



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

جامعة الشهيد حمزة لخضر الوادي

Université Echahid Hamma Lakdhar- EL OUED

كلية العلوم الطبيعية والحياة

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département de DÉPARTEMENT DE SCIENCES AGRONOMIQUES

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

En vue de l'obtention du diplôme de Master Académique en Sciences biologiques

Spécialité : Production végétale

THEME

**Contribution à l'étude de quelques caractéristiques
physiologiques du pollen de palmier dattier
(Phoenix dactylifera.L) dans la région de Souf**

Présenté Par :

M^{elle} : Ben Amor Nour

Mr: Otmani Mohammed Yacine

Devant le jury composé de :

Examineur	Dr.Zeid Alia	Université d'El Oued.
Président	Dr. khalid Elaich	Université d'El Oued.
Promoteur	M^r. Said .M.	Université d'El Oued.

Année universitaire: 2022/2023

Remerciement

نشكر الله عز وجل الذي بتوفيق منه وبفضل منه تمكنا من إنجاز هذه المذكرة التي تتناول أحد المواضيع المهمة في حياة الإنسان ألا وهو غبار الطلع لنخيل التمر فقد ذكره الله تعالى في كتابه العظيم

قال تعالى (وَالنَّخْلَ بَاسِقَاتٍ لَهَا طَلْعٌ نَضِيدٌ) ق 10

ومن الاحاديث النبوية الشريفة نذكر منها

قال رسول الله صلى الله عليه وسلم : بيت بلا تمر جياع أهله

وبعد شكر لله عز وجل على نعمه نتفضل بالشكر الخالص إلى عائلتنا بن عمر وعثماني و والدينا الكريمين
فنسأل الله أن يحفظهما ويطيل في عمرهم وأن يحفظ لنا أخوتنا وأخواتنا

وبكل تقدير وإحترام نتقدم بعبارات الشكر والعرفان الى الأستاذة الفاضلة : سعيد مسعودة لتوجهاتها
وملاحظاتها كانت لنا عوناً بفضل الله طيلة الفترة

وإلى جميع أساتذة كلية العلوم الطبيعية والحياة ولاية الوادي

أن نشكر جميع الفلاحيين مناطق ولاية الوادي الذين ساعدونا في جمع غبار الطلع وعلى معلوماتهم القيمة
ولا ننسى ان نشكر جميع أساتذة مخبر كلية العلوم الطبيعية وعلى رأسهم أستاذ عمر كان لنا عوناً ومعيناً
وأخيراً أجدد بالشكر لكل من ساعد من قريب وبعيد في إتمام هذا البحث .





Dédicace

أشكر الله أولاً على وصولي إلى هذه المرتبة
أهدي ثمرة جهدي الى من سهرت ليالي طويلة من أجل راحتي
ومن استيقظت فجراً من أجل الدعاء لي...قرة عيني أُمي حبيبتي
وإلى من أحمل أسمه بكل فخر قدوتي وسندي أبي العزيز
إلى من ساندني و خط معي خطوات التعب والجهد ياسين عثمانى
وإلى أستاذتي الفاضلة التي كانت عوناً لي سعيد مسعودة
وإلى أخوتي (زياد_ أيوب) وأخواتي وأحفاد عائلتي (ثوية أيمن موسى ياسين غيث أيهم)
وإلى صديقاتي ورفيقات دربي (رحيل_ شيماء)
وإلى كل من قدم لي المساعدة من قريب وبعيد

محمد بن عمر نور.



Dédicace

الشكر لله دائما وأبدا على تفوقي أما بعد أهدي ثمرة جهدي
إلى السند العظيم إلى ملاكي الحنون أُمي الغالية
إلى من كلله الله بالهبة والوقار إلى من كان له الفضل في وصولي
إلى التعليم العالي أبي الغالي
إلى زميلتي نور بن عمر
إلى الاستاذة الفاضلة سعيد مسعودة
إلى عائلتي فردا فردا
إلى جميع زملائي الذين كانوا عوناً لي
إلى كل من قدم لي يوماً يد المساعدة

عثماني م ياسين

Résumé

Résumé :

Les palmiers ont acquis une grande importance par les chercheurs dans de nombreux domaines, y compris les domaines économiques, environnementaux, agricoles et sociaux, en particulier les arbres féminins, car ce sont des arbres fructueux et productifs. Chaque région est différente de l'autre en termes de propriétés physiologiques et chimiques du palmier dattier. Dans notre expérience, nous avons étudié les propriétés du pollen de palmier dattier) deglet Noor (dans plusieurs régions éloignées d'Eloued L'étude de terrain comprenait les critères descriptifs et morphologiques du palmier dattier" du Deglet Noor «Notre étude en laboratoire portait sur l'étude des propriétés des grains de pollen, elle comprenait des mesures biométriques et vitales et la mesure d'acidité. Le but de cette étude est de connaître la meilleure zone de 'Eloued qui est caractérisée par des propriétés chimiques et physiques élevées afin de les sélectionner comme pieds de production dans les grandes zones agricoles de la willaya El Oued. Les résultats de l'analyse montrent qu'il existe de légères différences entre les différentes régions de la willaya, Ce-ci est -peut-être- du en raison de la proximité de des régions et de la similitude des caractéristiques du sol et du climat de d'Eloued. Les résultats comparatifs des grains de pollen pour différentes régions ont prouvé qu'il existe une différence dans la valeur du rapport longueur/ largeur, car il a été constaté que les régions de Guemar et El ogla enregistraient les plus grandes valeurs (1,98_1,99). Alors que la valeur la plus faible de ce pourcentage a été enregistrée dans la région de Debila (, 1,95) . En ce qui concerne les résultats de la viabilité du pollen de palmier dattier, nous notons que la région de Debila a enregistré la valeur la plus élevée de grains vivants (colorés) à 92,4%, tandis que la région de Hassi Khalifa avait la valeur la plus faible des résultats de pollen vivant à 91,3%, les régions El ogla et Guemar étaient relativement proches, et comprises entre 91,9% et 92%. En ce qui concerne les grains de pollen non colorés (morts), nous avons enregistré les zones de Guemar et d'El ogla qui ayant des valeurs de pollen mort allant de 8,46% à 8,49%, les valeurs les plus basses ont été enregistré dans les zones de Dabila, qui étaient relativement de 8,38%, respectivement. En ce qui concerne le pH des grains de pollen, les valeurs les plus élevées étaient à Guemar, Hassi Khalifa et

El Ogla (6,7), (6,69) et (6,66), respectivement, tandis que la zone de Debila enregistrait la valeur la plus basse qui est de 6,51. Toutes les régions étudiées montrent que nous avons enregistré des valeurs de pH similaires pour le pollen de palmier dattier à un degré modéré.

En fin, nous avons atteint le but ultime de cette recherche, qui est d'étudier quelques propriétés physiques et chimiques des grains de pollen pour quatre régions de de la région du

Souf. Chaque région a ses propres caractéristiques, et cela est peut être dû au facteurs climatiques.

Mots clés

Palmier, caractéristiques, Physiologique, Pollen, Deglet Nour, Morphologie, Vitalité

Abstract

Palm trees have acquired great importance by researchers in many fields, including economic, environmental, agricultural and social fields, especially female trees, because they are fruitful and productive trees. Each region is different from the other in terms of the physiological and chemical properties of the date palm. In our experiment, we studied the properties of date palm pollen (Deglet Noor) in several regions far from the center of Eloued. The field study included the descriptive and morphological criteria of the date palm "Deglet Noor". Our laboratory study focused on the study of the properties of pollen grains, it included biometric and vital measurements and acidity measurement. The aim of this study is to know the best area of Eloued which is characterized by high chemical and physical properties in order to select them as feet of production in the large agricultural areas of the willaya El Oued. The results of the analysis show that there are slight differences between the different regions of the willaya, This one is -perhaps- due to the proximity of the regions and the similarity of the characteristics of the soil and the climate of Eloued. The comparative results of the pollen grains for different regions have proven that there is a difference in the value of the length/ width ratio, since it was found that the regions of Gemar and El ogla recorded the largest values (1.98_1.99). While the lowest value of this percentage was recorded in the Debila region (, 1.95) . Regarding the results of the viability of date palm pollen, we note that the Debila region recorded the highest value of live (colored) grains at 92.4%, while the Hassi Khalifa region had the lowest value of live pollen results at 91.3%, the El ogla and Gemar regions were relatively close, and between 91.9% and 92%. With regard to the non-colored (dead) pollen grains, we have recorded the areas of Gemar and El ogla which have dead pollen values ranging from 8.46% to 8.49%, the lowest values were recorded in the areas of Dabila, which were relatively 8.38%, respectively. With regard to the pH of the pollen grains, the highest values were in Gemar, Hassi Khalifa and El ogla (6.7), (6.69) and (6.66), respectively, while the Debila area recorded the lowest value which is 6.51. All the regions studied show that we recorded similar pH values for date palm pollen to a moderate degree.

In the end, we have achieved the ultimate goal of this research, which is to study some physical and chemical properties of pollen grains for four regions of the Souf region. Each region has its own characteristics, and this may be due to climatic factors.

Key words

Palm, features, Physiological, Pollen, Deglet Nour, Morphology, Vitality

الملخص:

إكتسب النخيل لدى الباحثين أهمية كبيرة في مجالات عديدة منها الإقتصادية والبيئية والزراعية والاجتماعية وخاصة الأشجار المؤنثة بكونها أشجار مثمرة ومنتجة.

كل منطقة تختلف عن الأخرى من حيث الخصائص الفيزيولوجية والكيميائية لنخيل التمر.

قمنا من خلال تجربتنا بدراسة خصائص غبار الطلع لنخيل التمر لدقلة نور لعدة مناطق متباعدة في ولاية الوادي.

شملت الدراسة الميدانية المعايير الوصفية والمرفولوجية لشجرة النخيل المنتج للتمر "صنف دقلة نور

إذ تناولت دراستنا المخبرية دراسة خصائص حبوب الطلع ، فشملت القياسات البيومترية والحيوية وقياس نسبة الحموضة.

الهدف من هذه الدراسة هو تحديد أفضل منطقة من مناطق الوادي التي تتميز بخصائص كيميائية وفزيائية عالية من اجل إختيارها كأفراد انتاج في المساحات الزراعية الكبيرة للولاية.

تظهر نتائج بأن هناك إختلافات طفيفة بين مختلف مناطق الولاية وهذا راجع ربما لقرب المسافة والتشابه في خصائص التربة والمناخ للولاية.

اثبتت النتائج المقارنة لحبوب الطلع لمختلف المناطق بوجود إختلاف في قيمة نسبة الطول / العرض اذ وجد ان منطقتي قمار و العقلة سجلنا أكبر قيمة (% 1.98_1.99).

بينما سجلت أقل قيمة لهذه النسبة في منطقة الدبيلة (% 1.95)

اما بالنسبة لنتائج حيوية لحبوب الطلع نخيل التمر فنلاحظ ان منطقة الدبيلة سجلت أعلى قيمة للحبوب الحية(الملونة) 92.4 ب % ، بينما منطقة حاسي خليفة فكانت ادنى قيمة ب 91.3 % اما منطقة العقلة وقمار كانت متقاربة نسبيا إذ تراوحت بين 91.9% و 92.0%.

و لحبوب الطلع الغير ملونة (الميتة) فقد سجلنا منطقتي قمار والعقلة أكثر فيما يخص حبوب الطلع الميتة قيم متقاربة تراوحت بين 8.46% و * 8.49% وأقل قيمة بمنطقتي الدبيلة وحاسي خليفة اذ كانت متقاربة نسبيا 8.38% و 8.39% على التوالي.

وبالنسبة لباقي المناطق pH و بالنسبة لمقياس الحموضة لحبوب الطلع فقد كانت أعلى قيمة عند منطقة قمار وحاسي خليفة والعقلة (6.7) و(6.69) و(6.66) اما منطقة الدبيلة فسجلت أقل قيمة 6.51. فتعتبر جميع المناطق ان فقد سجلنا قيمة متقاربة درجة الحموضة لحبوب الطلع نخيل التمر درجة معتدلة.

لقد توصلنا في النهاية إلى تحقيق الهدف النهائي من هذا البحث و هو دراسة الخصائص الفيزيائية والكيميائية لحبوب الطلع لأربعة مناطق في ولاية الوادي ان لكل منطقة خصائص خاصة بها وهذا بتغير المناخ وخاصة الحرارة فهو عامل أساسي.

الكلمات المفتاحية

النخيل

خصائص
فيزيولوجية
حبوب الطلع
دقلة نور
مرفولوجية
قياسات بيومترية
حيوية

Liste des Figures

Figure 01: Montrant la répartition des palmiers dattiers dans le monde (khaliafa,2015)..... 7

Figure 02: Répartition géographique du palmier dattier en Algérie (Anonyme,2001)	8
Figure 03: Le système agricole de l'oasis (Murabit, 2015)	9
Figure 04: Système agricole d'Al-Ghout (Jaber, 2005).....	10
Figure 05: Carte de la répartition des palmiers fruitiers et de leur intensité de production en Algérie (Shabah, 2000); (Bou Maarif, 2007)	12
Fig 06: variété Deglet Nour Biskra (Messaid, 2007)	15
Figure 07: Figure schématique des différentes parties d'un palmier dattier adulte (Munier, 1973).....	16
Figure 08: Schéma de <i>Phoenix dactylifera L.</i> système racinaire du palmier dattier (Peyron, 2000).....	17
Figure 09: schéma d'une palme ou des feuilles de palmier (Groni, 2016).....	18
Figure 10: Inflorescence mâle et femelle (d'après Munier, 1973)	20
Figure11: La structure inflorescence mâle et femelle (d'après Munier,1973)	30
Figure 12: La structure du pollen <i>Phoenix dactylifera L.</i> (BOUGHEDIRI, 1991)	30
Figure 13 : Les différents types de pollen selon leurs apertures (CAULTEN et <i>al.</i> , 2009)	31
Figure 14: Quelques formes du pollen (Caulten, 2009).	31
Figure 15: La structure de la paroi du pollen (Caulten, 2009).....	32
Figure 16: Situations géographique de la région d'Oued-Souf (Google image, 2020)	38
Figure 17: Diagramme ombrothermique de " Bagnouls et Gaussens" de la région du Souf (2019).	42
Figure 18: Situation géographique de la région Guemar (Google image, 2020)	45
Figure 19: Situation géographique de la région Hassi khalifa (BAHRI, 2020).....	45
Figure 20: Situation géographique de la région Debila (Ahmad, 2020).....	46
Figure 21: Situation géographique de la région El Oglâ Oued Souf (Kaouachi, 2020)	47
Figure 22 : Régime Palmier dattier avant et après le processus de séchage.....	49
Figure 23: Collecte de pollen de palmier dattier dans des tubes en verre	49
Figure 24: Pollen dans une lame de laboratoire.....	50
Figure 25: Microscope optique.....	50
Figure 26: Mesures biométriques du pollen	51
Figure 27: Poudre de carmen.....	52
Figure 28: Préparation de la solution d'acétocarmen.....	52
Figure 29: Échantillon de grains de pollen colorés par l'acétocarmen	53
Figure 30: Balance électronique pour mesurer la quantité de pollen	53
Figure 31: Étape de centrifugation	53

Figure 32: Les quatre images représentent les mesures de longueur et de largeur du pollen de palmier dattier pour les zones étudiées.....	55
Figure 33 : Les graphiques représentent le rapport longueur/largeur des quatre régions.....	56
Figure 34: Examen microscopique des grains de pollen ; tests de coloration et de germination pour les quatre stations	57
Figure 35: Comparaison des résultats du ratio vital de grains colorés dans les zones étudiées.	58
Figure 36: comparaison des résultats du ratio vital de pollens morts dans les zones étudiées.	59
Figure 37: Une courbe représentant la mesure de l'acidité des grains de pollen pour les quatre régions étudiées	60

Liste des tableaux

Tableau (01) : Productivité et superficie cultivée en palmier dattier dans le monde (Anonyme, 2006).....	10
Tableau 02 : Production de dattes dans certains pays arabes (tonnes) (Ouda Ibrahim, 2011)	11
Tableau 03: Classification scientifique du palmier(Moore,1973)	15
Tableau 04: Températures mensuelles moyennes, maxima et minima en 2019(Tutiempo,2020).....	40
Tableau 05: Précipitations en mm enregistrées à la région de Souf durant l'année 2020(TUtiempo,2020).....	41
Tableau 06: Valeurs maxima de la vitesse des vents de chaque mois en 2019 dans la région de Souf (Tutiempo, 2020).....	41
Tableau 07 : Relation entre l'échelle et l'unité de mesure en micromètres (Boughediri, 1985)	50
Tableau 09: Pollen de palmier dattier pour les régions l'état naturel au microscope optique (grossissement 2400 fois).....	55
Tableau 10 : Résultats des paramètres de viabilité des pollens étudiés (Deglet nour).....	57
Tableau 11: Résultats des mesures de pH pour les zones étudiées (Deglet Nour)	59

Liste des abréviations

% : pourcentage

ALCL3: chlorure d'aluminium

DMSO: diméthylsulfo-oxyde

nm: nanomètre

λ: longueur d'onde

μl: microlitre

c: concentration

Na2CO3: carbonate sodium

UV: ultra violet

XVIIe : le dix-septième

XXe: vingtième

°C: degré celsius

TIC: total Ion chromatogram

UFC/ml: unité formative colonie

NaCl: le chlorure de sodium

HPLC: chromatographie liquide de haute performance

EQ: équivalent quercétine

EX.A:Extrait aqueux

EX.B: Extrait éthanolique

EX.TH: Extrait éthanolique

v: volume

p/p: pourcentage massique

EAGg: équivalent acide gallique

Sommaire

Remerciement	
Dédicace	
Dédicace	
Résumé :	
Liste des Figures	
Liste des tableaux	
Liste des abréviations	
Sommaire	
Introduction générale:	1

La partie theorique

Chapitre I: Généralités sur le palmier dattier

1. Histoire et origine du palmier dattier	6
2. Répartition géographique dans le monde.....	6
3. Palmiers en Algérie.....	7
4. Le système de culture du palmier dattier dans Oeud Souf:	8
4.1. Système Oasis	8
4.2. le système d'Al-Ghout	9
5. Production et importance économique du palmier dattier :	10
5.1. Dans le monde.....	10
5.2. En Algérie	11
6-Concepts de la variété, de la variété cultivée, du souvenir.....	12
Deglet Nour.....	14
7. Classification scientifique du palmier.....	15
8. Description morphologique du palmier dattier	15
8.1. L'appareil racinaire	16
8.2. l'appreil végétatif	17
8.2.1. Stipe ou coffre	17
8.2.2. les palmes (feuilles de palmier)	17
8.2.3. Les bourgeons.....	18

8.3. L'appareil reproducteur	19
8.3.1. Les Inflorescences	19
9. Méthode de pollinisation	20
9.1. Pollinisation naturelle.....	20
9.2. Pollinisation artificielle pratiqué	21
9.2.1. Méthode traditionnelle.....	21
9.3. Méthode mécanisé	21
10. Besoins environnementaux pour la culture du palmier.....	21
10.1. Température	21
10.2. Lumière	22
10.3. Humidité atmosphérique	22
10.4. Vent	22
10.5. Le sol.....	22
10.6 .Besoins en eau.....	23
11. Méthodes de propagation et de multiplication du palmier dattier	23
11.1. Reproduction par graines	23
11. 2.Reproduction par rejets	23
11.3. Méthodes de culture in vitro.....	23
11. Etapes de la vie du palmier dattier	24

Chapitre II : LE POLLEN

1. La Palynologie	26
1.1 Définition	26
1.2 Origine du pollen.....	26
1.3 Morphologie générale	26
1. 4.La pollinisation.....	27
1 .4.1. Les méthodes de pollinisation	27
1.4.1.1.Naturelles	27
1.4.1.2. Artificielles	27
1.5. Les conditions limitant la pollinisation	28

1.6. Technique de récolte, extraction et stockage du pollen	28
1.7 La conservation du pollen	28
2. Le pollen	29
2.1. Définition du pollen	29
2.2. La formation du pollen.....	29
2.3. La structure du pollen.....	29
2.4. La classification.....	31
2.4.1. La taille	31
2.4.2. La forme	31
2.4.3. La paroi.....	32
2.5 Les critères de la qualité du pollen.....	32
2.5.1. Test de viabilité	32
2.5.1.1. Test de coloration (colorimétrique)	32
2.5.1.2. La germination in vitro	33
2.5.1.3. La germination in vivo.....	33
2.6 Conservation du pollen.....	33

Partie pratique

Chapitre I: Présentation de la région de Souf

1. Situation géographique	37
2. Facteurs écologiques de la région de Souf.....	38
2.1. Facteurs abiotiques.....	38
2.1.1. Relief	38
2.1.2.Sol.....	38
2.1.3.Facteurs hydrogéologiques	39
2.1.4.Facteurs climatiques	39
2.1.4.1. Températures	39
2.1.4.2. Précipitation	41
2.1.4.3. Vents	41
2.1.5.Synthèse des données climatiques.....	42

2.2. Facteurs biotiques.....	43
2.2.1. La flore	43
2.2.2. La faune	43
Des stations étudiées	44
1 .Définition des stations étudiées:	44
1.1 Présentation de la station d'étude (01) de la région Guemar	44
1.2. Présentation de la station d'étude (02) de la région Hassi khalifa.....	45
1.3. Présentation de la station d'étude (03) de la région Debila	46
1.4. Présentation de la station d'étude (04) de la région El Oglá	47
Chapitre II : Résultat et discussion	
1. Méthodes utilisées.....	49
1.1. Récolte le pollen du palmier dattes	49
2.1. Paramètres scientifiques étudiées.....	50
1.2.1 Mesures biométriques du pollen de palmier dattier.....	50
1.2.2 Test de vitalité du pollen de palmier dattier	51
2.4. pH de pollen	53
Résultats et discussion.....	54
Les résultats de mesures en laboratoire	55
1: Mesures biométriques	55
Conclusion générale.....	62
Références bibliographie.....	64

Introduction Générale

Introduction générale:

Le palmier dattier est quelque chose de plus qu'un arbre fruitier, il est considéré comme un arbre "béni" ayant une signification religieuse prééminente. Il est fréquemment cité dans le Coran, et a été consacré par le prophète Mahomed (Reilly and *al.*, 2010).

Cet arbre offre par la dominance variétale des dattes communes (80% des cultivars sont rares) à côtés des cultivars connus et appréciés (20%). Un large champ d'investigation pour la recherche fondamentale et la recherche appliquées auront pour objectif et but final la sauvegarde du patrimoine génétique, la biodiversité et la valorisation de la biomasse réalisant aussi l'équilibre des écosystèmes (Bousdira, 2007).

Du fait de son immensité géographique et sa diversité climatique, L'Algérie s'enferme sur une diversité écologique et biologique, qui se traduit par une diversité génétique importante concentrée dans les régions littorales et sub-littorales, mais aussi une diversité génétique étonnante dans les régions sahariennes, notamment de l'espèce du palmier dattier (*Phoenix dactylifera L.*). Cette espèce qui a pu adapter à des conditions édaphiques et climatiques aussi agressives tel que celles des régions désertiques, elle est sans doute le pivot de tous les systèmes de production et des activités de vie dans ces régions, et joue donc, un rôle écologique, socioéconomique et géopolitique très important (Dihmani M., Bahmid A., 2018).

