

**UNIVERSITE KASDI MERBAH – OUARGLA –
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE
ET SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS
DEPARTEMENT DES SCIENCES AGRONOMIQUES**



MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

En Vue de L'Obtention Du Diplôme De Master

En Sciences Agronomiques

Filière : Sciences agronomiques

Spécialité : Gestion des agrosystèmes

**Caractérisation des palmiers mâles (Dokkars) dans
l'exploitation de l'université UKMO Ouargla, et un essai de
pollinisation mécanique**

Soutenu publiquement par :

Mr. ABBOUNA Yacine et **Mr. NECHACHBI Abdelwahab**

Devant le jury :

Présidente : BABA HANI S. M. C. (A) U.K.M. Ouargla

Promoteur : BELAROUSSI M. M. A. (A) U.K.M. Ouargla

Examineur : SAGGAI M. M. A. (A) U.K.M. Ouargla

Année universitaire : 2016/2017

Remerciements

Tout d'abord, louange à « ALLAH » : le tout puissant, le très miséricordieux qui nous a donné la santé, la force, le courage et l'opportunité de mener ce travail à terme.

*Nos chaleureux remerciements et profonde reconnaissance s'adressent à notre promoteur **Mr. Belearossi Mehamed** pour sa gentillesse, sa bienveillance, ses précieux conseils constructifs et pertinents et sa présence permanente tout au long de la réalisation de notre travail. Nous le remercions ainsi pour ses pertinents conseils, ses orientations et pour les efforts qu'il avait consentis avec beaucoup de sympathie et de patience, ce qui nous a permis de mener à terme ce projet.*

*Nous remercions également **Mr Zenkfri et Mr Tahere** personnels du l'exploitation de l'université qui nous ont supporté plusieurs fois, qui nous ont appris beaucoup de choses en nous donnant des conseils et des remarques très intéressantes, on les remercie également car c'est grâce à son aide que on a pu achever sans avoir des difficultés tout au long de notre pratique.*

*Nous remercions **Mm Hassini** qui nous a aidés. Que nos vifs remerciements aillent aux personnels du laboratoire*

*Nos Remerciements vont également à **Mm Babahani S**, pour l'honneur qu'elle nous fait en acceptant de présider le jury qui va juger ce travail.*

*Nous adressons nos remerciements à **Mr SAGGAI M**, pour avoir accepté d'examiner ce travail.*

Nos hommages également à tous nos Enseignants du Département de sciences agronomiques et biologiques pour avoir fortement contribué à enrichir nos connaissances.

Nos remerciements à toute la promotion de science agronomique

Et à tous ceux qui de près ou de loin ont contribué à la réalisation de ce travail et dont les noms ne sont pas cités

2016/2017.

DÉDICACES

Je dédie ce modeste travail,

À mes chers parents Aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, mon amour éternel et ma considération pour les sacrifices que vous avez consenti pour mon instruction et mon bien être je me rappelle toujours de tous les moments où vous m'avez poussé à travailler et à réussir.

À ma femme qui a toujours été à mes côtés pour son soutien.

À tous mes frères et sœurs, ainsi que leurs enfants

À tous les membres de ma famille sans aucune exception.

À mon collègue Nechachebi Abdelouahab et à tous mes amis et collègues

À tous les étudiants de la promotion 2016/2017

Yacine

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail,

A ma mère et à mon père qui ont tout fait pour moi pour que je réussisse dans ma vie et mes études. Un grand merci à vous et je ne vous oublierai jamais. Que Dieu vous préserve toujours dans ce bas monde en bonne santé

A mes chers frères et sœurs

A ma chère fiancée

A toute ma famille

A tous mes amis et mes collègues de travail en particulier

A toutes personnes qui m'ont encouragé ou aidé au long de mes études

ABDELOUAHAB

Liste des abréviations

ANOVA : Analysis Of Variance (Analyse de la variance)

LSD: Analyse des différences entre les modalités avec un intervalle de confiance à 95%

P.G: pourcentage de germination

p.v: pourcentage de viabilité

Ex ITAS : Ex institue technique d'agronomie saharienne

D. S. A. O : Direction des services agricoles Ouargla

A. N. R. H : Agence Nationale Ressources Hydrauliques

Liste des tableaux

Tableau 1: Emission et floraison des spathes	30
Tableau 2 : Caractères de la spathe	32
Tableau 3 : Taux de coloration des pollens frais	33
Tableau 4: Taux de germination des pollens	34
Tableau 5: Taux de coloration des pollens broyé	35
Tableau 6: Taux de germination des pollens broyé	35
Tableau 7: Taux de coloration des pollens conservés	36
Tableau 8: taux de germination des pollens conservé	36
Tableau 9: Analyse de variance sur le taux de nouaison selon l'analyse de Fisher	37
Tableau 10: Classement des modalités sur le taux de nouaison selon l'analyse de Fisher	38
Tableau 11: Analyse de la variance sur le taux de fruit avorté par la pollinisation mécanique avec ensachage	38
Tableau 12: Groupes homogènes des taux de nouaison selon le test de Fisher LSD (95%)	38
Tableau 13: Analyse de la variance sur le taux de fruit parthénocarpique de la pollinisation mécanique avec ensachage	39
Tableau 14: Groupes homogènes des taux des fruits parthénocarpiques selon le test de Fisher	40
Tableau 15: Analyse de la variance sur le taux de nouaison de la pollinisation mécanique sans ensachage	41

Tableau 16: Groupes homogènes des taux de nouaison selon le test de Fisher LSD (95%)	41
Tableau 17: Analyse de variance sur le taux de fruit avorté de la pollinisation mécanique sans ensachage.....	42
Tableau 18: Groupes homogènes des taux de chute de fruit selon le test de Fisher LSD (95%).....	42
Tableau 19: Analyse de variance sur le taux de fruit parthénocarpique de la pollinisation mécanique sans ensachage	43
Tableau 20 : Groupes homogènes des taux des fruit parthénocarpiques selon le test de Fisher LSD (95%)	43
Tableau 21 : Pourcentage des fruits nouées et avorté et les fruits parthénocarpiques traité par les deux méthodes	46

Liste des figures

Figure 1: Schéma de l'organisation interne d'un grain de pollen	7
Figure 2 : Les différents types de pollen selon leurs ouvertures	7
Figure 3: La structure du pollen Phoenix dactylifera L.	8
Figure 4: Quelques caractères polliniques sujets a variation chez les angiospermes	9
Figure 5 : Situation géographique de la wilaya de Ouargla	14
Figure 6: Les Températures mensuelles moyennes de la période 2006-2016	15
Figure 7 : Variation des précipitations moyennes mensuelles durant 2006-2016	15
Figure 8: Valeurs de moyennes en pourcentage de l'Humidité relative 2006-2016	16
Figure 9: La vitesse moyenne des vents enregistrés en km/h durant les années 2006-2016	17
Figure 10: Image satellite de l'exploitation de l'université Ex ITAS	18
Figure 11: Image satellite de l'exploitation de Abdessamade	19
Figure 12: Démonstration de l'appareil de pollinisation.....	26
Figure 13: Le taux de fruit avorté enregistré par la pollinisation mécanique avec ensachage	39
Figure 14: Taux des fruits parthénocarpiques enregistrés par la pollinisation mécanique avec ensachage	40
Figure 15: Taux de nouaison enregistré par la pollinisation mécanique sans ensachage ...	41
Figure 16: Taux de chute de fruit des fruits enrgristé par la pollinisation mécanique sans ensachage	42
Figure 17: Taux de fruit parthénocarpique enregistré par la pollinisation mécanique	44

Liste des photos

Photo 1: Numérotation des pieds étudiés	20
Photo 2: Pollen attaqué du Khamadj (G x 2).....	21
Photo 3: Méthodes de collecte des spathes.....	22
Photo 4: Méthodes de collecte de pollen	22
Photo 5: Broyeur des spathes.....	23
Photo 6: Procédure de teste de germination	24
Photo 7: Méthode de conservation du pollen	25
Photo 8: Opération de pollinisation mécanique	25
Photo 9: Mélangeur du pollen.....	27
Photo 10: pollen sans support et avec support	28
Photo 11: pollinisation mécanique avec ensachage.....	29
Photo 12: Test de viabilité par coloration de l'acétocarmin du pollen frais (Gx40).....	33
Photo 13: A : Bonne Germination du pollen frais, B : faible Germination du pollen frais	34
<i>Photo 14:</i> <i>A</i> : germination nul de pollen broyé(Gx40), <i>B</i> : test de coloration de pollen broyé (Gx40)	35
Photo 15: fruits de la pollinisation mécanique avec ensachage et la pollinisation traditionnelle.....	45

Table des matières

I- synthèse bibliographique

I.1-Généralités sur Le palmier dattier.....	4
I.1.1- Culture du palmier dattier	4
I.1.2- Taxonomie	4
I.1.3-Morphologie	4
I.1.3.1- Système racinaire.....	4
I.1.3.2- Stipe	5
I.1.3.3- Palmes.....	5
I.1.3.4- Organes floraux	5
I.2- La Palynologie	6
I.2.1- Définition de la palynologie.....	6
I.2.2- La formation du pollen.....	6
I.2.3. La structure du pollen.....	6
I.2.4. Les apertures.....	7
I.2.5. Les caractéristiques des pollens	8
I.2.6. Les caractéristiques du pollen du palmier dattier	8
I.2.7. La viabilité du pollen et pouvoir germinatif.....	10
I.2.7.1. Test de coloration (colorimétrique)	10
I.2.7.2. Test de germination in vitro	10
I.2.7.3. Test de germination in vivo	11
I.3. Pollinisation.....	11

I.3.1. Méthodes de la pollinisation.....	12
I.4. Conservation du pollen	13
II.1. Présentation de la wilaya de Ouargla.....	14
II.1.1. Caractéristiques du climat	14
II.1.1.1. La Température.....	14
II.1.1.2. La pluviométrie.....	15
II.1.1.3. L'humidité	16
II.1.1.4. Les vents	16
II.1.2. Présentation des Sites d'étude.....	17
II.1.2.1. L'exploitation de l'Université de Ouargla ex ITAS.....	17
II.1.2.2. L'exploitation de ABDESSAMEDE	19
II.2. Méthodes de travail.....	19
II.2.1. choix du site expérimental.	19
II.2.2. Numérotation des pieds.....	20
Photo 1 : Numérotation des pieds étudiés.....	20
II.2.3. Fiche des caractères morphologiques des spathes	20
II.2.4. Fiche des caractères quantitatifs du pollen	21
II.2.4.1. La collecte des spathes	21
II.2.4.2. la collecte du pollen.....	22
II.2.5. Fiche des caractères qualitatifs du pollen	23
II.2.6. Conservation du pollen	24
II.3. La pollinisation mécanique	25
II.3.1. Préparation de l'appareil de pollinisation	25
II.3.2. Sélection du matériel végétal femelles	27

II.3.3. préparation du pollen avec support.....	27
II.3.5. Nombre de passage	28
II.3.6. Méthode de pollinisation	29
II.3.6.1. la pollinisation mécanique avec ensachage	29
II.3.6.2. la pollinisation mécanique sans ensachage.....	30
II.4. Méthodes d'analyses statistiques	30
II.4.1. Analyse de la variance (ANOVA)	30
Chapitre III : Résultats et discussions	30
III.1. Etude des caractères des pieds males	30
III.1.1. Étude des caractères quantitatifs de production en pollen.....	30
III.1.1.1.Précocité	30
III.1.1.2. Caractères de la spathe.....	31
III.1.2. Etude des caractères qualitatifs de production en pollen.....	33
III.1.2.1. La viabilité des grains du pollen.....	33
III.1.2.1.1. Test de viabilité par coloration de l'acétocarmin du pollen frais	33
III.1.2.1.2. Test de germination du pollen frais	34
III.1.2.2. Viabilité des grains du pollen broyé	34
III.1.2.2.1. Test de viabilité par coloration de l'acétocarmin du pollen broyé	34
III.1.2.2.2. Test de germination du pollen broyé	35
III.1.2.3. Test de viabilité par coloration d'acétocarmin et germination du pollen conservé	36
III.2. Résultats de la pollinisation mécanique	37
III.2.1. Pollinisation mécanique avec ensachage	37
III.2.1.1. l'influence de pollinisation mécanique avec ensachage sur le taux de nouaison par les différents traitements	37

III.2.1.1. l'influence de pollinisation mécanique avec ensachage sur le taux de fruit avorté	38
III.2.1.3. l'influence de la pollinisation mécanique avec ensachage sur le taux de fruit parthénocarpique par les différents traitements	39
III.2.2. Pollinisation mécanique sans ensachage	40
III.2.2.1. l'influence de pollinisation mécanique sur le taux de nouaison par les différents traitements	40
III.2.2.2. l'influence de pollinisation mécanique sur le taux de fruit avorté par les différents traitements	41
III.2.2.3. l'influence de pollinisation mécanique sur le taux des fruits parthénocarpiques par les différents traitements	43
III.3. Comparaison entre la méthode de pollinisation mécanique avec ensachage et sans ensachage	44
Conclusion.....	47
Références bibliographiques.....	49
Annexe.....	



INTRODUCTION

Introduction

Le palmier dattier est la composante principale de l'écosystème oasien. Il permet une pérennité de la vie dans les régions désertiques, son microclimat est un milieu favorable à l'agriculture saharienne, à la flore et à la faune. Il assure une source d'alimentation, une rente commerciale, un matériel de confection et d'artisanat.

Le palmier dattier est cultivé dans plus de 40, produisant annuellement environ 7.5 millions de tonnes de fruits (FAO, 2012). La production de datte globale est presque exclusivement une industrie de l'hémisphère nord centrée sur l'Afrique du Nord et les États arabes. L'Égypte prend la première place avec une production de 1470000T en 2012, suivie par l'Iran, l'Arabie saoudite, l'Algérie et Pakistan avec une production respectivement de 1066000, 1050000, 789357 et 600000T (FAOSTAT, 2012). Une grande partie de cette production concerne la consommation locale, mais l'Iran, le Pakistan, la Tunisie, l'Arabie saoudite, les EAU, l'Irak et l'Algérie sont les principaux exportateurs par volume. Les États-Unis et Israël sont des producteurs plus petits, mais atteignent la valeur unitaire d'exportation la plus élevée (REILLY, 2010).

Le palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) (LINNE, 1734), espèce dioïque, nécessite l'intervention du vent ou de l'homme pour polliniser les fleurs femelles. La pollinisation artificielle qui permet de pallier aux inconvénients de la dichogamie, cette pratique est très anciennement connue (MUNIER, 1973). Sa maîtrise conduit à une production suffisante et de bonne qualité. Elle s'effectue soit manuellement (pollinisation traditionnelle), soit mécaniquement (HUSSEIN, 1983).

Les palmiers mâles nommés localement "Dokkars" forment des populations hétérogènes rarement clonés dans lesquelles chaque individu possède ses propres caractéristiques (BOUGHDIRI, 1994). Ils sont parfois identifiés par le nom du cultivar femelle qui lui ressemble phénotypiquement. La sélection du bon pollen est essentielle pour l'amélioration des rendements et la qualité de la production car l'obtention des rendements significatifs est liée au succès de la pollinisation et au choix judicieux des pollinisateurs. De nombreuses recherches sur la sélection et l'évaluation des dattes masculines montrent que ces palmiers sont différents dans les paramètres physiologiques.

En Algérie, les pieds mâles "Dokkars" sont mal connus et leur multiplication se fait, souvent, par graines ; contrairement à d'autres pays phoenicicoles (comme l'Irak) où les "Dokkars" sont sélectionnés à partir des meilleures variétés femelles et leur multiplication se fait par rejets et ont des noms connus (BABAHANI, 1991). On parle de Fehls: Siwi, Sammani, Zuegloul, (BACHA, 2001)

- De nombreux travaux ont mis en évidence l'action du rendement en pollen, de la qualité des grains de pollen et de la précocité ou la tardivité de la floraison sur la réussite de la fécondation, tous paramètres influents la production des dattes (BOUGHEDIRI, 1985 et 1994) dans la wilaya de Biskra, (BABAHANI, 1991 et 2008) et (EDDOUD, 2003), dans la wilaya de Ouargla et (DIB, 1991) dans la wilaya d'El Oued.

Dans ce contexte s'inscrit notre travail qui balise deux grands axes :

Le premier axe porte sur une caractérisation des palmiers mâles et évaluation de la qualité du pollen avec une quantification de leur production. Ce premier volet s'articule sur deux points :

Caractérisation des palmiers mâles "Dokkars" notamment de la partie d'inflorescence. Nos travaux de caractérisation et d'évaluation viennent poursuivre certains travaux antérieurs réalisés sur la caractérisation et l'évaluation de quelques populations de "Dokkars". EDDOUD (2003), BABAHANI (2011), BENAMOR et *al.*, (2014). et BENOUMANE (2015).

