	27,4	33,5	37,7	40,5	40,9	34,4	28	22,3	18,1
m	4,9	8,7	11,4	16	20,6	25	27,6	27,5	22,9	16,1	11,8	8,1
(M + m) / 2	11,3	15,7	17,3	21,8	27,6	31,9	34,6	34,9	28,9	22,1	17	13

(Info climat, 2020)

T: Température mensuelle en (°C)

M : Moyenne mensuelle des températures maximales de l'année 2020 en °C ;

m : Moyenne mensuelle des températures minimales de l'année 2020 en °C;

(M + m) / 2 : Moyenne mensuelle des températures de l'année 2020 en °C.

La région de Ghardaïa est caractérisée par des valeurs de température moyenne la plus faible est enregistré en janvier (T moy = 11,3°C). Par ailleurs la température moyenne du mois le plus chaud est notée en Août (T moy = 34,9°C).

### 1.6. Les vents

Les vents d'hiver soufflent du Nord-Ouest. Ils sont froids et relativement humides. Les vents d'été qui viennent du Nord -Est sont forts, chauds et sont les plus fréquents. Ces derniers ont une action indirecte, en activant l'évaporation et en augmentant la sécheresse, de plus les vents de sable violents du Sud -Est interviennent durant 20 jours par an surtout en mars, avril et mai (BENYOUCEF., 1991).

### 1.7. Précipitations

Les précipitations englobent la pluie, la neige, la rosée, le brouillard, et la gelée, c'est-à-dire toutes les chutes d'eau arrivant au sol. Cette quantité d'eau s'exprime en mm, elle correspond à une hauteur d'eau qui arriverait sur une surface à un volume de 10m<sup>3</sup>/ ha. Elles se mesurent à l'aide de la pluviométrie (Prévost, 1999).

L'humidité relative de l'air est le rapport, exprimé en pourcentage, de la tension de vapeur d'eau à la tension de vapeur d'eau saturante. C'est un élément atmosphérique très important puisqu'il station de Ghardaïa a 2020 sont présentées dans le **Tableau 07**.

**Tableau.07** : Humidité relative moyenne en pourcentage (%) à la station de Ghardaïa (2011-2020).

Mois	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Fev	Mars	Avr	Mai	Jui	Juil	Aout
<b>H%</b>	30	37.2	47.3	57.8	51.7	44.2	37.9	31.8	26.5	23.5	18.8	22.6

(Info climat, 2020)

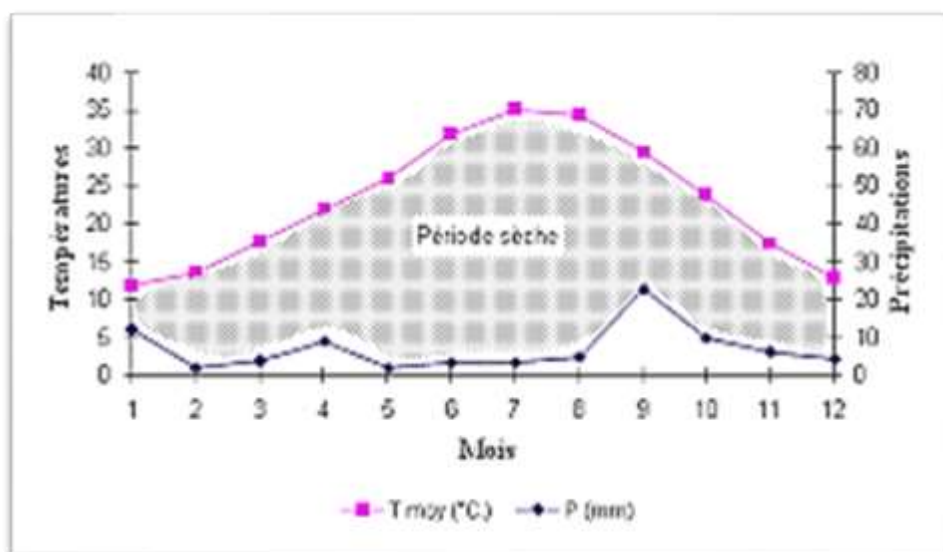
D’après le Tableau ci-dessus, on remarque que l’augmentation taux d’humidité est de la rentrée de l’automne au mois septembre jusqu’au printemps au mois mars, en revanche on remarque la diminution de taux d’humidité au mois d’avril jusqu’à la fin mois d’Août.

L’humidité dépend de plusieurs facteurs, de la quantité d’eau tombée, du nombre de jours de pluies, de la forme de ces précipitations (orage, ou pluie fine), de la température des vents et de la morphologie de la station considérée (Faurie et *al.*, 2003).

L’humidité de l’air influence l’évapotranspiration ; elle intervient également en liaison avec la température élevée dans le développement des ennemis des cultures comme un facteur favorisant les maladies cryptogamique (Prévost, 1999).

**1.8. Synthèse des données climatiques**

Le climat dominant de Guerrara est de type désertique. Au cours de l’année, il n’y a pratiquement aucune précipitation. En moyenne la température à Guerrara est de 21.2 °C. Il tombe en moyenne 67 mm de pluie par an, ce qui est indiqué par la Figure ci-après.



**Figure 11** : Le diagramme ombrothermique de la région de Guerrara. (2010-2019)

### **2.1. Présentation des régions d'études dans la wilaya de Laghouat**

Les dattes, de provenance de la wilaya de Laghouat, sont récoltées au niveau de deux exploitations situées au niveau de différentes régions (El Assafia et Hamda).

### **2.2. Situation géographique (Laghouat)**

Située au piémont de l'Atlas Saharien. La première oasis en venant du nord à 400 Km au Sud de la capitale et à 300 Km environ à vol d'oiseau de sud de la mer, a une altitude de 752 m et une longitude Est 2053 et latitude Nord 33042. (Lazare, 2007)

La wilaya fait partie des Wilayas du Sud de l'Algérie. Elle est limitée par les wilayas suivantes :

- Au Nord : Wilaya de Tiaret.
- A l'Ouest: Wilaya d'El-Bayadh.
- Au Sud : Wilaya de Ghardaïa.
- A l'Est : Wilaya de Djelfa.

Le Chef-lieu de la wilaya est située à 700 km à l'est de la capitale, Alger. La wilaya s'étend sur une superficie de 25 052 km<sup>2</sup>.

### **2.3. Station Géographique des régions d'étude d'El Assafia et Hamda**

La commune d'El Assafia est située dans la zone homogène des hautes plaines semi-arides à topologie agro-Pastorale. La commune est située à l'extrême nord-est de la wilaya de Laghouat.



**Figure 12** : Situation géographique des régions d'étude (El Assafia et Hamda) (Google Earthe, 2023)

## 2.4 Facteurs pédoclimatique

## 2.5. Description du sol

Les sols dans la zone aride d'Algérie sont généralement hydro-morphes, composés des minéraux bruts, ou halomorphes. Ces derniers sont classés en : sols sans accumulation de sels, sols calcaires, sols gypseux, et les sols salés (Halitim, 1998).

Les sols de la wilaya de Laghouat sont en majeure partie d'apport alluvial typique sur croûte calcaire, peu évolués, à texture légère à teneur faible en matière organique présentant ainsi des contraintes pour l'agriculture (C.D.F, 1998 ; FAO, 2005)

## 2.6. Facteurs climatiques

Les végétaux comme les animaux ont des exigences climatiques qui définissent leurs aires géographiques de répartition (Prévost, 1999).

Le climat joue un rôle fondamental dans la distribution et la vie des êtres vivants, il dépend de nombreux facteurs : température, précipitation, humidité, vent, lumière, etc., (Faurie et *al*, 2003).

## 2.7. Les précipitations

(Dajoz (2006) souligne que l'eau représente de 70% à 90% des tissus de beaucoup d'espèces en état de vie active. L'approvisionnement en eau et la réduction des pertes constituent donc des problèmes écologiques et physiologiques fondamentaux.

**Tableau 08** : Précipitation moyennes mensuelles de la région de Laghouat en (mm), période (2010-2019) (ONM, 2020).

Mois	Jan.	Fév.	Mar.	Avr.	Mai	Jun.	Jui.	Août.	Sep.	Oct.	Nov	Déc	Cumul
P(mm)	0,20	0,60	1,60	5,50	1,80	0,80	5,80	13,80	36,80	38,40	4,60	0,00	109,9

Source :(O.N.M, 2020)

D'après le **tableau 08**, on remarque que le mois d'octobre est le mois le plus humide, par contre le mois de juillet est le mois le plus sec.

L'humidité de l'air ou hygrométrie de l'air représente la proportion de vapeur d'eau contenue dans l'atmosphère par rapport à la quantité maximale qui peut être fixée à la température considérée (Prevost, 1999).