L'Algérie est considérée comme le quatrième producteur mondial de dattes, avec plus de 790000 tonnes / an dont 48 % est de Deglet Nour (FAO, 2016). La phoeniciculture occupe plus de 150000 ha, avec un effectif total de 17093630 pieds, dont le rendement moyen est de 47 kg / pied (FAO, 2016).

La wilaya d'El Oued est l'une des principales wilayas productrices de dattes en Algérie, elle produit 37 % de la production nationale ; avec environ 2 731 200 tonnes/an (DSA, 2020).

Bien que l'identification et l'évaluation génétique des dattiers exigent des techniques récentes, mises au point au laboratoire, mais la description morphologique reste encore une méthode très utilisée même pour confirmer les résultats de laboratoire ; vu surtout sa simplicité (Ben Khalifa, 1986).

Dans ce contexte, un certain nombre de travaux ont été réalisés sur la caractérisation et l'évaluation de quelques populations de dokkars dont nous citons les travaux de : Babahani (1991) à Hassi Ben Abdallah dans la wilaya de Ouargla, Dib (1991) à El Arfiane à la wilaya

d'El-Oued, Boughdiri et al (1994) dans la wilaya de Biskra et Eddoud (2003) et Laalam (2004) à Ouargla, Amiare (2008), Benamor ;2015) et d'autres...

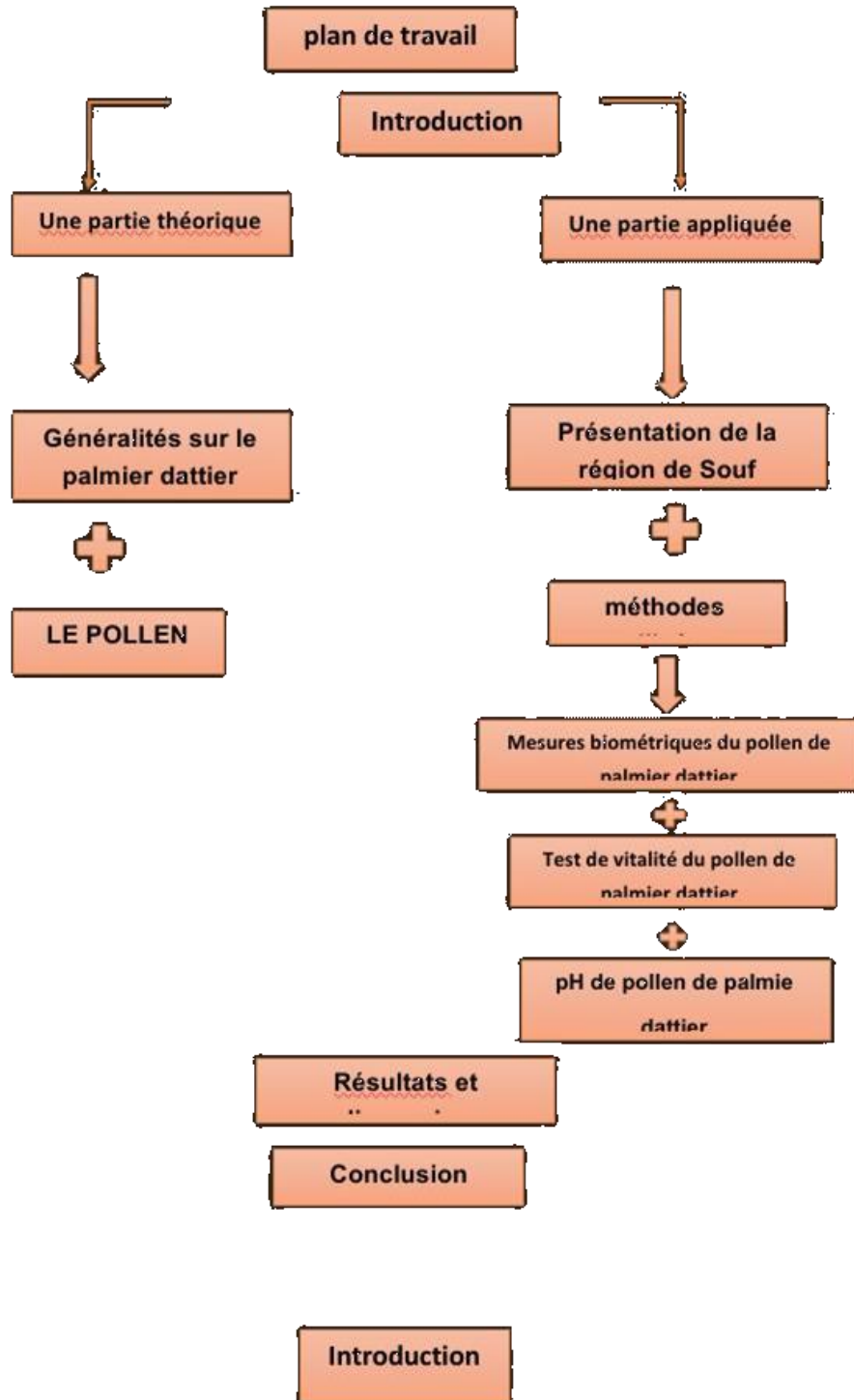
Notre étude fait partie de l'étude des propriétés physiques et chimiques du pollen de palmier dattier *Phoenix dactylifera L.* dans quatre régions de la Wilaya de Oued Souf.

Dans notre étude, nous nous sommes concentrés, d'une part, sur la partie théorique, qui portait sur les concepts et des généralités qui concerne la paléontologie , en principe du pollen de palmier dattier, et d'autre part, la partie pratique, qui concerne les mesures biométriques (longueur, largeur et rapport Longueur/largeur), le test de viabilité par la coloration à l'acétocharmine, la mesure de l'acidité par l'évaluation du pH des échantillons du pollen de palmier dattier est également testée pour les quatre régions d'étude:

- ✓ Guemar
- ✓ El Ogl
- ✓ Hassi Khalifa
- ✓ Debila

Quelles sont les propriétés physiologiques du pollen de palmier dattier de la région d' El Oued ?

Pour atteindre notre objectif d'étude , nous avons suivi le plan á savoir.



La partie theorique

Chapitre I: Généralités sur le palmier dattier

1. Histoire et origine du palmier dattier

La culture du palmier dattier remonte à quatre mille ans avant le prophète paix et bénédictions d'Allah soient sur lui, les dattes étaient déjà connues, cultivées et commercialisées dans le monde antique (Matala, 1970). Le plus ancien palmier dattier connu se trouvait à Babylone, qui a environ quatre mille ans avant Jésus-Christ. Il a laissé des traces de cet arbre à différents endroits, et il n'est pas exclu que le palmier était connu et familier avant cette date (Bakr, 2013). Si nous parlons de l'habitat du palmier, nous constaterons qu'il y en a de nombreux végétariens ont travaillé dur pour déterminer l'origine du palmier dans le but d'en apprendre davantage sur son histoire ancienne en Arabie, chez les non-Arabes, en Afrique et en Andalousie (Shankar ,2009).

Certains chercheurs pensent, que les palmiers cultivés en Asie du Sud-Est ou en Afrique du Nord sont considérés comme l'habitat d'origine et se propagent ensuite à d'autres endroits. L'autre hypothèse est que l'origine du palmier dattier était sauvage et de nombreux types et après la distribution dans son aire de répartition actuelle est devenu arbre planté caractérisé par sa longue histoire de sorte qu'il remonte à la préhistoire, c'est-à-dire avant l'avènement de l'écriture, et la plupart de ces types produisent des fruits consommés par l'homme, qui caractérisent les oasis avec des zones sèches. Les anciens Égyptiens le considéraient également comme un symbole de développement et d'autres le considéraient comme un arbre de vie. En 1900, les États-Unis ont commencé à produire des dattes et en 1980, il a été produit par (Jed Groney, 2016).

2. Répartition géographique dans le monde

La culture du palmier dattier s'étend entre les latitudes 10 et 39 degrés Nord (Bougudora,1991). La culture du palmier dattier est concentrée dans les régions arides du sud de la Méditerranée et à l'extrémité sud du Proche-Orient, du sud-est de l'Iran à la côte atlantique, de l'Afrique du Nord à l'ouest, entre les latitudes 15 et 35 degrés Nord (Bougudora,1991).et la culture du palmier dattier au Maghreb s'étend sur une superficie de 50 000 hectares (Sidra,2015). Les palmiers dattiers sont cultivés dans le monde entier dans les régions arides semi-arides, subtropicales et subtropicales et où des facteurs de succès sont disponibles. Les palmiers dattiers sont répartis dans le monde dans les régions suivantes: le sous-continent indien et pakistanais, les pays du Moyen-Orient (à l'exception) Turquie (représentée en Irak, Iran, péninsule arabique, Syrie, Palestine, Égypte, Soudan, Libye, Tunisie, Algérie, Maroc, Afrique équatoriale, Érythrée, îles Canaries, île de Madère, Madagascar, sud

de la Grèce, archipel de Bordigra en Italie, Corse, Sardaigne, Sicile, sud de la France, Espagne, Portugal, îles Baléares, Îles du Cap-Vert, États-Unis d'Amérique (Californie), Brésil et Pérou, Ceci est expliqué dans **Figure (01)**. (Dabbagh, 1956).



Figure 01: Montrant la répartition des palmiers dattiers dans le monde (khaliifa,2015)

3. Palmiers en Algérie

En Algérie, la culture du palmier dattier est principalement concentrée dans les wilayas du Sahara, en particulier dans la partie orientale du pays (Cheme et Longo, 2001) ; (Azzaoui, 2002). Où les espèces de palmiers sont cultivées dans différentes régions du pays telles que la région de Ziban Oued Righ, la région d'Oued Souf, Ouargla, M'zab, Al-Quwail, Tidikelt Al-Haggar, Atlas et Al-Sura, Touat (Amorsi,1975), et le Figure (02)l'explique.

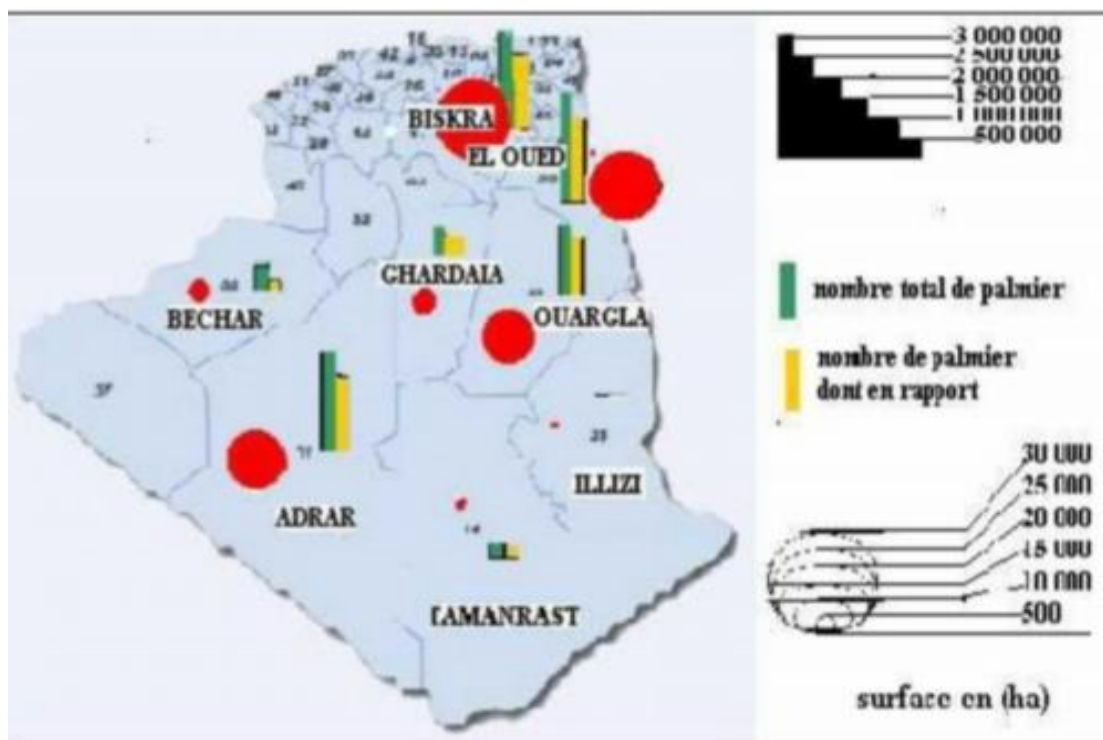


Figure 02:Répartition géographique du palmier dattier en Algérie (Anonyme,2001)

✓ Les espèces cultivées les plus importantes sont la plantation, le degla blanc, la Kasbah révolutionnaire Tkrmst Nebedri, le Masab rouge, Humera, le groupe propice, ainsi que d’autres espèces où les palmiers fructueux sont plantés avec une densité de 100 à 120 un palmier à l’hectare et c’est ce que l’on retrouve dans Figure (02). (Belguedji,1996)

4. Le système de culture du palmier dattier dans Oeud Souf:

La culture de la palme dans la région de Oeud Souf est unique, car on trouve deux types de systèmes agricoles

Qui sont :

4.1. Système Oasis

C'est ce qu'on appelle une oasis, qui est irriguée avec de l'eau extraite des profondeurs (Murabit, 2005). Il est également entouré de forêts de palmiers, qui est un système agricole distinct basé sur trois niveaux de culture progressive.

Le premier niveau, où l'on retrouve les palmiers, qui est la base de ce système agricole et de toutes les opérations d'aménagement Il prend en compte les exigences des palmiers, le deuxième niveau, qui est très diversifié et dépend de la culture des arbres fruitiers.

Comme les grenades, les figues, les oranges, les citrons...etc, ainsi que les arbustes comme les roses et le coton, comme pour le troisième niveau, la culture des plantes herbacées annuelles et bisannuelles, comme les légumes et les fourrages, est largement répandue et les cultures, car ces systèmes agricoles diffèrent selon l'ingénierie des agriculteurs, leur âge et l'étendue de leur continuité,(Bouammar,2000) la Figure (03) expliquant le système agricole Oasis :



Figure 03: Le système agricole de l'oasis (Murabit, 2015)

4.2. le système d'Al-Ghout

Le paysan soviétique était intéressé par la culture des palmiers principalement et principalement dans ce style traditionnel.

C'est unique dans le monde entier Al-Ghout est un énorme trou large qui s'étire sa longueur et sa largeur peuvent atteindre des dizaines de mètres, diverses plantations y sont plantées, notamment des palmiers, et sa profondeur varie.En fonction du niveau de la nappe phréatique (Jaber, 2015), sa profondeur augmente à mesure que cette eau s'éloigne de la surface de la terre, de sorte que le palmier reçoit de l'eau directement de la nappe phréatique (Helis, 2005) . Et le la figure (04) le montre.



Figure 04: Système agricole d'Al-Ghout (Jaber, 2005).

5. Production et importance économique du palmier dattier :

5.1. Dans le monde

Le palmier dattier est un arbre vivrier dans les zones désertiques, et il revêt une très grande importance, notamment dans les mondes arabe et islamique, le tableau (01) montre la productivité et la superficie cultivée en palmier dattier autour le monde (Awda, 2011).

Tableau (01) : Productivité et superficie cultivée en palmier dattier dans le monde
(Anonyme, 2006)

Région	Superficie cultivée (hectare)	productivité (tonne)
le monde	1221683	6702001
Afrique	351275	2555493
Asie	863506	4114815
L'Europe	3037	12522
Amérique	3865	19171

Quant au monde arabe, si l'on examine les statistiques de l'année 2006 après J.C, on constate que la République arabe d'Égypte s'est classée première dans le monde arabe en produisant 1 130 000 tonnes, à un taux de 24,3% de la production arabe, suivie du Royaume

d'Arabie Saoudite 982 mille tonnes, à un taux de 19,2%, et les Emirats Arabes Unis sont arrivés en troisième position, avec une production de 760 mille tonnes, à un taux de 17,1% (Odeh, 2011) ,et le Tableau (02) montre la production de dates dans certains pays arabes :

Tableau 02 : Production de dattes dans certains pays arabes (tonnes) (Ouda Ibrahim, 2011)

les pays arabes	Quantité de production (tonnes)	Rang dans la production de dattes dans les pays arabes
Egypte	1.130.000	01
Arabie Saoudite	982.000	02
Les EAU	760.000	03
Irak	440.000	04
Algérie	500.000	05
Soudan	330.000	06
Tunisie	124.000	08
Libye	150.000	07
Maroc	74.000	09
Yémen	50.000	10
Palestine	5.010	11

5.2. En Algérie

L'Algérie est considérée comme l'un des plus importants pays producteurs de dattes, puisque le nombre de palmiers dattiers est estimé à 11 millions (Ben Aishi, 2002) répartis en 800 variétés. Ces dernières années, on assiste à une diversification de la production dans les régions désertiques. En outre, l'agriculture désertique est la principale ressource pour les habitants des régions désertiques en Algérie, elle est donc importante tant pour le produit financier qu'elle génère que pour la longévité qu'elle permet, et l'intensification agricole lui a permis de jouer son rôle dans l'établissement, le maintien et le développement de l'économie populaire sur un large éventail d'oasis (Mehaoua, 2006), où il existe plus de 800 variétés de dattes en Algérie (Azzawi, 2002) La production de dattes en Algérie avec toutes ses variétés est estimée à environ 990 mille tonnes Figure (05).) montre la répartition des palmiers dattiers à travers le pays . (SDF, 2017)

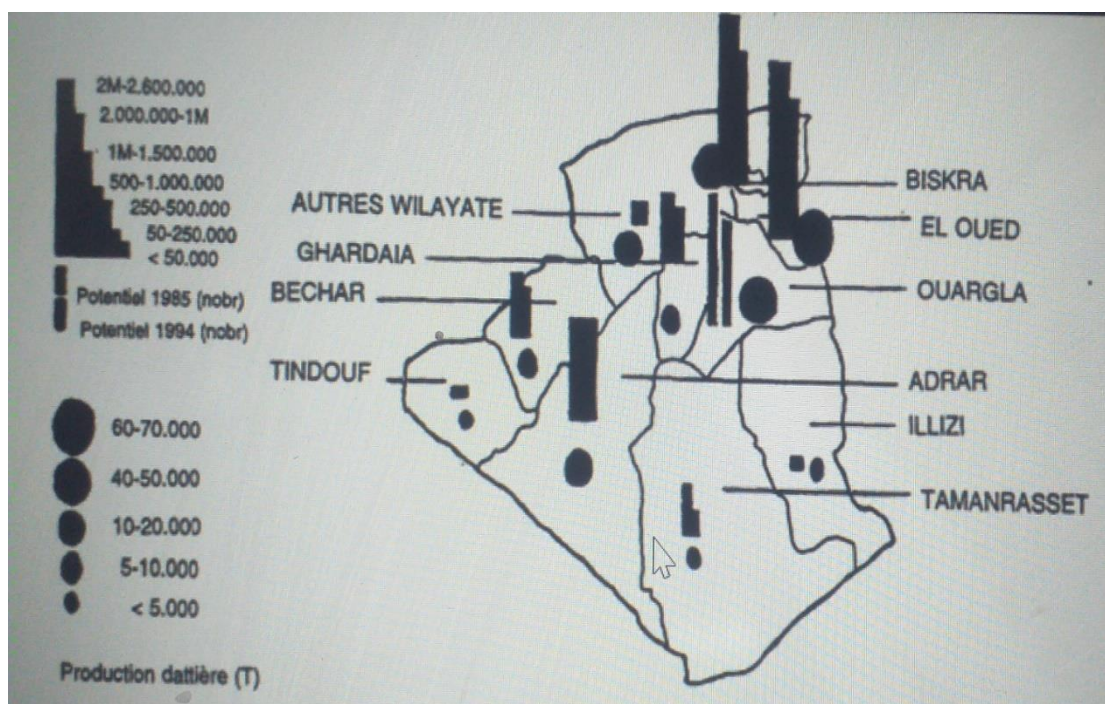


Figure 05: Carte de la répartition des palmiers fruitiers et de leur intensité de production en Algérie (Shabah, 2000); (Bou Maarif, 2007)

6-Concepts de la variété, de la variété cultivée, du souvenir

Le mot « cultivé » fait référence au palmier féminin, et pour les raisons suivantes :

- Le fait que les palmiers dattiers soient dioïques est principalement responsable de l'existence de plusieurs milliers de variétés cultivées de palmiers féminisés dans le monde. Le palmier est issu de la graine et n'est jamais un clan homogène, car il se caractérise par de nombreux hybrides génétiques (Bounaga, 1991).

- Poser la définition de la variété cultivée principalement sur les caractéristiques des fruits produits par le palmier femelle, donc le palmier mâle, pose le problème de la description et de la distinction. Pour cette raison, les agriculteurs se basent sur l'aspect extérieur global des arbres mâles et les comparent avec les variétés de palmiers femelles basées sur la distinction apparente approximative (Boughediri, 1994).

Il existe de nombreux vocabulaires utilisés pour les palmiers mâles dans le monde :

- *Al-Dhakkar* est un nom local dans les pays du Maghreb arabe, signifiant le pollinisateur.

- Au Moyen-Orient, il est appelé *étalon* (Asif et *al.*1987) et le nom de variétés féminines similaires est utilisé (Al-Jibouri et al,1990)

Il existe de nombreuses variétés de palmiers dattiers connues dans le monde :

1. En Irak

450 variétés ont été dénombrées (Enaimi et Jafar, 1980 in : Boughediri, 1994).

2. Maroc

230 espèces ont été dénombrées en Mauritanie et 100 (Munier, 1973).

3. En Tunisie

le même dernier auteur mentionne qu'il existe 150 cultivars connus, mais l'inventaire de la richesse génétique des palmiers réalisé par le Centre de Palmiculture de Tozeur a montré qu'il existe plus de 200 cultivars (Benabdellah, 1986).

4.En Algérie

La culture du palmier se caractérise par une grande diversité taxonomique puisqu'il existe plus de 940 variétés (Benamor et *al.*, 2011) On citera parmi les variétés les plus importantes économiquement

1) A l'Est : la variété * Deglet Nour*, où la qualité des fruits dépassait les limites. Il existe d'autres variétés moins connues et importantes, notamment : * Ghars * Deglet Blanche* et *Mesh Deglet*

2) En Occident : le cultivar *Takarbousht*est le plus résistant à la maladie de Bourgogne des fruits et à la maladie des œufs des arbres. On citera les autres variétés à valeur économique : *Tamliha *, *Sharkah*, *Hartan*, et,*Faqous*.

En plus des variétés femelles bien connues, il existe de nombreuses variétés appelées *Degl* résultant de la plantation de graines, et ce sont des arbres hybrides qui n'ont pas du tout d'égal.

✓ Dans notre étude, nous avons choisi la variété duqla Noor comme l'une des principales variétés dans le Oued Souf..