- Evaluation qualitative et quantitative de la production du pollen des palmiers "Dokkars".

Le deuxième axe de notre travail est réservé à l'essai de mécanisation de l'opération pollinisation à travers un essai, avec différents supports et création d'un appareil de pollinisation.

CHAPITRE 1

SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

I.1-Généralités sur Le palmier dattier

I.1.1- Culture du palmier dattier

Le palmier dattier est la composante principale de l'écosystème oasien, permet une pérennité de la vie dans les régions désertiques (DADDI BOUHOUN, 2010). Cultivé depuis plus de 4000 ans, proviendrait de la domestication d'une population sauvage de la même espèce (PINTAUD et *al.*, 2010). Il fut propagé en dehors de son aire de culture non seulement pour ses fruits mais aussi pour ses intérêts culturels et ornementaux (MUNIER, 1973).

I.1.2- Taxonomie

Le palmier dattier est une plante Angiosperme, Monocotylédone, de groupe des Spadiciflores, ordre des Palmales, famille des Areaceae (MOORE, 1973), genre de *Phoenix*, espèce de *Phoenix dactylifera* L (CHEVALIER, 1952).

I.1.3-Morphologie

Le palmier dattier est une monocotylédone arborescente considérée comme une herbe géante pour ses caractéristiques morphologiques. On distingue quatre parties : les racines, le stipe, les feuilles et l'appareil reproducteur.

I.1.3.1- Système racinaire

Le système racinaire du palmier dattier est fasciculé (DJERBI, 1994), à une profondeur oscillée entre 12 et 20m (MUNIER, 1973), augmente avec la croissance du palmier verticalement et en même temps latéralement (SIMMONS, 1926), présente quatre zones d'enracinement :

- I. racines respiratoires,
- II. racines de nutrition,
- III. racines d'absorption,
- IV. racines de profondeur (MUNIER, 1973 ; PEYRON, 2000).

I.1.3.2- Stipe

Le palmier dattier est une plante arborescente à tronc monopodique, porte le nom de stipe, atteint 30 à 40 m de long (BOUGUEDOURA, 1991), dont l'activité végétative est indéfinie durant toute la vie de la plante. En général, les pieds mâles croissent plus rapidement que les pieds femelles (OUDEJANS, 1969). Le diamètre du stipe mesure environ 40 à 90 cm (HUSSEIN *et al.*, 1979).

I.1.3.3- Palmes

La partie coronaire du palmier dattier est composée par des palmes (MUNIER, 1973), elles sont insérées sur le stipe par un pétiole épais et bien développé "Cornaf" (DJERBI, 1994). Les folioles ou pennes sont régulièrement disposées en position oblique, le long du rachis. Les segments inférieurs sont transformés en épines (MUNIER, 1973). En général, le palmier dattier peut porter 50 à 150 palmes actives, et selon les cultivars, l'âge et les conditions culturales peuvent mesurer de 2 à 6 m de long (DJERBI, 1994) Demeurent en activité pendant plusieurs années, de trois à sept ans (MUNIER, 1973).

I.1.3.4- Organes floraux

Le palmier dattier est une plante dioïque (BOUGUEDOURA, 1991). Le nombre de chromosomes de $n = 18$ (BEAL, 1937), les inflorescences mâles et femelles en forme de grappes d'épis de 0,25 à 1 m de long (DJERBI, 1994), proviennent du développement des bourgeons axillaires inflorescentiels (BOUGUEDOURA, 1991).

Les fleurs du dattier sont unisexuées, sessiles, portées par des pédicelles rassemblés en épi composé appelé spadice, le spadice est enveloppé dans une bractée appelée spathe (DJERBI, 1994), les spathes femelles sont étroites et allongées à l'inverse des spathes male qui sont plus gonflées, avec une légère dépression dans la partie supérieure (OUDEJANS, 1969).

La fleur mâle présente une forme allongée, composée de trois sépales soudés, court, d'une corolle formée de trois pétales légèrement allongés, se terminant en pointe et de deux verticilles de trois étamines.

La fleur femelle est globulaire, constituée trois sépales soudés court et d'une corolle formée de trois pétales ovales, et dix étamines avortées ou staminoïdes. Le gynécée est formé par trois carpelles indépendants à un seul ovule inséré à la base de l'ovaire et possède trois styles libres, se terminant chacun par un stigmate (MUNIER, 1973)

I.2- La Palynologie

I.2.1- Définition de la palynologie

Cette terminologie est une combinaison du verbe grec « palunein » qui signifie rependre, saupoudrer avec le nom « pale » poussière ou farine et logos : science et discours. C'est une branche distincte de la biologie, s'intéresse à l'étude du grain de pollen et spore dont les caractères sont : la structure, l'aspect, la forme, la taille, la stratification, la sculpture, et la granulation (HEIDEMARIE et *al.*, 2009 in BENOUAMANE, 2015)

I.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 1) qui, après division, donnera les deux gamètes mâles indispensables à la fécondation et donc à la reproduction (SANNIER, 2006).

I.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.

(FAEGRY&INVERSEN 1994).

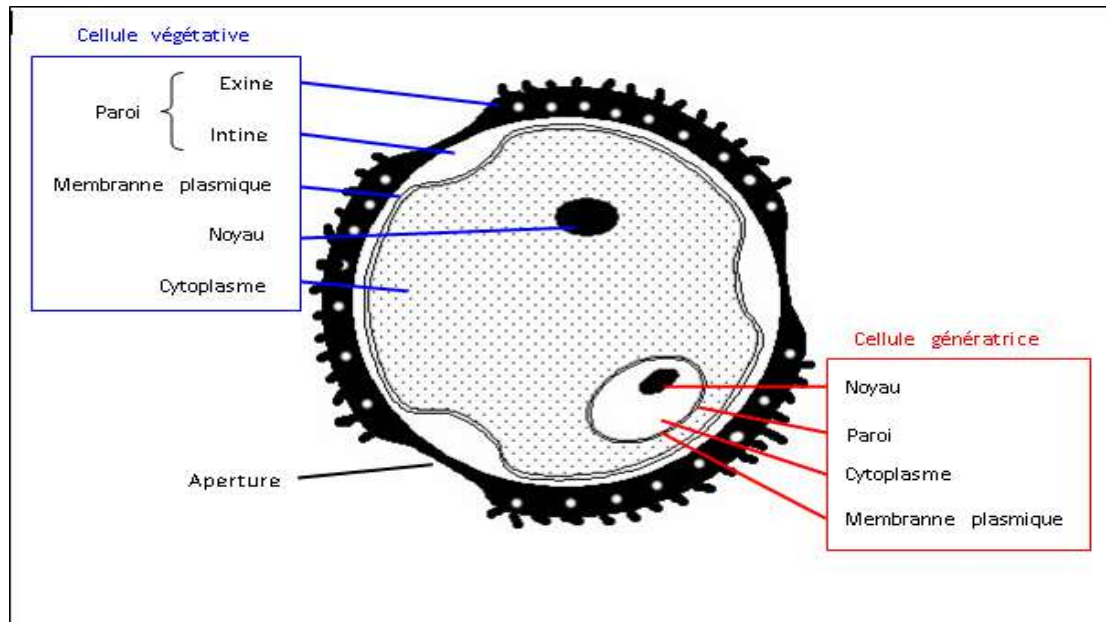


Figure 1: Schéma de l'organisation interne d'un grain de pollen (SANNIER, 2006).

I.2.4. Les ouvertures

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).

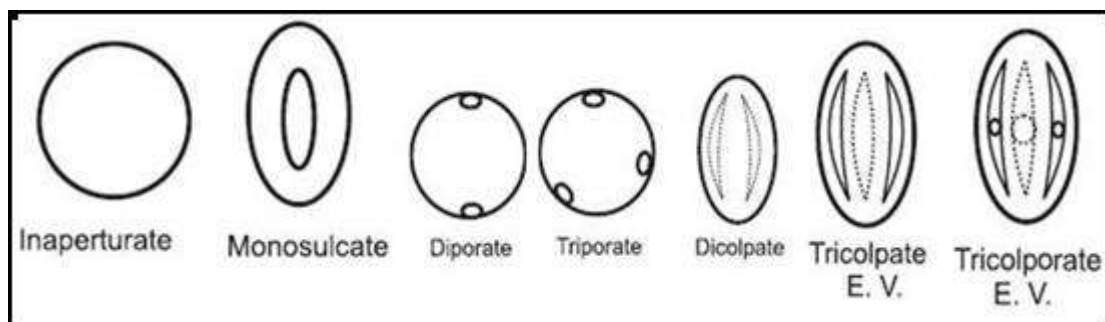


Figure 2 : Les différents types de pollen selon leurs ouvertures (CAULTEN et al., 2009).

I.2.5. Les caractéristiques des pollens

La forme et la taille des grains de pollen sont très variables (Figure 2), La taille peut en effet varier de 2 à plus de 300 microns. L'ornementation de l'exine (lisse, granulée, striée), et le mode de regroupement des grains de pollens sont des critères indispensables pour l'identification du pollen (SANNIER, 2006).

I.2.6. Les caractéristiques du pollen du palmier dattier

Le pollen du palmier dattier selon les travaux de (BOUGHEDIRI, 1994) caractérisé par une forme ellipsoïdale, de type hétéro polaire monocoplé, possède une seule ouverture en forme de sillon longitudinal, présente un tectum de type perforé, la forme, le nombre et la lumière des perforations diffèrent d'un pollen à l'autre (Figure : 4). (SANNIER, 2006).

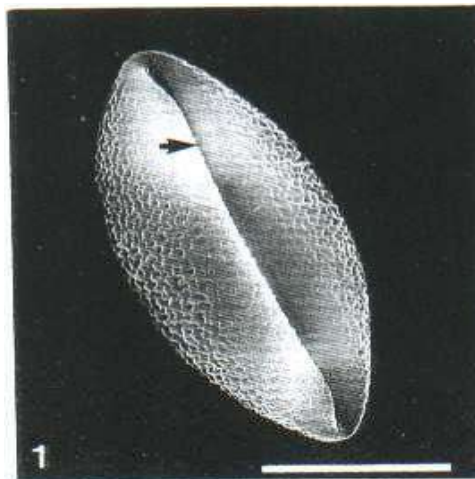


Figure 3: La structure du pollen *Phoenix dactylifera* L. (BOUGHEDIRI, 1991)

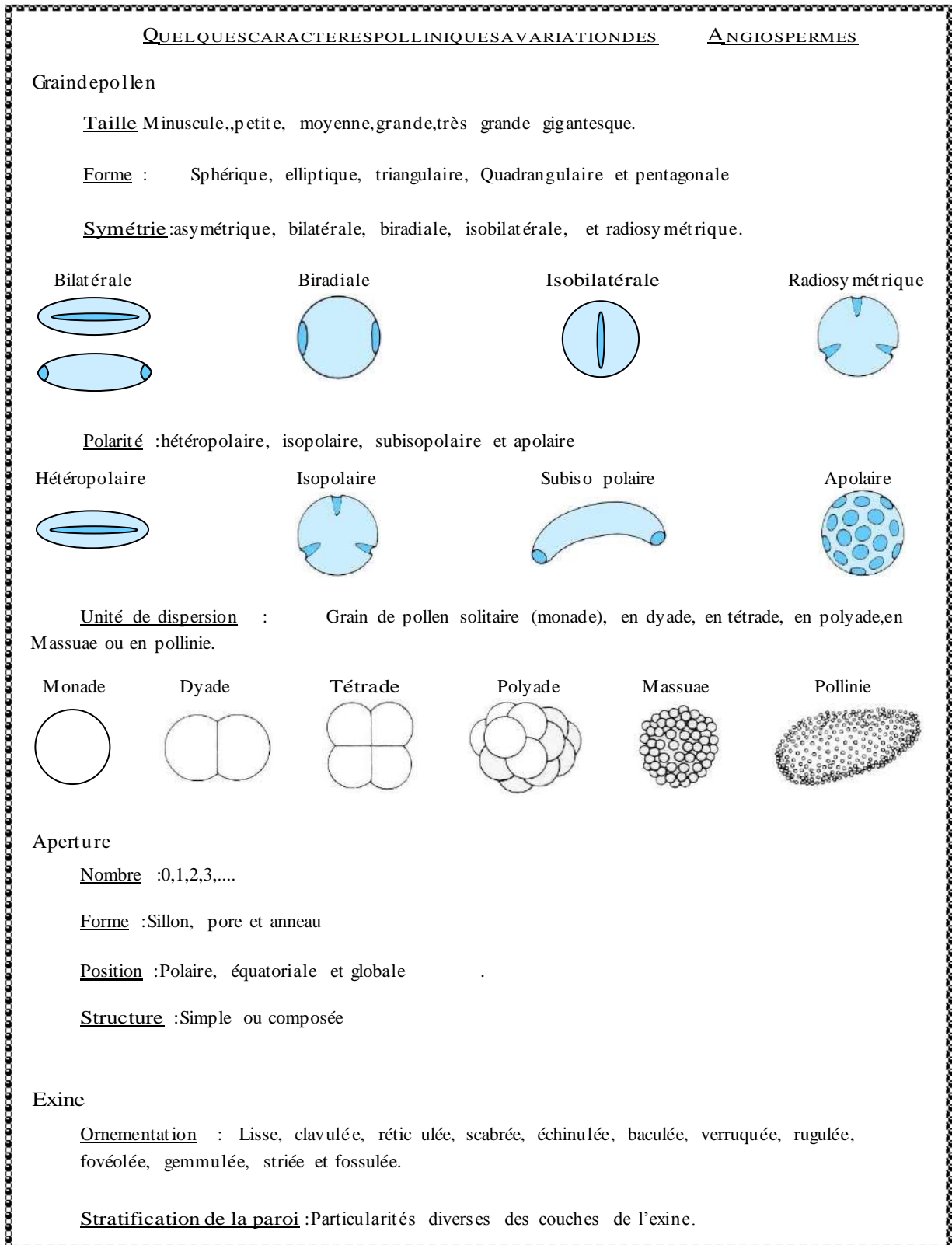


Figure 4: Quelques caractères polliniques sujets à variation chez les angiospermes (SANNIER, 2006).

I.2.7. La viabilité du pollen et pouvoir germinatif

L'aptitude du pollen à féconder un pistil réceptif et compatible sur lequel repose la qualité du pollen (BOUGHDIRI, 1994). La capacité de vivre, grandir, germer ou développer du pollen à germer est connue sous le nom de viabilité (LINCOLN et *al.*, 1982). Elle contribue aussi à sélectionner le meilleur type de pollen car provenant de mâles génétiquement différents et possédant des degrés variables de viabilité (DJERBI, 1994).

Trois types de tests nous permettent d'estimer cette viabilité, à savoir :

I.2.7.1. Test de coloration (colorimétrique)

Il nous indique le pourcentage des grains de pollens viables. On distingue :

- **Coloration basée sur une réaction enzymatique**

Selon STANLY ET LINSKENS, (1974) ce test consiste sur la réaction de certains colorants en présence d'une molécule organique spécifique, exemple : l'isatine est un colorant spécifique de la proline.

- **Coloration cytoplasmique**

Repose sur la présence du cytoplasme dans la cellule végétale (CERCEAU et *al.*, 1986), il existe 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.

I.2.7.2. Test de germination in vitro

La germination in vitro est une technique importante pour estimer la viabilité de pollen mais sa difficulté est le milieu de culture optimale à choisir (KHATUN et FLOWERS, 1995). Des tests de germination se font pour juger les aptitudes intrinsèques du pollen, en utilisant des milieux de culture : milieu MONCIERO (1954) et milieu BREWBAKER et KWACK (1963) modifié et utilisé par Furr et Enriquez (1966).

I.2.7.3. Test de germination in vivo

Le principe consiste à tester sur un même arbre femelle et parfois même régime, 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 (HALIMI, 2004).

I.3. Pollinisation

La pollinisation est effectuée soit naturellement par le vent ou les insectes, soit artificiellement par les exploitants.

Pour assurer une bonne pollinisation il faut sélectionner d'abord le meilleur Dokkars, mais en Algérie les agricultures utilisent n'importe quel pollen (PEREAU-LEROY, 1958), et selon (BABA HANI, 2011). La sélection se base essentiellement sur les caractères suivants :

- Epoque d'éclatement des spathes mâles et femelle doit être synchroniser
- Taille des inflorescences et rendement en pollen important
- Bonne qualité germinative des pollens, généralement, Les jeunes «Dokkars», comme ainsi les premières et de dernières spathes produisent, du pollen à faible pouvoir germinatif.
- Compatibilité entre mâles et femelles (DJERBI, 1994).
- Métaxénie : Le pollen a un effet direct sur la forme et également sur le temps de maturation des fruits (DEMASON et SEKHAR, 1988). Aussi il peut induire à plusieurs variations de qualité de la datte avec différents cultivars femelle (NASSER et AL-KHALIFAH, 2006).