**Tableau 10** : L'humidité relative (H%) mensuelle enregistrée durant l'année 2019 dans la région de Laghouat (ONM, 2020).

Mois	Jan.	Fév.	Mar.	Avr.	Mai.	Jun.	Jui.	Aou.	Sep.	Oct.	Nov.	Déc
H%	65	58	54	40	38	49	25	25	40	55	73	67

D'après le **tableau 10**, l'humidité enregistrée durant l'année 2019 montre que l'humidité élevée durant la période hivernale du mois d'octobre jusqu'au mois de mars, et pendant la période estivale l'hygrométrie est faible (avril à septembre).

## 2.8. Les températures

La température est l'un des éléments fondamentaux conditionnant l'estimation du déficit d'écoulement et permettant la détermination du caractère climatique d'une région ; c'est aussi un facteur nécessaire à l'apport de l'énergie pour les plantes (Mahi, 2014).

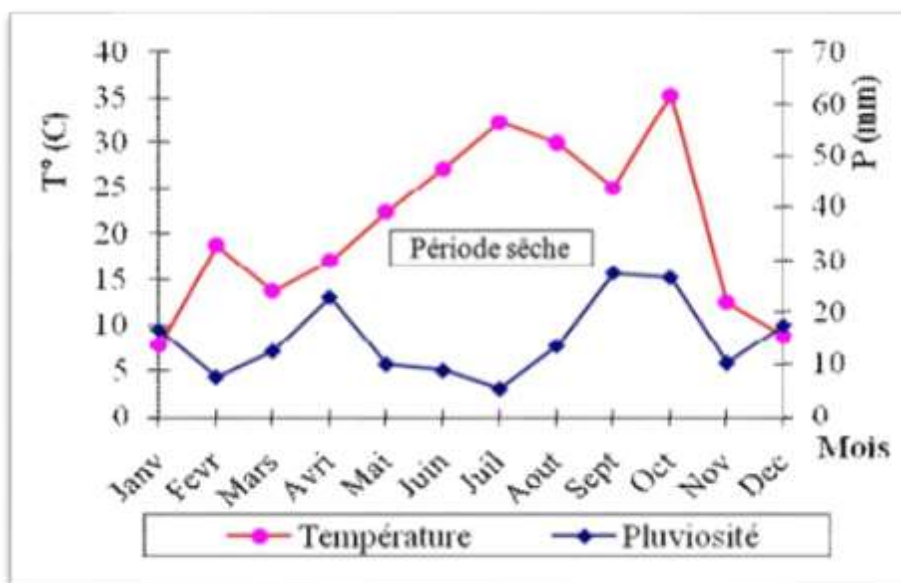
**Tableau 09:** Températures moyennes mensuelles de la région de Laghouat (2010-2019)

Mois	Jan	Fev	Mars	Avr	Mai	Juin	Juill	Aout	Sept	Oct	Nov	Dec
T°moyen	8,77	9,6	13,49	17,72	22,36	27,34	30,72	30,54	25,56	20,17	12,49	8,83
T°max	15,25	15,63	20,08	24,6	29,32	34,84	37,22	37,88	31,88	26,42	18,26	14,56
T°min	2,3	3,58	6,9	10,85	15,4	19,84	24,22	23,2	19,24	13,92	6,72	3,11

Source :(O.N.M, 2020)

### 2.9. Synthèse climatique

Comme la montre la figure 13, nos région d’études sont caractérisées par une saison sèche qui s’étend sur six (06) mois, elle apparaît vers la fin du mois de mai et s’étale jusqu’à Novembre.



**Figure 13 :** Diagramme ombrothermique de la station de Laghouat. (2010-2019)

### 3. Matériel végétal

Rédiger une variétés Dglet-Nour entre deux région (Laghouat et Ghardaïa)

#### 3.1. Echantillonnage et préparation des échantillons

L’échantillonnage est réalisé au hasard sur plusieurs régimes à diverses hauteurs et orientation, les dattes récoltées sont à pleine maturité (stade tamer) et conservées à 4°C,

Nous avons effectué un étiquetage qui permet d'identifier chaque datte par un code pour mesurer la longueur, la largeur et poids de chaque datte et dont chaque échantillon comprend 20 dattes.

Concernant les analyses physico-chimiques, les échantillons sont séchés à 60°C, dans une étuve. Chaque catégorie est broyée pour obtenir la poudre des dattes, puis, cette dernière est stockée dans flacons stérilisés.



**Figure 14** : photo présentatif des dattes étudiée (photo original 2023)

### 3.2. Principaux moyens utilisés

Pour les paramètres morphologiques, nous avons utilisé le pied à coulisse et une balance à précision ;

Pour les paramètres analytiques, nous utilise le pH-mètre, le refractomètre et l'étuve.

## 4. Méthodologie

### 4.1. Caractérisation morphologiques

L'étude morphologique biométrique de dattes récoltées a concernée : la couleur, la taille et le poids.

### 4.2. Couleur

- La Couleur de 20 dattes de trois cultivars étudiée a été prise visuellement

### 4.3. Taille

- Les dimensions des dattes (longueur et largeur) sont mesurées en centimètre (cm) à l'aide d'un pied à coulisse (Figure 15).



**Figure 15** : Illustrative du pied à coulisse (Photo original, 2023)

### 4.4. Poids

La détermination du poids des dattes (pulpes) est réalisée à partir de pesée de chacune des 20 dattes de chaque pour les trois échantillons à l'aide d'une balance de précision.

## 5. Analyses physico-chimiques

### 5.1. Matière sèche et l'humidité

La matière sèche des dattes a été déterminée conventionnellement en pesant les échantillons avant et après la dessiccation dans une température de 60°C, Jusque ' a l'obtention Dun poids constante (FAO,1992). Le taux de la matière sèche (MS) est donné par la formule suivante :

$$\text{MS \%} = Y / X * 100$$

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 :

$$\text{H\%} = 100 - \text{MS\%}$$

La teneur en eau est déterminée selon la formule suivante :

$$\text{H \%} = ((M1 - M2) / P). 100$$

Soit :

H % : Humidité.

M1 : Masse de la capsule + matière fraîche avant étuvage.

M 2 : Masse de l'ensemble après étuvage.

P : Masse de la prise d'essai

## 5.2 La consistance des dattes

La consistance est déterminée par l'indice 'r'. En 1973, Munier définit un indice « r » de qualité ou de dureté qui est égal au rapport de la teneur en sucres sur la teneur en eau dattes :

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

Le calcul de cet indice permet d'estimer le degré de stabilité du fruit et conduit à la classification suivante :

Datte molles ( $r < 2$ )

Dattes demi-molles ( $2 < r < 3.5$ )

Dattes sèche ( $r > 3.5$ )

Pour ( $r = 2$ ) la stabilité du fruit est optimale et son aptitude à la conservation est très appréciable.

## 5.3. Potentiel hydrique : pH

Les pH de l'extrait des dattes déterminent à l'aide d'une pH mètre électrode de verre, dont le potentiel dépend de la concentration en  $H_3O^+$  de la solution est plongée dans la solution.

Une fiole pH - mètre étalonne, ont relevé la valeur du pH. Le résultat représente la moyenne de trois répétitions (AKIN, 2008).

On prend 1g de poudre de dates pour chaque échantillon sépareront, et on ajoute 25ml d'eau distillées, pour passer à la mesure au pH-mètre étalonne, et prend la valeur du pH (Dawson et Aten, 1963).



**Figure 16** : pH – mètre et les solutions à analyser (photo original 2023)

#### 5.4. Les sucres (solubles) :

1g d'échantillon de la matière sèche a été dilué dans 25ml d'eau distillée dans des béchers et agité pour homogène la solution puis ils ont été mis dans des tubes à essai, ensuite, la lecture est réalisée directement sur refractomètre étalonnée (FAO, 1992).



**Figure 17** : les deux types de refractomètre utilisés pour la détermination du sucre (photo original 2023)

#### 6. Analyse statistique :

Au ce travail, une analyse statistique (ACP) a été réalisée à l'aide du logiciel XLSTAT (2016). Les données concernent toutes les analyses des sept puits dans la région de Laghouat et Ghardaïa

La caractérisation des paramètres biométriques, physicochimique et biochimique a été présentée par la moyenne, l'écart-type et les extrêmes.

# **Chapitre III**

## **Résultats et Discussion**

**Résultats :****1. Caractéristiques morphologiques**

Les résultats obtenus sur les dattes de Deglet Nour des trois sites d'étude (la wilaya Laghouat (Assafeia, Hamda) et la wilaya Ghardaïa (Garrara)) révèlent l'existence des différences morphologiques significatifs du point de vue couleur, taille, poids. Ceci est dû conditions pédoclimatiques qui sont différent entre, déjà citer dans le chapitre matériel et méthodes, et au conditionnement. En outre, cette variation peut être due au génotype.