Deglet Nour

Degla Nour, surnommée La Dame des dattes et des doigts de lumière, est un type de palmier qui produit les meilleurs types de dattes en Algérie, en Tunisie et en Libye, où ses dattes se distinguent du reste des types de dattes par leur goût de miel et leur couleur dorée. Et Degla Nour est l'une des 300 meilleures variétés de palmiers répandues en Algérie et en Tunisie, et le propriétaire de la principale production d'un certain nombre d'oasis dans le sud de l'Algérie, en particulier dans l'État de Biskra, la Vallée du Souf et les oasis tunisiennes Jared, en particulier Kabli et Tozer. Variété commerciale par excellence. La Deglet Nour (Deglet-En-Nour) qui veut dire « doigts de lumière » a été ramenée en Algérie vers le 8^{ème} siècle. C'est un fruit très énergétique. Cette datte est légendaire pour la perfection qu'on lui connaît. Elle est qualifiée de « la reine des dattes » et l'un des produits phares de l'agriculture algérienne. Dotée d'un goût très doux, juteuse et quasi-transparente, elle est la plus populaire des dattes. La datte Deglet Nour est une datte demie molle et excellente. Ses dimensions, selon (Maatallah, 1970) sont les suivantes:

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

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



Fig 06: variété Deglet Nour Biskra (Messaid, 2007)

7. Classification scientifique du palmier

Scientifiquement, le palmier dattier est appelé: *Phoenix dactylifera L.* Il a été introduit par Linné en 1753 et appartient à la famille Imaginaires (Velardebo, 1975). Cette espèce végétale est connue comme monocotylédone et arbre double dans sa structure génétique (Beal, 1937 ; Askari, 2003) ($2n=36$ chromosomes). 226 Genre (Rival, 2010). L'origine du nom du genre Phoenix est grecque, en supposant que ce sont les Phéniciens qui ont propagé cette plante, on l'appelle donc l'arbre phénicien, et l'origine du mot dactylifera est grecque, dactylos signifie doigt en raison de la forme des fruits, et « fero » signifie chargé, donc le mot entier signifie porteur de fruits (-El-Houmaizi, 2002 ; El, Khatib et *al.*, 2006). Le statut taxonomique du palmier dattier selon les données récentes du Code international Règles de nomenclature botanique (Moore, 1973; Moore and Uhl, 1982) (tableau 03)

Tableau 03: Classification scientifique du palmier (Moore, 1973)

Classification scientifique du palmier	
<u>Règne</u>	<i>Plantae</i>
<u>Sous-règne</u>	<i>Tracheobionta</i>
<u>Division</u>	<i>Magnoliophyta</i>
<u>Classe</u>	<i>Liliopsida</i>
<u>Sous-classe</u>	<i>Arecidae</i>
<u>Ordre</u>	<i>Arecales</i>
<u>Famille</u>	<i>Areaceae</i>

8. Description morphologique du palmier dattier

La description morphologique est importante pour étudier les composants du palmier dattier et définir ses caractéristiques, la Fig (07) montre les parties du palmier dattier.

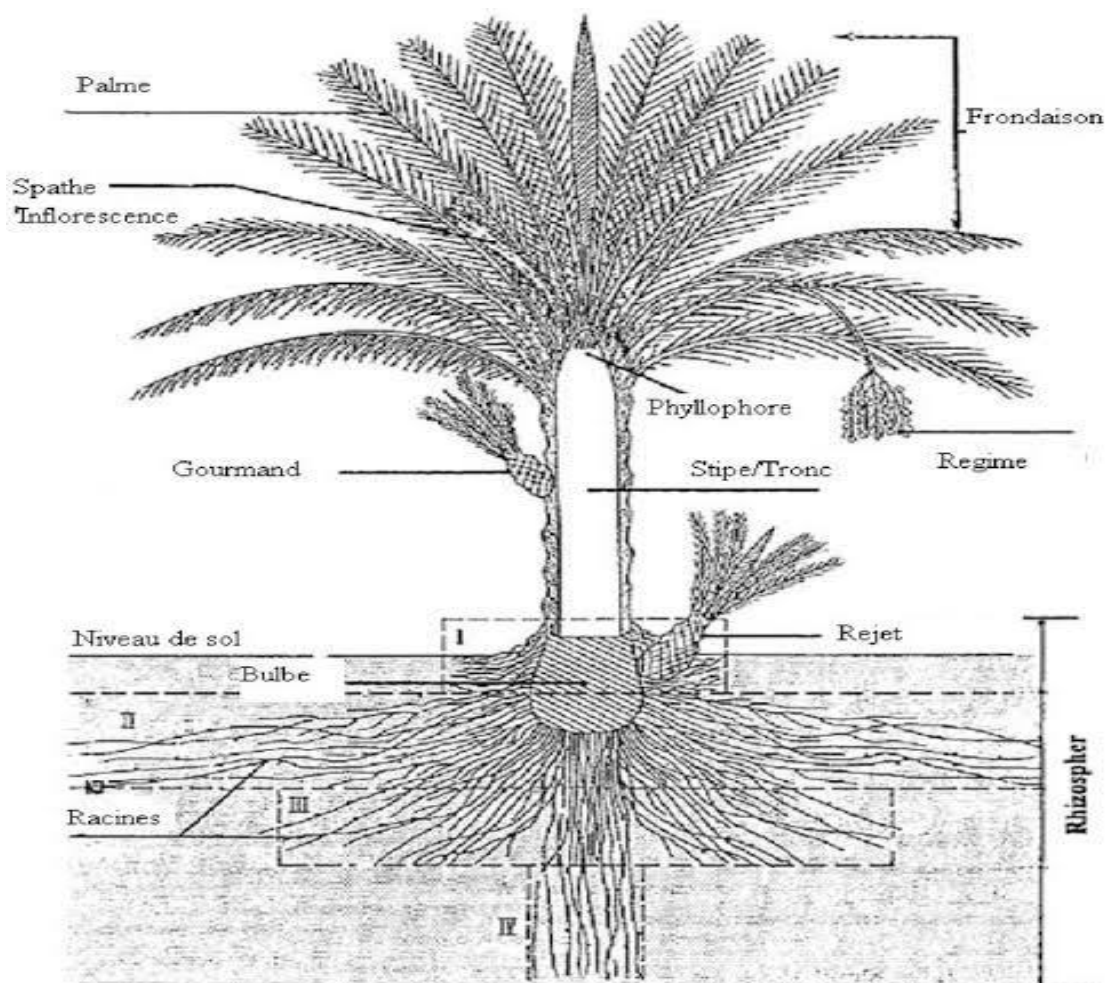


Figure 07: Figure schématique des différentes parties d'un palmier dattier adulte (Munier, 1973)

8.1. L'appareil racinaire

Le palmier dattier a des racines adventives fibreuses qui proviennent généralement de la région périphérique à la base du tronc.

En grand nombre, des racines secondaires de même diamètre, de 8 à 10 m de profondeur, peuvent s'étendre horizontalement jusqu'à plus de 7 mètres (EL-Houmaizi-,2000), la densité des racines dans le sol diminue en profondeur et le nombre et la densité racinaire selon le type de sol, les conditions climatiques et les cultivars (Al-Bakr, 1972), où La racine peut être divisée en quatre types selon les zones de profondeur dans le sol, on trouve des racines respiratoires dont la profondeur varie de 0 à 20 cm, nourrissant les racines de 20 à 100 cm, sucant aussi les racines de 100 à 200 cm et enfin racines absorbant à une profondeur supérieure à 200 cm (Munier, 1973) et (Peron, 2000).

Le palmier dattier est étendu dans le sol de manière inclinée pour fixer fermement le tronc dans le sol et la possibilité de croissance des racines accidentelles de n'importe quelle zone de la tige et sa grande capacité à former de nouvelles racines et à compenser les dommages et intermittents (Toutain, 2013)

Notamment l'absence de cambium entre le bois et l'écorce et la présence de passages d'air dans la zone corticale qui relient avec leurs homologues dans la tige et se prolongent dans les feuilles pour se connecter à la vacance pour compléter le processus de respiration (Bezato, 1967).

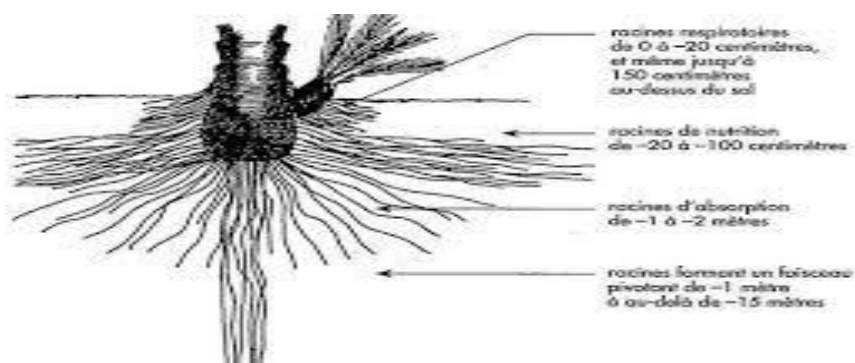


Figure 08: Schéma de *Phoenix dactylifera* L. système racinaire du palmier dattier (Peyron, 2000).

8.2. l'appareil végétatif

8.2.1. Stipe ou coffre

C'est un axe principal qui soutient l'arbre (Betteyeb, 2015), et il a une forme cylindrique avec une couleur brune. Couvert de bases de gaine pétiolaire, et entouré de couches de cornaf. (Groni, 2016), son diamètre varie entre 40 et 90 cm, et le diamètre est généralement symétrique car le tronc augmente en longueur de 30 à 70 cm chaque année (Shehata, 2009).

8.2.2. les palmes (feuilles de palmier)

L'ensemble des palmes vertes forme la couronne du palmier. On dénombre de 50 à 200 palmes chez un arbre adulte (Peyron, 2000). Les palmes peuvent atteindre une longueur de 6m (Khenfar, 2004) et vivent de 3 à 7 ans, selon les variétés et le mode de culture. Elles sont émises par le bourgeon terminal ou « Phyllophore » (Peyron, 2000).

Au cours de sa vie, un dattier issu de semis produit trois sortes de feuilles : juvéniles, semi-juvéniles et adultes (Elhoumaizi, 2002).

- **Des feuilles juvéniles** : observées sur les jeunes plants de moins de 2 ans au nombre de 10 à 12 feuilles, constituées d'un limbe entier et plissé. Elles sont pétiolées, engainantes, à nervation pennée et sont appelées éophylles (Tomilinson, 1960).

- **Des feuilles semi-juvéniles** : Dès la troisième année les feuilles forment un limbe plus au moins découpé vers la base. Les plis de la base se séparent pour donner les folioles de base tandis que le reste du limbe reste entier et plissé. Les folioles de la base ont déjà l'aspect d'épines.

- **Des feuilles de type adulte sont appelées palmes**: Un palmier adulte peut porter entre 30 à 140 palmes. Une palme comporte un rachis sur lequel sont insérés des folioles. Chaque foliole est pliée longitudinalement en gouttière. La gouttière est tournée vers le haut. La section transversale de foliole est en forme de V. Les palmes sont disposées en spirale sur le tronc. (Girard, 1962). La base du rachis est ou pétiole est large et engainante. La gaine, constituée d'un tissu fibreux (tissage végétale), recouvre le tronc du palmier (Figure 09)

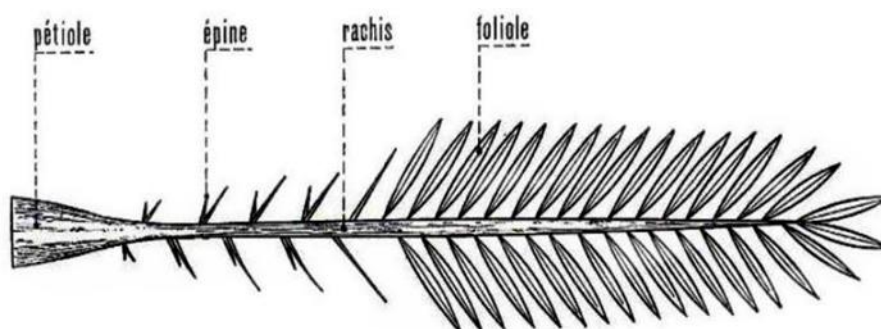


Figure 09: schéma d'une palme ou des feuilles de palmier (Groni, 2016)

8.2.3. Les bourgeons

A l'aisselle de chaque palme, se trouve un bourgeon axillaire qui peut se développer pour donner naissance à un rejet, à la base du stipe ou aérien attaché au tronc, dénommé vulgairement 'rkeb' dans la partie basale de l'arbre ou une inflorescence dans la partie supérieure (Sedra, 2003). Ces rejets sont utilisés pour la multiplication végétative des cultivars sélectionnés. Au cours de la première période de sa vie un jeune rejet produit davantage de bourgeons inflorescentiels que des bourgeons végétatifs. Ces bourgeons avortent très tôt, c'est la période juvénile stérile. Les bourgeons axillaires sont initiés tout au long de la vie du dattier, leur fréquence relative varie avec l'âge de la plante (Bougedoura, 1979). Le bourgeon apical ou terminal est responsable de la croissance en hauteur du palmier et du développement des feuilles et de bourgeons axillaires. La vie du dattier serait donc divisée en deux phases bien

distinctes : au jeune âge c'est la période végétative, à l'état adulte c'est la phase reproductrice (Bouguedoura, 1982).

8.3. L'appareil reproducteur

8.3.1. Les Inflorescences

Le palmier dattier commence à fleurir après une longue phase juvénile, entre 5 et 8 ans après la germination des graines dans des conditions de culture favorables. La floraison est généralement annuelle et dure durant toute la vie de la plante. C'est une espèce dioïque, composée par les pieds mâles (Dokkars) portants des inflorescences mâles et les pieds femelles portants des inflorescences femelles. Chaque pied mâle donne en moyenne 30 à 40 spathes mâles par an, alors que le pied femelle produit de 12 à 20 spathes femelles chaque année (Amin,1990). Le dattier est une espèce pléonanthique où les inflorescences sont produites de façon latérale à l'aisselle des palmes. Les organes reproducteurs ou les inflorescences naissent du développement des bourgeons axillaires situés à l'aisselle des palmes adultes. Ces inflorescences mâles et femelles dont la longueur peut atteindre plus de 1m, sont composées d'un axe, la hampe ou (d'un point de vue botanique) le rachis, sur lequel sont insérés de nombreux épillets (rachillae) portant des fleurs sessiles (sans pédoncules).

L'ensemble est enveloppé dans une grande bractée ligneuse ou spathe qui s'ouvre d'elle même à maturité, suivant, la ligne médiane du dos (Figure 10). La fleur femelle est globulaire, d'un diamètre de 3 à 4 mm ; elle est constituée d'un calice court, de trois sépales soudés et d'une corolle, formée de trois pétales ovales et de six étamines avortées ou staminoïdes (Figure10). Le gynécée comprend trois carpelles, indépendants à un seul ovule anatrophe. Au moment de la pollinisation, un seul ovule est fécondé, ce qui aboutit au développement d'un seul carpelle qui, à son tour, évolue pour donner à maturité, le fruit appelé datte. Les autres ovules avortent et tombent après la pollinisation. La fleur mâle a une forme légèrement allongée et est constituée d'un calice court, de trois sépales soudés et d'une corolle formée de trois pétales et de six étamines (Figure 10). Les fleurs mâles sont généralement, de couleur blanc crème, à odeur caractéristique de pâte de pain. Les phénomènes de changement de sexe chez le palmier ou de l'existence d'inflorescences des deux sexes à la fois, sont très rares. La floraison du dattier ne se déclenche généralement qu'une seule fois par an. Elle se divise en plusieurs phases successives régies par différents facteurs endogènes et exogènes (Jahiel, 1989). D'après Munier (1973) l'émergence des inflorescences serait liée à un processus faisant intervenir les facteurs

climatiques, en particulier la température et se déroule en deux phases dans les régions sahariennes :

- Une phase d'initiation qui se fait pendant la période où la température moyenne journalière est au-dessous du zéro de floraison. Elle correspond au repos végétatif du dattier. Le zéro de floraison, est de l'ordre de 18°C. Dans les pays du Sahel, il est de l'ordre de 24°C alors qu'à Elche (Espagne) elle est à 17°C (Jahiel et Fortin, 1991).

- Une phase d'élongation qui est initiée par une augmentation de la température au-dessus du zéro de floraison. Selon Peyron (1990), les inflorescences mâles et femelles se différencient par les caractères suivants :

- l'inflorescence mâle est plus trapue que l'inflorescence femelle.
- les fleurs sont très denses sur les épis mâles alors qu'elles sont éparées sur les épis femelles.
- les épis sont nombreux et sont de même longueur chez les inflorescences mâles.
- les fleurs mâles sont légèrement plus allongées et plus nombreuses. Elles émettent une forte odeur caractéristique attirant ainsi les abeilles, alors que les fleurs femelles sont globuleuses, moins denses et sans odeur.

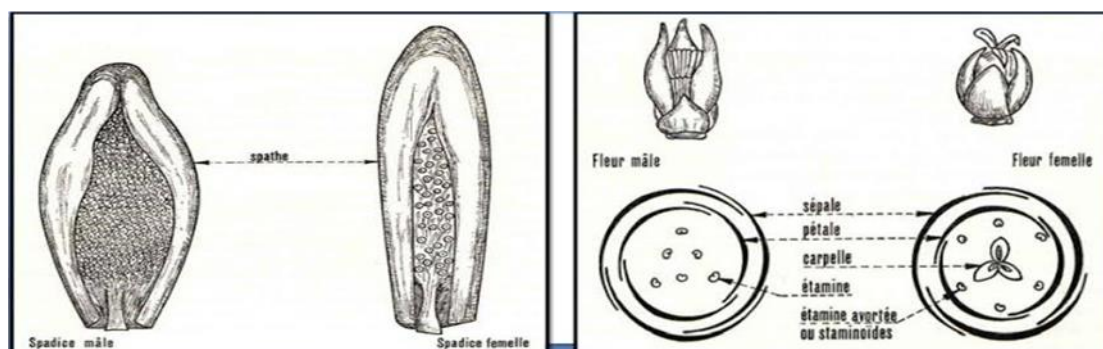


Figure 10: Inflorescence mâle et femelle (d'après Munier, 1973)

9. Méthode de pollinisation

9.1. Pollinisation naturelle

Elle s'effectue par le vent. La production de pollen des pieds mâles doit être suffisamment élevée pour assurer ce phénomène MUNIER(1973), PEYRON (1989) rapportent que dans les palmeraies ou la proportion des pieds mâles et importants (entre 15 et 60 %), la

pollinisation avec 10% de fleurs pollinisées par régime au maximum, ce qui reste toujours insuffisante sur le plan agronomique.

9.2. Pollinisation artificielle pratiqué

En culture industrielle, la pollinisation est artificiellement pratiquée par l'intervention de l'homme a pour but de l'obtenir une bonne production dattiers, la pratique a été déjà décrite du 3eme siècle avant JC (Boughediri, 1994).

9.2.1. Méthode traditionnelle

Elle consiste à mettre quelque épillets mâles (3 à 4) de bonne qualité au centre de l'inflorescence femelle débarrasse de sa spathe (PERSSON et LOUVEAUX, 1984). On attache le tout, la pollinisation est assurée.

9.3. Méthode mécanisé

D'après LEURY (1982) la pollinisation par le poudrage permet une meilleure fécondation et une économie de pollen, surtout par l'utilisation des substrats mélange. Le poudrage par le pollen avec d'un mélange du farine peut être avoir d'un taux de nouaison de 90% avec une proportion du pollen de 2% à 4% (BABAHANI, 1998). Selon (PEREAU LEROY,1958) in (PEYRON, 2000), on utilise une poudreuse longue, formée d'un tube de quelques mètres de hauteur qui effectue la pollinisation semi mécanique, elle donne des bonne résultats d'influence sur le taux de nouaison (EDDOUD, 2003).

10. Besoins environnementaux pour la culture du palmier

La culture du palmier nécessite un espace privilégié dédié au développement et à la maturation des fruits, et les besoins expliquent la répartition géographique de ce type de fruit (Girard, 1962).

10.1. Température

Le palmier dattier contient une activité végétative qui est active à une température de 7 C° à 10 C°, Selon le cultivar et les conditions climatiques locales (Munier, 1973) Selon le même auteur, le palmier dattier atteint son intensité maximale à une température supérieure à 30°C, puis se stabilise, puis décroît jusqu'à 38°C à 40°C. On note également que le facteur froid se manifeste par des températures variables, selon les cultivars, et l'âge d'individu et la durée du travail, la température de 12°C provoque le dessèchement total de la palme (Toutain,

1977). Palmier dattier craint le gel à -6°C , et gèle à -9°C . Le palmier dattier pousse dans toutes les régions chaudes aux régions très chaudes, les dattes mûrissent normalement de douceur et de douceur, elles sont donc sèches et dures (Chaker, 2013). En Algérie, les palmiers dattiers ne peuvent pas pousser à moins de 18 degrés Celsius. 20 à 25 degrés Celsius (Anonymous, 1993) et degrés La température optimale de maturation des fruits est de $6,26^{\circ}\text{C}$ pour les variétés tendres, $32,3^{\circ}\text{C}$ pour les variétés sèches et entre. Les deux étaient des variétés semi-tendres ((Toutain, Mehaoua, 1977)).

10.2. Lumière

Le palmier dattier est caractérisé comme une espèce de plante solaire, car il est cultivé et planté dans des zones très éclairées en raison du rôle important de la lumière dans la stimulation de la photosynthèse et la maturation des dattes (Munier, 1973). Les densités lumineuses extrêmement élevées qui stimulent l'émergence de ramifications au lieu de la maturation des dattes doivent être évitées (Allam, 2008).

10.3. Humidité atmosphérique

De faibles niveaux d'humidité de l'air provoquent l'arrêt du processus de fécondation et l'assèchement des dattes pendant la phase de maturation, et vice versa. Des niveaux élevés d'humidité provoquent la pourriture des fleurs et des dattes au printemps et à l'automne, respectivement (Munir, 1973). Les meilleures dattes sont récoltées dans des zones peu humides (Bouguedoura, 1991).

10.4. Vent

S'il est léger, il améliore et stimule le processus d'ossification ; Mais s'il est fort, il déplacera le pollen vers des endroits éloignés, même dans des zones qui ne se distinguent pas par la culture des palmiers, et provoquent également la chute des fruits en raison de la rupture des bractées des tiges, ce qui conduit les fruits à se heurter et à blesser les fruits, et donc leur faible valeur qualitative (Peyron, 2000).

10.5. Le sol

Le palmier dattier est adapté aux différents sols désertiques et semi-désertiques propices à la culture, il pousse rapidement dans les sols légers par rapport aux sols durs, et entre ainsi précocement dans la phase de production (Toutain, 1979). Il est lié à un bon arrosage et drainage, car le sol appauvri est très propice à la culture tolérant à la salinité, mais affecté par

des concentrations excessives, car une alternative commence lorsque la concentration a dépassée le rapport chlorure 3-3.5% de la solution du sol (Moncier,1961).

10.6 .Besoins en eau

Bien que les palmiers soient cultivés et plantés dans les régions chaudes et sèches du monde, on les trouve toujours à proximité de sources d'eau souterraine et de ressources suffisantes pour répondre aux besoins des racines. Les besoins en eau des palmiers sont liés à la nature du sol, à la nature des variétés et aussi le climat et fruits (Lakhdari, 1980).

11. Méthodes de propagation et de multiplication du palmier dattier

Il existe trois façons de propager le palmier dattier de la datte, dont deux sont la reproduction traditionnelle par semis de graines, et reproduction asexuée par plantation (par bouturage, et l'autre est la culture tissulaire moderne en laboratoire).

11.1. Reproduction par graines

Cette méthode est simple et facile que les agriculteurs pratiquent depuis l'Antiquité. Elle a été utilisée, d'une part, pour créer de nouvelles fermes imaginaires, notamment au Mali, au Niger et au Tchad, et d'autre part, elle a été utilisée dans des croisements dirigés pour obtenir de nouvelles variétés génétiquement améliorées et résistantes aux maladies.