Les facteurs climatiques peuvent agir sur la pollinisation, sur la nouaison et donc sur la production de dattes.

Une température assez froide durant la première partie de la période de pollinisation a pour conséquence une diminution du taux de nouaison (MUNIER, 1973), Il a été remarqué également que les basses températures retardent l'éclatement des spathes et que des coups de chaleur anormaux provoquent une sortie hâtive des régimes, pouvant avoir de fâcheuses répercussions sur la fécondation (TOUTAIN, 1976). une forte humidité à

l'époque de la floraison favorise les attaques cryptogamiques provoquant la pourriture des inflorescences, et gêne la pollinisation (Munier, 1973).

Le vent léger favorise la pollinisation par contre le vent violent gêne la fécondation et entraîne une quantité plus ou moins importante de pollen surtout sur les arbres exposés en bordure de plantation. Le vent sec dessèche les stigmates, il n'intervient en général que durant les derniers jours de la période de floraison (Munier, 1973).

D'autre part, Ream et Furr (1970) signalent l'absence d'effets significatifs sur la nouaison, par le dépôt de poussière sur les stigmates.

La fructification est aussi en fonction de la réussite de la fécondation qui dépend de la période de la réceptivité des fleurs femelles, certaines variétés présentent des périodes de réceptivité relativement longues, comme Boustammi au Maroc qui a la réputation d'être réceptive durant un mois (TOUTAIN, 1967). Par contre pour la variété Mejhoul la période est de 3 jours (Wertheimer, 1957).

I.3.1. Méthodes de la pollinisation

La pollinisation traditionnelle est la méthode souvent utilisée en Algérie qui consiste à mettre quelques épillets mâles dans les inflorescences femelles ; en attachant le tout par une partie de penne verte (BOUGUEDOURA et *al.*, 2015). La pollinisation mécanique, c'est une méthode réalisée à l'aide des poudreuses à mains ou à dos réglables et du pollen mélangé à un diluant (talc, farine de blé, cendres, ...), ces mélanges économisent les quantités de pollen et assure sa bonne répartition sur l'inflorescence, des essais ont montré qu'on peut utiliser jusqu'à 9 % uniquement de pollen, dans le mélange (BABAHANI et *al.*, 1997).

Cette mécanisation ne se justifie que si l'on recherche :

Une augmentation du pourcentage de fructification.

Une diminution de la main d'œuvre et une réduction du coût du travail.

L'utilisation d'une quantité de pollen faible, par rapport à celle utilisée par la méthode traditionnelle (I.N.R.A.T, 1990).

I.4. Conservation du pollen

La pratique de la conservation du pollen d'une saison à l'autre est devenue très rare. La majorité des phoeniculteurs 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 BENOUMANE, 2015). Arrête toutes les activités cellulaires.
- la dessiccation (BOUGHEDIRI, 1985).
- la lyophilisation à une température de [- 60, -80°C] (BOUGHDIRI, 1994).

CHAPITRE II

MATERIEL ET MÉTHODE

II.1. Présentation de la wilaya de Ouargla

La wilaya de Ouargla est située au Nord Est du Sahara Algérien, occupe une superficie de 163323 km² (A.N.R.H, 2000).

Le chef-lieu de cette wilaya est située à environ 800 km d'Alger à une altitude de 130 à 161 m, une longitude de 5°17' à 5°23' Est et une Latitude de 31°65' à 31°95' Nord (D.S.A.O., 2001).

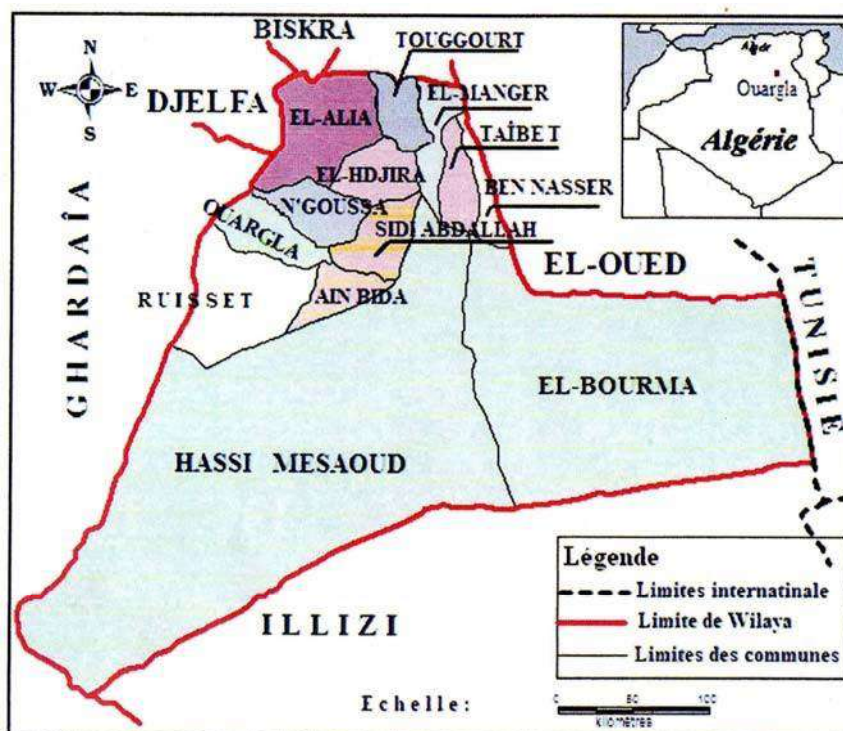


Figure 5 : Situation géographique de la wilaya de Ouargla (DSA, 2008)

II.1.1. Caractéristiques du climat

Le climat de Ouargla est un climat désertique contrasté, très peu pluvieux et très irrégulier, avec des écarts thermiques importants et des vents forts et fréquents.

II.1.1.1. La Température

La température est le facteur climatique le plus important, car qu'elle peut contrôler l'ensemble des phénomènes métaboliques.

Les valeurs de la température affichées dans la (figure 6), indique le mois le plus froid est Janvier, avec une température mensuelle moyenne de 12.62°C, alors que le mois le plus chaud est Juillet, avec une moyenne mensuelle de 35.82 °C.

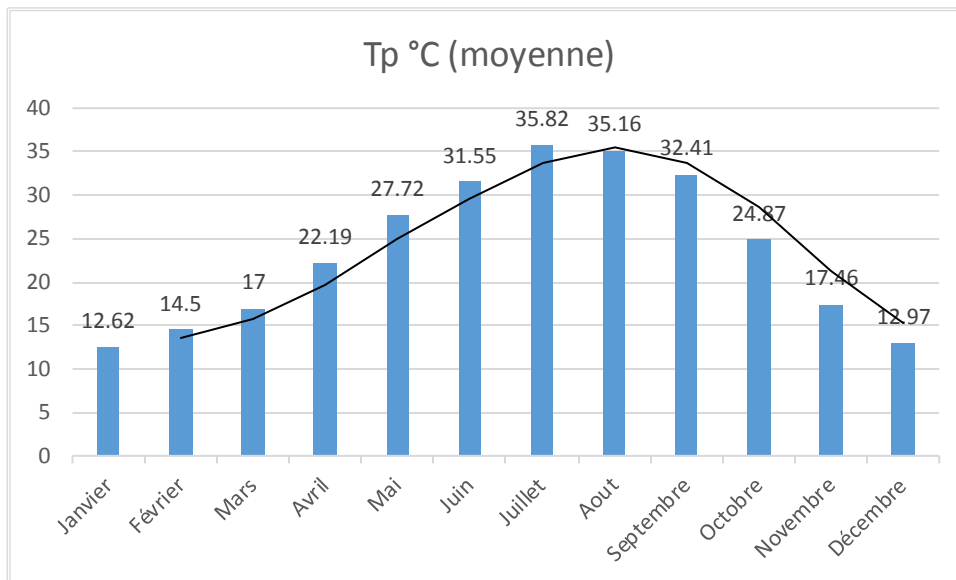


Figure 6: Les Températures mensuelles moyennes de la période 2006-2016 (ONM, 2016)

II.1.1.2. La pluviométrie

Elles sont très faibles et irrégulières durant l'année et entre les années. Le cumule des précipitations annuelles moyennes est de 33.36 mm pour la période 2006-2016. Le mois le plus pluvieux durant cette période est le mois de janvier avec 8.69 mm (Figure 7) (ONM, 2016).

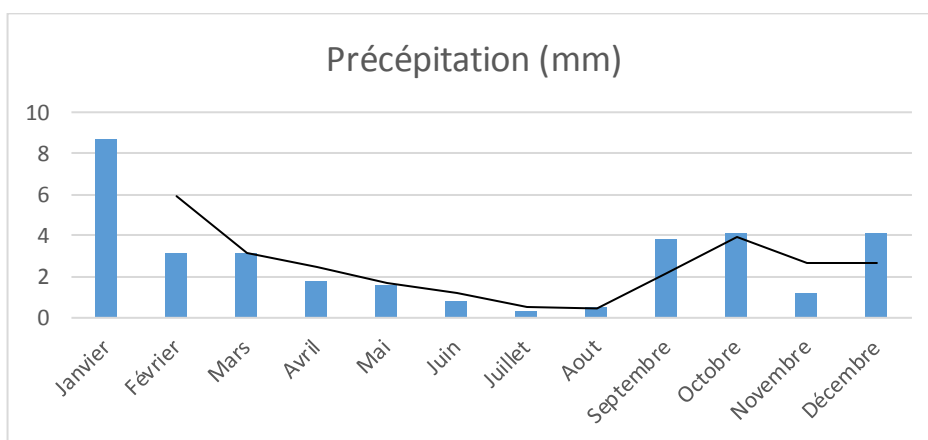


Figure 7 : Variation des précipitations moyennes mensuelles durant 2006-2016 (ONM, 2016)

II.1.1.3. L'humidité

L'humidité de l'air est faible. Elle varie sensiblement en fonction des saisons de l'année, La moyenne annuelle est de 44,486 % (2006-2016).

En effet, au mois de juillet, elle chute jusqu'à 26,3, sous l'action d'une forte évaporation et des vents chauds ; alors qu'au mois de janvier ; s'augmente et atteint une moyenne maximale de 57.95% (Figure 8) (ONM, 2016)

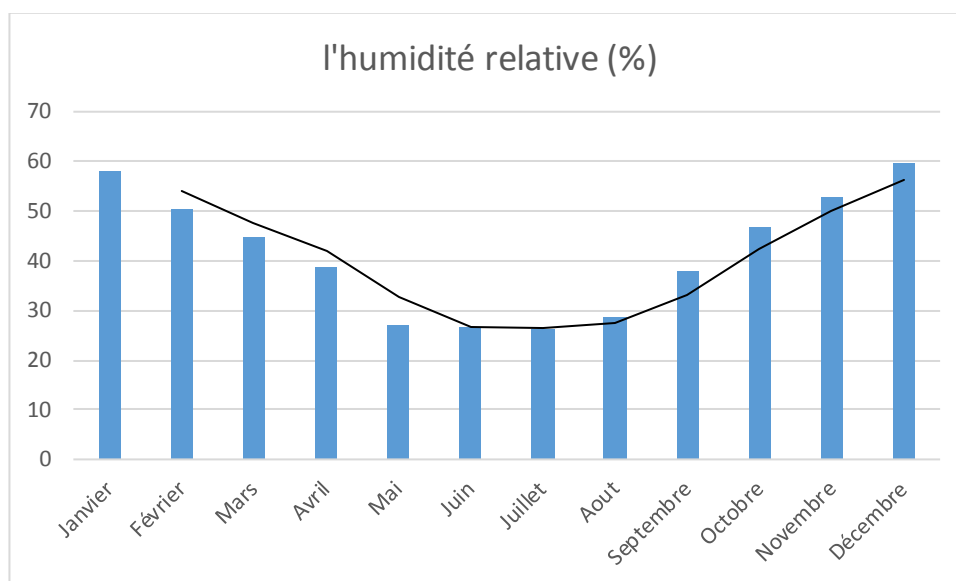


Figure 8: Valeurs de moyennes en pourcentage de l'Humidité relative 2006-2016 (ONM, 2016)

II.1.1.4. Les vents

La vitesse du vent moyenne annuelle est de 8,32 m/s. La vitesse la plus faible est enregistrée en novembre (6.7 m/s) et la vitesse la plus élevée est enregistrée en avril (10,07m/s), (Figure 9), (ONM, 2016).

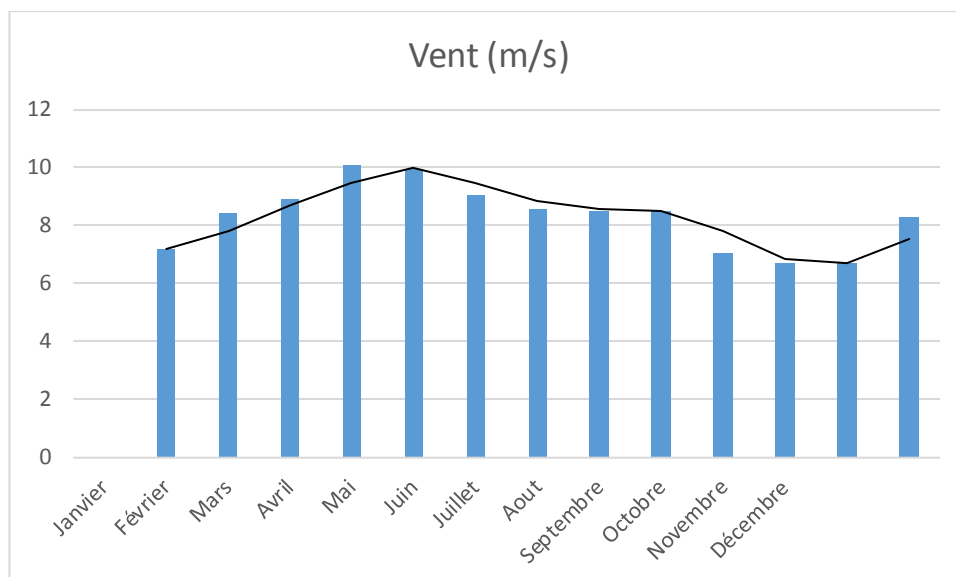


Figure 9: La vitesse moyenne des vents enregistrés en km/h durant les années 2006-2016 (ONM, 2016)

II.1.2. Présentation des Sites d'étude

L'étude est réalisée sur deux populations de palmier dattier, la première est située dans l'exploitation de l'université de Ouargla, concerne des pieds mâles et femelles, et la deuxième dans l'exploitation de ABDESSAMEDE concerne que des pieds femelle. Les deux sites se localisent dans la wilaya de Ouargla..

II.1.2.1. L'exploitation de l'Université de Ouargla ex ITAS

L'exploitation fut créée en 1957 par le service colonial dans le cadre de la mise en valeur. Située à six kilomètres au sud-ouest de la ville de Ouargla, à une altitude comprise entre 132,5 et 134 m, une latitude de 31°56' Nord et de 5°17' Est de longitude.

Le périmètre s'étend sur superficie de 32 hectares, dont les 14,4 hectares sont aménagés, répartis sur quatre secteurs notés A. B. C. et D. Occupant chacun une superficie de 3,6 hectares et cultivés essentiellement en palmier dattiers, une serre vitrée, trois serres plastique, ainsi que des cultures fourragères sous palmier dattier. Et le reste se trouve inexploité correspondant à l'extension des secteurs E. F. G. H.

La phoeniciculture représente la principale vocation de l'exploitation . Le nombre actuel de palmier dattier est de 1238 palmiers. Les palmiers sont plantés au carrée d'une manière régulière avec un écartement de 9 x 9 m , soit 110 palmiers à hectares. L'âge des arbres varie entre 2 ans à 50ans. Le tableau ci-dessous nous donne la structure variétale, le nombre de manquant et le total actuel de palmier dattiers par secteur. L'exploitation est composée de :

- 65.18 % de pieds DegletNour
- 21.80 % de pieds Ghars
- 1.80 % de pieds Degla Beida
- 3.23 % des variétés Communes
- 1.85% de "Dokkars"(5) (ex ETAS 2013), soit 32 pieds, adulte, et en pleine production, dans un état moyennement entretenu.