**1.1. Couleur des dattes**

L'un des critères les plus importants pour la commercialisation des dattes est leur couleur.

Les résultats obtenus sont présents dans le tableau ci-après.

**Tableau 11** : La couleur des différents des dattes récoltées sur les palmerais de trois sites.

Site d'étude (Exploitation)	Couleur
Deglat-Nour (Assafeia)	Marron
Deglat-Nour (Hamda)	Miel
Deglat-Nour (Garrara)	Marron foncé



**Figure 18** : couleur des dattes étudiées : B : (Assafeia) G : (Hamda) H : (Garrara)

Le **Tableau 11** et la **Figure 18** ci-dessus montrent que la couleur des dattes étudiées est variable d'une région à l'autre.

### 1.2 Taille des dattes

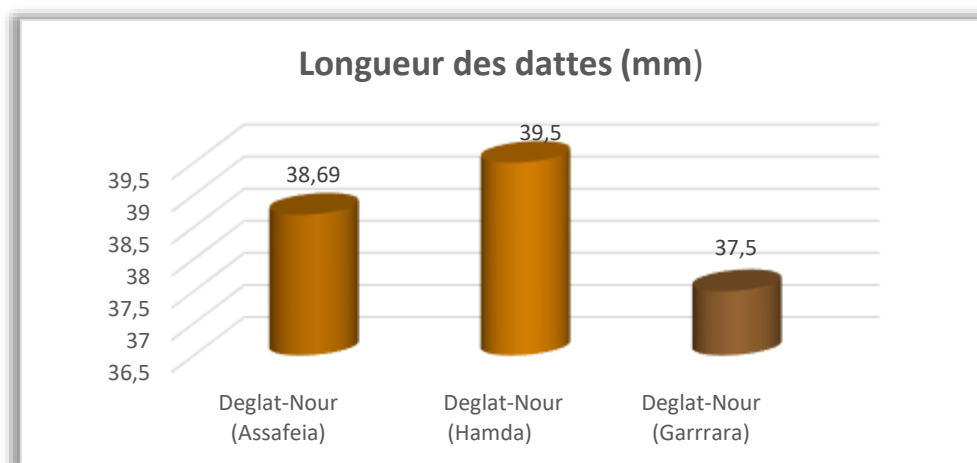
La taille des dattes est l'un des critères importants ayant une influence sur leur qualité lors de leur commercialisation.

La taille des dattes des trois sites varie entre 39,50 mm et de 37.50 mm de longueur et 20.91 mm et 18.78 de largeur (Tableau 12).

**Tableau 12** : Variation de la taille (mm) des différents des dattes récoltées sur les palmerais de trois sites.

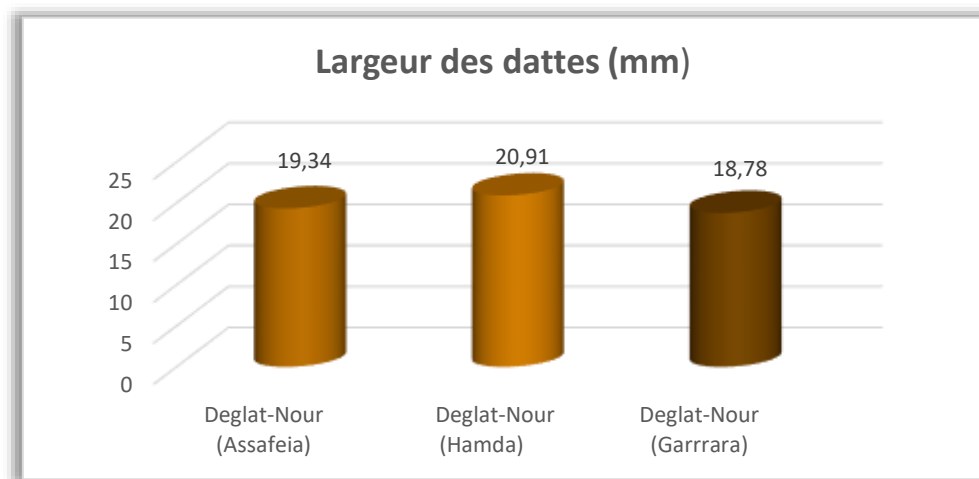
Site d'étude (Exploitation)	Longueur des dattes (mm)	Largeur des dattes (mm)
Deglat-Nour (Assafia)	38.69	19.34
Deglat-Nour (Hamda)	39.50	20.91
Deglat-Nour (Garrara)	37.50	18.78

La taille la plus élevée des dattes de Deglat-Nour est constaté pour le site de Hamda avec une longueur moyenne de 39,50 mm. Par contre, la taille la plus petite des dattes est celle récolté sur le site de Garrara (37,5 mm). Pour les dattes de Deglat-Nour récoltées au niveau du site d'Assafia représente une longueur moyenne 38,69 mm (**Tableau 12**).



**Figure 19** : Présentation graphique des moyennes de la longueur de dattes étudiées

La datte récoltée à Hamda représente la plus grande largeur moyenne avec 20.91 mm, La largeur moyenne des dattes est représentés par celle récoltée à Garrara et à Assafia, qui sont respectivement de 19.04 mm et 18.78 mm (**Tableau 12 et Figure 20**).



**Figure 20:** Présentation graphique des moyennes de largeur de dattes étudiées.

### 1.3. Poids des dattes

Le poids des dattes est un critère de qualité qui distinct entre les différents sites (Taouda et *al*, 2014). Les résultats d'analyse statistique montrent une différence significative entre les dattes récoltées sur les palmerais de trois sites, exprimés en poids de la datte et poids de la pulpe.

**Tableau 14 :** Variation du poids (g) des dattes récoltées sur les palmerais de trois sites ainsi que celle de leurs pulpes.

Site d'étude (Exploitation)	Poids des dattes (g)	Poids des pulpes (g)
Deglat-Nour (Assafia)	9.83	9.17
Deglat-Nour (Hamda)	10.27	9.04
Deglat-Nour (Garrara)	9.20	8.70

### 1.4. Poids des dattes

Le poids des dattes récoltées sur les palmerais de trois sites est varié entre 10.27g et 9.20g. Le cultivar qui reprenant le poids le plus élevé est Deglat-Nour de la région (Hamda) avec une moyenne de 10.27g, le cultivar de la région (Garrara), représente le poids des dattes

le moins faible 9.20g. Pour la région (Assafeia), reprenant un poids moyen de 9.83g (Tableau 14).

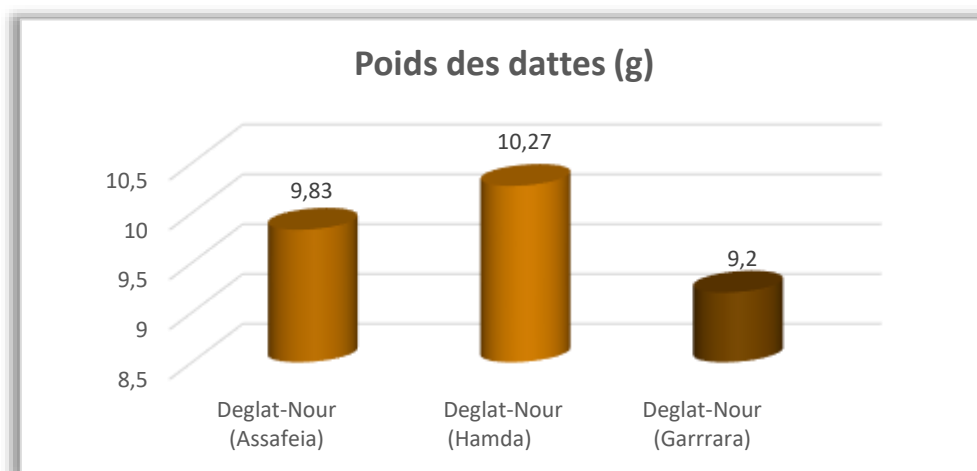


Figure 21 : Présentation graphique des moyennes du poids des dattes étudiées

### 1.5. Poids de pulpe

Le poids moyen de la pulpe du sites (Hamda, 9.04g) et celui du sites (Garrara, 8,70g), sont moins important que celui de sites (Assafeia,) qui est de l'ordre de (9.17g) (Tableau 14).