11. 2.Reproduction par rejets

C'est la méthode de reproduction et de reproduction la plus efficace pour former de nouveaux semis et des fermes et pour améliorer les fermes anciennes, car les caractéristiques génétiques des arbres mères sont conservées, notamment le sexe, la qualité des fruits, la précocité et la capacité à former des ramifications. Le nombre de ramifications par arbre varie d'une variété à l'autre, car il va de 1 à 30,mais à un taux de 12 (Bouguedoura, 1991).

11.3. Méthodes de culture in vitro

La multiplication in vitro est une autre méthode de multiplication végétative, qui doit respecter la conformité variétale des caractères végétatifs et productifs. Trois méthodes de multiplication invitro sont pratiquées :

- la prolifération par bourgeonnement axillaire.
- À des ébauches florales.

- l'embryogenèse somatique.

11. Etapes de la vie du palmier dattier

Il y a cinq étapes dans le développement de la vie du palmier dattier(Belguedj,2002).

✓ (1) **Le premier stade(Phase végétative):** qui est un stade de développement végétatif et de croissance (prolongement jusqu'à 10 ans en maximum).

✓ (2) **La deuxième étape (phase jeune):** est l'étape d'entrée en production et de fructification et leur développement (10-30 ans).

✓ (3) **La troisième étape (Phase juvénile):** le stade de la puissance productive est de 30 à 60 ans.

✓ (4) **La quatrième étape (Phase adulte):** Elle se caractérise par une baisse de la production sexuelle (60-80 ans).

✓ (5) **La cinquième étape (vieillesse et sénescence):** est caractérisée par une baisse importante de la production et éventuellement son absence (80 ans ou plus).

Chapitre II : LE POLLEN

1. La Palynologie

1.1 Définition

Etymologiquement, le mot pollen, provient de Polynos, mot grec signifiant poussière, farine (Dulucq et Tulon, 1998).

D'après Boughediri (1985), le pollen est une poussière très fine constituée de grains microscopiques produits dans l'anthere.

Chaque grain est composé d'un cytoplasme très riche en matière de réserve, contenant les noyaux reproducteur et végétatif et entourés d'une enveloppe : sporoderme.

1.2 Origine du pollen

Les grains de pollen se forment dans les étamines. Au niveau des anthères, de grandes cellules se différencient, puis après plusieurs divisions par mitose, donnent des cellules-mères de grains de pollen diploïdes. Chaque cellule-mère se divise deux fois, elle subit la méiose et donne naissance à quatre petites spores haploïdes, nommées microspores qui constituent une tétrade. (GENEVES, 1997).

1.3 Morphologie générale

Les principaux travaux sur la morphologie du pollen des Palmae: Punt and Wessels Boer (1966); Thanikaimoni (1970); Sowunmi (1972); Moore (1973); Kedves (1981); Ferguson (1986); Dransfield et Uhl (1986); Ferguson et *al* (1987); Mendis et *al* (1987); Harley (1990).

Ils montrent que l'ornementation et la stratification du sporoderme sont des caractères très variés.

Chez le palmier dattier, les premières descriptions morphologiques, basées sur des observations de la microscopie photonique, sont dues à Wodehouse (1935): *Grains uniform in shape and size, when dry about 24 by 12,5 μ , expanding in width when moistened, ellipsoïdal in f. and provided with a single furrow, deeply invaginated and reaching from end to end of the grain. Exine thin, finely and faintly reticulate-pitted. Intine thin but greatly thickened beneath the furrow *

Ensuite, Thanikaimoni (1970), dans son étude sur la systématique de la famille des palmiers, a donné plus de détail sur l'ornementation et la stratification du sporoderme. Tisserat et Demason (1982), ont comparé les caractères du tectum chez quelques espèces du genre Phoenix et quelques "cultivars" de l'espèce *P. dactylifera* au MEB, ils en concluent: *Morphological and structural characteristics of pollen included shape, pattern size and frequency of tectal perforations, may serve as an aid in the taxonomic identification of staminate cultivars in Phoenix*.

Nous avons étudié (1985), au MEB et au MET, la stéréostructure et la stratification du sporoderme du pollen de quelques palmiers algériens. Nous avons confirmé toutes les précédentes observations et évoqué la présence d'une strate entre la sole et l'intine qui ressemble probablement à l'endexine. Asif *et al.* (1987) ont étudié, au moyen du microscope photonique, les variations de la taille des pollens et les pourcentages de grains anormaux. Au début des années 60, l'utilisation du microscope électronique à balayage a été un apport important pour le développement de cette technique. Depuis les années 70, cette technique est menée en parallèle avec le développement des cryo-techniques, en particulier l'utilisation de la lyophilisation. A partir des années 80, la technique est appliquée à différentes parties de la plante en utilisant la cryo-section. Ainsi Harvey *et al.* (1981), réalisent une étude quantitative des ions et déterminent leur localisation dans les cellules des feuilles de *Suaeda maritima*

1. 4.La pollinisation

Elle est considérée comme l'opération la plus importante d'où le rendement et la qualité dépendent directement de sa réussite ou de son échec (Babahani et Bouguedoura, 2009).

1 .4.1. Les méthodes de pollinisation

1.4.1.1.Naturelles

Elle est anémophile, effectuée par les vents (la région d'Elche où la proportion des pieds mâles est satisfaisante), ou bien entomophile, opérée par les insectes, mais le taux de nouaison est faible vu que le poids du grain de pollen est élevé, son humidité est forte et que les fleurs femelles sont dépourvues d'odeur pour attirer l'insecte (Nadif, 1993).

1.4.1.2. Artificielles

Il a deux types :

✓

Traditi

onnelle: elle est effectuée à la main, en Mésopotamie, selon Nacer (1983) on utilise 3-5 épillets mâles pour un spadice femelle après son ouverture puis l'entourée par une foliole (Dowson, 1982 in Aouda, 2008)

✓

Les

techniques mécaniques : consistent à transporter le pollen aux fleurs en utilisant des machines. Selon Brown (1966), les poudreuses à mains ou à dos contenant du pollen dilué avec du talc ou cendre du bois tamisé (Ben Abdellah, 1990) peuvent être utilisés des essais avec cette technique

ont montré qu'on peut utiliser jusqu'à 9% uniquement du pollen dans le mélange (Babahani et al., 2011); il y a bien sûr d'autres techniques telles que l'utilisation des épillets mâles frais, la suspension du pollen dans des solutions ou encore le dépôt de ce dernier sur les épillets femelles à l'état séché

1.5. Les conditions limitant la pollinisation

✓ **La température** : l'optimum de conservation se situe entre 25 – 30°C avec maximum 40°C. La température minimale de conservation est estimée à 8°C. (Nabila, Soumeya, 2020)

✓ **Le vent** : les vents causent le dessèchement rapide des stigmates donc diminue la période de réceptivité du pollen.

✓ **Les pluies** : conduisent le lavage des inflorescences mâles et la déperdition du pollen avec l'eau (Aouda, 2008).

✓ **L'humidité relative**: à l'époque de la floraison, une forte humidité favorise les attaques cryptogamiques provoquant la pourriture des influences et gêne la pollinisation (Nabila, Soumeya, 2020).

1.6. Technique de récolte, extraction et stockage du pollen

Selon Houcine et al. (1979) et Khalifa (1983), la spathe mâle est coupée dès son éclatement et son ouverture naturelle de préférence tôt le matin.

Les anciens phoeniculteurs coupent les épillets et les mettent sur un tapis, papier kraft ou des plateaux dans un endroit frais, à l'abri du soleil, en évitant le courant d'air pour une déshydratation rapide (Gerard, 1930 in Babahani, 2011).

Pour l'obtention de la poudre de pollen, les épillets sont secoués manuellement ou par une machine d'extraction (Brown, 1983 in Babahani, 2011).

1.7 La conservation du pollen

La vitalité du pollen est conditionnée essentiellement par des conditions de conservation et stockage. Plusieurs méthodes de conservation ont été utilisées à savoir:

- le séchage à l'air libre à une température de 25°C pendant 2- 3 semaines.
- la réfrigération à 3 – 8 °C, pendant une année dans des boîtes en plastiques et boucaux contenant des sachets de substances dessicatives (Peyron, 2000).

- la congélation à 0 – (-18) °C, pendant 2 ans .
- la Cryoconservation : dans l'azote liquide pendant 435 jours à (- 196°C) (Grauford et Aldrich, 1941).
- la lyophilisation : à une température de [- 60, -80°C] (Boughdiri, 1994).

2. Le pollen

2.1. Définition du pollen

Les grains de pollen sont de minuscules particules, produites par les anthères et contenant les gamètes mâles (Halimi, 2004).

2.2. La formation du pollen

Chez les Angiospermes, Les quatre cellules obtenues par la microsporogénèse à la fin de la méiose sont appelées ici microspores. Les microspores vont emmagasiner les réserves nécessaires à leur futur rôle dans la fécondation. Ensuite, les microspores subissent une différenciation en deux types des cellules haploïdes, une grande cellule végétative et une cellule génératrice, incluse dans la première. (Figure 10) qui, après division, donnera les deux gamètes mâles indispensables à la fécondation et donc à la reproduction (Sannier, 2006).

2.3. La structure du pollen

La cellule végétative possède une paroi très épaisse qui caractérise le grain du pollen des angiospermes, en raison de sa composition de deux couches

1. L'exine, externe, imperméable et peu flexible, constituée de la sporopollénine (matière hydrophobe et surtout imputrescible) (MEYER et al., 2004) Grâce à lui, les spores et les grains de pollen sont très bien protégés lors de leur dissémination en milieu aérien, il peut même rester intacte pendant des millions d'années (Sannier, 2006).

2. L'intine, interne, elle est perméable et souple, d'épaisseur plus ou moins importante, présente sur tout le pourtour du grain de pollen. Elle est composée de cellulose et de pectines (Sannier, 2006).

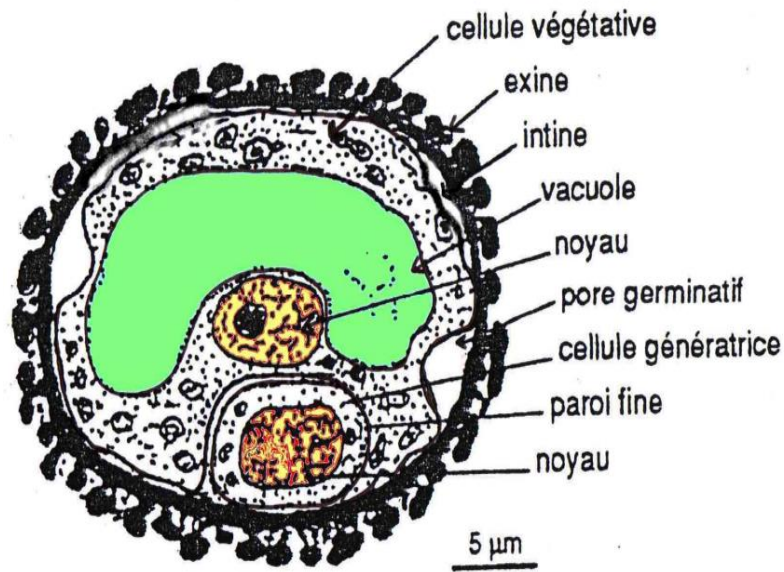


Figure11: La structure inflorescence mâle et femelle (d'après Munier,1973)

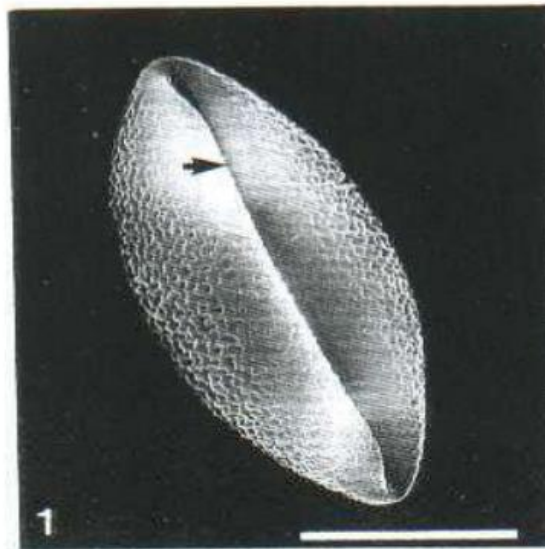


Figure 12: La structure du pollen *Phoenix dactylifera* L. (BOUGHEDIRI, 1991)

✓ Les Apertures

Sont des zones de la paroi des grains de pollen présentant un fort amincissement voire une disparition de l'exine, associé à un épaissement de l'intine (THANIKAIMONI, 1986) in (Sannier, 2006). Au niveau de ce dernière, se retrouvant le grain de pollen directement en contact avec le stigmate, qui par lequel la germination du grain de pollen se déclenche, ainsi

elles constituent des zones d'échange avec le milieu extérieur (Fernandez & Rodriguez-Garcia 1989).

Une fois la germination enclenchée, un tube pollinique va lentement s'allonger dans le gynécée via une de ses ouvertures, qui va acheminer les gamètes mâles vers le sac embryonnaire (MEYER et al., 2004)

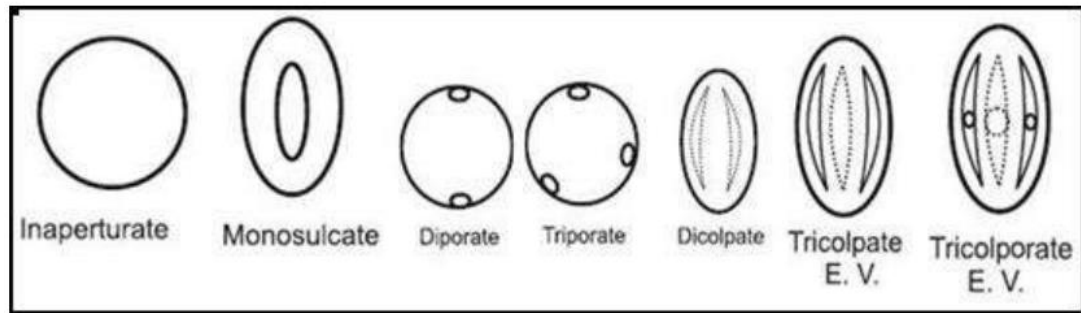


Figure 13 : Les différents types de pollen selon leurs ouvertures (CAULTEN et *al.*, 2009)

2.4. La classification

La classification des types de pollen est basée sur plusieurs critères morphologiques à savoir :

2.4.1. La taille

Elle varie selon les espèces, de 5 à 200 μm de diamètre pour les angios.

2.4.2. La forme

Les grains de pollens ont généralement des formes très variables, sphériques, ovale, allongés, triangulaires, semi-circulaires, cubiques, hexaédriques ou pentagonal. (Erdtman, 1943), suggéra des méthodes pour décrire la forme des grains de pollen, basée surtout sur le ratio des axes polaire et équatorial (Figure 14).



Figure 14: Quelques formes du pollen (Caulten, 2009).

2.4.3. La paroi

La présence des ouvertures en surface, des pores (poré) ou des sillons (colpi), sont les importantes caractéristiques morphologiques du pollen et les plus utilisées pour l'identification et la classification du pollen (Figure 15). De plus, l'ornementation de l'exine (lisse, granulée, striée) (Heidemarie et al., 2009) et (Hesse., Halbriter, et al., 2009)(Figure 15)

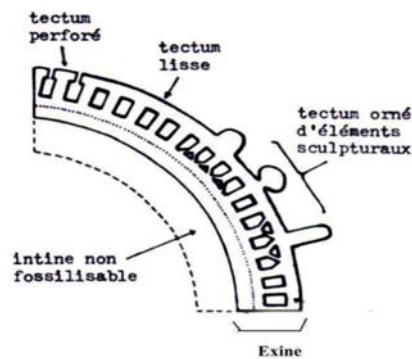


Figure 15: La structure de la paroi du pollen (Caulten, 2009)

2.5 Les critères de la qualité du pollen

La qualité du pollen a été définie comme l'aptitude du pollen à féconder un pistil réceptif et compatible (Boughdiri, 1994). Plusieurs tests ont été mis au point pour évaluer et renseigner sur la qualité du pollen:

2.5.1. Test de viabilité

Il permet d'évaluer la proportion d'individus vivants dans un échantillon de pollen. Deux techniques sont décrites ci-dessous:

2.5.1.1. Test de coloration (colorimétrique)

Il nous indique le pourcentage des grains de pollens viables. Il est basé sur la coloration chimique des constituants vivants du pollen (Chaouckhouane, 2012) on distingue:

✓ Coloration basée sur une réaction enzymatique Selon Stanly et Linskens, 1974 in (Colas et Mercier, 2000), ce test consiste sur le fait que certains colorants réagissent en présence d'une molécule organique spécifique. La concentration de molécule déterminera l'intensité de coloration qui indiquera l'état de maturation du grain du pollen exemple: l'isatine est un colorant spécifique de la proline (Palfi et Gulyas, 1985).

✓ coloration cytoplasmique Repose sur la présence du cytoplasme dans la cellule végétale, elle a pour but de déterminer non seulement les grains fonctionnels mais aussi les stériles (Cerceau et challe, 1986)

Ces tests présentent l'avantage d'être rapides et économiques bien-que les résultats qui les produisent surestiment encore d'avantage la viabilité réelle de l'échantillon testé parce que même ceux qui meurent se colorent car le cytoplasme toujours présente.

Trois types de colorants sont utilisés : le carmin acétique à 45%, Alexander et le M.T.T [3(4- 5-diméthyl-thiazolium 2) 2,5-diphényl tétrazoliumbromide]. Le pollen est montré entre lame et lamelle dans une goutte de colorant et après un temps de latence de 30min observé sous microscope optique.

2.5.1.2. La germination in vitro

Ce test nous permet d'évaluer l'aptitude de grains de pollens à germer. Il est l'un des tests qui sont considérés comme valable car il se traduit par des activités, la formation et la croissance de tube pollinique.

Mesquida (1987) et Jahier (1992), considèrent un grain de pollen comme étant germé lorsque son tube pollinique devient plus long que son diamètre (Tirichine, 1997).

La réussite du test de germination "in vitro" dépend de plusieurs facteurs comme la température d'incubation, le pH, la pression osmotique, la teneur en eau, la composition en minéral, la technique et la densité d'ensemencement ainsi que les facteurs liés au pollen (Boughediri, 1994).

2.5.1.3. La germination in vivo

Ce test est le plus difficile à mettre en place. Il indique par comparaison relative la capacité d'un pollen à féconder correctement les inflorescences femelles (Peyron, 2000). Le principe consiste à tester sur un même arbre femelle, plusieurs échantillons de pollen. Par la suite, le taux de nouaison est compté pour chaque échantillon de pollen et sur tous les régimes d'un même palmier, selon la formule de calcul suivante:

$$\frac{\text{le taux de nouaison}}{\text{tous les régimes}} \times 100$$

2.6 Conservation du pollen

La pratique de la conservation du pollen d'une saison à l'autre est devenue très rare. La majorité des phœniciculteurs utilisent du pollen frais, non seulement parce qu'il est disponible (presque chaque jardin ancien a son ou ses palmiers précoces) mais également parce qu'ils jugent qu'il est plus efficace que le pollen sec (Halimi, 2004). Durant la conservation, les facteurs impact sur la longévité de pollen sont, la température et l'humidité relative (Mortazavi, et al., 2010).

Actuellement, de nouvelles méthodes de conservation de pollen sont appliquées, à savoir :

- la réfrigération dans des boîtes pendant une année à 3 – 8 °C (Peyron, 2000 ; Boughediri, 1985).

- La congélation dans de l'azote liquide pendant 435 jours à (- 196°C) (Grauford et Aldrich, 1941 in Benouamane, 2015). Arrête toutes les activités cellulaires

- La dessiccation (Boughediri, 1985).

- La lyophilisation à une température de [- 60, -80°C] (Boughediri, 1994).

Partie pratique

Chapitre I: Présentation de la région de Souf

1. Situation géographique

La wilaya d'El Oued se trouve au Sud-est de l'Algérie. Elle devint une commune depuis 1957, une wilaya depuis janvier 1984, ce découpage a pour but de faciliter les conditions de vie sociale, culturelle, professionnelle et de limiter les difficultés dues à l'isolement. Aujourd'hui elle se repose sur une superficie égale à 54 573 km² divisé en 30 communes avec une population de 791 000 habitants et une densité de 14.49 hab./km², le taux d'accroissement de population égale à 3,4 % selon le recensement de (l'ONS, 2015). Les limites de la Wilaya sont

- A l'Est par la république Tunisienne ;
- Au Nord –Est par Tébessa ;
- Au Nord par Khenchela et Biskra ;
- Au Nord-Ouest par Biskra ;
- A l'ouest par Djelfa ;
- Au Sud-ouest et sud par Ouargla ;

Géographiquement, la ville d'El Oued est limitée par les coordonnées suivantes :

Longitudes X1 = 05°30' et X2 = 07°00' Est.

Latitudes Y1 = 35°30' et Y2 = 37°00' Nord.

El-Oued c'est la région du bas Sahara, il est un petit morceau d'un immense territoire géomorphologique qui constitue le grand Erg oriental, vaste étendue de sable 200000 km² constituée par les alluvions des oueds, qui au cours de Quaternaire, ont désagrégé les reliefs situés plus au sud (massif central saharien), et ont épandu leurs matériaux sur le grand pan incliné, qui s'ouvrait en direction des chotts, c'est matériaux sont remodelés inlassablement sur place par les vents sahariens, en dunes de types variés (figure16).

Les contraintes de l'erg sont grandes: pas d'eaux superficielles, pas de sources, difficultés de circulation. Pour le saharien, l'erg est le territoire le moins attractif, dans un Sahara très peu peuplé, l'erg est un territoire vide (DSA 2020). Les Soufis ne se sont pas implantés de localiser n'importe où dans le Grand Erg, ils ont choisi le centre nord dans le secteur qui combine un couvert végétal dense, et une nappe phréatique proche et abondante: les eaux souterraines s'y sont progressivement concentrées.

- Plus au sud, les dunes se dénudent et deviennent vives, la nappe est faible et profonde.
- plus au nord, les terrains se salent à proximité des grands Chotts Melrhir et Merouane



Figure 16: Situations géographique de la région d'Oued-Souf (Google image, 2020)

2. Facteurs écologiques de la région de Souf

2.1. Facteurs abiotiques

2.1.1. Relief

Le sol du Souf prend deux aspects. Le plus dominant est l'ensemble dunaire. Ce sont de grandes accumulations sableuses. L'autre aspect est appelé localement « Shounes» (plusieurs sahanes), où la superficie du sol est parfois caillouteuse avec de croûtes gypseuses entourées par des hautes dunes (Ghroud) qui leur donnent ainsi une forme de cratères (Onrgm, 1999).

2.1.2.Sol

Il est typique de régions sahariennes, pauvre en matière organique, à texture sableuse et à structure caractérisée par une importante perméabilité (Hlisse, 2007).

2.1.3. Facteurs hydrogéologiques

Du point de vue hydrogéologie, la région du Souf est représentée par deux systèmes acquifères, à savoir, : le Complexe Terminal et le Continental Intercalaire. Ces deux systèmes sont surmontés par une nappe libre appelée nappe phréatique (Anrh, 2005).