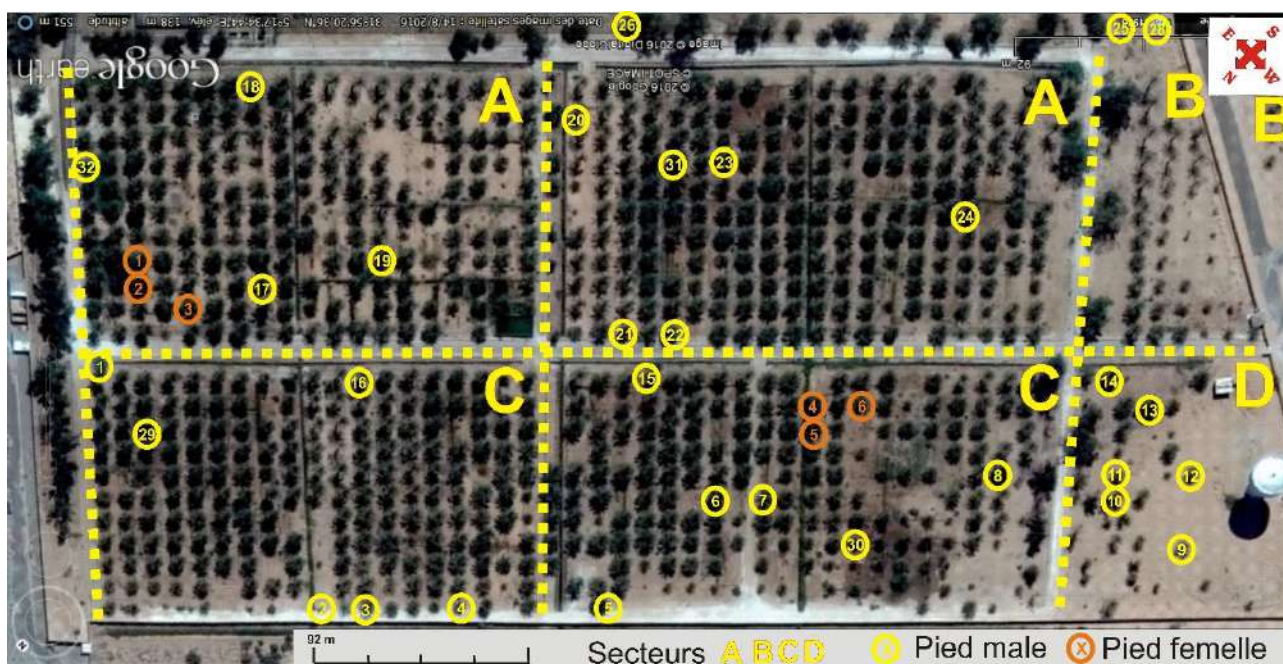


Figure 10: Image satellite de l'exploitation de l'université Ex ITAS (Google Earth 14/08/2016)

II.1.2.2. L'exploitation de ABDESSAMEDE

L'exploitation créée en 1987, dans le cadre de la mise en valeur et appartient à ABDSSEMAD. Sa surface est de 200 ha dont moins de 50 ha exploités (Figure 10). Contient 04 forages miopliocènes. L'exploitant possède environ 3500 palmiers plantés sur une surface de 40 ha avec un espacement de 9 x 9 m, soit 121 pied à l'hectare, présente essentiellement trois variétés à savoir Deglet Nour, Deglet Baida et Ghars,,avec une dominance de la variété Deglet Noor.



Figure 11: Image satellite de l'exploitation de Abdessamade (Google Earth 14/08/2016)

II.2. Méthodes de travail

II.2.1. choix du site expérimental.

Pour la caractérisation et l'évaluation des palmiers mâles, nous avons commencé le travail en Mars 2015, dans l'exploitation de l'université Kasdi Merbah Ouargla, par la prospection et la sélection des Dokkars. Donc nous avons considéré les 30 "Dokkars" existants. Ces individus étudiés sont des arbres adultes.

Concernant les pieds femelles nous avons choisis 33 pieds dans l'exploitation de ABDESSAMEDE. Les pieds sont de variétés Deglet Nour, d'une hauteur de 3 m et âgés de 12 ans pour la pollinisation mécanique.

Pour la pollinisation mécanique avec ensachage nous avons choisis 9 pieds femelles de la variété Deglet Nour, de l'exploitation de l'ex ITAS.

II.2.2. Numérotation des pieds

Après la sélection des Dokkars, nous avons numéroté les pieds avec des plaques en acier (10*10 cm) fixés sur les troncs des palmiers dattiers (Photo 1), pour bien désigner les pieds males des pieds femelles la couleur jaune des plaques désigne les pieds femelles, et la couleur verte désigne les pieds males.



Photo 1: Numérotation des pieds étudiés

II.2.3. Fiche des caractères morphologiques des spathes

Nous avons fait une fiche des caractérisations morphologiques des inflorescences des pieds males, en se basant sur les travaux de BABAHANI (2011), BENAMOR et *al.*, (2014). Et BENOUMANE (2015) qui regroupe les principaux caractères liés à :

- La date d'apparition de chaque inflorescence ainsi que le nombre de floraison

- La durée d'émission et de floraison en jours, nous avons considéré la date du 01 janvier comme repère pour commencer le comptage.
- les caractères morphologiques des inflorescences ; des mesures ont été enregistrées sur 17 pieds concernant la longueur et le poids des spadices.

II.2.4. Fiche des caractères quantitatifs du pollen

II.2.4.1. La collecte des spathes

Pour la collecte du pollen nous avons essayé d'adopter plusieurs méthodes :

- l'ensachage par un sac plastique, fait sur mesure, en couvrant la spathe, dans un stade de formation avancé.
- l'ensachage par un papier kraft, serré la spathe.
- la collecte à la main juste après l'ouverture de la spathe à l'aide d'un sac en plastique.

Parmi ces trois méthodes nous avons choisi la dernière méthode car elle est plus pratique et plus facile. Les autres méthodes sont éliminées car nous avons rencontré des contraintes définies comme suit :

- les sacs en plastique augmente l'humidité à l'intérieur des sacs ce qui enjoint à la détérioration du pollen (Photo 2).

-L'ensachage en papiers kraft demande beaucoup d'efforts et de temps.



Photo 2: Inflorescence atteinte par le Khamadj (*Mauginiella scaettae*) (G x 2)



Photo 3: Méthodes de collecte des spathes

II.2.4.2. la collecte du pollen

D'abord nous avons construit un lieu pour le séchage et la manipulation dans des conditions protégées. En raison de la remarque de (HALIMI, 2004) « les spathes précoces sont toujours qualifiées de mauvaise qualité » nous avons commencé la collecte après la troisième spathe (Photo 3).

Dans la majorité des régions phoenicoles, les phoeniculteurs coupent les spathes et ils les séchent sur du papier ou sur des plateaux ; ou bien ils les suspendent sur une corde dans un endroit à l'abri des courants d'air et du soleil (GERARD, 1930).

Afin de récupérer la quantité maximale portée par les spathes nous avons suivi deux méthodes :

- 1- Après la collecte des spathes, le spadice est mettre en séchage sous abri duranK2t deux jours (SLAVKOVIĆ et *al.*, 2016). Puis on fait le tamisage pour séparer le pollen aux fleurs (Photo 4).
- 2- la deuxième méthode consiste à broyé le spadice entièrement à l'aide d'un broyeur électrique, puis récupéré le pollen à l'aide d'un tamis (Photo 5).

Pour déterminer la quantité de pollen porté par chaque spathe, on pèse la quantité moyenne récupéré de 3 spathes.



Photo 4: Méthodes de collecte de pollen



Photo 5: Broyeur des spathes

II.2.5. Fiche des caractères qualitatifs du pollen

À fin de déceler d'éventuelles variations existantes entre les pollens étudiés, et aussi sur le pollen broyé, de point de vue qualitatif, nous avons fait le test de germination par le milieu de culture BREWBAKER et KWACK (1963) modifié. Et aussi nous avons utilisé le test de coloration par l'acétocarmin pour voir la viabilité du pollen.

A. Test de coloration

Afin d'estimer la qualité des pollens, en se basent sur la propriété de fixation de l'Acétocarmin sur des constituants cellulaires, la technique se passe par trois étapes

- Mettre le pollen entre lame et lamelle dans une goutte de carmin acétique
- Observer sous le microscope optique après 20 minutes.

les grains colorés en rouge sont considérés comme viables et les grains non colorés sont considérés comme non viables (BOUGHDIRI, 1994).

- Comptage du pourcentage de viabilité (P.V)

$$P.V = \frac{\text{Nb des grains colorés}}{\text{Nb total des grains}} \times 100$$

B. Test de germination

Nous avons utilisé le milieu Brewbacker et Kwack (1963), qui a été modifié et adapté au pollen de palmier dattier par Furr et Enriquez (1966). Le milieu solide, 100 ml, contient : 15 % de

Saccharose, 0,05g d'Acide Borique, 0,03g de Carbonate de Calcium, 0,02g de Sulfate de Magnésium et 0,01g de Nitrate de potassium. La stérilisation du milieu se fait à l'autoclave à 120°C pendant 20 mn. Ensuite nous avons coulé le milieu de culture dans les boites de pétrie, à raison de 30 cm³/boîte (Figure 8).

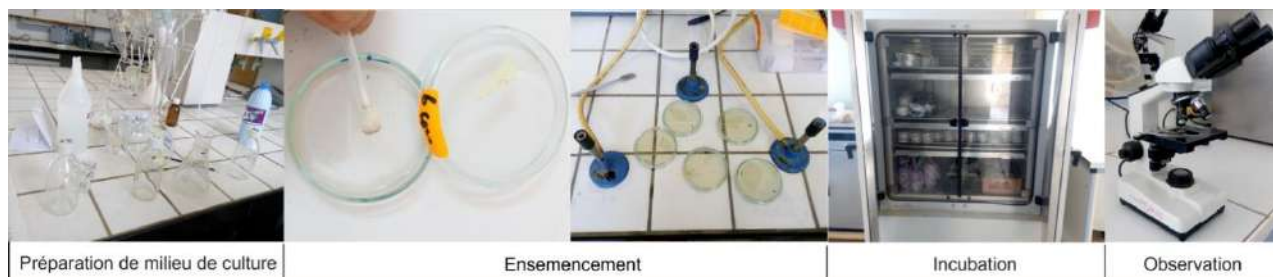


Photo 6: Procédure de teste de germination

L'ensemencement, du pollen dans le milieu de culture, est effectué sous la hotte en secouant légèrement le pollen avec des pinceaux. Après une incubation de 24 heures, dans une étuve réglée à 25°C, éventuellement les plus longues tubes polliniques sont enregistré à 25°C, suggérant que cette température est l'optimale pour la germination et l'élongation de tube pollinique (Photo 6). Pour bloquer la germination en appliquant du formol sur la partie inférieur du couvercle. Le comptage se fait au microscope photonique, Le pourcentage de germination est évalué en examinant trois champs de microscope à raison de 50 grains/champs selon la formule suivante :

$$P.G = \frac{\text{Nbredesgrainsgerment}}{\text{Nbretotaldesgrains}} \times 100$$

II.2.6. Conservation du pollen

D'après GRAWFORD (1938) L'optimum de température de conservation se situe entre – 13 °C et + 5°C, dans une atmosphère sèche (5 – 10 %) et une température basse.

BOUGHEDIRI (1993) mentionne que le séchage est utile pour la conservation des pollens du palmier dattier. Le pollen bien séché, peut être conservé par des méthodes très simples dans des sacs en tissu, en polyéthylène ou même en papier avec du Chlorure de Calcium (KHALIL et AL-SHAWAAN, 1983)

Pour l'étude d'une méthode de conservation du pollen, l'expérience a été réalisée sur le pollen de deux pieds males (pied 13et 22) récolté le 22 mars 2016, L'inflorescence a été récoltée et séché à l'aire libre durant deux jours. Puis le pollen est récupéré par le tamisage. Enfin le pollen est

posé dans des sacs en papier dans 8 dispositifs, et mis dans une boîte hermétiquement fermée dans un milieu frais et sec, à la température de l'abri (Photo 7).



Photo 7: Méthode de conservation du pollen

II.3. La pollinisation mécanique

II.3.1. Préparation de l'appareil de pollinisation

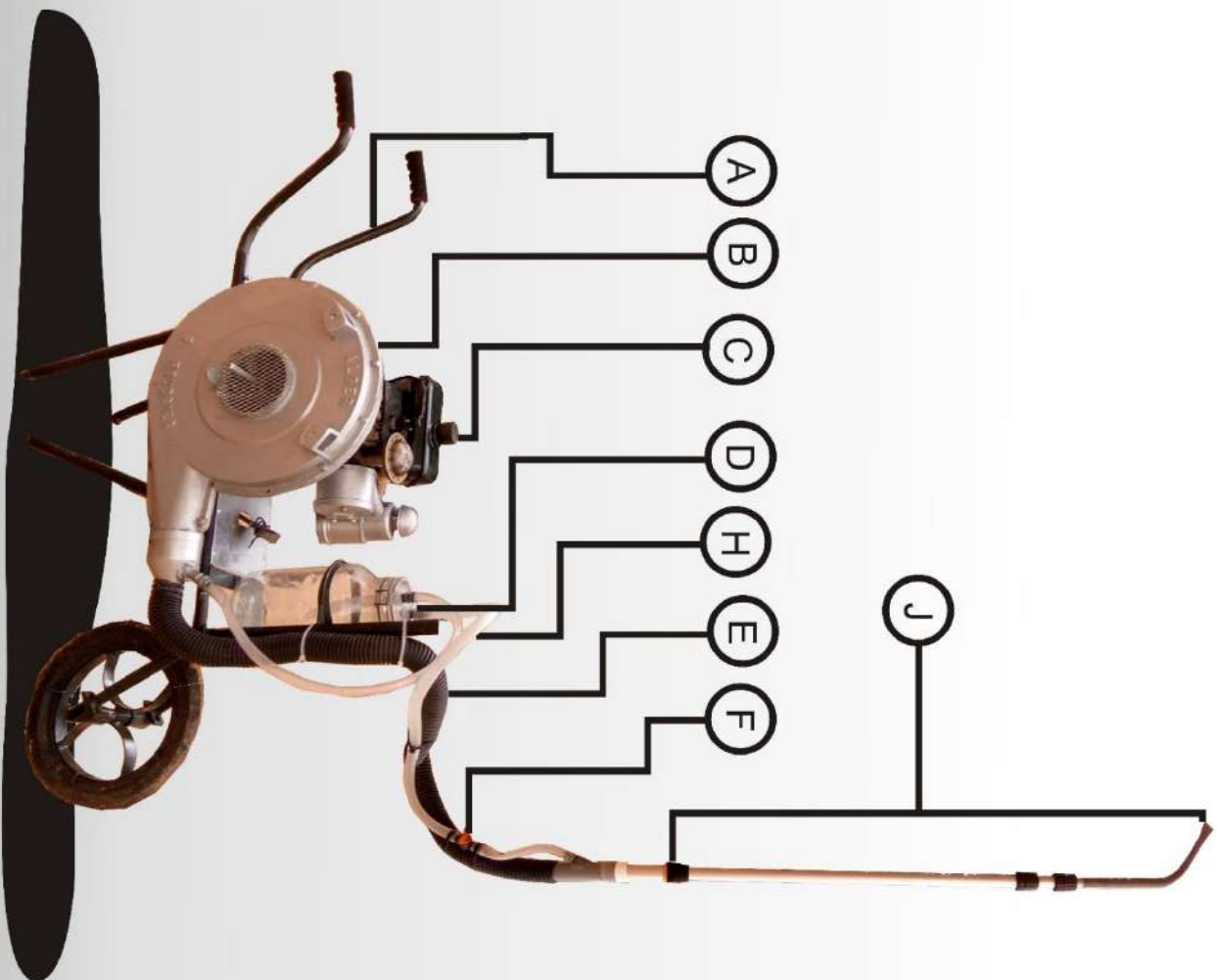
Pour la réalisation de la pollinisation mécanique nous avons énnové un système à base un moteur à combustion et une turbine munie d'une pèrche rigide léger telescopique, dont l'extrémité est pourvue d'un embout pour assurer une bonne despersion du pollen (Figure). Le pollen et le support sont posés dans une boîte en verre fixé à coté de la turbin, pourvue d'une ventilature pour agité le mélange (Photo 8).



Photo 8: Opération de pollinisation mécanique

Figure 12: Démonstration de l'appareil de pollinisation

APPAREIL DE POLLINISATION



A Brouette : pour porter le moteur et facilite le déplacement

B turbine souffleur : pour créer des vents artificielle pour transporter le pollen

C Moteur à essence : pour transformer l' énergie par la combustion a un énergie mécanique

D boite en verre : pour le pollen avec le support

E tube gorge en plastique : pour raccorder la turbine avec le tube télescopique

F robinet : pour piloter le débit de pollen avec support

J tube télescopique : pour conduire le pollen vers les régimes à différentes hauteurs

H tuyaux transparent : pour transporter le pollen de la boite vers le tube télescopique

II.3.2. Sélection du matériel végétal femelles

Pour les sujets femelles nous avons choisi 33 palmiers Deglet Nour, ayant presque une même vigueur dans l'exploitation ABDESSAMEDE, et 9 pieds de la même variété dans l'exploitation de l'université ex ITAS. Le pollen est assemblé de différents dokkars de bonne qualité testé au laboratoire.