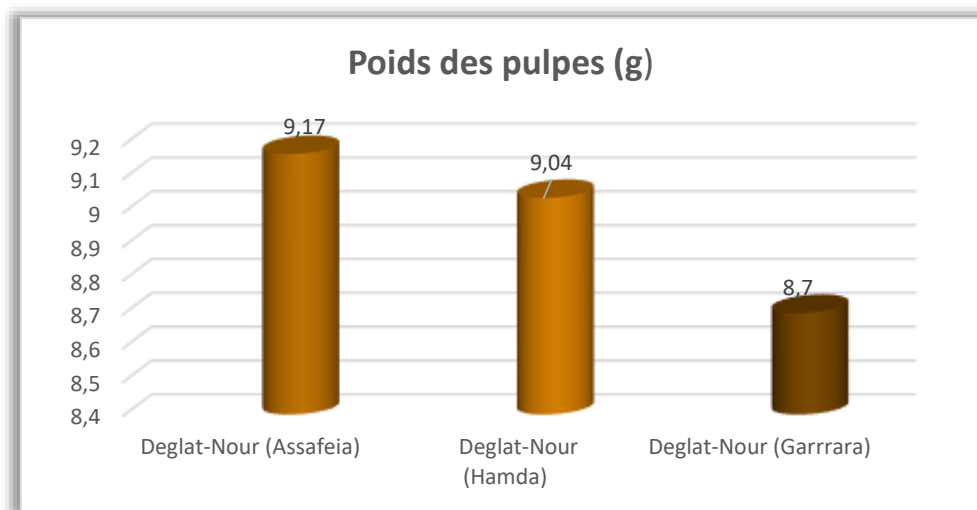


Figure 22 : Présentation graphique des moyennes du poids des pulpes des dattes étudiées.

## 1.6. Consistance

La consistance de la datte de Hamda et Assafia est la même que celle de Garrara. Qui est demi-molle.

**Tableau 15** : Indice de qualité des dattes récoltées sur les palmerais de trois sites.

Site d'étude (Exploitation)	Indice r	Consistance
Assafia	3.4	Delmi-molle
Hamda	3.2	Delmi-molle
Garrara	3.3	Delmi-molle

## 2. Caractéristiques physico-chimiques

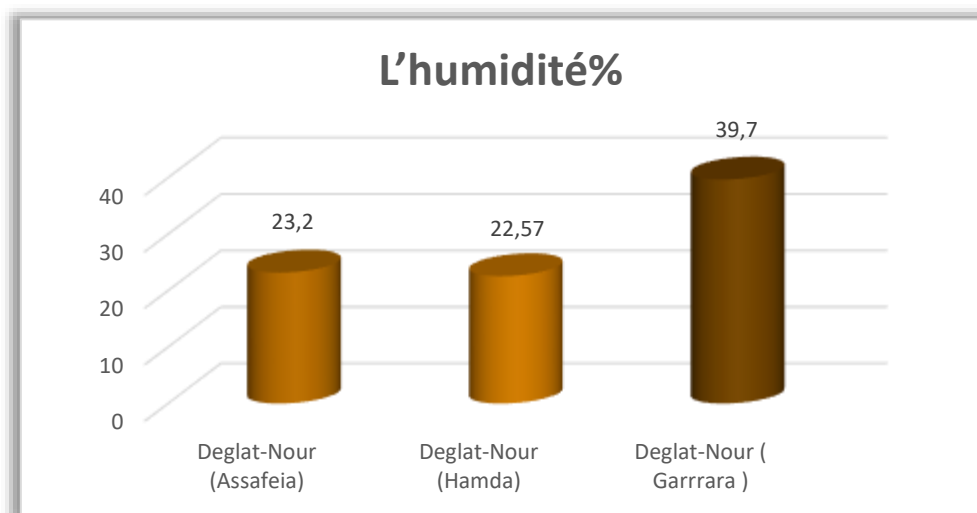
Les résultats des analyses physico-chimiques (matière sèche (MS), humidité(H), pH, sucre) réalisées sur la pulpe des dattes récoltées sur les palmerais des trois sites sont variables. Ces résultats sont rapportés dans le tableau ci-dessous.

**Tableau 16** : moyennes des critères physico-chimique des dattes récoltées sur les palmerais de trois sites

Site d'étude (Exploitation)	M.S%	H%	pH%	Sucre%
Deglat-Nour (Assafia)	76.80	23.2	5.38	85,83
Deglat-Nour (Hamda)	77.43	22.57	5.48	84
Deglat-Nour ( Garrara )	60.30	39.7	5.18	83,33

### 2.1 L'humidité

L'analyse statistique indique une différence hautement significative entre des dattes récoltées sur les palmerais de trois sites. Pour ce paramètre, (**Tableau 16**)



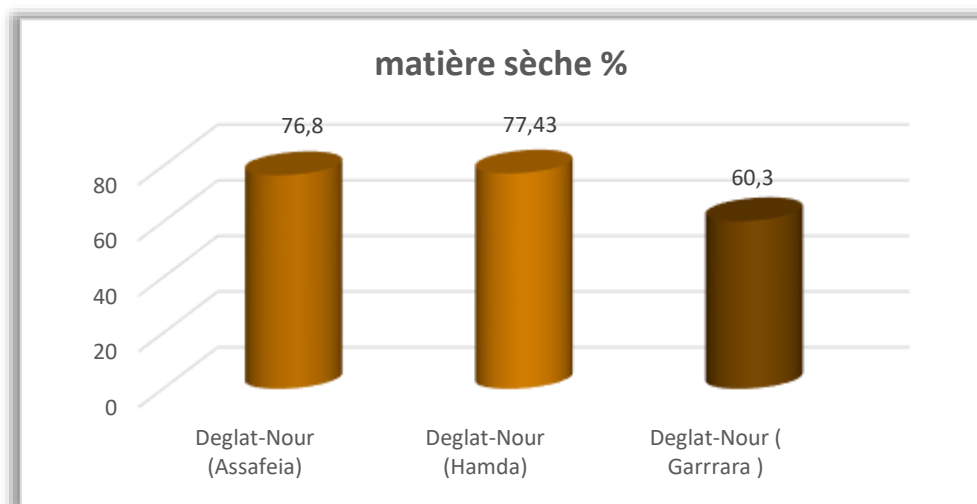
**Figure 23** : présentation graphique des moyennes de l'humidité des dattes étudiées

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 la spécialité dans les domaines des dattes, une datte de bon caractère a une humidité comprise entre 10% et 30%. Dans notre travail, et d'après nos résultats obtenus, le taux d'humidité le plus élevé est celui du région Garrara (39.7%) par conter la région de Assafia (23.2%) et Hamda (22,57%) donne une valeur moyenne.

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

## 2.2. La teneur de matière sèche

Les résultats d'analyse réalisent sur la teneur en matière sèche de la pulpe des dattes révèle une différence hautement significative entre les trois sites pour la variété Dglet-Nour (Tableau 16).

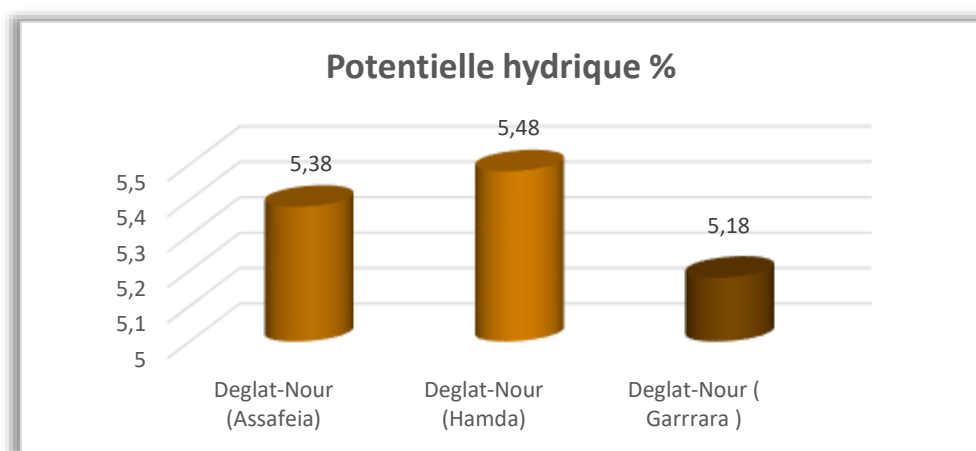


**Figure 24** : présentation graphique des moyennes de la matière sèche des dattes étudiés, Exprime en pourcentage.

La figure ci-dessus indique des valeurs en teneur moyenne la matière sèche des pulpes des dattes du notre site étudiés comparses entre (83.14%) pour Hamda comme la valeur la plus élevée et (60.30%) pour Garrara comme la valeur le moins faible, La region de Assafeia (76.80%) donne une valeur moyenne (**Tableau 16**).