✓ Nappe Phréatique L'eau phréatique est partout dans le Souf. Elle repose sur le plancher argilogypseux du Pontien supérieur. La zone d'aération, qui sépare la surface de cette eau de la surface du sol ne dépasse jamais une distance moyenne verticale de plus de 20 m de sable non aquifère (Voisin, 2004)

✓ Nappe du Complexe Terminal La nappe du Complexe Terminal qui est la plus exploitée dans la région, le débit d'exploitation varie entre 25 et 45 l/s par forage, la zone de production, qui est captée de 250 à 400 m de profondeur connaît un rabattement important de plus de 20 m durant les 10ans. La salinité des eaux de cette nappe ,qui est relativement élevée et peut atteindre les 6 g/l dans certaines zones, ce qui a accentué le phénomène de salinisation des sols (Anrh,2005).

✓ Nappe du Continental Intercalaire Les eaux de la nappe du Continental Intercalaire (Albien) de cette région sont jaillissantes, elles sont captées à une profondeur de 1800 à 2100 m, les débits moyens à la tête du forage oscillent entre 150 et 180 l/s, tandis que la qualité chimique est généralement acceptable avec un résidu sec de 1,8 à 2 g/l (Anrh,2005).

2.1.4. Facteurs climatiques

Le climat joue un rôle fondamental dans la distribution et la vie des êtres vivants (Faurie et *al.*, 1980). En général, le Sahara est caractérisée par un déficit hydrique dû à la faiblesse des précipitations, à l'évaporation intense, aux fortes températures et à la grande luminosité (Toutain, 1979). Le climat de la région de souf est de type saharien, désertique caractérisé par une période estivale chaude, et un hiver doux.

Les principales contraintes climatiques sont : la fréquence des vents violents tels que le sirocco et les vents de sable (Dpat,2000). L'analyse des données climatiques enregistrées durant 10 ans, de 2009 à 2019, nous ont permis d'étudier les paramètres climatiques suivants:

2.1.4.1. Températures

Le facteur thermique agit directement sur la vitesse de réaction des individus sur leurs abondances et leurs croissances (Dajoz, 1971). Le tableau 03 rassemble les valeurs des températures des minima et des maxima relevés mois par mois dans la région d'étude pour l'année 2019.

Tableau 04: Températures mensuelles moyennes, maxima et minima en 2019(Tutiempo,2020).

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Jt	Ao	Sep	Oct	No	Déc
	v	r	s					ut	t	t	v	
M(°C)	17.3	19.3	23.3	27.8	31.5	41.1	42.4	41.6	37	30.2	10.1	20.2
m(°C)	3.8	5.6	9.8	15.1	17.6	26	28.2	28.1	24.5	17.5	21.5	8
T.moy.(°C)	10.4	12.5	16.9	21.5	24.9	34.2	35.7	35.1	30.8	24	15.7	13.9

(TUTIEMPO,2020).

M: Moyennes mensuelles des températures maximales.

m: Moyennes mensuelles des températures minimales

T. moy: Moyennes des températures mensuelles.

Durant l'année 2019, notre région d'étude est caractérisée par:

- Le mois le plus chaud est Juillet avec 35.7 °C.
- Le mois le plus froid est Janvier avec 3.8 °C.
- Une période froide s'étalant de Novembre à Avril avec une moyenne de 10.6°C
- Une période chaude s'étalant de Mai à Octobre avec une moyenne de 37.3°C.

2.1.4.2. Précipitation

Dans le Souf, les précipitations sont très faibles et irrégulières, les valeurs des précipitations mensuelles enregistrées en mm dans la région du Souf durant l'année 2020 sont présentées dans le tableau.

Tableau 05: Précipitations en mm enregistrées à la région de Souf durant l'année 2020(TUtiempo,2020)

Mois	Jan	Févr	Mar	Avr	Mai	Juin	Juillet	Août	Sep	Oct	Nov	Déc	Cumul
P(mm)	00	00	11.17	31.23	9.66	00	00	00	10.93	3.05	8.38	1.02	75.44

(TUTTIEMPO, 2020).

A Notre région d'étude, le mois le plus pluvieux de l'année 2019 est Avril avec 31.23 mm (Tableau 05). Par contre il existe des mois quasiment secs (janvier, février, juin, juillet et aout). Le cumul des précipitations annuelles est de 75.44 mm/an.

2.1.4.3. Vents

Le vent est l'un des éléments les plus caractéristiques du climat (Seltzer, 1946). Selon Dajoz (1996), il a une action indirecte en modifiant la température et l'humidité. Il accroît la transpiration des plantes (Elhai, 1968). Les vents les plus forts, sont ceux de l'Est qui soufflent principalement pendant la période de Février à Août. Ces vents violents chargés de sable, peuvent produire des effets préjudiciables sur les cultures de la région, et engendrer une dynamique érosive éolienne intense (DSA El Oued, 2020). Les données notées concernant les vitesses maxima des vents de chaque mois en 2019 dans la région d'étude sont mentionnées dans le tableau 06.

Tableau 06: Valeurs maxima de la vitesse des vents de chaque mois en 2019 dans la région de Souf (Tutiempo, 2020)

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juillet	Août	Sep	Oct	Nov	Déc
V(Km/h)	11.2	11.9	11.5	14.8	12.6	13.6	12.9	12.9	12	9.5	12.2	10.9

(TUTTIEMPO, 2020).

V (Km/h) : Vitesses moyennes des vents exprimées en kilomètres par heure. Selon le tableau 05, nous remarquons que les vents sont fréquents durant toute l'année. Les vitesses les plus élevées sont enregistrées durant la période allant de mars jusqu'à août, avec un maximum de 14.8 km/h durant le mois d'avril

2.1.5. Synthèse des données climatiques

La classification écologique des climats est faite le plus souvent en utilisant essentiellement les deux facteurs les plus importants et les mieux connus :

La température et la pluviosité (Dajoz, 1971). Pour classer le climat de Souf, nous avons illustré le degré d'aridité par le diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen et déterminé l'étage bioclimatique selon le Climagramme d'Emberger (1955, in Steward, 1969).

2.1.5.1. Diagramme ombrothermique de Gaussen

Le diagramme ombrothermique de Gaussen (figure 16) montre que la sécheresse est permanente durant toute l'année à cause des faibles précipitations et des températures élevées

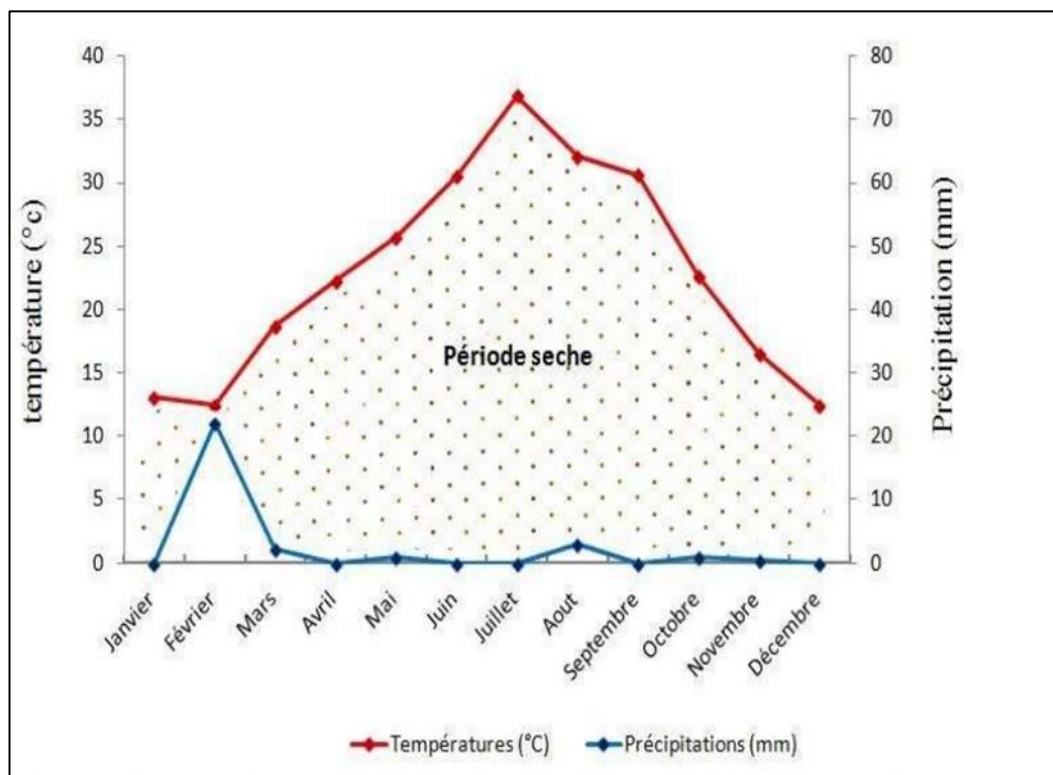


Figure 17: Diagramme ombrothermique de " Bagnouls et Gaussen" de la région du Souf (2019).

2.2. Facteurs biotiques

2.2.1. La flore

La flore du Souf est représentée par des arbustes et des touffes d'herbes espacées croîtront au pied des dunes. Les plantes spontanées sont caractérisées par la rapidité d'évolution, l'adaptation au sol et au climat.

Ces plantes sont représentées par des Poaceae, des Cistacées, des Fabaceae, des Cypéracée, des Asteraceae et des Liliacée (Hlisse,2007). Généralement, sont près de 51 espèces réparties en 24 familles (Nadjah 1971 ; Voisen 2004; Hlisse 2007), parmi ces espèces les plus connues, les plantes spontanées : *Aristida pungens*, *Cyperus conglomeratus* et *Ephedra alata*, et pour les plantes cultivées : *Solanum tuberosum*, *Lycopersicum exulentum* et *Phoenix dactylifera*.

2.2.2. La faune

Voisin (2004), déclare que le peuplement animal du Souf est presque essentiellement composé d'articulés ou des mammifères d'origines méditerranéennes et soudanaises. D'une manière globale, les deux principaux groupes d'animaux peuplant les différents milieux de la région d'étude sont les invertébrées (insectes, arachnides) et les vertébrés (mammifères, oiseaux et reptiles).

✓ Invertébrées

Les invertébrés ont été traités par plusieurs auteurs notamment, Beggas (1992); Mosbahi ; Naam (1995) et Alia et Ferdjani (2008). Ces derniers auteurs mentionnent près de 129 espèces d'arthropodes appartenant de 14 ordres différents dans la majorité sont des insectes. Les ordres les plus riche en espèces sont Coleoptera (48 espèces) comme *Oryzaephilus surinamensis*, Apatemonachus, Orthoptera (25 espèces) comme *Acridatur rita* et *Ochridia kraussi*.

✓ Les vertébrés

D'après Isenmann et Moali (2000) ; Mosbahi et Naam (1995), la région d'étude compte près de 28 espèces d'oiseaux répartis en 13 familles. La famille la plus riche en espèces est Sylviidae (08 espèces) notamment avec *Sylvia nana* et *Sylvia atricapilla*. Selon Le Berre (1989,1990) ; Kowalski et Rzebikkowska (1991) et Voisin (2004). La classe de Mammalia compte près de 4 ordres et 5 familles, dont les rongeurs sont les plus riches en espèces

notamment *Rattus rattus* et *Psammomy sobesus*. Alors que la faune reptilienne regroupe 15 espèces, la plus connue est *Scincus scincus*

Des stations étudiées

1 .Définition des stations étudiées:

Quatre régions de l'état d'oued Souf ont été sélectionnées choisies pour étudier les caractéristiques du pollen de palmier dattier *Phoenix dactylifera L* ,de la variété deglat Nour

- Guemar
- Ougla
- Hassi khalifa
- Debila

1.1 Présentation de la station d'étude (01) de la région Guemar

Guemar est une municipalité appartenant au district de Guemar de la province d'El Oued dans l'est de l'Algérie. Il est situé entre Al Raqiba et Al oued. Au recensement de 2020, elle était habitée par 45 168 personnes individus. une augmentation par rapport à 45 185 au recensement de 2008, soit un taux de croissance annuel de 5,0 %La région de Guemar est célèbre pour la diversité de nombreux types de palmiers (Direction de l'Agriculture, dans de la Wilayat d'El-Oued, 2023)

La ville de Guemar est à 14 km du siège de l'état dans le nord. Ses habitants dépendent de l'agriculture, et parmi ses produits agricoles figurent la pomme de terre, le tabac, l'arachide (cacao), les olives fraîches et le blé (à titre expérimental).Il attend le soutien de l'état car c'est une filière prometteuse dans le domaine agricole.

Elle se caractérise également par un patrimoine culturel et scientifique, dans lequel se trouve la Tijaniyya Zawiya, connue comme l'extension soufie de l'ordre Tijaniyya, pionnière dans le domaine de la science et de la connaissance, car il existe de nombreux brillants savants qui ont enrichi de nombreux livres. et des méthodes scientifiques qui sont encore suivies à ce jour (Direction de l'Agriculture, dans de la Wilayat d'El-Oued, 2023)

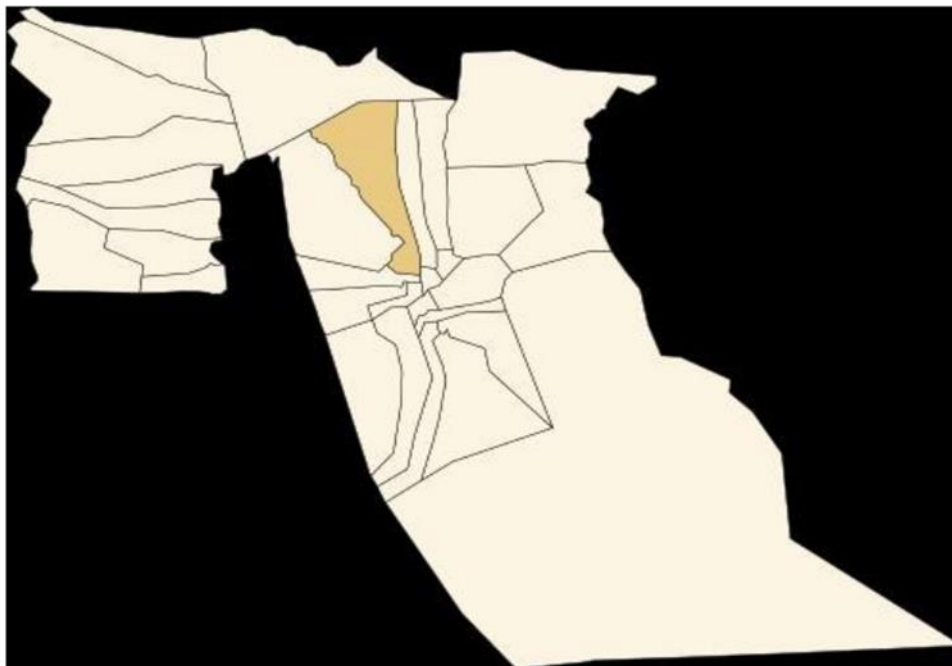


Figure 18: Situation géographique de la région Guemar (Google image, 2020)

1.2. Présentation de la station d'étude (02) de la région Hassi khalifa

Hassi Khalifa. est une commune de la wilaya d'El Oued en Algérie

- Géographie

- ✓ Situation

Le territoire de la commune de Hassi Khalifa est situé au centre de la wilaya.

- ❖ Communes limitrophes d'Hassi Khalifa

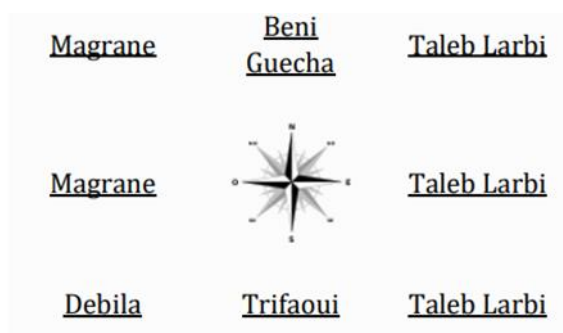


Figure 19: Situation géographique de la région Hassi khalifa (BAHRI, 2020)

La ville de Hassi Khalifa est située à 30 km à l'est du siège de l'état, El Oued, à 50 km de la frontière tunisienne Tomates, pastèque et blé La ville est traversée par la route nationale n°16. La ville de Hassi Khalifa est célèbre pour la bataille de Hood Karim le 17/11/1954. Le

quartier le plus célèbre est le quartier d'Al-Nasr. Awlad Ahmeed.Al-Shuhadaa.Al-Hamasia.AlMerzaqa.Al-Nazlah Al-Sharqiyyah (Direction de l'Agriculture, dans de la Wilayat d'El-Oued, 2023)

1.3. Présentation de la station d'étude (03) de la région Debila

Debila est une commune de la wilaya d'El Oued, dans l'Est de l'Algérie.

- Géographie

Situation.

Le territoire de la commune de Debila est situé au centre de la wilaya.

- ❖ **Communes limitrophes de Debila**

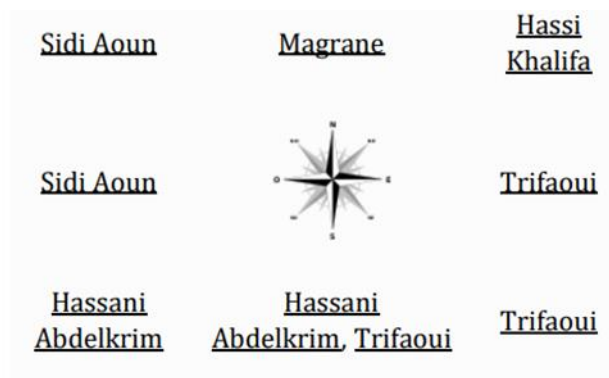


Figure 20: Situation géographique de la région Debila (Ahmad, 2020)

- ✓ **Historiquement**

Son histoire remonte à son fondateur, Wali Al-Saleh Ali bin Khazzan, qui voyageait à la recherche de stabilité et propageait la religion islamique, mais il n'a trouvé aucun endroit sûr sauf cet endroit où il s'est installé et a vécu, et La population est de 25 158 individus, La densité de population est de 322,5 /km (Direction de l'Agriculture, dans de la Wilayat d'El-Oued, 2023).

- ✓ **Agricole**

Dabila est célèbre pour son caractère agricole diversifié, y compris la production agricole et animale, les produits agricoles, les dattes, les pommes de terre, les tomates, les poivrons des deux types, la laitue, la pastèque, les pommes, les oignons, l'ail, le blé, les olives et la production animale, poulet , mouton (Direction de l'Agriculture, dans de la Wilayat d'El-Oued, 2023).

1.4. Présentation de la station d'étude (04) de la région El Ogla

✓ Situation

Le territoire de la commune d'El Ogla est situé au centre de la wilaya.

Communes limitrophes d'El Ogla

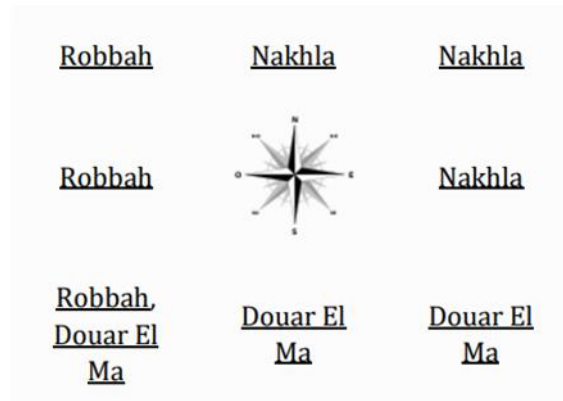


Figure 21: Situation géographique de la région El Ogla Oued Souf (Kaouachi, 2020)

✓ El Ogla est une municipalité affiliée au district d'Al-Rabah dans la Wilayat d'Al-Wadi. Elle est située au sud de la municipalité d'Al-Nakhla. Elle a une population d'environ 6,208 personnes, en l'an 2022, et une population densité de 5,2/km². Il a une hauteur de 85m au-dessus de l'eau. (Direction de l'Agriculture, dans de la Wilayat d'El-Oued, 2023).

✓ Elle est réputée pour cultiver divers types de cultures : pommes de terre, tomates, haricots, cacao et oignons, et elle possède de nombreux palmiers en forme d'Al-Ghout dans sa région, Sandros. (Direction de l'Agriculture, dans de la Wilayat d'El-Oued, 2023).

Chapitre II : méthodes utilisées

1. Méthodes utilisées

1.1. Récolte le pollen du palmier dattes

✓ Nous avons ramené des organes reproducteurs mâles des palmiers. dattiers "dhokkar" des zones étudiées Puis nous avons extrait les jeunes arbres.

✓ et séchez-les à température ambiante pendant une semaine.

✓ Ensuite, nous avons pris une quantité importante des pollen.

✓ Après nous l'avons recueilli dans des tubes .



Figure 22 : Régime Palmier dattier avant et après le processus de séchage



Figure 23: Collecte de pollen de palmier dattier dans des tubes en verre



Figure 24: Pollen dans une lame de laboratoire



Figure 25: Microscope optique

2.1. Paramètres scientifiques étudiées

1.2.1 Mesures biométriques du pollen de palmier dattier

On met une quantité de grains de pollen à l'aide d'une lamelle entre la lame et la lamelle sans aucun traitement.

On le laisse dans son état naturel, et après observation microscopique à un grossissement de 400 fois on mesure la longueur, la largeur de cent (100) grains de pollen. La mesure de la proportion longueur/largeur sera effectuée ultérieurement, selon les mesures du tableau 07.

Tableau 07 : Relation entre l'échelle et l'unité de mesure en micromètres (Boughediri, 1985)

expression de la lentille (nombre de fois)	Lentille oculaire (nombre de pas)	La valeur multipliée par le nombre de pas (um)
X4	one graduel	20
X10	one graduel	10
X40	one graduel	2.5
X60	one graduel	1.6
X100	one graduel	1.0



Figure 26: Mesures biométriques du pollen

1.2.2 Test de vitalité du pollen de palmier dattier

Nous avons étudié la vitalité en utilisant la méthode de coloration à l'acétocarmen, en plaçant une quantité de grains de pollen à l'aide d'une lamelle entre la lame et le porte-objet, en ajoutant une goutte d'acétocarmen (45%), et après un délai de 10 à 15 minutes, on fait l'observation microscopique avec un grossissement de 400 fois, puis on dénombre les grains de pollen colorés et les non colorés sur un total de 300 grains mises à tester (Ben amor, 2016).

• Comment préparer l'acétocarmen

Pour tester la viabilité des grains de pollen de palmier dattier, on fait appel à la coloration par l'acétocarmen ; cet indicateur est préparé comme suit: acétocarmen apportons une -on met, en mélange, de l'acide acétique à 45% et Carmen en poudre rouge (10g).