II.3.3. préparation du pollen avec support

La pollinisation par poudrage nécessite 2 à 3 fois plus du pollen que la pratique traditionnelle pour économiser celui-ci on y ajouté 3 types de support, (la farine de blé, maïs, une cendre finement tamisée) (MUNIER, 1973). Pour bien homogénéiser le mélange (pollen+support) nous avons créé un appareil semi mécanique afin de faciliter la tâche, en fonction de la rotation, le pollen et le support se divise et se regroupe dans les cavités, pour donner un mélange homogène (Photo 9, 10).



Photo 9: Mélangeur du pollen

II.3.4. Pourcentage pollen/support

Le pourcentage du pollen proposé selon le protocole de Belaroussi (1994) est de 20%, et Selon (Babahani et *al.*, 1997). Des essais ont montré qu'on peut utiliser jusqu'à 9 % uniquement de pollen. Et selon I.N.R.A.T (1990) Un gramme de pollen suffit pour féconder une inflorescence femelle.

Nous avons utilisé 14% du pollen, avec une quantité moyenne de 3 grammes par palmier.

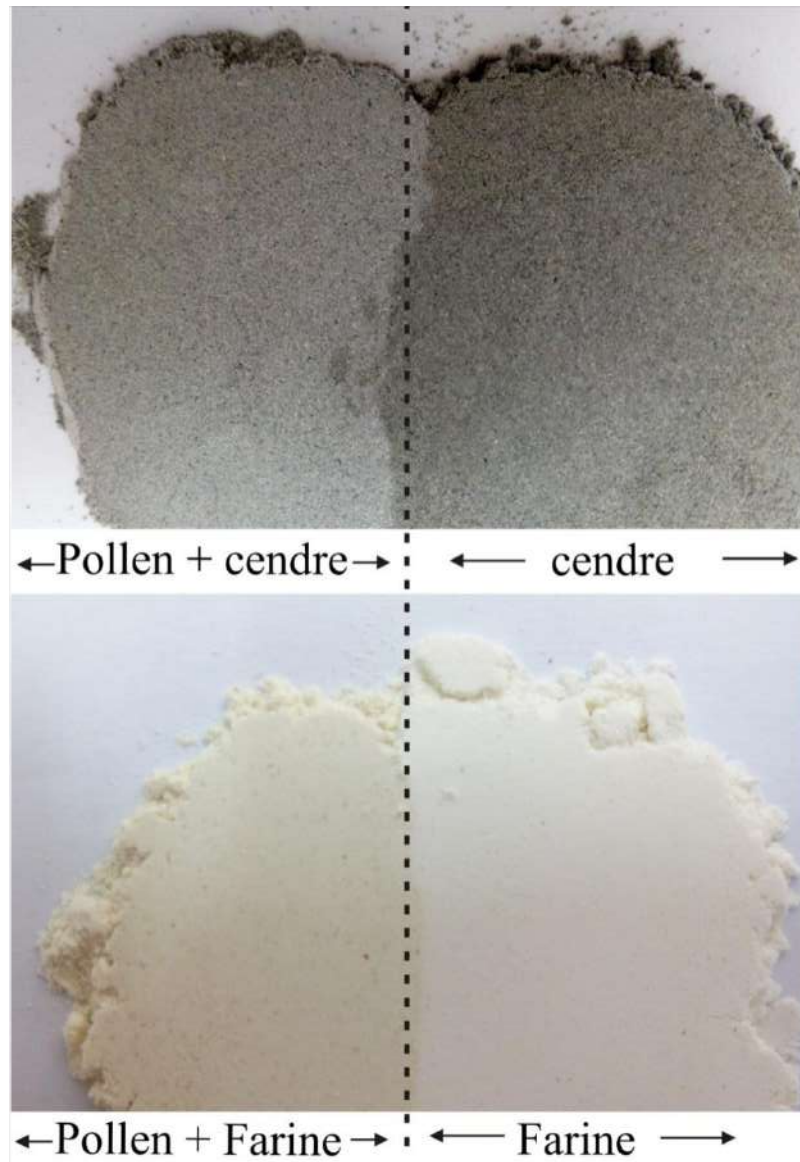


Photo 10: pollen sans support et avec support

II.3.5. Nombre de passage

Est en relation étroite avec la réceptivité de cultivar, car au-delà d'un certain délai, le passage n'est plus efficace. Par exemple, DegletNour, a une période plus longue, 14jours (BELGUEDJ ET TIRICHINE, 2008).

Nous avons fait deux passage pour chaque support, l'intervalle entre les deux traitement est de 6 jours.

II.3.6. Méthode de pollinisation

Les agriculteurs pensent que le meilleur moment pour la pollinisation est le milieu de la journée (PEREAU LEROY, 1958).

Une température assez froide durant la première partie de la période de pollinisation a la conséquence d'une diminution du taux de nouaison (Reuther et Crawford, 1946). en Algérie, a montré que le taux de nouaison augmente de 10 à 15% si la pollinisation est effectuée entre 10heures du matin et 15 heures de l'après-midi, par comparaison à une pollinisation faite tôt le matin ou tard l'après-midi (TOUTAIN, 1967). De ce fait, nous avons effectué cette opération au pleine de soleil, en suivant deux méthodes de pollinisations comme suit :

II.3.6.1. la pollinisation mécanique avec ensachage

L'ensachage à l'aide du papier kraft ou du lif des inflorescences pollinisées peut-être une pratique intéressante pour augmenter leur taux de nouaison, (EL BAKER, 1953 ; HUSSEIN, 1983). Cette opération a été réalisé à l'exploitation de l'université ex ITAS, elle consiste à pollinisé 3 spathes de chaque pied par un type de mélange (pollen+farine du blé) ou (pollen+ farine du maïs), nous avons fait 3 pied pour chaque traitement, puis ensaché les spathes par un papier kraft (15*80cm), afin d'évité une contamination par un pollen étrangé (Photo 11).



Photo 11: pollinisation mécanique avec ensachage

II.3.6.2. la pollinisation mécanique sans ensachage

L'opération a été réalisée à l'exploitation de ABDESSAMEDE sur 33 pieds, divisé en trois traitements, c'est-à-dire un type de mélange pollen/support comme suit : (pollen+farine du blé), (pollen+ farine du maïs), (pollen+cendre). L'enlèvement des sacs se fait 30 jours après la pollinisation, l'estimation se fait le jour d'enlèvement des sacs, pour voir l'effet direct de l'ensachage sur la nouaison et la chute (DJILI, 1999)

II.4. Méthodes d'analyses statistiques**II.4.1. Analyse de la variance (ANOVA)**

Les paramètres de la statistique descriptive (moyenne et écarts types) sont calculés à l'aide du programme Excel states 2009. La majorité des données obtenues sont la moyenne de 3 essais.

Le test d'analyse de la variance consiste à comparer plus de deux moyennes de plusieurs populations à partir des données d'échantillons aléatoires simples et indépendants, à partir de la table F de FISHER pour un niveau de signification $\alpha=0.05$; 0.01 ou 0.001, en comparant la valeur de la probabilité p avec, on dit conventionnellement que l'écart observé est significatif, hautement significatif ou très hautement significatif. (DAGNELIE, 2007).

CHAPITRE III

RESULTATS ET DISCUSSION

Chapitre III : Résultats et discussions

III.1. Etude des caractères des pieds mâles

La sélection des mâles se base essentiellement sur les caractères suivants :

- Époque de floraison qui doit coïncider ou même précéder celle des pieds femelles
- Bonne qualité germinative du pollen
- Production d'un nombre élevé de spathes, ayant des dimensions importantes
- Compatibilité entre les mâles et les femelles. (NIXON, 1926 ET 1947 ; HUSSEIN et *al.*, 1979; NASR et *al.*, 1986).

III.1.1. Étude des caractères quantitatifs de production en pollen

III.1.1.1. Précocité

Selon HALIMI (2004), le pollen doit être disponible au moment d'éclatement des premières spathes femelles pour assurer leur recouvrement total durant la réceptivité des inflorescences.

Après le suivi des 30 dokkars de l'exploitation de Ex ITAS, sur les dates d'émission et de floraison de la première spathe, ainsi que de leurs durées, nous avons obtenu les résultats qui sont mentionnés dans le tableau 1, en suivant la méthode de BABAHANI (2011) pour la réalisation des classes.

Tableau 1: Emission et floraison des spathes

Caractère	Intervalle	Pourcentage par rapport au total		
		Février	Mars	Avril
Date d'émission (mois)	Fév - Avril	75.86	20.68	6.89
Durée d'émission (jours)	4 - 57	>30 27.58	<30 72.41	
Date de floraison (mois)	Fév - avril	Fév 3.44	Mars 79.31	Avril 20.68
Durée de floraison (jours)	3 - 31	> 30 76.66	<30 23.33	-

Les résultats du tableau 1 montrent que 75.86% des Dokkars commencent leurs émissions des spathes dès le mois de Février, une faible proportion commence en Mars soit 6 individus, et seulement 2 pieds déclenchent leurs émissions jusqu'au mois d'Avril. Et selon les résultats rapportés par BABAHANI (2011), la plupart des individus n'émettent leurs spathes qu'au cours du mois de février. Selon HUSSEIN (1983) et MUNIER (1973), ce résultat est confirmé sur la majorité des exploitations productives du palmier dattier.

La durée d'émission entre la première et la dernière spathe, s'étend généralement d'une année à un autre, et peut arriver jusqu'à trois mois, selon les températures enregistrées (BABAHANI, 2011). En effet 72,1 % d'individus émettent leurs spathes au bout d'un mois et demi. Le reste leur émission ne dépassant pas un mois.

La floraison se produit lorsque la température atteint plus de 18 ° C (ZAID et DE WET, 2002). En effet 79.31% des individus commencent leur floraison vers le mois de Mars. La durée de floraison ne dépasse pas généralement un mois. Les résultats obtenus sont comparables avec ceux de (BABAHANI, 2011), Selon NASR et *al.*, (1986) mentionne que en Arabie Saoudite, la floraison commence en février pour s'étendre jusqu'à la première semaine de mai parfois. Ces dissimilitudes sont dues aux conditions climatiques et les conditions culturales. L'emplacement des pieds mâles dans des endroits ensoleillés pourrait améliorer leur précocité de floraison (BABAHANI, 2011).

III.1.1.2. Caractères de la spathe

Le tableau 2 montre que les "Dokkars" produisent des nombres variables, mais souvent un nombre élevé des spathes, en effet 48.27% des pieds produisent entre 10 et 30 spathes par an. 40 % produisent jusqu'à 40 spathes, par ailleurs seulement un pourcentage très faible (16.66%) produisent moins de 10 spathes considéré comme de faibles producteurs, ce qui indique que les dokkars sont situés dans des conditions favorables pour produire.

La bibliographie rapporte que le nombre de spathes pour un "Dokkar" varie entre 10 et 30, Selon CHAMALA (2006), MERIZIG (2011), PEYRON (2000), et Selon SIBOUKEUR (2004), les Dokkars de la région de Ouargla produisent plus de 10 spathes /an et peut atteindre 45 spathes /an.

Le poids des spadices oscille entre 120g et 1,2 kg, en effet 52.94% des spadices présentent moins de 500 g, et 41.17% ont un poids compris entre 500 et 1000 g, alors que le faible pourcentage

(5.88%) concerne les spadices qui pèsent plus d'un kilogramme. Ces valeurs sont légèrement faibles aux intervalles rapportés par BABAHANI, (2009).

L'axe de l'inflorescence des spadices mesurés présente des longueurs variables. En effet le faible taux (11.76%) représente les longueurs inférieures à 30cm, par ailleurs les autres ont des longueurs variant entre 30 et 80 cm. Ces valeurs sont proches aux intervalles rapportés par BABAHANI, (2011) et qui sont comprises entre 60 et 100 cm.

Alors on remarque que la taille et le poids diffère d'une spathe à un autre et d'une année à un autre, ce qui révèle l'influence par des conditions climatiques et édaphiques.

La quantité du pollen produite par spathe, indique que chaque inflorescence peut produire des quantités variant entre 1 et 17 g de pollen, et pratiquement se sont des quantités acceptables par rapport aux intervalles rapportés par MONCIERO (1950) et HOUCINE (1983), le poids total de pollen par pied et par an varie entre 150- 1300 g. Selon BABAHANI (2009), la quantité de pollen produite par "Dokkar", varie entre 105 et 1230 g.

Tableau 2 : Caractères de la spathe

Caractère	Intervalle	Pourcentage par rapport au total			
		> 10	10-20	20-30	< 30
Nombre de spathe	4 – 40	16.66 %	26.66 %	16.66 %	40 %
Poids du spadice (g)	120 – 1250	52.94 %	41.17 %	5.88 %	-
Longueur de l'axe de l'inflorescence (cm)	29 – 80	0 %	17.64 %	82.35 %	-
Quantité du pollen (g)	1.02 17.91	94.11 %	5.88 %	0 %	

III.1.2. Etude des caractères qualitatifs de production en pollen

III.1.2.1. La viabilité des grains du pollen

La viabilité et la germination des grains de pollen sont très importantes, pour la réussite de la fécondation. Selon MUNIER (1973), les premières inflorescences donnent un pollen de mauvaise qualité, ainsi celles de fin de la période de floraison. Pour les tests de viabilité, on comance la collecte des inflorescences après la troisième spathe.

III.1.2.1.1. Test de viabilité par coloration de l'acétocarmin du pollen frais

Le tableau 3 montre que la viabilité de pollen frais testé par la coloration est très intéressante parce que la majorité des pollens ont un taux de viabilité supérieur à 91% sauf qu'un seul est de 70 % (Photo 12).

La coloration par l'acétocarmin, bien que simple et rapide, BOUGHEDIRI(1993) constate que n'est pas un test de viabilité proprement dit, puisque le carmin se fixe sur le cytoplasme et les pollens qui dégénèrent se colorent également, étant donné que le cytoplasme y est toujours présent.

Tableau 3 : Taux de coloration des pollens frais

Caractère	intervalle	Pourcentage par rapport au total	
Viabilité	70 – 100	> 90 5.88	< 90 94.11

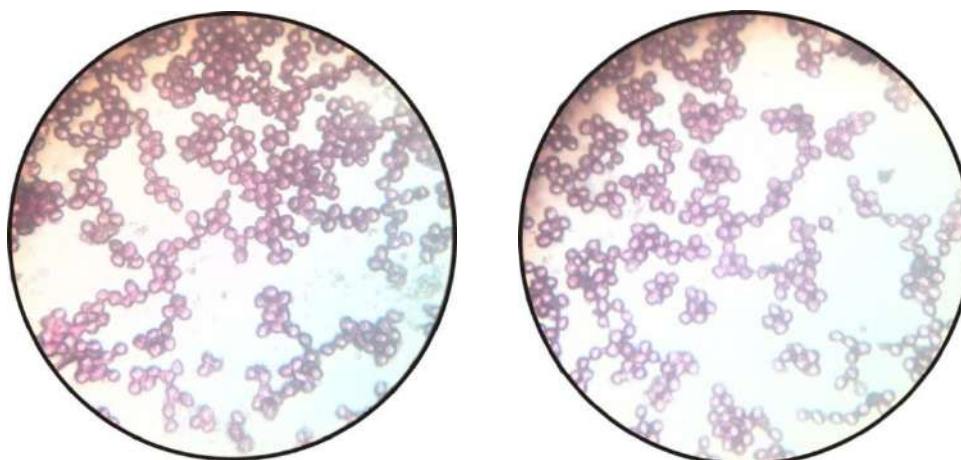


Photo 12: Test de viabilité par coloration de l'acétocarmin du pollen frais (*Gx40*)

III.1.2.1.2. Test de germination du pollen frais

Selon le tableau 4, les 47.05 % de pollen est de bonne qualité, il s'agit de huit (8) échantillons. Par opposition la même proportion est de mauvaise qualité. Le reste est considéré de qualité moyenne dont les taux sont compris entre 40% et 60%, formés par un seul type (Photo 13). Selon PEYRON (2000) le pollen doit germer in vitro à plus de 60 % pour assurer une bonne nouaison.