### 2.3. Potentielle hydrique : pH

Nous résultats pour les pH présentent une faible différence entre les trois sites pour la variété Daglet-Nour analyses pour ce paramètre (**Tableau 16**).

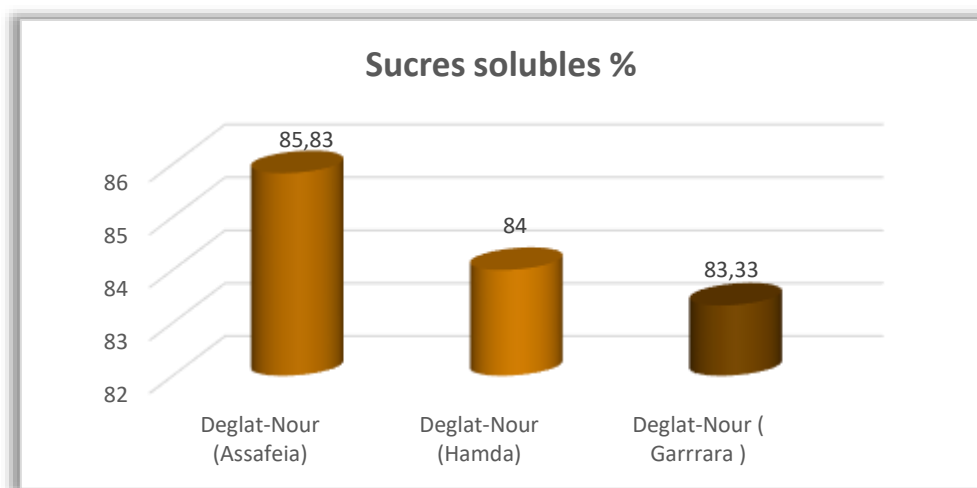


**Figure 25** : présentation graphique des moyennes de pH des dattes étudiés.

La **Figure 25** ci-dessus indique des valeurs du pH compris entre (5.48%) relevée sur la pulpe des dattes de site Hamda et (5.18%) sur celle du site de Garrara. Le pH du poulpe des dattes de site de Assafeia (5.38%) donne des valeur moyenne.

#### 2.4. Teneur en Sucres solubles

Teneur en Sucres solubles donne la concentration en saccharose d'une solution aqueuse ayant le même indice réfraction que le produit analyser (dattes). Cette teneur importante traduit la richesse des dattes étudiée en matière glucidiques. Les résultats d'analyse statistique montrent une différence significative en ce qui concerne la teneur en sucres solubles dans la pulpe des dattes de nos sites étudiés.



**Figure 26** : présentation graphique des moyennes des sucres solubles des dattes étudiées.

Le **Tableau 16** ci-dessus révèle une variabilité des valeurs moyennes du taux de sucres solubles pour l'ensemble des dattes de même variété Daglt-Nour. Ces valeurs sont comprises entre (85,83%), chez le site de Assafeia et (83,33%) pour le site de Garrara est le moins fiable, Le sucres de pulpe des dattes du sites Hamda (84%) donne des valeur moyenne.

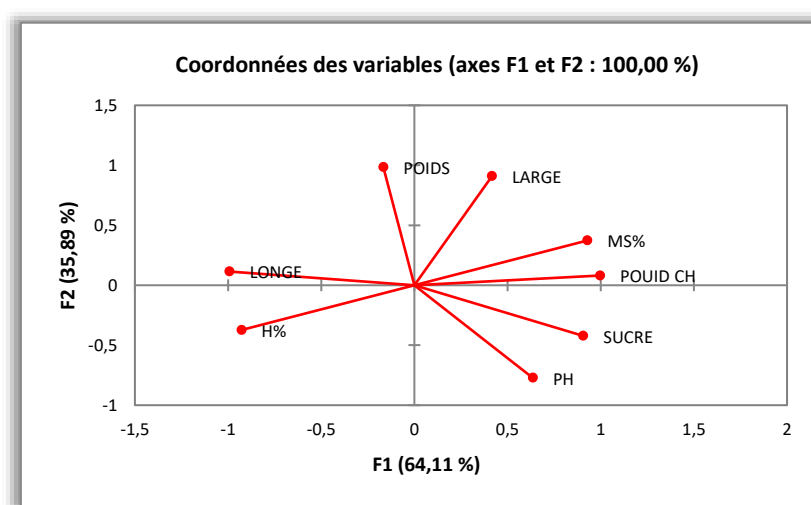
#### 3. L'analyse en composantes principales (ACP) :

Les trois variables où donnée une matrice de corrélation donne une première idée des associations existantes entre les variables de paramètres physico- chimiques et phénotypique suivants : phénotypiques (Longueur, Largeur, Poids, Poids sèche des dattes) et les paramètres physico- chimique (humidité, pH, sucres solubles, matière sèche).

Les coefficients de corrélation entre les éléments sont reportés dans le tableau

**Tableau 17** : Matrice de corrélation entre les paramètres chimiques-physique et phénotypique donne les deux régions.

Variabes	LONGE	LARGE	POIDS	POUID CH	MS%	H%	PH	SUCRE
LONGE	1	-0.310	0.279	-0.981	-0.879	0.879	-0.720	-0.949
LARGE		1	0.827	0.489	0.725	-0.725	-0.438	-0.006
POIDS			1	-0.086	0.213	-0.213	<b>-0.867</b>	<b>-0.567</b>
POUID CH				1	0.955	<b>-0.955</b>	<b>0.571</b>	<b>0.869</b>
MS%					1	-1.000	0.302	<b>0.684</b>
H%						1	-0.302	<b>-0.684</b>
PH							1	0.902
SUCRE								1



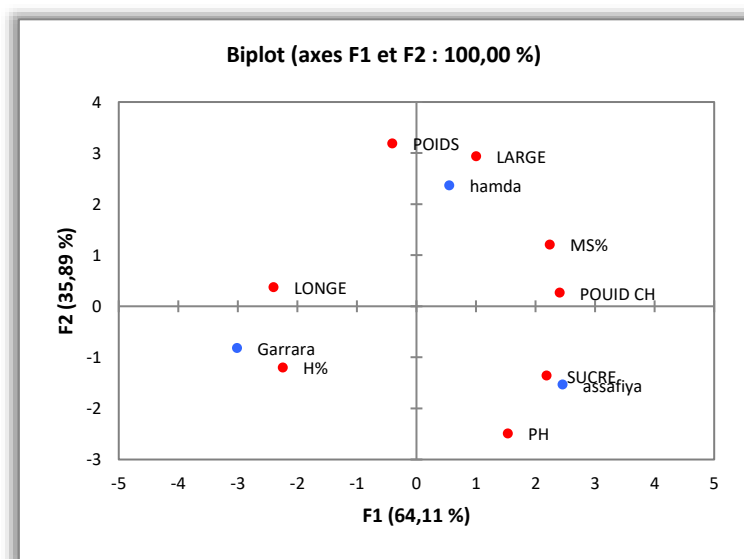
**Figure 27** : Corrélations entre les variables et les facteurs

### 3.1. Corrélations entre les variables et les facteurs

Selon cette (Figure 27) constatations qui l'existons des corrélations entre les défieront paramètre étudiée par exemple matière sèche et (H) corrélation négative et une corrélation positive entre (MS) et poids sèche, tous les valeurs des corrélations son enregistre donne le (Tableau 17)

### 3.2. Le graphique symétrique :

L'application de l'AFC donne la (fig 28). En constitué les caractéristiques de chaque région (Assafeia, Hamda, Garrara)



**Figure 28** : Graphique symétrique de chaque région (Assafeia, Hamda, Garrara)

Selon cette (**Figure 28**) constatations qui Le site de Hamda caractérise une longueur (39.50 mm) et largeur(20.91mm) et un poids (10.27 g) élevé par aux autre cultivar, Assafeya est caractérisé taux élevé de sucre (85,83) et une PH (5,38) élevé et pour Garrara et caractérise par une teneur élevée en (H%).