-faire bouillir le mélange au bain-marie pendant 5 minutes, puis refroidir. - filtrer la solution obtenue. L'expression de la lentille (nombre de fois) Lentille oculaire (nombre de pas) La valeur multipliée par le nombre de pas (um). Le précipité ainsi formé, (carmen acide), est séché sur papier filtre, puis 1 gramme en est prélevé et mélangé à 10 grammes de potasse avec

200 ml d'eau distillée, puis chauffé le tout jusqu'à dissolution, en fin le mélange est filtré et les cristaux de thymol sont ajouté pour empêcher la putréfaction



Figure 27: Poudre de carmen

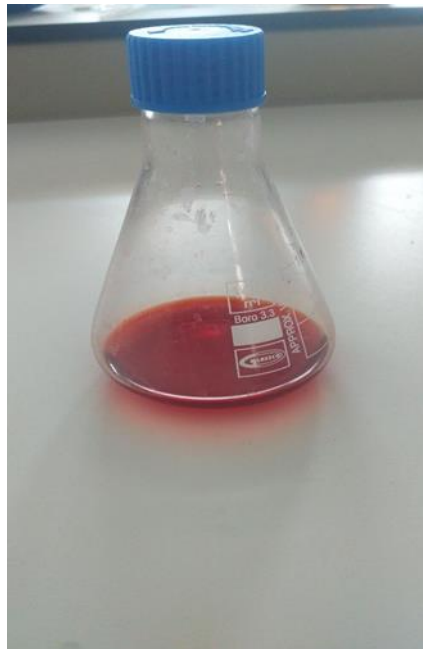


Figure 28: Préparation de la solution d'acétocarmen

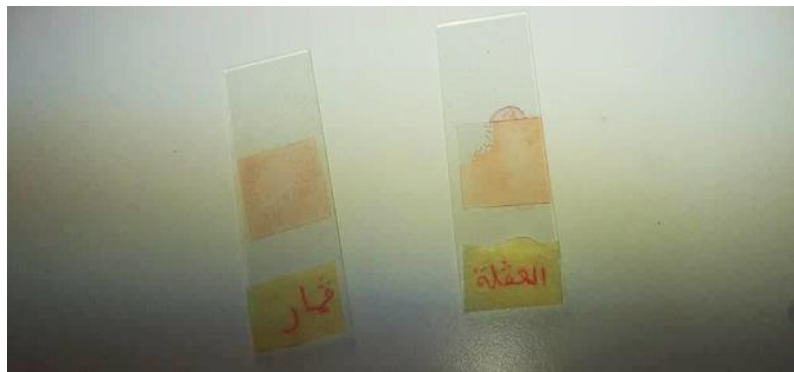


Figure 29: Échantillon de grains de pollen colorés par l'acétocarmen

2.4. pH de pollen

Pour avoir la valeur du pH, nous avons procédé comme suit : On mélange une petite quantité du pollen (0.25g) avec 3ml d'eau distillée dans un tube en verre, ensuite l'échantillon est mise en centrifugation pendant 10 min à 2000 tours /min. Après la cette étape, on introduits l'électrode de pH-mètre pour la mesure du ph de la préparation (Salima, 2019).

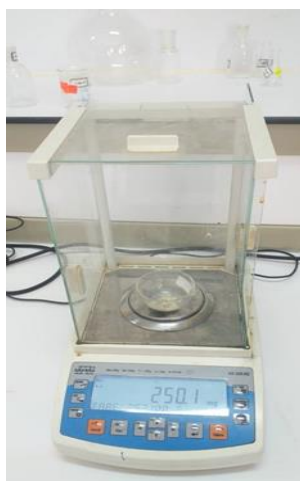


Figure 30: Balance électronique pour mesurer la quantité de pollen



Figure 31: Étape de centrifugation

Résultats et discussion

Les résultats de mesures en laboratoire

1: Mesures biométriques

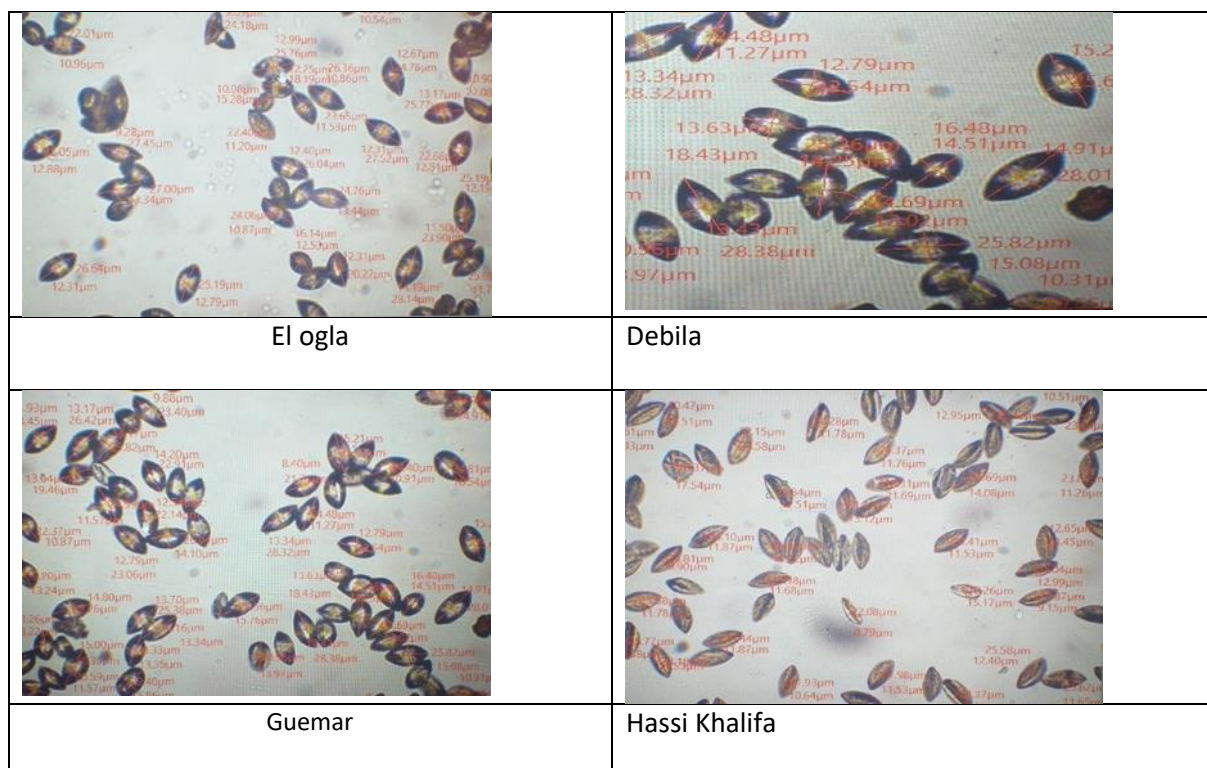


Figure 32: Les quatre images représentent les mesures de longueur et de largeur du pollen de palmier dattier pour les zones étudiées

Les tableaux présentent les résultats des paramètres de laboratoire liés aux caractéristiques de 10 grains de pollen (mesures biométriques _ longueur des grains de pollen- largeur et rapport hauteur / largeur)...Dans les quatre régions

Tableau 09: Pollen de palmier dattier pour les régions l'état naturel au microscope optique (grossissement 2400 fois)

Régions	L (µm)	L (µm)	L/l
El ogla	0,6625.46 ±	0,52 ±13,44	0,05 ±1,99
Debila	0,65 ±24,78	0,54 ±12,74	0,06 ±1,95
Guemar	0,64 ±24,64	0,56 ±12,70	0,05 ±1,98
Hassi Khalifa	0,66 ±25,05	0,55 ±12,80	0,06 ±1,96

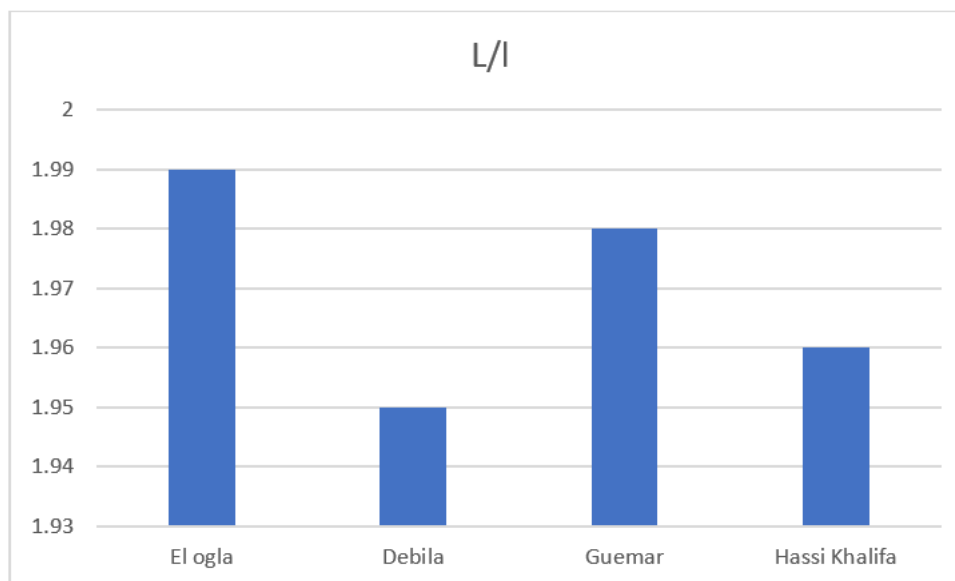


Figure 33 : Les graphiques représentent le rapport longueur/largeur des quatre régions

Le tableau (09) montre que la longueur des grains de pollen est comprise entre 28,33 et 16,74 micromètres, la largeur est comprise entre 15,86 et 8,79 micromètres, et le rapport longueur/largeur est compris entre 2,95 et 1,13 dans les quatre zones d'étude.

De nombreuses études en Algérie et à l'étranger ont prouvé que ces paramètres biométriques (la longueur et la largeur des grains de pollen) de deglet nour diffèrent significativement d'une région à l'autre, ainsi qu'une nette différence au sein d'une région, comme le montrent le tableau(09) (Boughediri,1994;Babagani,2011).

Ces différences sont dues aux hybrides profonds des arbres mâles, qui poussent principalement à partir de graines et qui, d'autre part, le rapport longueur / largeur des grains de pollen semble avoir une importance dont on a distingué les variétés et les multiplications (Renault-Miskovsky et Petzold, 1992).

2. La viabilité des pollens.

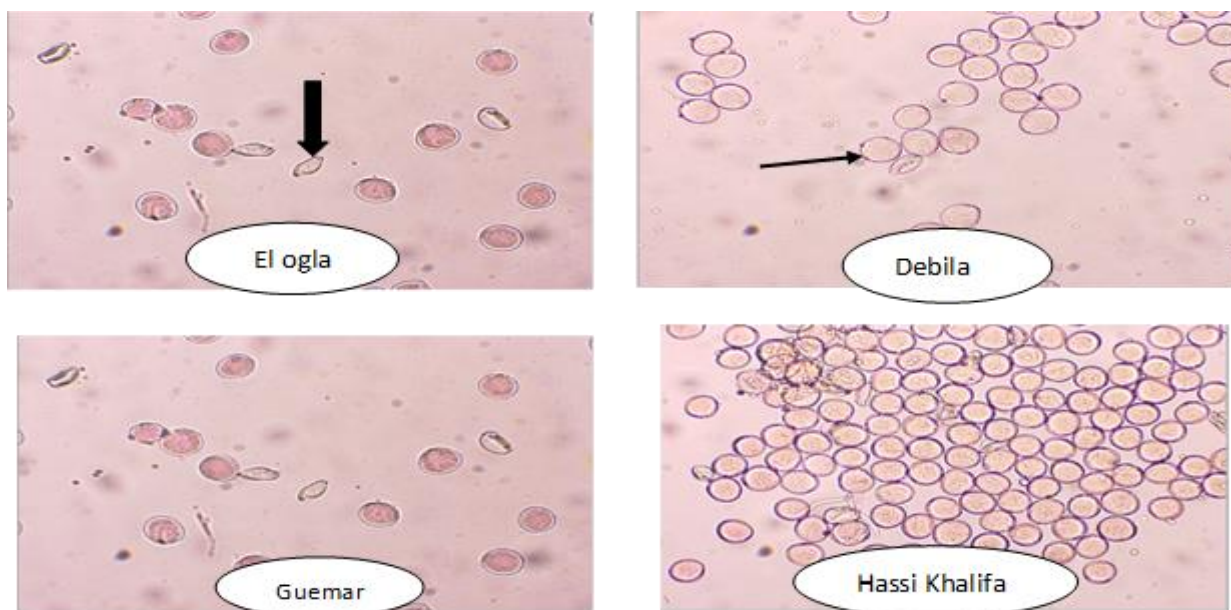


Figure 34: Examen microscopique des grains de pollen ; tests de coloration et de germination pour les quatre stations

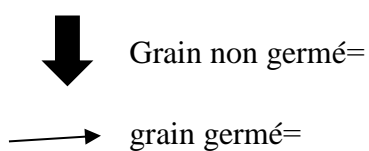


Tableau 10 : Résultats des paramètres de viabilité des pollens étudiés (Deglet nour)

Régions		Guemar	Hassi Khalifa	Debila	El ogla
Taux coloration %	Intervalle de confiance	98,24_85,54 -	97,39_83,99	99,01_86,00	98,65_85,89
	Moyenne	5,34 ±92,00	4,98 ±91,32	4,98 ±92,22	4,99 ±91,90
Taux pollens morts %	Intervalle de confiance	0,56_16,76	0,55_15,99	0,45_16,00	0,48_16,45
	Moyenne	8,494.99 ±	8,39 ±5,09	8,38 ±5,06	8,46 ±5,01

Le tableau suivant montre les résultats de viabilité testés par le test de coloration. Le pourcentage de grains de pollen colorés, c'est-à-dire vivants pour tous les échantillons étudiés dans les quatre régions, est supérieur à 75%. Le pourcentage de grains morts (non colorés) variait de 01 à 26%. Il est inférieur à 26% pour toutes les régions.

Les zones de:

- Guemar: le niveau de mortalité est compris entre 0 et 26%
- Hassi Khalifa: entre 0 et 25 %ans
- Debila: 0 et 22%
- Elogla: 0 et 20

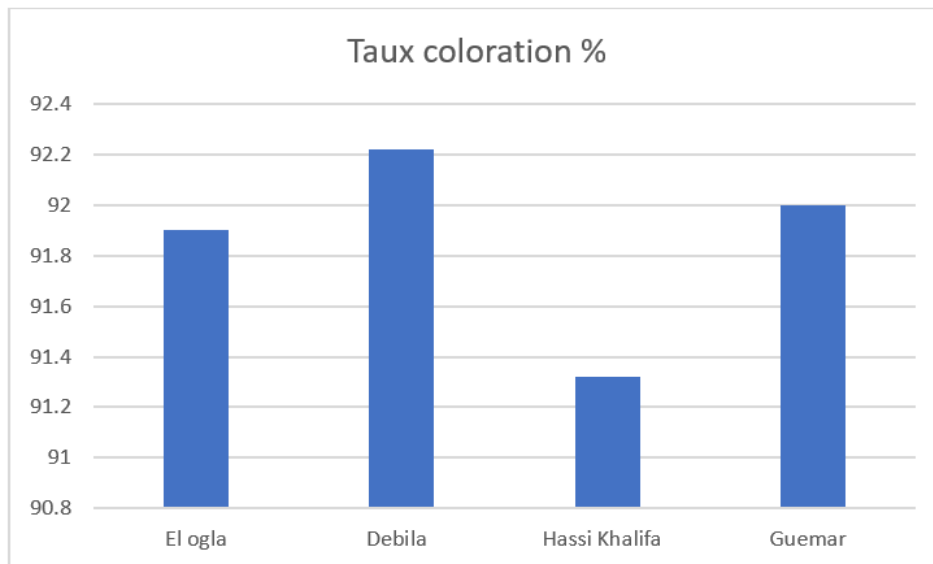


Figure 35: Comparaison des résultats du ratio vital de grains colorés dans les zones étudiées.

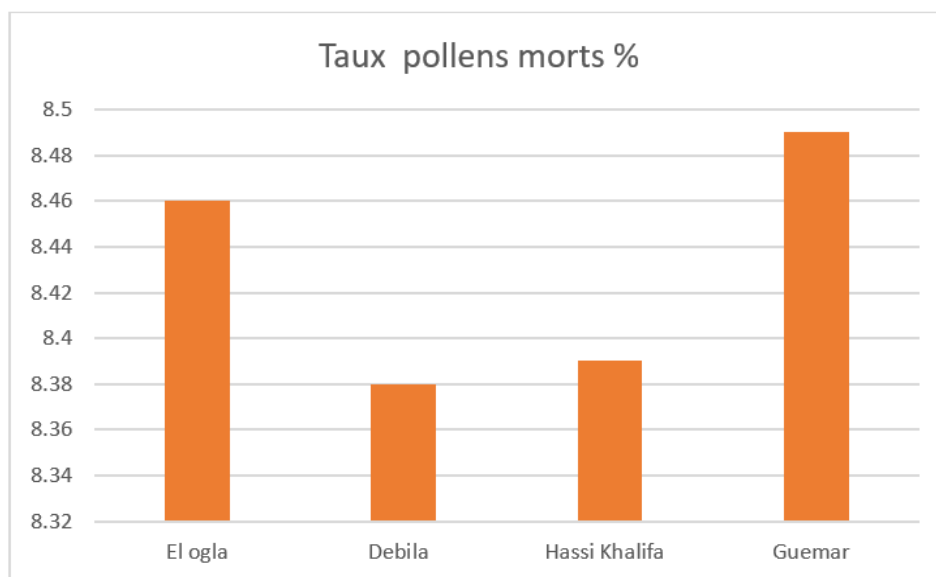


Figure 36: comparaison des résultats du ratio vital de pollens morts dans les zones étudiées

La viabilité chez les grains de pollen du palmier dattier est, presque, toujours supérieure à 75%. Shaheen *et al.* (1986), ont noté que sur 135 palmiers mâles étudiés en Arabie Saoudite: 95,01% présentent un taux de viabilité supérieur à 75%. Les mêmes résultats ont été constatés par Bacha *et al.* (2000) ; Tirichine *et al.* (2001) ; Al-Khalifah, (2006) ; Moustafa *et al.* (2010) ; Babahani (2011) ; Farag *et al.* (2012). Ils montrent, aussi que, ce paramètre est égale à 97% pour tous les individus de type “Deglet Nour”.

Tableau 11: Résultats des mesures de pH pour les zones étudiées (Deglet Nour)

Régions	Ph
Guemar	6.70
Hassi Khalifa	6.69
Debila	6.51
El ogla	6.66

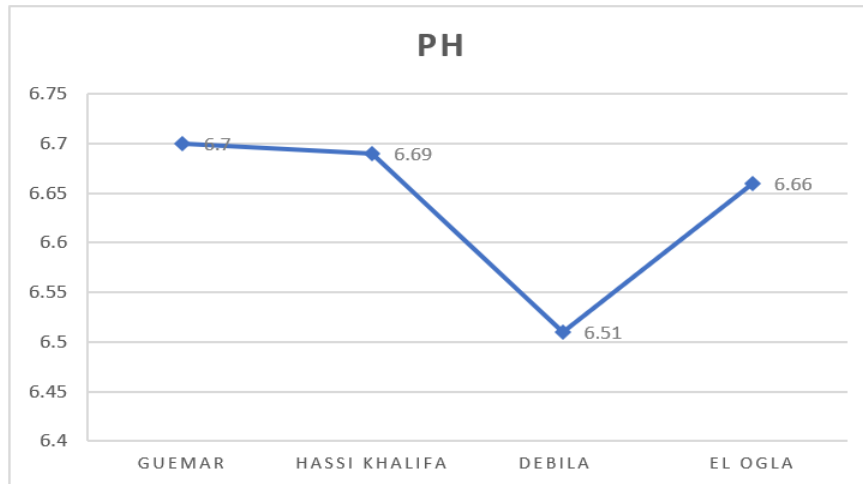


Figure 37: Une courbe représentant la mesure de l'acidité des grains de pollen pour les quatre régions étudiées

La courbe graphique représente le pourcentage de pH du pollen, on note donc qu'il y a une variation du pourcentage de pH pour chacune des régions étudiées, et cela est dû à la différence de régions, la différence de température est le principal facteur de ces différences (Ben amour 2016)

Conclusion générale

Conclusion générale

Cette recherche vise à étudier quelques propriétés physiques et chimiques du pollen de palmier dattier du Deglet Nour pour les quatre climats des régions (Guemar-Debila-El oglahassi, et Khalifa) dans la willaya d'Eloued, pour choisir la meilleure zone de production du pollen en termes de propriétés physiques et chimiques des grains de pollen. L'étude comprenait deux parties.

1- Une partie théorique

Où nous y avons étudié les critères morphologiques des palmiers dattiers à travers les plus anciens paysans, des généralités sur le pollen, ses caractéristiques.

2- Une partie appliquée

Dont on a intéressé à étudier les propriétés des grains de pollen y compris les mesures biométriques (la longueur, la largeur, et rapport longueur/ largeur). Et la mesure du taux de viabilité du pollen par la coloration à l'acétocharmine, la mesure du pH du pollen de palmier dattier a été, aussi effectuée.

Nous avons remarqué de légères différences en se basant sur les moyens de rapport longueur/largeur, et cela est, peut être, dû à la proximité des régions. Il y a une différence dans les résultats de la vitalité et de l'acidité du pollen, et cela est dû à la différence de sol, de climat et surtout de température. Le taux de viabilité, par le test de coloration vitale du pollen frais pour tous les "Dokkars" étudiés et comparés par la plus part des travaux effectués (Shaheen et al. (1986) ; Moustafa et al. (2010) ; Babahani (2011), est supérieur à 75%. L'estimation du pourcentage de germination in vitro des pollens oscille entre 45 et 95%, et varie considérablement d'un palmier mâle à l'autre (Benamor, 2016). L'évaluation de la viabilité de pollens se base essentiellement sur le test de germination "in vitro" que le test de coloration vitale (Al-Jibouri et al. (1990) ; Bacha et al. (2000)). En fin, ces résultats trouvés présentent un point de départ pour de futures recherches, dont l'objectif est de mieux couvrir l'étude de la zone d'Eloued en termes de propriétés physiologiques et chimiques plus détaillées du pollen de palmier dattier de la région du Souf.

**Références
bibliographie**

Références bibliographie

Ben amour (2016):HANNAI, M., & HAMMADI, A. (2020). Contribution à l'étude comparative des caractéristiques morpho-physiologiques de quatre variétés de dattes dans la région d'oued-souf et oued righ.

Shaheen et al. (1986): BOULARASSE Lamia, B. N. Effets de la maladie pourriture de l'inflorescence (Khamedj) sur la viabilité des pollens de trois variétés du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.).

Bacha et al. (2000) ; Tirichine et al. (2001) ; Al-Khalifah, (2006) ; Moustafa et al. (2010) ; Babahani (2011) ; Farag et al. (2012). Bekkouche, N., & Lebba, S. (2020). Contribution à l'étude de quelques caractéristiques du pollen de Palmier Dattier (*Phoenix dactylifera* L.) dans la région d'El Oued. (Reilly and *al.*, 2010): Saadia, Z. H., & Ouissem, K. C. G. (2022). *La culture in vitro de palmier dattier Phoenix dactylifera L.: Avantages et Inconvénients* (Doctoral dissertation, UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF-M'SILA).

Bousdira, (2007): OUMAIMA, I. K. B. Caractérisation et valorisation des sous produits de dattes: Cas de miel de datte de cultivar (Ghars).

Dihmani M., Bahmid A., (2018): Dihmani, M., Bahmid, A., & Souddi, M. E. (2018). *Caractérisation et évaluation de la diversité du palmier dattier (Phoenix dactylifera L.) dans la région d'Adrar* (Doctoral dissertation, Université Ahmed Draia-Adrar).