Tableau 4: Taux de germination des pollens

Caractère	intervalle	Pourcentage par rapport au total		
		>35	35 – 50	<50
Germination	3 - 96	47.05	5.88	47.05

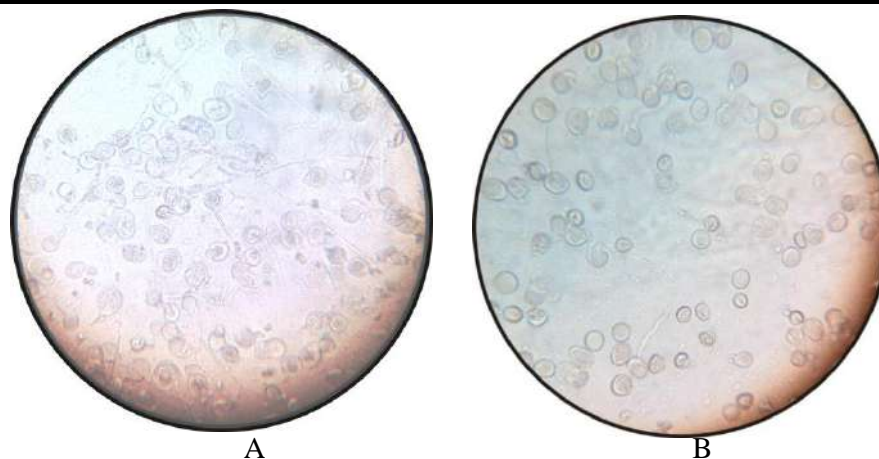


Photo 13: **A** : Bonne Germination du pollen frais, **B** : faible Germination du pollen frais

III.1.2.2. Viabilité des grains du pollen broyé

Afin de vérifier les valeurs obtenues sur la qualité de pollen qui a subi un broyage, nous avons fait le test de coloration et de germination.

III.1.2.2.1. Test de viabilité par coloration de l'acétocarmin du pollen broyé

D'après le test de viabilité par coloration de l'acétocarmin du pollen broyé nous avons obtenu les résultats suivant (tableaux 5 et 6).

Tableau 5: Taux de coloration des pollens broyé

Caractère	intervalle
Viabilité	95% - 99%

Les pollens broyés révèlent un pourcentage de viabilité du pollen oscillé entre 95 – 99%, bien-que les résultats de test de coloration sur estiment la viabilité réelle de l'échantillon testé.

III.1.2.2.2. Test de germination du pollen broyé

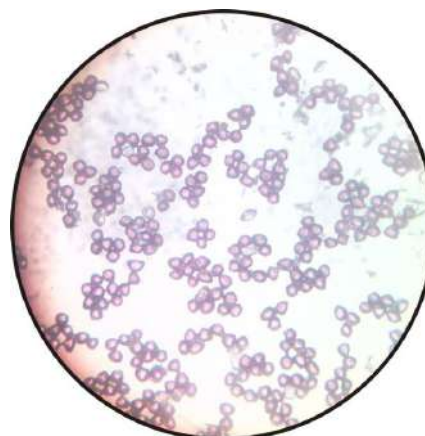
Le pollen testé après broyage révèle un taux de germination très faible (Tableau 6), ce qui nous conduit à déduire que le pollen est presque totalement détruit et perdu son pouvoir germinatif (Photo 14). Pour confirmer que le broyeur n'a pas causé une déshydratation du pollen, nous avons hydraté le pollen et nous avons refait les tests. Les résultats obtenu restent les même, ce qui confirme que le problème ne réside pas à la chaleur fournis par le broyeur (Annexe 2). Pour confirmer définitivement ce résultat il faut réaliser un test in vivo.

Tableau 6: Taux de germination des pollens broyé

Caractère	intervalle	Pourcentage par rapport au total	
Germination	0 -10	0 28.57	2 – 10 71.42



A



B

Photo 14: A : Germination nul de pollen broyé(Gx40), B : test de coloration de pollen broyé (Gx40)

III.1.2.3. Test de viabilité par coloration d'acétocarmin et germination du pollen conservé

Le tableau 7 montre que le taux de viabilité par coloration est très élevé (supérieur à 85%). Alors que le tableau 8 révèle un pourcentage de germination très faible voir nul dans plus de 50 % des échantillons. ce qui indique l'existence d'un problème quelque part, issu peut de la manipulation.

En effet nous avons hydraté le pollen à l'eau distillé durant 24 heures, pour refaire le test de germination, mais les résultats obtenus sont pareille, ce qui indique la dégénérescence du pollen.

La méthode de conservation dans des boites hermétiques n'est pas efficace et ce qui peut être due à l'insuffisance de séchage avant la conservation. Selon BOUGHEDIRI, (1985) l'humidité peut provoquer des attaques microbiennes ; surtout que le pollen est riche en protéines et en vitamines.

D'après BABAHANI (2009), la conservation des épillets secs dans des sacs du papier kraft, au réfrigérateur préserve mieux les potentialités germinatives de leur pollen par rapport aux épillets conservés de la même manière à l'exploitation ou à domicile sous les conditions atmosphériques.

Tableau 7: Taux de coloration des pollens conservés

Caractère	intervalle
Viabilité	85% – 100%

Tableau 8: taux de germination des pollens conservé

Caractère	intervalle	Pourcentage par rapport au total	
		0	0 <
Germination	0 -3	62.5	37.5

III.2. Résultats de la pollinisation mécanique

Pour la comparaison entre les deux méthodes de pollinisations traditionnelle et mécanique et entre les différents supports, nous avons fait le calcul pour chaque traitement le pourcentage de nouaison et de chute de fruit et le pourcentage des fruits parthénocarpiques.

III.2.1. Pollinisation mécanique avec ensachage

L'influence de la méthode de pollinisation mécanique avec ensachage est déterminée à partir de type du support sur le taux de nouaison et le taux des fruits avortés et parthénocarpiques en comparant avec la méthode de pollinisation traditionnelle.

III.2.1.1. l'influence de pollinisation mécanique avec ensachage sur le taux de nouaison par les différents traitements

L'analyse de la variance, sur le taux de nouaison montre qu'il existe une différence très hautement significative au seuil α 0,01 avec une probabilité d'erreur de l'ordre de 0.008, entre les différentes méthodes de pollinisation (Tableau 9).

Tableau 9: Analyse de variance sur le taux de nouaison selon l'analyse de Fisher

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Méthode	2	885.421	442.710	6.498	0.008
Erreur	18	1226.436	68.135		
Total corrigé	20	2111.857			

Le test de Fisher LSD analyse des différences entre les modalités avec un intervalle de confiance à 95 % a montré l'existence de deux groupes (Tableau 10). La méthode de pollinisation mécanique avec le support de Farine du maïs a donné le pourcentage de nouaison le plus élevé par rapport au support Farine du blé et à la méthode traditionnelle.

Tableau 10: Classement des modalités sur le taux de nouaison selon l'analyse de Fisher

Méthode de pollinisation	Moyenne estimée	Groupes	
Pollen + Maïs	61.478	A	
Pollen + Farine	52.182		B
Méthode traditionnelle	42.933		B

III.2.1.1. L'influence de pollinisation mécanique avec ensachage sur le taux de fruit avorté

Les résultats de l'analyse de variance, reportés dans le Tableau 10, (Annexe 4) indique qu'il n'existe pas une différence significative entre les trois traitements sur le taux de chute de fruit des fruits les trois traitements forme un seule groupe (tableau 11). Bien que la figure 13 montre que le taux de chute de fruit de fruit est ordonné comme suit : la méthode traditionnelle puis le traitement de pollen /farine du blé et enfin le traitement de pollen de la farine du maïs.

Tableau11: Analyse de la variance sur le taux de fruit avorté par la pollinisation mécanique avec ensachage

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Méthode	2	87.228	43.614	0.671	0.524
Erreur	18	1170.716	65.040		
Total corrigé	20	1257.945			

Tableau 12: Groupes homogènes des taux de nouaison selon le test de Fisher LSD (95%)

Méthode de pollinisation	Moyenne estimée	Groupes
TRADITIONNELLE	15.000	A
POLLEN+FARINE DU BLE	11.590	A
POLLEN+ FARINE DU MAÏS	8.997	A

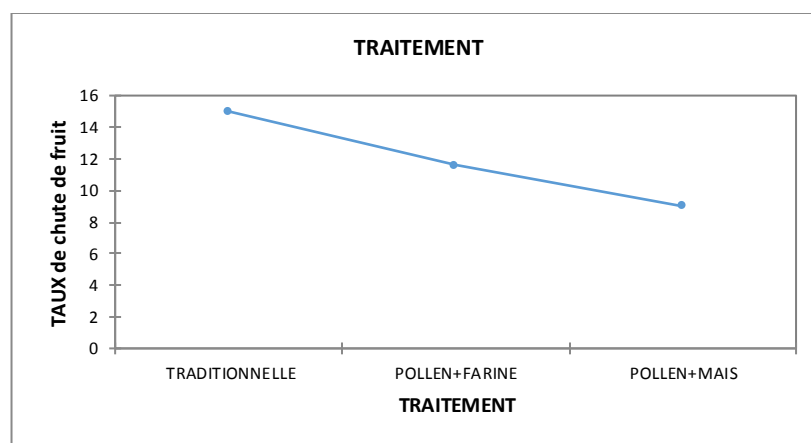


Figure 13: Le taux de fruit avorté enregistré par la pollinisation mécanique avec ensachage

III.2.1.3. l'influence de la pollinisation mécanique avec ensachage sur le taux de fruit parthénocarpique par les différents traitements

Les fruits parthénocarpiques est une partie des fleurs non fécondées. Selon WERTHMEIR (1957), le pourcentage de fruits parthénocarpiques sur des variétés communes dans les années dites normale est de l'ordre de 5 à 10 %.

Nous avons constaté que le pourcentage des fruits parthénocarpiques est négligeable (inférieur à 0.01%) pour tous les traitements appliqués. L'analyse de variance ne signale aucune différence significative (Tableau 12), les trois traitements forment un seule groupe (Tableau 13). La figure 14 montres les moyennes des fruits parthénocarpiques pour les trois méthodes.

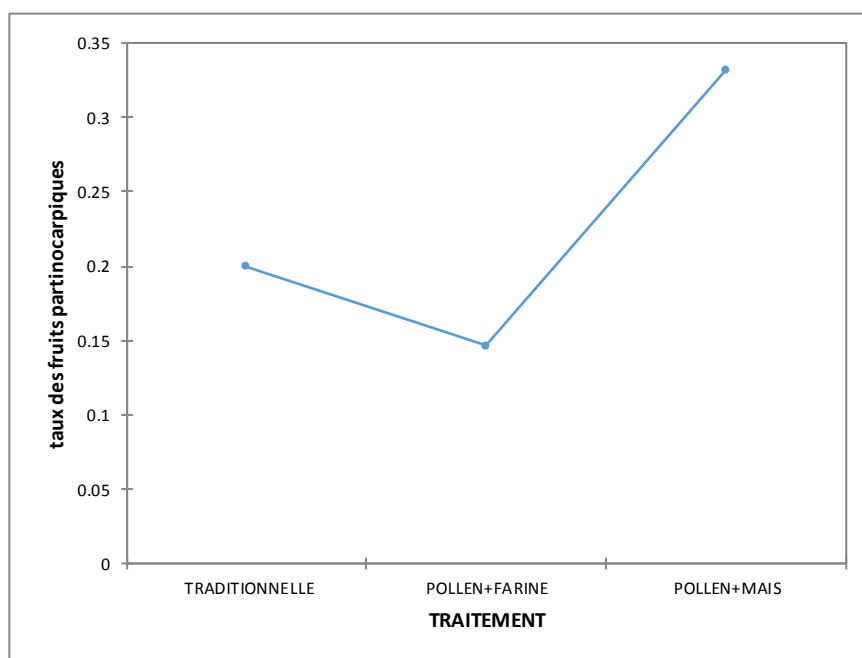
Tableau 13: Analyse de la variance sur le taux de fruit partinocarpique de la pollinisation mécanique avec ensachage

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Méthode	2	0.159	0.079	0.565	0.578
Erreur	18	2.533	0.141		
Total corrigé	20	2.692			

Tableau 14: Groupes homogènes des taux des fruits parthénocarpiques selon le test de Fisher

LSD (95%)

Méthode de pollinisation	Moyenne estimée	Groupes
POLLEN+FARINE DU MAÏS	0.332	A
TRADITIONNELLE	0.200	A
POLLEN+FARINE DU BLE	0.147	A

**Figure 14:** Taux des fruits parthénocarpiques enregistrés par la pollinisation mécanique avec ensachage

III.2.2. Pollinisation mécanique sans ensachage

III.2.2.1. l'influence de pollinisation mécanique sur le taux de nouaison par les différents traitements

Le tableau 14 de l'analyse de variance sur le taux de nouaison par la pollinisation mécanique sans ensachage, ne montre aucun effet significatif entre les quatre traitements, par conséquent tous les traitements sont classés dans un seul groupe (Tableau 15). Toute fois la Figure 15 montre qu'il y a une légère différence, le support de la Farine du blé et de la cendre ont un taux de nouaison plus élevé par rapport au support de la farine du maïs et également à la méthode traditionnelle.

Tableau 15: Analyse de la variance sur le taux de nouaison de la pollinisation mécanique sans ensachage

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	3	225.641	75.214	1.262	0.300
Erreur	40	2384.432	59.611		
Total corrigé	43	2610.073			

Tableau 16: Groupes homogènes des taux de nouaison selon le test de Fisher LSD (95%)

Méthode de pollinisation	Moyenne estimée	Groupes
POLLEN + FARINE DU BLE	31.449	A
POLLEN+CENDRE	30.417	A
POLLEN + FARINE DU MAÏS	27.691	A
TRADITIONNELLE	25.694	A

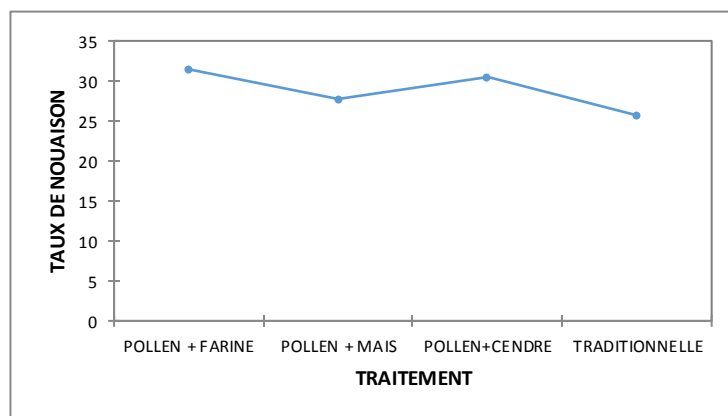


Figure 15: Taux de nouaison enregistré par la pollinisation mécanique sans ensachage

III.2.2.2. l'influence de pollinisation mécanique sur le taux de fruit avorté par les différents traitements

Les résultats d tableau 14 (Annexe 7) indiquent que la différence entre les différentes méthodes de pollinisation est significative au seuil α 0.05 avec une probabilité d'erreur de l'ordre de 0.026. Le test de Fisher LSD (95%) a révélé deux groupes homogènes le groupe A avec le taux de

fruit avorté le plus élevé et qui présente la pollinisation traditionnelle et un deuxième groupe qui renferme les trois autre méthodes avec les différentes supports farine, Mais et cendre (Tableau 15).

Tableau 17: Analyse de variance sur le taux de fruit avorté de la pollinisation mécanique sans ensachage

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Méthode de pollinisation	3	1348.717	449.572	3.438	0.026
Erreur	40	5230.414	130.760		
Total corrigé	43	6579.131			

Tableau 18: Groupes homogènes des taux de chute de fruit selon le test de Fisher LSD (95%)

Méthode de pollinisation	Moyenne estimée	Groupes	
TRADITIONNELLE	29.027	A	
POLLEN + FARINE DU MAÏS	17.053		B
POLLEN + FARINE DU BLE	16.641		B
POLLEN+CENDRE	15.295		B

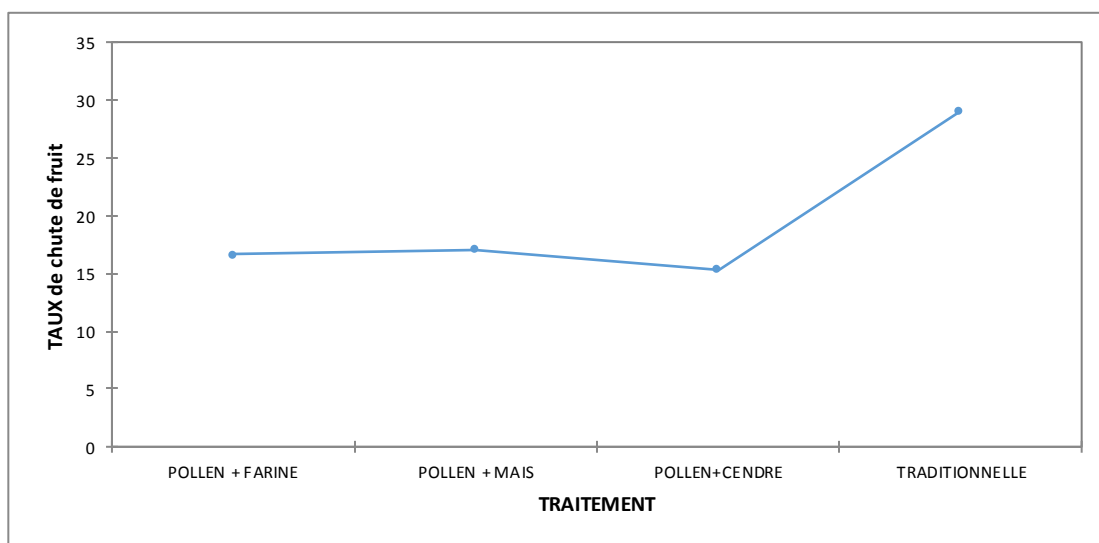


Figure 16: Taux de chute de fruit des fruits enregistré par la pollinisation mécanique sans ensachage

III.2.2.3. l'influence de pollinisation mécanique sur le taux des fruits parthénocarpiques par les différents traitements

Lorsque la pollinisation n'est pas efficace, des fruits parthénocarpiques peuvent se former (Reuveni, 1986). Ces fruits parthénocarpique ne mûrissent pas correctement et n'ont pas de valeur commerciale.