#### 4. Evaluation de la qualité de Classification des dattes étudiées

Pour évaluer la qualité physique et chimique des dattes des différents sites, compte tenu des normes fixées par le Ministère de L'agriculture dans l'arrête interministériel du **17 Novembre 1992** pour les variétés communes ainsi que les normes de qualité appliquées à l'échelle international rapportées par (Meligi et Sourial (1982). Ces normes concernent 7 paramètres appréciés selon les catégories des caractères indiqués dans le (**Tableau 18**)

**Tableau 18** : Classification de la qualité des dattes selon les normes.

Paramètres et Caractère	Bon caractère	Acceptables	Mauvais caractère
Longueur du Fruit	Supérieure à 4 cm	De 3,5 à 4 cm	Inférieur à 3,5 cm
Diamètre du Fruit	Supérieure à 1,8 cm	De 1,5 à 1,8 cm	Inférieur à 1,5 cm
Poids du Fruit	Supérieure à 8g	De 6 à 8 g	Inférieur à 6 g
Poids de Pulpe	Supérieure à 7g	De 5 à 7 g	Inférieur à 5 g
Humidités	De 10 à 24 %	De 25 à 30%	<10 % ou> 30 %
pH	Supérieure à 5,8	De 5,4 à 5,8	Inférieur à 4,4
Sucres soluble	Supérieure à 70%	De 60 à 70%	De 50 à 60 %

**Par comparaison de nos résultats aux normes indiqués sur le (Tableau 19)**

Les sites de Hamda et Assafeya présente le maximum de bons caractères suivie par Garrara, ce qui est présente le **Tableau 19**.

**Tableau 19** : Résultats de classification de la qualité des dattes étudiée selon les normes.

Paramètres et Caractère	Daglet-Nour Assafeya	Daglet-Nour Garrara	Daglet-Nour Hamda
Longueur du Fruit	A	B	A
Diamètre du Fruit	B	B	B
Poids du Fruit	B	B	B
Poids de Pulpe	B	B	B
Humidités	B	M	B
pH	M	M	B
Sucres soluble	B	B	B

Bon caractère : B

Acceptables : A

Mauvais caractère : M

Les dattes des sites étudiées présentent des caractères morphologiques différents.

Daglet-Nour de (Hamda) a une bonne longueur, par contre les deux autres (Daglet-Nour de Assafeya et Garrara) sont classées Acceptables. Les dattes de l'ensemble des régions sont classées dans la catégorie (bon caractère) d'après leurs diamètres, et leur sucre soluble. Alors qu'elles sont classées dans la catégorie (B) d'après le poids du fruit et de la pulpe et le pH. Concernant l'humidité, on a constaté que les dattes de Garrara présentent de mauvais caractère (M).

De ce fait, les dattes étudiées présentent une qualité morphologique et physico-chimique moyennement acceptable.

### Discussion

Les résultats enregistrés montrent que les dattes issus des différentes palmeraies sont variables vis à vis de leur caractères morphométriques (la taille et la couleur des dattes) et leur caractères physico- chimique (humidité, pH, sucres solubles, matière sèche).

#### La couleur

Il y a une différence de couleur entre les sites étudiés. La couleur des dattes pour la région de Garrara (Ghardaïa) Marron foncé, que la région de Assafeia et Hamda (Laghouat), presque la même couleur, Marron et Miel.

La couleur des dattes variable selon les variétés : jaune plus ou moins claire, jaune ambré- brun plus ou moins plus ou moins prononcé, rouge ou noir (Munier, 1973).

#### Le poids

Le poids des dattes de la région Garrara (Ghardaïa) et moins faible que le poids des dattes d'Al Assafia et Hamda (Laghouat) mentionnés par (Akkoucke (2017) et (Mghazel (2017) mais Le poids des dattes de la région Laghouat est similaire à celui des dattes de Ghardaïa mentionnés (Rahmoune, 2018).

Le poids des dattes diminue avec la maturation des dattes même que le taux d'humidité (Ibrahim et Khalif, 2004). Le poids des dattes comme tous les autres paramètres phénotypiques (longueur largeur) reflètent un polymorphisme d'origine génétique au sein de la même espèce et la même population (Eissa et *al.*, 2016).

#### Consistance

La consistance de la datte de Assafeia, Hamda (Laghouat), Garrara (Ghardaïa) est la même que celle ce Deglet Nour et qui est demi-molle. Bien que les dattes Deglet-Nour sont classés parmi les dattes demi-molles (Bousdira, 2006).

### Le taux d'humidité

L'humidité obtenus est 23.2%, 22,57%, chez Deglet Nour de Assafeia, Hamda respectivement. En outre, nous constatons que les dattes de la région Garrara sont très humides (39.7%).

Nous résultats sont supérieurs à ceux rapporte par (Hamini, 2015) pour la region de Hamda (21,17), et proche a ceux troues par plusieurs auteurs au niveau de quelques Oasis du sud algérien variant de 22,9% (Ayachi, 2002), 22,4% (Khanfar,2004), pour la variété Deglt-Nour.

Le taux d'humidité est un Indicateur de qualité de datte (Boubekri, 2010). On peut classer celles-ci selon leur taux d'humidité (Sèche, demi-molles et molles). Les dattes Deglet-Nour sont classés parmi les dattes demi-molles (Munier, 1973Bousdira, 2006), Ce qui confirme nos résultats.

### La teneur en matière sèche

Le taux de la matière sèche moyen constate chez Deglet-Nour (76,80) sont conforment à ceux rapportes par (Khenfar, 2004) qui a trouvé des teneurs de 77.6 et ceux trouves par (Khattache, 2003) dont les valeurs sont de l'ordre 68,4%.

### Le pH

D'après nos résultats, les valeurs moyenne du pH des dattes, des sites étudiées, sont comprises entre (5,38) pour Deglet-Nour de Assafeia et (5,48) pour Hamda

Le taux de pH pour Deglet-Nour Garrara (Ghardaïa) 5,18 sont moins faible par rapport à celui des toutes les sites compris, le pH de datte est légèrement plus acide, il varie entre 4 et 5. Le pH est lié à l'activité des microorganismes notamment au développement de la flore fongique (Reynes et *al.*, 1994) il représente un facteur de qualité des dattes.

Les valeurs de pH les plus courants pour les dattes commercialisées vont de 5,3 à 6,3, le pH peut varier au cours du stockage, résultat d'une certaine détérioration.

### Les sucres solubles

Le taux de sucre solubles constate au cours de nos analyses varie entre 83,33% chez Garrara (Ghardaïa), 84% chez Hamda et 85,83 % pour. Assafeia (Lghouat).

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

Le taux des sucres solubles de la variété Deglet-Nour de région Ghardaïa (Garrara) et faible que le taux de sucres solubles de la même variété de la région de (Assafeia, Hamda) Laghouat (Akkouche, 2017 ; Mghazel, 2017). Les sucres constituent les principaux composants des dattes (Maatallah, 1970 ; Abdaldjabar, 1972 ; Atef, 1998). Donc les sucres augmentent parallèlement avec la progression de la maturation indépendamment de la qualité du fruit (Booij et *al.*, 1992)

# **Conclusion**

### Conclusion

Notre étude a intéressé pour la qualité des dattes de la variété Deglet-Nour de la région (Laghouat et Ghardaïa). Des analyses biochimiques ont été effectuées sur les dattes afin de savoir les variations et l'influence des caractéristiques phénotypiques comme le taille, le poids, la couleur, et autres physico-chimique comme le PH, sucres soluble, matière 'sèche, humidités.

Les résultats ont montré que la couleur des dattes des palmerais des trois sites est variable **qui est chez (Assafeia) Marron fonce, chez (Hamda) Marron un peu moins claire pour la region de Laghouat, chez (Garrara) Noir. Pour Ghardaïa.**

Concernant la taille des dattes, celle de Deglet-Nour de la palmeraie Hamda est plus grande que celle de Deglet-Nour la palmeraie d'Al Assafia tandis que Deglet-Nour la palmeraie de Garrara est plus petite. La longueur moyenne des dattes la plus élevée est constatée chez celle la palmeraie de Hamda (39.50 mm), suivie de celle la palmeraie d'Al Assafia (38.69 mm). La largeur moyenne des dattes de la palmeraie de Hamda (20.91 mm), est la plus grande à celle des dattes des autres site.

Le poids moyen des dattes des palmerais des trois sites étudiés varie entre le plus faible enregistré chez les dattes Deglet-Nour de Garrara (9.20 g) et le plus élevé enregistré chez celle de Hamda (10.27 g). Le poids moyen de la pulpe des dattes issus de la palmeraie de Hamda (9.04 g) et celui de Garrara (8.70 g) est inférieur à celui de la palmeraie d'Al Assafia, qui est l'ordre de 9.17g.

La consistance de la datte du cultivar de (Hamda) et (Assafeia) Laghouat, est demi-molle, tandis que ce le meme avec le cultivar de (Garrara) Ghardaïa est demi-molle.

Les résultats d'analyse statistiques sur les paramètres physico-chimiques des dattes permettent de conclure que les trois cultivars étudiés présentent des différences significatives.

Le taux d'humidités est très élevé chez le cultivar de (Garrara) Ghardaïa par rapport aux deux autres cultivar de (Hamda et Assafeia) Laghouat. Cependant, la teneur moyenne de la matière sèche de la pulpe des dattes du cultivar (Hamda) (77.43%) est plus élevée, la teneur en sucre est liée à l'humidité

La teneur en sucre solubles est très élevée (Daglt-nour Assafeia 85,83%, Daglt-nour Hamda 84%, Daglt-nour Garrara 83,33%) les dattes de petite taille et de couleur fonce étaient

riches en sucre. De ce fait, nous concluons que la taille et la couleur affectent la teneur en sucre des dattes.