(DSA, 2020): Bekkouche, N., & Lebba, S. (2020). Contribution à l'étude de quelques caractéristiques du pollen de Palmier Dattier (*Phoenix dactylifera* L.) dans la région d'El Oued.

(Ben Khalifa, 1986): Asma, A. M. I. A. R. (2009). *Caractérisation et évaluation des pieds mâles de palmier dattier Phoenix dactylifera. L dans la région d'Oued Souf cas d'exploitation" DAOUIA"* (Doctoral dissertation, Université KASDI Merbah-Ouargla).

(Ben mor ,2015): Bekkouche, N., & Lebba, S. (2020). Contribution à l'étude de quelques caractéristiques du pollen de Palmier Dattier (*Phoenix dactylifera* L.) dans la région d'El Oued.

(Matala, 1970): Munier, P. (1981). Origine de la culture du palmier-dattier et sa propagation en Afrique: Notes historiques sur les principales palmeraies africaines.

(Bakr,2013): Batissier, L. (2023). *Histoire de l'Art Monumental dans l'Antiquité et au Moyen Âge*. BoD–Books on Demand.

Références bibliographie

(Shankar ,2009): The epistemology of the ingigenous medical knoweldge systems of India.Indigenouknowledge and Development Monitor, vol.4, 2p

(Jed Gronney, 2016): Fiesler, C., Morrison, S., & Bruckman, A. S. (2016, May). An archive of their own: A case study of feminist HCI and values in design. In *Proceedings of the 2016 CHI conference on human factors in computing systems* (pp. 2574-2585).

(Bougudora,1991): طواهرية، مهوات، مارية، & طويل. (2022). المقارنة المورفولوجية والتشريحية الوراق من أصناف نبات نخيل التمر النامية في منطقة وادي سوف.

(Sidra,2015): ILLOUL, Z., & BOUDIHAJ, H. (2020). *ETUDE DE L'ORIGINE DE LA SALINITE DE LA NAPPE DU CONTINENTAL INTERCALAIRE* (Doctoral dissertation, universite Ahmed Draia-ADRAR).

(Dabbagh, 1956): Mesbout, I., Mestar, M., Merikhi, A., & Boussouf, L. E. (2020). *Les figues fraiches (Ficus carica L.): Qualité physicochimique, nutritionnelle et activité antioxydante* (Doctoral dissertation, Université de jijel).

(khaliafa,2015): LAHRECHE Ahlem, B. B. Caractéristiques physico-chimiques des noyaux et des l'huiles des noyaux de cinq variétés du palmier dattiers

(Cheme et Longo, 2001): Srinivasan, M. P., Ratto, T. V., Stroeve, P., & Longo, M. L. (2001). Patterned supported bilayers on self-assembled monolayers: Confinement of adjacent mobile bilayers. *Langmuir*, 17(25), 7951-7954.

(Azzaoui, 2002): Azzaoui, S. A. M. I. R. A., El Hanbali, M., & Leblanc, M. (2002). Copper, lead, iron and manganese in the Sebou drainage basin; sources and impact on surface water quality. *Water Quality Research Journal of Canada*, 37(4), 773-784.

(Amorsi,1975): Amorosi, A. (1997). Detecting compositional, spatial, and temporal attributes of glaucony: a tool for provenance research. *Sedimentary Geology*, 109(1-2), 135-153.

(Anonyme,2001): SELLAMI, H. (2021). Etude de l'efficacité du composte de débris du palmier dattier et fiente de volaille sur le rendement de la tomate sous serre dans la région de Biskra.

(Belguedji,1996). تير. (2018). دراسة الخصائص المورفولوجية لأشجار النخيل المذكورة والمؤنثة & , باي، ونيسي. (Belguedji,1996). بمنطقة وادي سوف الجزائر

Références bibliographie

(Murabit, 2005):Solman, L., Murabit, A., Gnarra, M., Harper, J. I., Syed, S. B., & Glover, M. (2014). Propranolol for infantile haemangiomas: single centre experience of 250 cases and proposed therapeutic protocol. *Archives of disease in childhood*, 99(12), 1132-1136.

(Bouammar,2000) :Leibfried, F., Grau-Moya, J., & Bou-Ammar, H. (2017). An information-theoretic optimality principle for deep reinforcement learning. *arXiv preprint arXiv:1708.01867*.

(Murabit, 2015): van der Zeeuw, F., Murabit, A., Volcano, J., Torensma, B., Patel, B., Hay, N., ... & Kangesu, L. (2015). A reliable method to measure lip height using photogrammetry in unilateral cleft lip patients. *Journal of Craniofacial Surgery*, 26(6), 1865-1870.

(ganabzeya, 2011): Mehta, R. L., Cerdá, J., Burdmann, E. A., Tonelli, M., García-García, G., Jha, V., ... & Remuzzi, G. (2015). International Society of Nephrology's Oby25 initiative for acute kidney injury (zero preventable deaths by 2025): a human rights case for nephrology. *The Lancet*, 385(9987), 2616-2643.

(Helis, 2005) :Kouroussis, C. H., Androulakis, N., Boukovinas, J., Agelaki, S., Vamvakas, L., Syrigos, K., ... & Polyzos, A. (2005). Docetaxel, cisplatin and gemcitabine as first line for patients with advanced/metastatic head and neck cancer. *Journal of Clinical Oncology*, 23(16_suppl), 5586-5586.

(Jaber, 2005):Fernández, A., Edwards, J. F., Rodriguez, F., De Los Monteros, A. E., Herreraez, P., Castro, P., ... & Arbelo, M. (2005). "Gas and fat embolic syndrome" involving a mass stranding of beaked whales (family Ziphiidae) exposed to anthropogenic sonar signals. *Veterinary pathology*, 42(4), 446-457.

(Awda, 2011): Awda, B., & Awad, M. (2011). *The impact of incentives on employees at Nablus Specialist Hospital* (Doctoral dissertation, Master Thesis).

(Anonyme, 2006): ACHOURA, A. (2013). *Contribution à la connaissance des effets des paramètres écologiques oasiens sur les fluctuations des effectifs chez les populations de la cochenille blanche du palmier dattier *Parlatoria blanchardi* Targ. 1868,(Homoptera, Diaspididae) dans la région de Biskra* (Doctoral dissertation, UNIVERSITE DE MOHAMED KHIDER BISKRA).

(Odeh, 2011): Franck, U., Odeh, S., Wiedensohler, A., Wehner, B., & Herbarth, O. (2011). The effect of particle size on cardiovascular disorders—The smaller the worse. *Science of the Total Environment*, 409(20), 4217-4221.

Références bibliographie

(Ouda Ibrahim, 2011). Franck, U., Odeh, S., Wiedensohler, A., Wehner, B., & Herbarth, O. (2011). The effect of particle size on cardiovascular disorders—The smaller the worse. *Science of the Total Environment*, 409(20), 4217-4221.

(Ben Aishi, 2002): Al Qaisi, D. T. A. (2020). Training Process and its Impact on Organisational Conflict Levels: A Survey Study in the General Commission for Iraqi Tourism. *Training*, 12(5).

(Mehaoua, 2006), Hao, M. C., Dayal, U., Keim, D. A., & Schreck, T. (2005, October). Importance-driven visualization layouts for large time series data. In *IEEE Symposium on Information Visualization, 2005. INFOVIS 2005*. (pp. 203-210). IEEE.

(Azzawi, 2002): CHOUROUK, H. Situation de la conservation à froid des dattes dans la région de Biskra (Cas de la Daïra d'Ourlal).

(SDF, 2017). Cheng, X., Wang, H., Zhang, X., Zhao, S., Zhou, Z., Mu, X., ... & Teng, W. (2017). The role of SDF-1/CXCR4/CXCR7 in neuronal regeneration after cerebral ischemia. *Frontiers in neuroscience*, 11, 590.

Shabah, H. (2000). Jilbab Menurut Al-qur'an dan As-sunnah (Shabah, 2000):

(Bou Maarif, 2007): Malusa, M. G., Polino, R., Feroni, A. C., Ellero, A., Ottria, G., Baidder, L., & Musumeci, G. (2007). Post-Variscan tectonics in eastern anti-atlas (Morocco). *Terra Nova*, 19(6), 481-489.

(Bounaga, 1991): Bennaceur, M., Lanaud, C., Chevallier, M. H., & Bounaga, N. (1991). Genetic diversity of the date palm (*Phoenix dactylifera* L.) from Algeria revealed by enzyme markers. *Plant breeding*, 107(1), 56-69.

(Boughediri, 1994): Saadia, Z. H., & Ouissem, K. C. G. (2022). *La culture in vitro de palmier dattier Phoenix dactylifera L.: Avantages et Inconvénients* (Doctoral dissertation, UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF-M'SILA).

(Asif et al. 1987): Radwan, N. (2017). *Les modernes d'Égypte: une renaissance transnationale des Beaux-Arts et des Arts appliqués* (p. 378). Peter Lang International Academic Publishers.

(Al-Jibouri et al, 1990): Legault, A., Fortmann, M., & Hervouet, G. (2005). *Les conflits dans le monde: Rapport annuel sur les conflits internationaux*. Presses Université Laval.

Références bibliographie

(Enaimi et Jafar, 1980 in : Boughediri, 1994):KERBAA Yaakoub, S. O. A. E. M. Caractérisation phénotypique de quelques espèces males de palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.).

(Munier, 1973):Bekkouche, D. K., Doudi, D., Hassani, H., & Mokhtari, S. (2022). Extraction, caractérisation physio-chimique des polysaccharides de noyaux des dattes de cultivars Tekermest.

(Benabdellah, 1986).Pinel, R., Benabdallah, M. Z., Astruc, A., & Astruc, M. (1986). Determination of inorganic tin and organotin compounds by graphite-furnace atomic absorption spectrometry with a new matrix modifier. *Analytica chimica acta*, 181, 187-193.

))) Benamor et al, 2011).Berretti, S., Ben Amor, B., Daoudi, M., & Del Bimbo, A. (2011). 3D facial expression recognition using SIFT descriptors of automatically detected keypoints. *The Visual Computer*, 27, 1021-1036.

(Maatallah, 1970) :Carpentier, I. (2018). *Les révolutions silencieuses des oasis du sud tunisien, Crise des modèles et réponses locales* (Doctoral dissertation, Paris I Panthéon Sorbonne).

(Bessas, 2007):Hassina, M. A., & Hayet, M. R. Mémoire de fin d'études.

(Messaid, 2007):Eddine, A. M. D. Evaluation de la qualité des dattes de Deglet Nour sous contrainte des sols salins (commune de Hadjeb Wilaya de Biskra).

(Velardebo, 1975) :GAGUI Ouahiba, L. I. Détermination du contenu en sucre, polyphénol et protéine des grains de pollen de quelques variétés mâle du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.).

Beal, 1937 :Beal, J. M. (1937). Cytological studies in the genus *Phoenix*. *Botanical Gazette*, 99(2), 400-407.

Askari, 2003:Askari, A. T., Unzek, S., Popovic, Z. B., Goldman, C. K., Forudi, F., Kiedrowski, M., ... & Penn, M. S. (2003). Effect of stromal-cell-derived factor 1 on stem-cell homing and tissue regeneration in ischaemic cardiomyopathy. *The Lancet*, 362(9385), 697-703.

(Rival, 2010):Rival, L. (2010). Ecuador's Yasuní-ITT Initiative: The old and new values of petroleum. *Ecological Economics*, 70(2), 358-365.

Références bibliographie

(-El-Houmaizi, 2002 :Aziz, E. H. M. (2002). Modélisation de l'architecture du palmier dattier (*Phoenix dactylifera L.*) et application à la simulation du bilan radiatif en oasis. Université Cadi Ayyad Faculté des Sciences-Semlalia, Marrakech.

El, Khatib et *al.*,2006): Sobsey, M. D., Khatib, L. A., Hill, V. R., Alocilja, E., & Pillai, S. (2006). Pathogens in animal wastes and the impacts of waste management practices on their survival, transport and fate.

Moore, 1973:Rabaaoui, A. (2022). *Identification, phylogénie et caractérisation du profil des mycotoxines des espèces pathogènes Fusarium et Alternaria associées aux syndromes de déclin soudain et aux symptômes de flétrissement et de tâches foliaires du palmier dattier en Tunisie* (Doctoral dissertation, Ghent University).

; Moore and Uhl ,1982: Moore, H. E., & Uhl, N. W. (1982). Major trends of evolution in palms. *The Botanical Review*, 48, 1-69

(Moore,1973). Oldeman, R. A. A. (1973). Meggers, BJ, Ayensu, ES, and Duckworth, WD (Ed.).—Tropical Forest Ecosystems in Africa and South America: A Comparative Review. Smithsonian Institution, Washington, 1973. *Revue d'Écologie (La Terre et La Vie)*, 27(3), 494-495.

(Munier, 1973):HAMZI, M. Contribution à l'étude des caractéristiques physicochimiques des cultivars de dattes dans la région de Biskra.

(EL-Houmaizi-,2000):Acherkouk, M., Houmaizi, E., & Aziz, M. (2013). Évaluation de l'impact des aménagements pastoraux sur la dynamique de la production des pâturages dégradés au Maroc oriental. *Ecologia mediterranea*, 39(2), 69-84.

(Al-Bakr, 1972):El Khoumsi, W., Hammani, A., Bouarfa, S., Bouaziz, A., & Aïssa, I. B. (2017). Contribution de la nappe phréatique à l'alimentation hydrique du palmier dattier (*Phoenix dactylifera*) dans les zones oasiennes. *Cahiers Agricultures*, 26(4), 45005.

(Munier, 1973):Davet, P. (1996). *Vie microbienne du sol et production végétale*. Editions Quae.

(Peron, 2000):McCabe, M., & Fafaran, K. (1990). La Ruralisation de l'enseignement fondamental au Mali: Des techniques et des activités pratiques (Ruralization of Basic Education in Mali: Practical Techniques and Activities).

Références bibliographie

(Toutain, 2013):Cecil, J. E. (1993). *Transformation de l'amidon à petite et moyenne échelle* (Vol. 98). Food & Agriculture Org..

(Bezato, 1967):Sprecher, A. (1907). *Le Ginkgo biloba L* (Vol. 7). Universite de Geneve.

(Peyron, 2000):El Khoumsi, W., Hammani, A., Bouarfa, S., Bouaziz, A., & Aïssa, I. B. (2017). Contribution de la nappe phréatique à l'alimentation hydrique du palmier dattier (*Phoenix dactylifera*) dans les zones oasiennes. *Cahiers Agricultures*, 26(4), 45005.

(Betteyeb, 2015):Boufenar, S., Latreche, Z., & Belli, Z. E. (2019). *Dimensionnement et modélisation de la machine synchrone à aimant permanent* (Doctoral dissertation, Université de Jijel).

(Groni, 2016) :Oliveira, R., Groni, S., Fave, C., Branca, M., Mavré, F., Lorcy, D., ... & Schöllhorn, B. (2016). Electrochemical activation of a tetrathiafulvalene halogen bond donor in solution. *Physical Chemistry Chemical Physics*, 18(23), 15867-15873.

(Shehata, 2009):Djellal, F. (2019). *Valeur nutritive pour le lapin en croissance des feuilles de deux espèces de frêne (*Fraxinus angustifolia* et *Fraxinus excelsior*)* (Doctoral dissertation).

(Khenfar, 2004):Fredj, H. (2007). *La multiplication du palmier dattier (*Phoenix dactylifera L.*) par les techniques de culture in vitro* (Doctoral dissertation).

(Elhoumaizi, 2002):Saadia, Z. H., & Ouissem, K. C. G. (2022). *La culture in vitro de palmier dattier *Phoenix dactylifera L.*: Avantages et Inconvénients* (Doctoral dissertation, UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF-M'SILA).

(Tomilinson, 1960):Saadia, Z. H., & Ouissem, K. C. G. (2022). *La culture in vitro de palmier dattier *Phoenix dactylifera L.*: Avantages et Inconvénients* (Doctoral dissertation, UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF-M'SILA).

(Girard, 1962):REKIS, A. (2021). *Conservation des ressources phytogénétiques en Algérie. Cas des palmiers dattiers cultivés et sub-spontanés (*Phoenix dactylifera L.*)* (Doctoral dissertation, Université Mohamed Khider de Biskra).

(Groni, 2016):Méric, A. (2016). La fabrication des offrandes à Tenganan Pegeringsingan (Bali) et la mise en mouvement du monde. *Moussons. Recherche en sciences humaines sur l'Asie du Sud-Est*, (28).

Références bibliographie

(Sedra, 2003): Saadia, Z. H., & Ouissem, K. C. G. (2022). *La culture in vitro de palmier dattier Phoenix dactylifera L.: Avantages et Inconvénients* (Doctoral dissertation, UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF-M'SILA).

(Bouguedoura, 1979): Saadia, Z. H., & Ouissem, K. C. G. (2022). *La culture in vitro de palmier dattier Phoenix dactylifera L.: Avantages et Inconvénients* (Doctoral dissertation, UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF-M'SILA).

(Bouguedoura, 1982): Saadia, Z. H., & Ouissem, K. C. G. (2022). *La culture in vitro de palmier dattier Phoenix dactylifera L.: Avantages et Inconvénients* (Doctoral dissertation, UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF-M'SILA).

(Amin, 1990): Saadia, Z. H., & Ouissem, K. C. G. (2022). *La culture in vitro de palmier dattier Phoenix dactylifera L.: Avantages et Inconvénients* (Doctoral dissertation, UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF-M'SILA).

(Jahiel, 1989): KHELIL, R., & LAALAM, H. *Variabilité biométrique et physiologique du pollen de quelques types de palmier dattier mâle Algériens* (Doctoral dissertation, UNIVERSITE KASDI MERBAH-OUARGLA).

Munier (1973): Munier, P. (1973). The date palm. *Techniques Agricoles et Productions Tropicales*, (24).

(Jahiel et Fortin, 1991): Aziz, E. H. M. (2002). Modélisation de l'architecture du palmier dattier (*Phoenix dactylifera L.*) et application à la simulation du bilan radiatif en oasis. *Université Cadi Ayyad Faculté des Sciences-Semlalia, Marrakech*.

Peyron (1990): Une phase d'élongation qui est initiée par une augmentation de la température au-dessus du zéro de floraison. Selon Peyron (1990), les inflorescences mâles et femelles se différencient par les caractères suivants

(d'après Munier, 1973): ABDALLAH, A. B. (1990). La phoeniculture. *Toutain G.(ed.) Les systèmes agricoles oasiens, Montpellier: CIHEAM. Options Méditerranéennes: Série A. Séminaires Méditerranéens*, (11).

MUNIER(1973), ABDALLAH, A. B. (1990). La phoeniculture. *Toutain G.(ed.) Les systèmes agricoles oasiens, Montpellier: CIHEAM. Options Méditerranéennes: Série A. Séminaires Méditerranéens*, (11)

Références bibliographie

PEYRON (1989) : Asma, A. M. I. A. R. (2009). *Caractérisation et évaluation des pieds mâles de palmier dattier Phoenix dactylifera. L dans la région d'Oued Souf cas d'exploitation" DAOUIA"* (Doctoral dissertation, Université KASDI Merbah-Ouargla) ..

(BOUGHEDIRI, 1994).:Boughediri, L. (1994). *Le pollen de palmier dattier (Phoenix dactylifera L.) Approche multidisciplinaire et modélisation des différents paramètres en vue de créer une banque de pollens* (Doctoral dissertation, Thèse de Doctorat de l'Université de Paris 6).

(PERSSON et LOUVEAUX, 1984):Rachida LEMSARA, Z. S. Caractérisation phénotypique des palmiers mâles (Phoenix dactylifera L.) dans la région de SIDI OKBA (Biskra).

LEURY (1982): Bell, A. W., Chandler, K. D., & Leury, B. J. (1982). Fetal and uteroplacental energy metabolism in the sheep: Effects of maternal undernutrition and exercise. *EAAP Publication (EAAP). European Association for Animal Production. no. 29.*

BABAHANI, 1998:Berman, J. D., Badaro, R., Thakur, C. P., Wasunna, K. M., Behbehani, K., Davidson, R., ... & Bryceson, A. D. (1998). Efficacy and safety of liposomal amphotericin B (AmBisome) for visceral leishmaniasis in endemic developing countries. *Bulletin of the World Health Organization, 76(1), 25.*

PEREAU LEROY,1958: Sedra, M. H. (1995). Triage d'une collection de génotypes de palmier dattier pour la résistance au Bayoud causé par *Fusarium oxysporum f. sp. albedinis*. *Al Awamia, 90, 9-18.*

(EDDOUD, 2003):Hammoum, Y. (2020). *Contribution a l'étude de la bioécologie de la mineuse de la tomate Tuta absoluta (MEYRICK, 1917)(Lepidoptera: Gelechiidae) et inventaire des invertébrés présents Sur culture de tomate de variété Dawson sous serre dans la région d'azzeffoun (wilaya de Tizi-Ouzou)* (Doctoral dissertation, Université Mouloud Mammeri).

(Girard, 1962):Agbemedi, Y. M. (2022). *Production de la plage dans le grand Lomé (Togo) et le Greater Accra (Ghana): pratiques, logiques, enjeux* (Doctoral dissertation, Université de Nanterre-Paris X; Université de Lomé (Togo)).

(Munier, 1973) :Dihmani, M., Bahmid, A., & Souddi, M. E. (2018). *Caractérisation et évaluation de la diversité du palmier dattier (Phoenix dactylifera L.) dans la région d'Adrar* (Doctoral dissertation, Université Ahmed Draia-Adrar).

Références bibliographie

(Toutain, 1977):ACHOURA, A. (2013). *Contribution à la connaissance des effets des paramètres écologiques oasiens sur les fluctuations des effectifs chez les populations de la cochenille blanche du palmier dattier *Parlatoria blanchardi* Targ. 1868,(Homoptera, Diaspididae) dans la région de Biskra* (Doctoral dissertation, UNIVERSITE DE MOHAMED KHIDER BISKRA).

(Chaker, 2013).CHAKER, N., MGHAIETH, F., CHEBIL, A., BOULADI, M., & MATRI, E. (2013). PRISE EN CHARGE DES DECOLLEMENTS DE RETINE RHEGMATOGENES SANS DECHIRURE VISIBLE: A PROPOS DE 50 CAS. *Bull. Soc. belge Ophtalmol*, 322, 111-115.

(Anonymous, 1993):McCrary, B. S., & Miller, W. R. (1993). *Research on Alcoholics Anonymous: Opportunities and Alternatives*. Rutgers Center of Alcohol Studies.

((Toutaini, Mehaoua, 1977)):Elias, J., & Mehaoua, A. (2012, June). Energy-aware topology design for wireless body area networks. In *2012 IEEE international conference on communications (ICC)* (pp. 3409-3410). IEEE.

(Munier, 1973):Riedacker, A. (1993). *Physiologie des arbres et arbustes en zones arides et semi-arides: séminaire, Paris-Nancy, 20 mars-6 avril 1990*. John Libbey Eurotext.

(Allam, 2008):Mazari, T. (2020). *Caractérisation agrobiologique et ethnobotanique du safran dans deux sites: LNI et Maâtkas* (Doctoral dissertation, Université Mouloud Mammeri).

(Munir, 1973):Ladurie, E. L. R. (2006). *Histoire humaine et comparée du climat Tome 2: Disettes et révolutions 1740-1860* (Vol. 2). Fayard.