L'analyse de la variance sur le taux des fruit parthénocarpique (tableau18, annexe 8) nous a permis de constater que la différence entre les quatre traitements sur le taux des fruits parthécarpique n'est pas significative , toutefois la figure 17 montre que la méthode traditionnelle représente le taux le plus élevé des fruits parthénocarpique, suivi successivement par le traitement support maïs, cendre et la farine.

Tableau 19: Analyse de variance sur le taux de fruit partinocarpique de la pollinisation mécanique sans ensachage

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	3	0.141	0.047	0.422	0.738
Erreur	40	4.450	0.111		
Total corrigé	43	4.591			

Tableau 20 : Groupes homogènes des taux des fruit parthénocarpiques selon le test de Fisher LSD (95%)

Méthode de pollinisation	Moyenne estimée	Groupes
TRADITIONNELLE	0.182	A
POLLEN + FARINE DU MAÏS	0.110	A
POLLEN + FARINE DU BLE	0.050	A
POLLEN+CENDRE	0.040	A

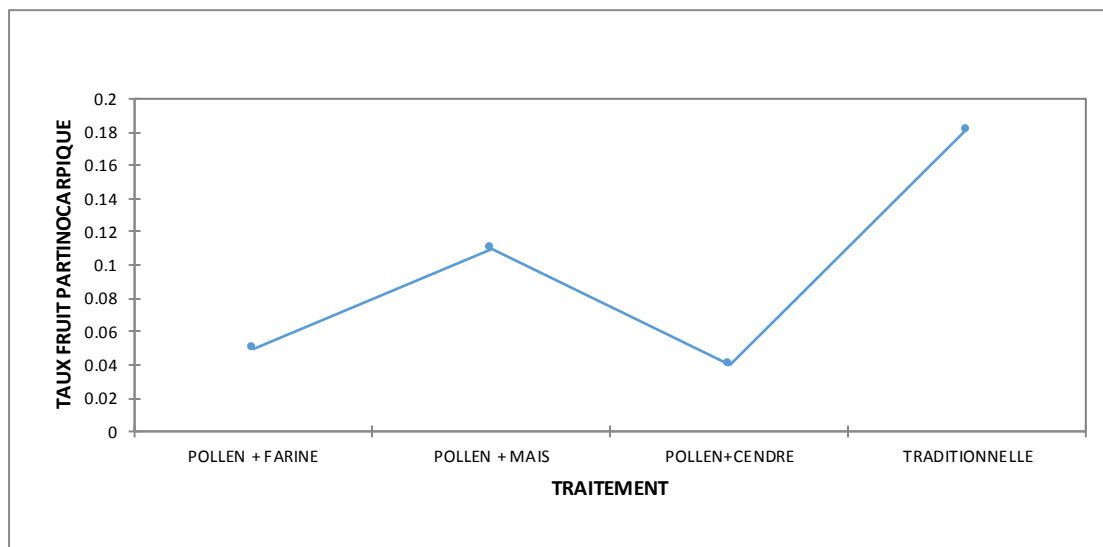


Figure 17: Taux de fruit parthénocarpique enregistré par la pollinisation mécanique

III.3. Comparaison entre la méthode de pollinisation mécanique avec ensachage et sans ensachage

D'une façon générale, le taux de nouaison obtenu par la pollinisation mécanique ensaché et non ensaché est un taux élevé à moyen respectivement, si on considère que le taux de nouaison optimum est de 90% (BELAROUSSI, 1994).

La pollinisation mécanique avec ensachage enregistre des taux de nouaison supérieur à la méthode de pollinisation sans ensachage, avec tous les traitements.

Le pourcentage de chute de fruit des fruits est remarquablement faible pour la méthode de pollinisation mécanique avec ensachage par rapport à la pollinisation sans ensachage pour tous les traitements.

Le pourcentage des fruits parthénocarpiques paraît totalement nul pour tous les supports et les traitements (Tableau 20).

La comparaison des pourcentages obtenus par la méthode traditionnelle, des deux exploitations révèle une différence remarquable, ce qui indique l'existence d'autres facteurs édaphique ou morphologique qui sont mise en jeux.

Le support de la Farine et du maïs non seulement ont induit des taux de nouaison élevé, mais aussi des taux de chute de fruit faible pour la pollinisation avec ensachage, néanmoins, il n y a pas une différence significative remarqué dans la pollinisation mécanique sans ensachage qui reviens peut être à l'effets de vent dominant, qui souffle tout le temps et exposé perpendiculairement sur le rang du palmier traité par ce support, qui se situe au deuxième rangé sans aucune protection naturelle ou artificielle, par contre les autre supports traitent les rangs qui sont plus ou moins protégé car ils sont situés au milieu d'exploitation.

La différence entre les deux méthodes réside visuellement sur le volume des fruits, en effet les fruits des régimes ensachés paraissent plus volumineux, ce qui nécessite de faire une comparaison de poids à la maturité des fruits (Photo 15).

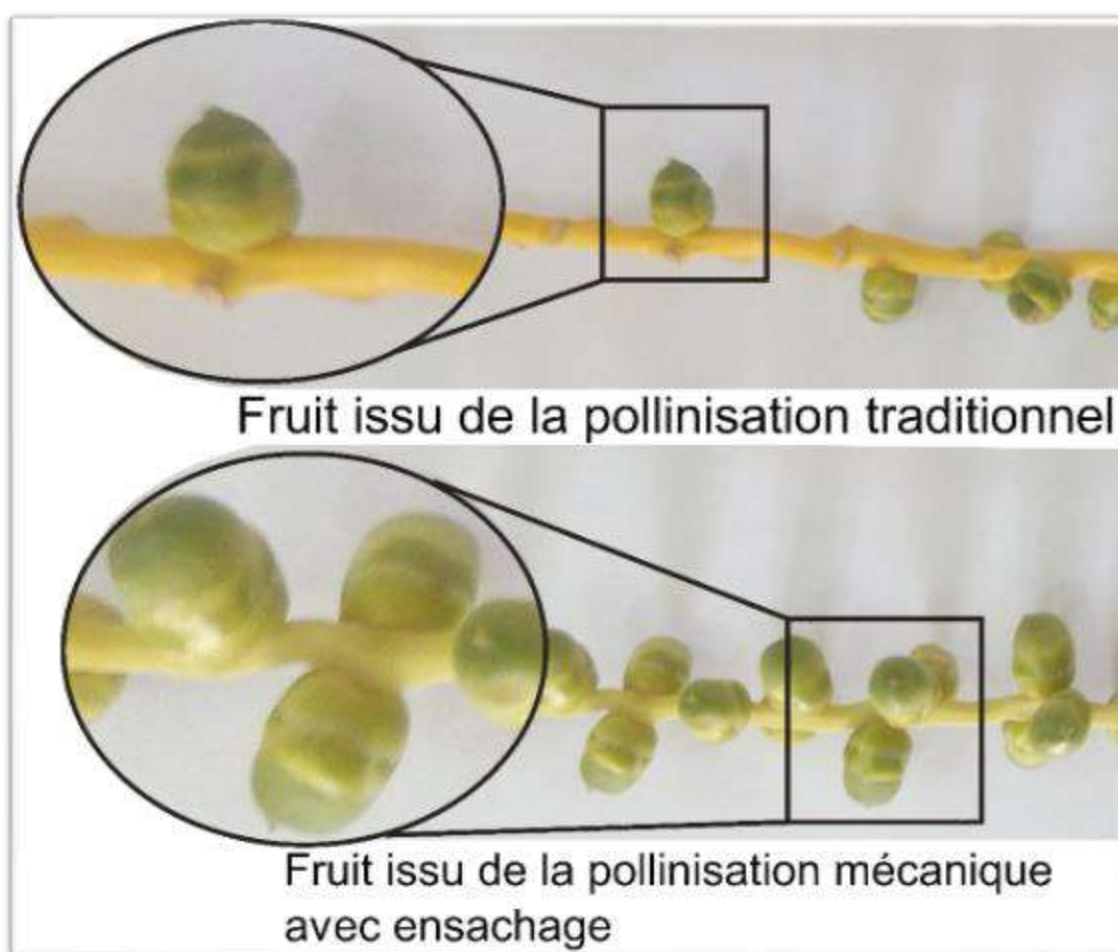


Photo 15: fruits de la pollinisation mécanique avec ensachage et la pollinisation traditionnelle

(G x 2)

Tableau 21 : Pourcentage des fruits noués et avorté et les fruits parthénocarpiques traité par les deux méthodes

Méthode de pollinisation	Pollinisation			pollinisation + ensachage		
	% Nouaison	% Avorté	%Parthénocarpique	% Nouaison	% Avorté	%Parthénocarpique
POLLEN+CENDRE	66%	34%	0%	-	-	-
POLLEN + FARINE DU BLE	65%	35%	0%	83%	17%	0
POLLEN + FARINE DU MAÏS	62%	38%	0%	87%	12%	0
Traditionnelle	49%	50%	1%	74%	26%	0



CONCLUSION

Conclusion

Cette approche fait l'objet de l'étude des phénomènes de pollinisation et les caractéristiques des pollinisateurs (Dokkars).

En Algérie, les "Dokkars" sont multipliés par graines ; ce qui élargie la variabilité des individus. L'étude statistique a démontré l'existence d'une haute variabilité dans ces caractères, ce qui reflète l'hétérogénéité et la diversité des pieds mâles.

Les palmiers mâles émettent leurs spathes en Février et fleurissent en Mars, la période durant laquelle les principaux cultivars de la région fleurissent. L'émission des "Dokkars", ça dure jusqu'à un mois et demi, et la floraison s'étale jusqu'au mois d'Avril. Le nombre des spathes est souvent supérieur à 10, pour la plupart des pieds, et peuvent dépasser les trentaines, la quantité en pollen par inflorescence est généralement inférieurs à 17g, également la quantité du pollen par pied peut atteindre 710.4g.

Le taux de viabilité des grains du pollen, déterminée par le test de coloration d'acétocarmin, est souvent supérieur à 90% pour la majorité des pieds. Toute fois la germination sur milieu Brewbacker modifié montre que 8 échantillons sont de mauvaise qualité (inférieurs à 35%), par opposition le même nombre sont de bonne qualité (supérieurs à 70%), un seul type du pollen est de qualité moyenne.

D'après notre étude on constate que les quantités du pollen produites annuellement sont importantes, ce qui nécessite sa valorisation, par la biotechnologie, un produit très demandé dans le domaine de la nutrition et la pharmacopée traditionnelle (Traitement d'infertilité pour la femme et homme, Fortifiant...).

L'étude menée sur les caractéristiques de viabilité du pollen broyé avec ses épillets à l'aide d'un broyeur, puis tamisé, a révélé que le taux de graine colorés est supérieur à 95%, mais le taux de germination est inférieur à 10%, même après l'hydratation, ce qui indique que le pollen a subi une dégénérescence importante.

L'expérience effectuée sur la conservation de pollen a démontré que la conservation du pollen dans des boîtes hermétiques, à la température ambiante, ne fait pas l'objet, on suppose qu'il faut l'accompagner par un traitement de dessiccation ou de réfrigération, afin de conserver sa viabilité.

L'étude comparative entre la pollinisation mécanique et la méthode traditionnelle, a donné des résultats encourageant pour remplacer la méthode traditionnelle qui connaît beaucoup de problèmes de main d'œuvre (grimpeurs) et d'expérience et les risques d'accidents.

Pour la pollinisation mécanique la quantité du pollen de 3g par palmier, avec un nombre de passage de deux fois, avec un intervalle de 6 jours, est acceptable pour un bon rendement.

Les résultats obtenus par les régimes ensachés et non ensachés, a marqué une différence remarquable dans les pourcentages de nouaison et de chute de fruit, par rapport à la méthode traditionnelle effectuée dans chaque station.

En effet si on compte le rapport entre les deux pollinisations traditionnelles avec la pollinisation mécanique avec ensachage dans l'exploitation de l'université et sans ensachage dans l'exploitation de ABDESSAMED, on trouve une différence de quatre pourcent, ce qui révèle l'existence d'autres facteurs édaphique ou morphologique qui sont mise en jeux.

Cette étude doit être généralisé sur l'ensemble des dokkars de la Wilaya de Ouargla, et suivi par une étude biologique de la réceptivité florale, et le phénomène de chute des fleurs, qui peuvent contribuer à la mise en évidence des meilleurs moments de pollinisation.

Vulgarisation de la technique de pollinisation mécanique pour tous les phoenicultures par les services de vulgarisation, pour bénéficier ces avantages, et contribuer à l'amélioration de la production nationale.

L'amélioration de la technique de pollinisation mécanique est possible en jouant par exemple sur :

- le choix du support, le rapport pollen/support, les quantités idéales par pied.
- l'influence du support sur le pollen après une certaine période de conservation.
- L'utilisation d'un appareillage animé au tracteur sera plus adéquate à la manipulation et la mobilité,

REFERENCES

BIBLIOGRAPHIQUES

A.N.R.H., 2000. Note relative à la remontée des eaux dans la cuvette de Ouargla. Rapport

Agence Nationale Ressources Hydrauliques, Ouargla, 8 p.

BABAHANI S., 1991. Caractérisation et évaluation des palmiers dattiers mâles (Dokkars) de la collection de Hassi Ben Abdallah (wilaya de Ouargla). Mém d'Ing. INFS/AS, Ouargla ; 48 p.

BABAHANI S., ALLAM A. DJABOURBI N., 1997. Utilisation de la farine du blé comme support pour le pollen du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) Revue INRAA. N° 19. 44 – 47p.

BABAHANI S., BOUGUEDOURA N., 2009. Effet de quelque méthode simple de conservation du pollen sur les caractères de la production dattière. Revue Sciences et technologie, n 30, 9-15p.

BABAHANI S., 2011. Analyses biologique et agronomique de palmiers mâles (Dokkars) et conduite de l'éclaircissage des fruits chez les cultivars Deglet Nour et Ghars. Thèse de Doctorat. Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie El Harrach, Alger ; 86-139p.

BACHA M. A. A., 2001. La pollinisation chez le palmier dattier. Revue sciences et techniques. Tome 1. Cité du Roi Abd El Aziz pour la science et la technique, Ryadh. Pp : 34 – 39 (en arabe).

BEAL J.M., 1937. Cytological studies in genus Phoenix. Bot. Gaz., 99 : 400-407p.

BELAROUSSI M., 1994. Etude de l'effet métaxénique de quatre pollens du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) avec un essai de comparaison de deux méthodes de pollinisation traditionnelle et semi-mécanique. Mém d'ing. Univ Ouargla. 17-31p.

BELGUEDJ. M., TIRICHINE. I., 2008. La conduite du palmier dattier dans les Oasis de Ghardaia (Algérie) ; ed. INRAA. 50-55p.

BENAMOR B., BOUGHEDIRI L., CHALA A., 2014. Selection of male date palms (*Phoenix dactylifera* L.) in "Daouia" station (Oued Souf, Algeria). Advances in Environmental Biology, 8(24), December 2014, 29-36p.

BENOUAMANE O., 2015. Valorisation de quelques dokkars par l'étude de la diversité génétique moyennant les marqueurs morphologiques de l'IPGRI. Mémoire magister, univ BATNA, P 1845.