Le pH est légèrement acide pour l'ensemble des cultivars de même variété Daglt-Nour, Assafeia 5.38%, Hamda 5.48%, pour la région de Laghouat et Garrara 5.18%, pour la région de Ghardaïa présente un taux d'acidité élevé, les dattes de petite taille et de couleur foncée étaient élevées par conséquent, la couleur et la taille des dattes affectent l'acidité des dattes.

Les résultats ont montré que les facteurs climatique et abiotique jouent un rôle fondamental dans la distribution et la qualité des dattes, il dépend de nombreux facteurs : température, précipitation, humidité, vent, lumière.

L'évaluation de la qualité des dattes montre que les cultivars de la région du Laghouat (Hamda, Assafeia) présentent un bon caractère (longueur et largeur de dattes, sucres, pH), par contre Garrara de la région de Ghardaïa présente des caractères faibles et moyens.

Cette étude a montré qu'il existe effectivement une variation (Daglt-Nour) dans la valeur de qualité des dattes avec l'effet des caractéristiques physique-chimique et phénotypiques

# **Reference bibliographique**

- Aaboud, M., Aad, G., Abbott, B., Abbott, D. C., Abud, A. A., Abhayasinghe, D. K., & Balli, F. (2019). Combination of searches for invisible Higgs boson decays with the ATLAS experiment. *Physical review letters*, 122(23), 231801.
- Acourene, S., & Tama, M. (2001). Utilisation des dattes de faible valeur marchande (rebutts de Deglet-Nour, Tinissine et Tantboucht) comme substrat pour la fabrication de la levure boulangère. *Rev. Energ. Ren.: production et valorisation-biomasse*, 1-10.Chicago.
- Akin, S., Can, G., Durna, Z., & Aydiner, A. (2008). The quality of life and self-efficacy of Turkish breast cancer patients undergoing chemotherapy. *European journal of oncology nursing*, 12(5),
- Allam, A., Djafnri, K., Bergouia, M., Khemissat, E. H., Tama, M., & Taleb, B. (2021). Morphological and physicochemical characterisation of date palm cultivars from Ghardaïa (Southeast Algeria).
- Ayachi, N. (2002). Contribution à l'étude de quelques caractéristiques morphologiques et biochimiques de huit cultivars palmier dattier (*Phoenix dactylifera*. L) dans la région de Ouled Djellal (Biskra).
- Behbehani, G. K., Finck, R., Samusik, N., Sridhar, K., Fantl, W. J., Greenberg, P. L., & Nolan, G. P. (2020). Profiling myelodysplastic syndromes by mass cytometry demonstrates abnormal progenitor cell phenotype and differentiation. *Cytometry Part B: Clinical Cytometry*, 98(2), 131-145.
- Behbehani, H., Ibrahim, H. M., Makhseed, S., & Mahmoud, H. (2011). Applications of 2-arylhydrazonitriles in synthesis: Preparation of new indole containing one, 2, 3-triazole, pyrazole and pyrazolo [one, 5-a] pyrimidine derivatives and evaluation of their antimicrobial activities. *European journal of medicinal chemistry*, 46(5), 1813-1820.
- BELAROUSSI, M. E. (2019). Etude de la production du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) variété Deglet Nour: cas des régions d'Oued Maya et Oued Righi (Doctoral dissertation, 2019).
- Belhabib, S. (1995). Contribution à l'étude de quelques paramètres biologique (croissance végétative et fructification) de deux cultivars (deglet-nour et Ghars) du palmier dattier (*phoenix dactylifera*) dans la région d'Oued Righi. *Mémoire. Inge. Agro. Batna*. 54p.
- Ben Abdallah, A., Stiti, K., Du Jardin, P., & Le poivre, P. (2000). Identification de cultivars de palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) par l'amplification aléatoire d'ADN (RAPD). *Cahiers Agricultures*, 9(2).
- BEN MBAREK, S., & DEBOUB, I. (2015). Valorisation des sous-produits du palmier dattier et leurs utilisations.
- BEN MBAREK, S., & DEBOUB, I. (2015). Valorisation des sous-produits du palmier dattier et leurs utilisations.

- Benabes, P., & Tugui, C. A. (2011, May). Effective modeling of CT functions for fast simulations using MATLAB-Simulink and VHDLAMS applied to Sigma-Delta architectures. In 2011 IEEE International Symposium of Circuits and Systems (ISCAS) (pp. 2269-2272). IEEE.
- Benkenana, N., & Harrat, A. (2009). Contribution to the systematic study of grasshopper fauna (Orthoptera, Caelifera) and some bio-ecological aspects of economic importance of species in the Constantine region (Eastern Algeria). *Emirates Journal of Food and Agriculture*, 40-47.
- BENSALAH, K., KARAMI, M., & FANDOUGOUMA, O. (2021). *Activité Antioxydante de Quelques Extraits Végétaux* (Doctoral dissertation, UNIVERSITE AHMED DRAIA-ADRAR).
- BENZEGHMANE, A. (2011). *Inventaire des champignons isolés de palmes du palmier dattier (Phoenix dactylifera) de quelques palmeraies de la région de Ouargla* (Doctoral dissertation, UNIVERSITE KASDI MERBAH-OUARGLA).
- BERRABEH, A., & BENNOUR, I. (2018). Etude des variations d'infestation de la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* Zeller sur différents cultivars de dattiers de la wilaya d'EL Oued.
- Booij, C. J. H., & Noorlander, J. (1992). Farming systems and insect predators. *Agriculture, ecosystems & environment*, 40(1-4), 125-135.
- Booij, C. J. H., & Noorlander, J. (1992). Farming systems and insect predators. *Agriculture, ecosystems & environment*, 40(1-4), 125-135
- Bouakkaz, M., Ouinten, Y., Loudcher, S., & Fournier-Viger, P. (2018). Efficiently mining frequent itemsets applied for textual aggregation. *Applied Intelligence*, 48, 1013-1019.
- Bouaziz Dounia, B. I. (2015). *Contribution à l'étude des caractéristiques physico-chimiques et organoleptiques de quelques variétés des dattes Algériennes*.
- Boubekri, A., Benmoussa, H., Courtois, F., & Bonazzi, C. (2010). Softening of Overdried 'Deglet Nour' Dates to Obtain High-Standard Fruits: Impact of Rehydration and Drying Processes on Quality Criteria. *Drying technology*, 28(2), 222-231.
- Boughediri, L., & Bounaga, N. (1987). In vitro germination of date pollen and its relation to fruit set. *Date Palm J*, 5(2), 120-127.
- Bouguedoura, N., Bennaceur, M., Babahani, S., & Benziouche, S. E. (2015). Date palm status and perspective in Algeria. *Date Palm Genetic Resources and Utilization: Volume 1: Africa and the Americas*, 125-168.
- Bousdira, K., Nouri, L. H., & Legrand, J. (2014). Chemical characterization of phenolic biomass fuel in algerian oasis: Deglet Nour and Ghars cultivars case. *Energy & fuels*, 28(12), 7483-7493.
- Bousdira, K., Nouri, L. H., & Legrand, J. (2014). Chemical characterization of phenolic biomass fuel in algerian oasis: Deglet Nour and Ghars cultivars case. *Energy & fuels*, 28(12), 7483-7493.