(Bouguedoura, 1991):Elalaoui, L., Bakhabou, M., & Mohammed, S. (2020). *Importance et utilisation des produits et sous-produit du palmier dattier en médecine traditionnelle dans la wilaya d'Adrar Cas* (Doctoral dissertation, UNIVERSITE AHMED DRAIA-ADRAR).

(Peyron, 2000):Djebaili, H., & Zellagui, A. (2013). L'Effet des facteurs d'environnement sur la variation de quelque métabolites secondaires chez deux espèces médicinales.

(Toutain,1979):Chevalier, A. (1932). Les productions végétales du Sahara et de ses confins Nord et Sud. Passé-présent-avenir. *Journal d'agriculture traditionnelle et de botanique appliquée*, 12(133), 669-924.

Références bibliographie

(Moncier,1961):Biaye, J. B. (2016). Salinisation des terres rizicoles à Mlomp (Oussouye): impacts sur la production et perspectives sur le développement.

(Lakhdari,1980):TourerN, G. (1967). Le palmier dattier culture et production. *Al awamia*.

(Bouguedoura, 1991):Doré, C., & Varoquaux, F. (2006). *Histoire et amélioration de cinquante plantes cultivées*. Editions Quae.

BENDAOU, H. (2012). *Diagnostic sur la conduite d'irrigation de palmiers dattiers dans la région d'Oued Righ* (Doctoral dissertation, UNIVERSITE KASDI MERBAH–OUARGLA-).

(Belguedj,2002):Bachir, D. J. I. M. I. L'effet de quelque produit chimique sur la germination des graines de certaines variétés de palmier dattier (phoenix dactylifera, L).

(Dulucq et Tulon, 1998). MOSBAHI, T. Estimation du contenu des composés phénoliques et le contenu en sucre dans des grains de pollen du palmier dattier (Phoenix dactylifera L.) dans la région de Oued Righ.

Boughediri (1985), Asma, A. M. I. A. R. (2009). *Caractérisation et évaluation des pieds mâles de palmier dattier Phoenix dactylifera. L dans la région d'Oued Souf cas d'exploitation" DAOUIA"* (Doctoral dissertation, Université KASDI Merbah-Ouargla).

(GENEVES, 1997).Boughalem-kasmi, M. (2015). POLYCOPIE DU COURS DE BIOLOGIE VEGETALE.

Punt and Wessels Boer (1966); Thanikaimoni (1970); Sowunmi (1972); Moore (1973); Kedves (1981); Ferguson (1986); Dransfield et Uhl (1986); Ferguson et al (1987); Mendis et al (1987); Harley (1990).Nessrine, K. O. U. A. D. R. I. A. Etudes de l'effet thérapeutique du pollen de palmier dattier sur quelques paramètres hématologique et biochimiques contre la toxicité d'un solvant chez le lapin male.

Wodehouse (1935): Maissa, B. O. U. S. B. A. A. (2022). *ETUDE POLLINIQUE DE QUELQUES ESPECES BOTANIQUES* (Doctoral dissertation, university center of abdalhafid boussouf-MILA)

Thanikaimoni (1970), Sémah, A. M. (2004). DEPUIS DEUX MILLIONS D'ANNÉES..

Tisserat et Demason (1982)Tisserat, B. (1982). Factors involved in the production of plantlets from date palm callus cultures. *Euphytica*, 31(1), 201-214.

Références bibliographie

. **Asif et al. (1987)** Makki, Y. M., Al-Tahir, O. A., & Asif, M. I. (1987). Effect of drainage water on seed germination and early seedling growth of five field crop species. *Biological wastes*, 21(2), 133-137.

Ainsi Harvey et al. (1981), Vlah, Z. J., & Harvey, S. M. (1981). Multi-frequency surge withstand capability tests for protective relays. *IEEE Transactions on Power Apparatus and Systems*, (3), 1065-1071.

(Babahani et Bouguedoura, 2009).Bekkouche, N., & Lebba, S. (2020). Contribution à l'étude de quelques caractéristiques du pollen de Palmier Dattier (*Phoenix dactylifera* L.) dans la région d'El Oued.

(Nadif, 1993). Bekkouche, N., & Lebba, S. (2020). Contribution à l'étude de quelques caractéristiques du pollen de Palmier Dattier (*Phoenix dactylifera* L.) dans la région d'El Oued.

selon Nacer (1983) Bekkouche, N., & Lebba, S. (2020). Contribution à l'étude de quelques caractéristiques du pollen de Palmier Dattier (*Phoenix dactylifera* L.) dans la région d'El Oued.

(Dowson, 1982 in Aouda, 2008)Bekkouche, N., & Lebba, S. (2020). Contribution à l'étude de quelques caractéristiques du pollen de Palmier Dattier (*Phoenix dactylifera* L.) dans la région d'El Oued.

Selon Brown (1966), Aitfella, R. (2018). *Etude de l'activité anticoccidienne des extraits de peganum harmala, retama sphaerocarpa et grains de pollen* (Doctoral dissertation).

(Ben Abdellah, 1990) Bekkouche, N., & Lebba, S. (2020). Contribution à l'étude de quelques caractéristiques du pollen de Palmier Dattier (*Phoenix dactylifera* L.) dans la région d'El Oued.

(Babahani et al., 2011); NECHACHBI, A., & Yacine, A. B. B. O. U. N. A. *Caractérisation. des palmiers mâles (Dokkars). dans l'exploitation. de l'université. UKMO Ouargla, et un essai de pollinisation mécanique* (Doctoral dissertation, UNIVERSITE KASDI MERBAH-OUARGLA).

(Nabila, Soumeya,2020) Lamir, A., & KALLOUM, S. (2020). *Production du biogaz à partir des folioles et pétioles des palmiers dattiers (phoenix dactylifera L) variété H'mira* (Doctoral dissertation, universite Ahmed Draia-ADRAR).

Références bibliographie

(**Aouda, 2008**). Iman, A. M. R. O. U. N. E., Imane, D. J. E. B. L. A. H. I., & Samia, Z. A. I. R. I. (2022). *Les cépages autochtones Algériens-Etude bibliographique* (Doctoral dissertation, UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF-M'SILA)

(**Nabila, Soumeya,2020**).Bekkouche, N., & Lebba, S. (2020). Contribution à l'étude de quelques caractéristiques du pollen de Palmier Dattier (*Phoenix dactylifera L.*) dans la région d'El Oued..

Selon Houcine et al. (1979) et khalifa (1983), Bekkouche, N., & Lebba, S. (2020). Contribution à l'étude de quelques caractéristiques du pollen de Palmier Dattier (*Phoenix dactylifera L.*) dans la région d'El Oued.

(**Gerard, 1930 in Babahani, 2011**).Imene MAKOUF, A. G. Etude palynologique des pollens de palmier dattier (*Phoenix dactylifera L.*) dans la région d'El-Meghaier.

(**Brown, 1983 in Babahani, 2011**).Salima, O. C. (2019). *Pouvoir germinatif des grains de pollen du palmier dattier (Phoenix dactylifera L.) var. Ghars dans différents milieux de culture in vitro* (Doctoral dissertation, Université Mohamed BOUDIAF de M'Sila).

(**Peyron, 2000**). Brown, E. N., Purdon, P. L., & Van Dort, C. J. (2011). General anesthesia and altered states of arousal: a systems neuroscience analysis. *Annual review of neuroscience*, *34*, 601-628.

(**Grauford et Aldrich, 1941**) NECHACHBI, A., & Yacine, A. B. B. O. U. N. A. *Caractérisation. des. palmiers mâles (Dokkars). dans l'exploitation. de. l'université. UKMO Ouargla, et un essai de pollinisation mécanique* (Doctoral dissertation, UNIVERSITE KASDI MERBAH-OUARGLA).

(**Boughdiri, 1994**).El Boughdiri, M. (1994). *Les genres d'ammonites Durangites et Protacanthodiscus (tithonien supérieur) dans la Téthys occidentale (SE Espagne, SE France, Algérie et Tunisie): stratigraphie, paléontologie et biogéographie* (Doctoral dissertation, Lyon 1).

(Halimi, 2004):HALIMI, H. (2004). *La Caractérisation Des Palmiers Dattiers Males Dans La Région de Ouargla En Vue D'une Sélection Qualitative* (Doctoral dissertation, UNIVERSITE KASDI MERBAH OUARGLA).

(Sannier, 2006):BENZAHAIA, H., & TAIBI, F. (2019). *Etude biologique et activité antioxydante et antibactérienne de l'extrait du pollen de quelques variétés mâles de palmier*

Références bibliographie

dattier *Phoenix dactylifera* L (Doctoral dissertation, Université Mohamed BOUDIAF de M'Sila).

(MEYER et al., 2004) :NECHACHBI, A., & Yacine, A. B. B. O. U. N. A. *Caractérisation. des palmiers mâles (Dokkars). dans l'exploitation. de l'université. UKMO Ouargla, et un essai de pollinisation mécanique* (Doctoral dissertation, UNIVERSITE KASDI MERBAH-OUARGLA).

(Sannier, 2006):GAGUI Ouahiba, L. I. Détermination du contenu en sucre, polyphénol et protéine des grains de pollen de quelques variétés mâle du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.).

(Sannier, 2006):GAGUI Ouahiba, L. I. Détermination du contenu en sucre, polyphénol et protéine des grains de pollen de quelques variétés mâle du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.).

(d'après Munier,1973):SELLAMI, H. (2021). Etude de l'efficacité du composte de débris du palmier dattier et fiente de volaille sur le rendement de la tomate sous serre dans la région de Biskra

. (BOUGHEDIRI, 1991):MOSBAHI, T. Estimation du contenu des composés phénoliques et le contenu en sucre dans des grains de pollen du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) dans la région de Oued Righ.

THANIKAIMONI, 1986) :Sont des zones de la paroi des grains de pollen présentant un fort amincissement voire une disparition de l'exine, associé à un épaissement de l'intine (THANIKAIMONI, 1986)

(Fernandez & Rodriguez-Garcia 1989).Second, G., Raffailac, J. P., & Colombo, C. (1999). Le manioc. *Diversité génétique des plantes tropicales cultivées*, 271-208.

MEYER et al., 2004):NECHACHBI, A., & Yacine, A. B. B. O. U. N. A. *Caractérisation. des palmiers mâles (Dokkars). dans l'exploitation. de l'université. UKMO Ouargla, et un essai de pollinisation mécanique* (Doctoral dissertation, UNIVERSITE KASDI MERBAH-OUARGLA).

(CAULTEN et al., 2009):Bekkouche, N., & Lebba, S. (2020). Contribution à l'étude de quelques caractéristiques du pollen de Palmier Dattier (*Phoenix dactylifera* L.) dans la région d'El Oued.

Références bibliographie

(Erdtman,1943):Bekkouche, N., & Lebba, S. (2020). Contribution à l'étude de quelques caractéristiques du pollen de Palmier Dattier (*Phoenix dactylifera* L.) dans la région d'El Oued.

(Caulten, 2009):KHELIL, R., & LAALAM, H. *Variabilité biométrique et physiologique du pollen de quelques types de palmier dattier mâle Algériens* (Doctoral dissertation, UNIVERSITE KASDI MERBAH–OUARGLA).

(Heidemarie et al., 2009) et (Hesse., Halbriter, et al., 2009):Maissa, B. O. U. S. B. A. A. (2022). *ETUDE POLLINIQUE DE QUELQUES ESPECES BOTANIQUES* (Doctoral dissertation, university center of abdalhafid boussouf-MILA).

Caulten, 2009):Bekkouche, N., & Lebba, S. (2020). Contribution à l'étude de quelques caractéristiques du pollen de Palmier Dattier (*Phoenix dactylifera* L.) dans la région d'El Oued.

Boughdiri, 1994):Bekkouche, N., & Lebba, S. (2020). Contribution à l'étude de quelques caractéristiques du pollen de Palmier Dattier (*Phoenix dactylifera* L.) dans la région d'El Oued.

Chaouckhouane, 2012):Bekkouche, N., & Lebba, S. (2020). Contribution à l'étude de quelques caractéristiques du pollen de Palmier Dattier (*Phoenix dactylifera* L.) dans la région d'El Oued.

(Colas et Mercier, 2000):KHELIL, R., & LAALAM, H. *Variabilité biométrique et physiologique du pollen de quelques types de palmier dattier mâle Algériens* (Doctoral dissertation, UNIVERSITE KASDI MERBAH–OUARGLA).

(Palfi et Gulyas, 1985):Imene MAKOUF, A. G. Etude palynologique des pollens de palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) dans la région d'El-Meghaier

Cerceau et challe, 1986) :HALIMI, H. (2004). *La Caractérisation Des Palmiers Dattiers Males Dans La Région de Ouargla En Vue D'une Sélection Qualitative* (Doctoral dissertation, UNIVERSITE KASDI MERBAH OUARGLA)..

Mesquida (1987) et Jahier (1992):Alatou, H., & Sahli, L. (2020). *Utilisation des arbres et des sols des bords de routes comme indicateurs de la pollution métallique* (Doctoral dissertation, Université Frères Mentouri-Constantine 1).

(Tirichine, 1997):HALIMI, H. (2004). *La Caractérisation Des Palmiers Dattiers Males Dans La Région de Ouargla En Vue D'une Sélection Qualitative* (Doctoral dissertation, UNIVERSITE KASDI MERBAH OUARGLA).

Références bibliographie

(Boughediri, 1994): La réussite du test de germination "in vitro" dépend de plusieurs facteurs comme la température d'incubation, le pH, la pression osmotique, la teneur en eau, la composition en minéral, la technique et la densité d'ensemencement ainsi que les facteurs liés au pollen (Boughediri, 1994).

Peyron, 2000):HALIMI, H. (2004). *La Caractérisation Des Palmiers Dattiers Males Dans La Région de Ouargla En Vue D'une Sélection Qualitative* (Doctoral dissertation, UNIVERSITE KASDI MERBAH OUARGLA).

Halimi, 2004):NECHACHBI, A., & Yacine, A. B. B. O. U. N. A. *Caractérisation. des palmiers mâles (Dokkars). dans l'exploitation. de l'université. UKMO Ouargla, et un essai de pollinisation mécanique* (Doctoral dissertation, UNIVERSITE KASDI MERBAH–OUARGLA).

Mortazavi, et al., 2010):Manel MEGHEZZI, I. M. L'étude de l'effet protecteur du pollen sur le dysfonctionnement sexuel et l'hémato-toxicité induite par un solvant chez les lapins males.

(Peyron, 2000 ; Boughediri, 1985).HALIMI, H. (2004). *La Caractérisation Des Palmiers Dattiers Males Dans La Région de Ouargla En Vue D'une Sélection Qualitative* (Doctoral dissertation, UNIVERSITE KASDI MERBAH OUARGLA).

Grauford et Aldrich, 1941 in Benouamane, 2015):Manel MEGHEZZI, I. M. L'étude de l'effet protecteur du pollen sur le dysfonctionnement sexuel et l'hémato-toxicité induite par un solvant chez les lapins males.

Boughediri, 1985):BABAHANI, S., & BOUGUEDOURA, N. (2016). Effet de quelques méthodes simples de conservation du pollen sur les caractères de la production dattière. *Sciences & Technologie. C, Biotechnologies*, 31-37

Boughediri, 1994):Tlili, N., Zarrouk, S., Boughediri, L., & Chaoui, F. (2007). Bio-indication of air quality in the Annaba city (East of Algeria). *Research Journal of biological sciences*, 2(6), 619..

l'ONS, 2015):Mohammed, K. O. T., GUESSOUM, M., & SENIGRA, M. (2022). Etude Comparative De Deux Pratiques Culturelles De La Pomme De Terre (Mécanisation, Système D'irrigation).

تواتي **DSA 2020**, عبيدي، حسين، تواتي (2018). Application du SIG pour déterminer la qualité physico-chimique des eaux des forages destinées à l'AEP dans la région de Souf.

Références bibliographie

(Google image, 2020):BEN AMAR, S. (2021). Inventaire et caractérisation habitats des moustiques (diptera culicidae) dans la région d'oued souf.

(Onrgm, 1999):BAHRI, A. (2010). *Contribution à l'étude de l'impact de la variabilité topographique à Oued Souf sur le niveau de drainage dans les Ghouts* (Doctoral dissertation, UNIVERSITE KASDI MERBAH–OUARGLA).

(Hlisse, 2007):HMIDI, O. E. (2017). Contribution à l'étude de la répartition spatiale de la végétation spontanée au niveau de la région de Debila Wilaya d'El-oued.

(Anrh, 2005):ATIA, F., & MANSOURI, M. (2018). Contribution à l'étude des orthoptères dans le sud-est algérien (Cas de la région Oued Souf).

رحال, حمزه, شكيمه, زكرياء (Voisin, 2004, & زكرياء. (2019). La variation de niveau piézométrique de la nappe phréatique dans la commune d'El-Oued à l'aide de (SIG).

(Anrh,2005):BENKRIMA, A., & BENKRIMA, M. I. *Etude hydrochimique du Continental Intercalaire (CI) de la région de Hassi El-Fhel MENIAA* (Doctoral dissertation).

Anrh,2005):OUBIRA, M. (2020). Etude comparative de l'effet de deux méthodes de fertilisation organiques sur la tomate dans la région du Souf.

(Faurie et al., 1980):BOUTI, I. MÉMOIRE DE MASTER.

Toutain, 1979):Chehma, A. (2011). Le Sahara en Algérie, situation et défis.

(Dpat,2000):TRIA, S. (2011). *Influence des fréquences d'arrosage sur le comportement de la pomme de terre dans la région du souf* (Doctoral dissertation, UNIVERSITE KASDI MERBAH–OUARGLA-).

(Dajoz, 1971):Akrouf, L. (2022). *Inventaire qualitatif et quantitatif des invertébrés inféodés à la culture d'oranger Citrus sinensis dans la région de Tamda, (Tizi-Ouzou, Algérie)* (Doctoral dissertation, Université Mouloud Mammeri).

Tutiempo,2020):BASSA, N., HABCHI, F., SIDAMAR, A., & GHAZALI, M. (2020). *Etude qualitative du régime alimentaire de quelques espèces d'orthoptères dans la région d'Adrar* (Doctoral dissertation, UNIVERSITE AHMED DRAIA-ADRAR).

TUtiempo,2020):Abir GORMI, Z. S. Etude épidémiologique de la leishmaniose cutanée dans la région d'El oued dardant la période (2011-2020).

Références bibliographie

(Seltzer, 1946). Selon Dajoz (1996):TAOUDIAT, B. (2017). Contribution à la modélisation climatique de la zone littorale de la région de la Kabylie.

Elhai, 1968):Benmoussa, A., & Houideg, F. (2020). Contribution à l'étude du comportement végétatif de quelques variétés de triticales dans la région d'El Oued.

DSA El Oued, 2020):DADI, H. E., & HAMIED, O. (2020). Caractérisation technicoéconomique des exploitations de la pomme de terre dans la région d'El Oued.

(Tutiempo,2020):Benmoussa, A., & Houideg, F. (2020). Contribution à l'étude du comportement végétatif de quelques variétés de triticales dans la région d'El Oued.

Dajoz, 1971):FARZOULI, S., & M'HAMDI, C. (2021). *La biodiversité faunistiques de la réserve naturelle d'El Mergueb (Msila), Synthèse des travaux scientifiques* (Doctoral dissertation, UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF-M'SILA).

1955, in Steward, 1969):Kired, S., & Mahni, H. (2021). Contribution à l'étude de la diversité floristique de la zone steppique de wilaya de tissemsilt (selmana)

" **Bagnouls et Gausсен**" de la région du Souf (2019);CHOUIA, E. H., & MESBAHI, Z. (2019). Inventaire des Formicidea dans quelques milieux cultivés (cas de souf).

Hlisse,2007):Loucif, M., & Namoussa, M. (2019). importance et distribution des nématodes a kystes (globodera) sur la culture de la pomme de terre (solanum tuberosum l) dans la wilaya d'el-oued.

(Nadjah 1971 ; Voisen 2004; Hlisse 2007):BOUSBIA, R. (2010). *Inventaire des arthropodes dans la région d'Oued Souf Cas–Robbah–El-Ogla et Sidi Mestour* (Doctoral dissertation, UNIVERSITE KASDI MERBAH–OUARGLA-).

Beggas (1992); Mosbahi ; Naam (1995) et Alia et Ferdjani (2008):LABBI, Y. (2009). *Place des arthropodes dans trois types de palmeraie dans la région du Souf* (Doctoral dissertation, UNIVERSITE KASDI MERBAH-OUARGLA).

(2000) ; Mosbahi et Naam (1995):Loucif, M., & Namoussa, M. (2019). importance et distribution des nématodes a kystes (globodera) sur la culture de la pomme de terre (solanum tuberosum l) dans la wilaya d'el-oued.

Références bibliographie

Selon Le Berre (1989,1990) ; Kowalski et Rzebikowalska (1991) et Voisin (2004):BENHAOUA, D., & KHALDI, D. (2019). Contribution à l'étude de la variabilité morphologique du lézard *Scincus scincus* (LINNAEUS, 1759) dans la région d'El Oued.

سمير **Guemar (Google image, 2020)** توفيق، مختاري،

, & قماري. (2020). DIMENSIONNEMENT DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT ET STATION DE RELEVAGE DE LA CITE EL GHARBIA LA COMMUNE DE GUEMAR WILAYA D'EL OUED.

Situation géographique de la région Hassi khalifa (BAHRI, 2020):BAHRI, A., & AGGAB, A. (2020). L'étude de l'interaction des engrais minéraux et organiques avec l'Atriplex halimus sur les rendements de pommes de terre (*Solanum. tuberosum*) dans la région de Hassi Khalifa Eloued Algeria.

(Direction de l'Agriculture, dans de la Wilayat d'El-Oued, 2023) DSA de le Oued de souf.2023)

(Ahmad, 2020):AHMAD SALAH, R., & THAMER, I. (2020). Contribution à l'étude des insectes des palmiers dattiers dans le sud-est algérien.

Kaouachi, 2020):KAOUACHI, O. *Evaluation des préjudices sur la culture de la tomate dans la région du Souf* (Doctoral dissertation, UNIVERSITE KASDI MERBAH–OUARGLA).

(Boughediri, 1985):BENZAHAIA, H., & TAIBI, F. (2019). *Etude biologique et activité antioxydante et antibactérienne de l'extrait du pollen de quelques variétés mâles de palmier dattier Phoenix dactylifera L* (Doctoral dissertation, Université Mohamed BOUDIAF de M'Sila).

بن عمر، العروسي، زرود **(Ben amor, 2016)**., & بلال. (2016). Extraction du Sucre Alimentaire à partir de Dattes Algériennes.

Salima,2019):Salima, O. C. (2019). *Pouvoir germinatif des grains de pollen du palmier dattier (Phoenix dactylifera L.) var. Ghars dans différents milieux de culture in vitro* (Doctoral dissertation, Université Mohamed BOUDIAF de M'Sila).

(Boughediri,1994;Babagani,2011).BELAROUSSI, M. E. (2019). *Etude de la production du palmier dattier (Phoenix dactylifera L.) variété Deglet Nour: cas des régions de Oued Mya et Oued Righ* (Doctoral dissertation, 2019).

Références bibliographie

.(Renault-Miskovsky et Petzold, 1992).: de Miranda Chaves, S. A. Part II-Parasite Remains Preserved in Various Materials and Techniques in Microscopy and Molecular Diagnosis.