- Bradai, L., Bissati, S., & Chenchouni, H. (2014). Desert truffles of the North Algerian Sahara: diversity and bioecology. *Emirates Journal of Food and Agriculture*, 425-435.
- Chibane, H., Benamara, S., Noui, Y., & Djouab, A. (2007). Some physicochemical and morphological characterizations of three varieties of Algerian common dates. *European journal of scientific research*, 18(1), 134-140.
- Chibane, H., Benamara, S., Noui, Y., & Djouab, A. (2007). Some physicochemical and morphological characterizations of three varieties of Algerian common dates. *European journal of scientific research*, 18(1), 134-140.
- Chibane, H., Benamara, S., Noui, Y., & Djouab, A. (2007). Some physicochemical and morphological characterizations of three varieties of Algerian common dates. *European journal of scientific research*, 18(1), 134-140.
- Chibane, H., Benamara, S., Noui, Y., & Djouab, A. (2007). Some physicochemical and morphological characterizations of three varieties of Algerian common dates. *European journal of scientific research*, 18(1), 134-140.
- Chibi, S., & El-Hadi, D. (2018). La bio-production de l'éthanol à partir de déchets de dattes: effet de l'incorporation des cendres du noyau de deglet-nour sur le rendement. *Agrobiologia*, 8(1), 685-694.
- Djerbi, M. (1994). Diseases and pests of date palm (Chapter XII). FAO Corporate Document Repository.
- Djerbi, M. (1994). Diseases and pests of date palm (Chapter XII). FAO Corporate Document Repository.
- Drira, N., & Benbadis, A. (1985). Multiplication végétative du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) par réversion, en culture in vitro, d'ébauches florales de pieds femelles. *Journal of Plant Physiology*, 119(3), 227-235.
- Eissa, A. M., Abdulkarim, A., Sharples, G. J., & Cameron, N. R. (2016). Glycosylated nanoparticles as efficient antimicrobial delivery agents. *Biomacromolecules*, 17(8), 2672-2679.
- Espiard, E. (2002). Introduction to the industrial transformation of fruits. Introduction to the industrial transformation of fruits.
- Espiard, E. (2002). Introduction to the industrial transformation of fruits. Introduction to the industrial transformation of fruits.
- Espiard, E. (2002). Introduction to the industrial transformation of fruits. Introduction to the industrial transformation of fruits.
- Espiard, E. (2002). Introduction to the industrial transformation of fruits. Introduction to the industrial transformation of fruits.
- Estanove, P. (1990). Note technique: Valorisation de la datte. CIHEAM-IAMM.

- FARDJAOUI Assia M'RABTI Wafa, T. M. (2016). Caractérisation biochimique et organoleptique de quelques variétés communes de datte et enquête de la commercialisation et de la consommation des dérivés de datte dans la ville de Guelma et d'Alger.
- Favier, V., Chanzy, H., & Cavaille, J. (1995). Polymer nanocomposites reinforced by cellulose whiskers. *Macromolecules*, 28(18), 6365-6367.
- Feldman, D. C. (1976). A contingency theory of socialization. Yale University.
- Fernandez, F. (2005). L'engagement émotionnel durant l'enquête sociologique: retour sur une observation «anonyme» auprès d'ex-usagers de drogues. *Carnets de bord de la recherche en sciences humaines*, (9), pp-78.
- Génot, J. C. (2006). Vers un changement « climacique»? Le Courrier de l'Environnement de l'INRA, 53(53), 129-132.
- Génot, J. C. (2006). Vers un changement «climacique»? Le Courrier de l'Environnement de l'INRA, 53(53), 129-132.
- Haddou, M., Babahani, S., & Idder, A. (2016). CROP MANAGEMENT OF DEGLET NOOR DATE PALM IN THE REGION OF LAGHOUAT. *Revue des bio ressources*, 6(2), 10-10.
- Hamini, A., & Bouallegue, R. (2015, August). Energy consumption performance results of multiband OFDM UWB systems. In 2015 International Wireless Communications and Mobile Computing Conference (IWCMC) (pp. 332-336). IEEE.
- Hammadi, H. A. M. Z. A., Mokhtar, R. E. J. E. L. I., Mokhtar, E., & Ali, F. E. R. C. H. I. C. H. I. (2009). New approach for the morphological identification of date palm (*Phoenix dactylifera* L.) cultivars from Tunisia. *Pak. J. Bot*, 41(6), 2671-2681.
- Joint FAO/WHO Codex Alimentarius Commission. (1992). Codex alimentarius. Food & Agriculture Org..
- Khenfar, B. (2004). Contribution à l'étude de quelques caractéristiques morphologiques de quatre cultivars de palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) dans la région de droh (Wilaya de Biskra). *Mémoire d'Ingénieur. Département d'agronomie. Batna*.
- Kline, A. E., McAloon, R. L., Henderson, K. A., Bansal, U. K., Ganti, B. M., Ahmed, R. H., ... & Sozda, C. N. (2010). Evaluation of a combined therapeutic regimen of 8-OH-DPAT and environmental enrichment after experimental traumatic brain injury. *Journal of neurotrauma*, 27(11), 2021-2032.
- Laudeho, Y., & Benassy, C. (1969). Contribution à l'étude de l'écologie de *Parlatoria blanchardi* Targ. En Adrar mauritanien. *Fruits*, 24(5), 273-287.
- Maatallah, S. (1970). Contribution à la valorisation des dattes (Doctoral dissertation, Thèse d'ingénieur. INA-El-harrach, Algérie).
- Mansouri, A., Embarek, G., Kokkalou, E., & Kefalas, P. (2005). Phenolic profile and antioxidant activity of the Algerian ripe date palm fruit (*Phoenix dactylifera*). *Food chemistry*, 89(3), 411-420.

- Masson, C., Decaen, C., Delamarche, F., & Faurie, F. (1980). Composition chimique et valeur alimentaire des jeunes pousses de peuplier (*Populus*) et de frêne (*Fraxinus*). In *Annales de zootechnie* (Vol. 29, No. 2, pp. 195-200).
- Matallah, M. (2004). A new concept in damage plasticity coupling, application to fiber reinforced concrete. In 6<sup>th</sup> International RILEM Symposium on Fibre Reinforced Concretes (pp. 865-874). RILEM Publications SARL.
- Mather, A. S. (2005). Assessing the world's forests. *Global Environmental Change*, 15(3), 267-280.
- Munier, P. (1973). The date palm. *Techniques Agricoles et Productions Tropicales*, (24).
- Munier, P. (1973). The date palm. *Techniques Agricoles et Productions Tropicales*, (24).
- Munier, P. (1973). The date palm. *Techniques Agricoles et Productions Tropicales*, (24).
- Munier, P. (1973). The date palm. *Techniques Agricoles et Productions Tropicales*, (24).
- Munier, P. (1973). The date palm. *Techniques Agricoles et Productions Tropicales*, (24).
- Munier, P. (1973). *Le palmier-dattier* (Vol. 24). Maisonneuve & Larose.
- OUAMANE, R. (2019). Effet de la salinité des sols sur la production des dattes. Essai de fertilisation phosphore potassique sur palmier dattier dans la région des Ziban (Doctoral dissertation, Université de Mostaganem-Abdelhamid Ibn Badais).
- OULAD BELKHIR, A. FABRICATION DE LA LEVURE BOULANGERE A BASE DES REBUTS DES DATTES GHARS (Doctoral dissertation, UNIVERSITE KASDI MERBAH OUARGLA).
- Peyron, G. (2000). Cultiver le palmier-dattier. *Cultiver le palmier-dattier*, 1-112.
- Pierre, M. U. N. I. E. R. (1973). *Le palmier-dattier. Techniques agricoles et productions tropicales*. XXIV, Ed. Maisonneuve et La rose. Paris.
- Pintaud, J. C., Zehdi, S., Couvreur, T., Barrow, S., Henderson, S., Aberlenc-Bertossi, F., ... & Billotte, N. (2010). Species delimitation in the genus *Phoenix* (Arecaceae) based on SSR markers, with emphasis on the identity of the date palm (*Phoenix dactylifera* L.). *Diversité, phylogénie, and évolution in the monocotylédones*, 267-286.
- Pintaud, J. C., Zehdi, S., Couvreur, T., Barrow, S., Henderson, S., Aberlenc-Bertossi, F., ... & Ballotter, N. (2010). Species delimitation in the genus *Phoenix* (Arecaceae) based on SSR markers, with emphasis on the identity of the date palm (*Phoenix dactyliferous* L.). *Diversité, phylogénie, and évolution in the monocotylédones*, 267-286.
- Prévoist, M., Plamondon, A. P., & Belleau, P. (1999). Effects of drainage of a forested peatland on water quality and quantity. *Journal of hydrology*, 214(1-4), 130-143.
- 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.

- Siboukeur, A., Mimouni, Y., Hafiane, A., & Siboukeur, O. (2011, November). Valorisation of dates (cultivar 'Ghars') by technological process. In I International Symposium on Date Palm 994 (pp. 257-261).
- Sorour, M. A., Ramadan, B. R., Mehani, A. E., & Abdel-Sabour, N. (2017). Nutritional and Chemical Composition of Sady Date Pits (*Phoenix dactylifera* L.). *Journal of Sohag Agriscience (JSAS)*, 2(2), 104-114.
- Toutain, G., & Station Centrale d'Agronomie Saharienne, M. (1979). *Elements d'agronomie saharienne: de la recherche au development.*
- Toutain, G., & Station Centrale d'Agronomie Saharienne, M. (1979). *Eléments d'agronomie saharienne: de la recherche au développement.*
- Wertheimer, M. A. R. C. E. L. (1956). Recherches et observations sur la plantation des rejets de palmier-dattier dans les Ziban (Région de Biskra). *Fruits*, 11(11), 481-487.

# **Annexes**