- BOUGHEDIRI L., 1985. Contribution à la connaissance du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L). Etude du pollen. Thèse de Magister. USTHB, Alger, 130p.
- BOUGHEDIRI L., 1991 b. Mineral composition of the exine of two male date palms (*Phoenix dactylifera* L.) 527. Grana 30, 525p.
- BOUGHEDIRI L., 1994. Le pollen du palmier (*Phoenix dactylifera* L). Approche multidisciplinaire et modélisation des différents paramètres en vue de créer une banque de pollens. Thèse de Doctorat de l'Université de Paris 6, 158p.
- BOUGHEDIRI. L., CARBONNIER M., 1993. Note sur la viabilité du pollen de palmier dattier au cours de sa conservation à long terme, Rev, Rés, Amélior, Prod. Agr, milieu aride 267-278p.
- BOUGUEDOURA N., 1991. Connaissance de la morphogenèse du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L). Etude in situ et in vitro du développement morphogénétique des appareils végétatif et reproducteur. Thèse Doctorat d'Etat, USTHB, Alger. 201p.
- BOUGUEDOURA N., BENNACEUR M., BABAHANI S., BENZIOUCHE S E., 2015. Date palm status and perspective in Algeria. In Date Palm Genetic Resources and Utilization. Springer Netherlands. 125-168p.
- DJILI B., 1999. Evaluation de trois méthodes d'ensachage des inflorescences pollinisées chez deux cultivars Ghars et Deglet Noor dans la région de Ouargla. Mémoire d'ingénieur d'état, Ouargla, 22p.
- CAULTEN E., SHRIPAD A N., 2009. Pollen and spore, Application with special emphasis on aerobiology and allergy. ed Science Publishers, USA. 1-23p.
- CERCEAUL M T., CHALLE J., CARBONNIER-JARREAU M C., DEROUET L., VERHILLE A., 1986. Biopalynology and maintenance of germination capacity of stored pollen in some angiosperm families. In Linnean Society symposium series No. 12, Academic Press. 151-164p.
- CHEMALLA O., (2006). La situation des pieds mâles du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) dans la région d'Oued Righ. Mém. d'Ing d'agro, Université de Ouargla, 89 p.
- CHEVALIER A., 1952. Recherches sur les Phoenix, africains R.B.A., mai – juin.

D.S.A.O., 2001 - Enquête sur les potentialités hydro-agricoles de la commune de Ouargla.

DADDI BOUHOUN M., BRINIS L., 2006. Etude de la dynamique des sels solubles dans un sol irrigué gypso-salin : cas d'une palmeraie de la cuvette de Ouargla. J. Alg. Rég. Arides, Numéro spécial : 17-20p.

DADDI BOUHOUN M., 2010. Contribution à l'étude de l'impact de la nappe phréatique et des accumulations gypso-salines sur l'enracinement et la nutrition du palmier dattier dans la cuvette de Ouargla (sud-est algérien). Thèse Doctorat Univ Annaba. 20-26p.

DAGNELIE.P., 2007. De la régression simple et l'analyse de la variance aux modèle linéaires généralisés. Faculté des sciences agronomiques B-5030 Gambroux-Belgique, Ed Revue MODULAND n°39.

DEMASON D A., SEKHAR K. N C., 1988. The Breeding System in the Date Palm (*Phoenix dactylifera* L.) and Its Recognition by Early Cultivars. Adv. Eco. Bot. 6: 20-35. and Its Recognition by Early Cultivars. Adv. Eco. Bot. 6: 20-35p.

Direction des Services Agricoles de la wilaya d'Ouargla (DSA), 2008. Statistiques agricoles.

DJERBI M., 1994. Précis de phoeniculture. FAO. Rome. 192p.

EX ETAS Rapport d'activité sur l'exploitation agricole de l'université de OUARGLA

EDDOUD A.G., 2003. Caractérisation et évaluation des palmiers mâles (dokkars) de l'exploitation de l'université de Ouargla (ex ITAS) et étude de quelques aspects liés à la fructification des dattes chez trois variétés : Deglet Nour, Ghars et Degla Beida. Mémoire d'Ing Agro. D.S.A. Université de Ouargla. 153 p.

ENAIMI J H., JAFAR A., 1980. La physiologie et la morphologie du palmier dattier. (*Phoenix dactylifera* L.)

FAEGRY K., INVERSEN J., 1994. Textbook of pollen analysis. New York: Hafner Publ. Co.

FERNÁNDEZ MC., RODRIGUEZ-GARCIA MI., 1989. Developmental changes in the aperture during grain ontogeny in *Olea europaea* L. New Phytologist 111: 717-723.

Food and Agriculture Organization FAO2012.<http://faostat.fao.org/>.

Food and Agriculture Organization (FAO), 2013. <http://faostat.fao.org/>.

Food and Agriculture Organization (FAO), 2015/16. <http://faostat.fao.org/>.

FURR J R., REAM C L., 1970. Fruit set of dates as affected by pollen viability and dust or water on stigmas. In : Dates Grower's Institut Ann. Report, 47, 11-14p.

GERARD B., 1930. Viability of pollen and receptivity of pistillate flowers. Date Growers'Inst. Rep. 7: 5 – 7p.

GRAWFORD C. L., 1938. Effectiveness of date pollen following cold storage. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci, 36 : 91 – 95p.

HALIMI. H., 2004. La caractérisation des palmiers dattiers mâles dans la région de Ouargla en vue d'une sélection qualitative ; thèse de magister en agronomie Saharienne option : protection de l'environnement en zone aride, département d'agronomie, univ Kasdi merbah .Ouargla .Algérie. 9-39p.

HUSSEIN F., EL KHAHTANI S. et WALI Y., 1979. La production dattière dans les mondes arabe et islamique. Imprimerie Ain Schamss. Egypte, 286p (en arabe).

HUSSEIN F., HUSSEIN M A., 1983. Effect of nitrogen fertilization on growth, yield and

I.N.R.A.T., 1990. Institut National de la Recherche Agronomique de Tunisie, Options méditerranéennes, Sér. A/ n° 11, 1990 - Les systemes agricoles oasiens, 11p.

Khalil A R., Al-Shawaan A M., 1983. The evaluation of some simple and pratical methods for storing date palm pollen grains, in: King Faisal univ., the first symposium on the date palm. Al-Hassa. Saudi Arabia, 122-125p.

KHATUN S., FLOWERS T J., 1995. The estimation of pollen viability in rice. Journal of Experimental Botany, 46(1), 151-154p.

LINCOLN R J., BOXSHALL G A., CLARK P F., 1982. A dictionary of ecology, evolution and systematics. New York: Cambridge University Press.

- MERIZIGH., (2011). La place des palmiers dattiers mâles "Dokkars" dans les périmètres de mise en valeur dans la région de Ouargla .Mém. d'Ing d'agro, Université de Ouargla, 82 p.
- MEYER S., REEB C., BOSDEVEIX R., 2004. BOTANIQUE : Biologie et Physiologie Végétale. Paris: Maloine.
- MONCIERO A., 1950. La fécondation mécanique du palmier dattier. Bull. d'information. Office tunisien de standardisation. Tunis.
- MOORE H. E., 1973. The major groups of palms and their distribution. Gentes Herbarium 11: 27-141p.
- MORTAZAVI S M H., ARZANI K., MOINI A., 2010. Optimizing storage and in vitro germination of date palm (*Phoenix dactylifera* L.) pollen. Journal of Agricultural Science and Technology, 12, 181-189p.
- MUNIER P., 1973. Le palmier dattier, ed G.P. Maisonneuve et Larose. Paris .201p.
- NASR T.A. SHAHEEN M. A. and BACHA M. A., 1986. Evaluation of seeding male palms used in pollination in the central region of Saudi Arabia, Date Palm journal N° 8, pp: 163 – 175p.
- NASSER S., AL-KHALIFAH S., (2006). Metaxinia: influence of pollen on maternal tissue of fruits of two cultivars of date palm (*Phoenix Dactylifera* L.) Bangladesh J. Bot.n35.
- Nixon R W., 1926. Experiments with selected pollens. Date Growers' Inst. Rep. 4: 11-14p.
- ONM : Office nationale de la météorologie 2006-2016.
- OUDEJANS J H M., 1969. Date palm (*Phoenixdactylifera* L.). In FERWERDA F.P. and Paris-Sorbonne, Paris, 389p.
- PEREAU-LEROY P., 1958. Le palmier dattier au Maroc. Paris: Institut français de recherches fruitiers outre-mer (IFAC).
- PEYRON G., 2000. Cultiver le palmier dattier. Ed. Cirad, Montpellier, 109p.

PINTAUD J C., ZEHDİ S., COUVREUR T., BARROW S., HENDERSON S., ABERLENC-BERTOSSI F., & BILLOTTE N., 2010. Species delimitation in the genus Phoenix (Arecaceae) based on SSR markers, with emphasis on the identity of the date palm (Phoenix dactylifera L.). Diversity, phylogeny, and evolution in the monocotyledons. Arhus University Press, Denmark, 267-286p.

REILLY D., REILLY A., LEWIS I., 2010. Towards an Australian Date Industry: An overview of the Australian domestic and international date industries. Rural Industries Research and Development Corporation Publication No.10/174.

ROUVILLOIS-BRIGOL M., 1975. Le pays de Ouargla (Sahara algérien). Variations et Organisation d'un espace rural en milieu désertique. Département Géographie Université Paris Sorbonne, Paris, 389 p.

SANNIER J., 2006. Diversité et évolution de la microsporogénèse chez les palmiers (Arecaceae) en relation avec la détermination du type apertural (Doctoral dissertation, Université Paris Sud-Paris XI).

SIBOUKEUR S. (2004). Etude préliminaire sur la situation des palmiers mâles(Dokkars) dans la cuvette d'Ouargla et essai de pollinisation avec pollen conservé chez trois variétés du palmier dattier : Baydir, Ghars et Tanslit. Mémoire d'Ing d'Agro. Université d'Ouargla, 30-40p.

SIMMONS LT., 1926. Rooting habits of date palm. Ann. Rep. Date Growers' Inst., 3: 1-3p.

SLAVKOVIĆA F., GREENBERG A., SADOWSKY A., ZEMACH H., ISH-SHALOM M., KAMENETSKY R., COHEN Y., 2016. Effects of applying variable temperature conditions around inflorescences on fertilization and fruit set in date palms. Scientia Horticulturae, 202(2016), 83-90p.

STANLEY R G., LINSKENS H F., 1974. Viability tests. In Pollen. Springer Berlin Heidelberg. 67-86p.

STANLEY R G., LINSKENS H F., 1974. Viability tests. In Pollen. Springer Berlin Heidelberg. 67-86p.

STANLY R G., LINSKENS H F., 1964. Enzyme activation in germinating pétunia pollen. *Sature*, 203, 542-544.

THANIKAIMONI G., 1986. Pollen apertures: form and function. In: S. Blackmore, I.K. Ferguson, eds. *Pollen and Spores: form and function* .London New York. 119-136p.

TOUTAIN G., 1967. Le palmier dattier. Culture et production. In : *Al Awamia*, 25, 83-151p.

WERTHEIMER M., 1957. La pollinisation du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.). In: *Fruits*, 12(7), 305-313p.

WERTHMEIR M., 1957. La pollinisation du palmier dattier. *Revue fruit*. Vol. 12 n° 7.

ZAID, A., DE WET, P.F., 2002b. Climatic requirements of date palm. In: Zaid, A. (Ed.), *Date Palm Cultivation*. FAO, Rome, pp. 58–73p.



ANNEXES

Annexe 1 : Caractéristiques qualitatifs et quantitatifs des dokkars

Pied	Quantité du pollen	Nombre des spathes	Poids des spadices	Langueur des spadices	% germination	%viabilité	Floraison
ped 2	3.81	7	120	29	0.50	0.98	FTardive
ped 3	1.02	18	450	39.33	0.30	0.97	FSaisonnère
ped 4	3.78	8	390	34.66	0.96	0.91	FSaisonnère
ped 5	1.65	35	760	60	0.20	1.00	FSaisonnère
ped 6	5.47	25	646.6	55.33	0.90	0.99	FSaisonnère
ped 7	1.56	18	783.3	60	0.95	0.95	FSaisonnère
ped 8	3.13	35	956.6	54.66	0.72	0.99	FSaisonnère
ped 13	3.53	20	346.6	38.33	0.95	0.70	FSaisonnère
ped 15	17.91	40	686.6	38.33	0.70	0.99	FPrécoce
ped 16	9.08	35	1250	80	0.90	1.00	FSaisonnère
ped 17	2.4	19	125	30	0.30	0.99	FTardive
ped 18	9.08	30	610	51	0.70	0.97	FSaisonnère
ped 21	2.9	15	206.6	50	0.20	0.98	FTardive
ped 22	13.98	25	275	42	0.30	0.95	FTardive
ped 24	4.61	15	116.6	28	0.10	0.99	FTardive
ped 26	3.1	20	230	42	0.20	0.95	FTardive
ped 31	7.02	15	630	53.5	0.03	0.95	FTardive

Annexe 2 : Comparaison de viabilité de pollen broyé et frais

Pied	%de germination frais	% germination pollen broyé	% de viabilité frais	% de viabilité pollen broyé
3	30%	0%	97%	95%
4	96%	0%	91%	95%
5	20%	2%	100%	98%
6	90%	2%	99%	95%
7	95%	6%	95%	99%

8	72%	10%	99%	95%
15	70%	10%	99%	95%

Annexe 3: Analyse de variance sur le taux de nouaison avec ensachage selon l'analyse de Fisher

Contrate	Différence	Différence standardisée	Valeur critique	Pr >Diff	Significatif
Support m vs Support t	18.544	3.370	2.101	0.003	Oui
Support m vs Support f	9.296	2.389	2.101	0.028	Oui
Support f vs Support t	9.249	1.681	2.101	0.110	Non

Annexe 4: Analyse de variance sur le taux de fruit avorté selon l'analyse de Fisher de la pollinisation mécanique avec ensachage

Contraste	Différence	Différence standardisée	Valeur critique	Pr >Diff	Significatif
Support t vs Support m	6.003	1.117	2.552	0.516	Non
Support t vs Support f	3.410	0.634	2.552	0.803	Non
Support f vs Support m	2.593	0.682	2.552	0.777	Non

Annexe 5: Analyse de variance sur le taux de fruit parthénocarpique selon l'analyse de Fisher de la pollinisation mécanique avec ensachage

Contraste	Différence	Différence standardisée	Valeur critique	Pr >Diff	Significatif
POLLEN+MAIS vs POLLEN+FARINE	0.186	1.049	2.101	0.308	Non
POLLEN+MAIS vs TRADITIONNELLE	0.132	0.529	2.101	0.603	Non
TRADITIONNELLE vs POLLEN+FARINE	0.053	0.213	2.101	0.834	Non

Annexe 6 : Analyse de variance sur le taux de nouaison selon l'analyse de Fisher de la pollinisation mécanique sans ensachage

Contraste	Différence	Différence standardisée	Valeur critique	Pr >Diff	Significatif
POLLEN + FARINE vs TRADITIONNELLE	5.755	1.748	2.021	0.088	Non
POLLEN + FARINE vs POLLEN + MAIS	3.758	1.142	2.021	0.260	Non
POLLEN + FARINE vs POLLEN+CENDRE	1.032	0.313	2.021	0.756	Non
POLLEN+CENDRE vs TRADITIONNELLE	4.724	1.435	2.021	0.159	Non
POLLEN+CENDRE vs POLLEN + MAIS	2.727	0.828	2.021	0.412	Non
POLLEN + MAIS vs TRADITIONNELLE	1.997	0.607	2.021	0.548	Non

Annexe 7 : Analyse de variance sur le taux de fruit avorté selon l'analyse de Fisher de la pollinisation mécanique sans ensachage

Contraste	Différence	Différence standardisée	Valeur critique	Pr >Diff	Significatif
TRADITIONNELLE vs POLLEN+CENDRE	13.732	2.816	2.021	0.008	Oui
TRADITIONNELLE vs POLLEN + FARINE	12.386	2.540	2.021	0.015	Oui
TRADITIONNELLE vs POLLEN + MAIS	11.975	2.456	2.021	0.018	Oui
POLLEN + MAIS vs POLLEN+CENDRE	1.757	0.360	2.021	0.720	Non
POLLEN + MAIS vs POLLEN + FARINE	0.412	0.084	2.021	0.933	Non
POLLEN + FARINE vs POLLEN+CENDRE	1.345	0.276	2.021	0.784	Non

Annexe 8: Analyse de variance sur le taux de fruit partinocarpique selon l'analyse de Fisher de la pollinisation mécanique

Contraste	Différence	Différence standardisée	Valeur critique	Pr >Diff	Significatif
TRADITIONNELLE vs POLLEN+CENDRE	0.142	0.997	2.021	0.325	Non
TRADITIONNELLE vs POLLEN + FARINE	0.132	0.927	2.021	0.360	Non
TRADITIONNELLE vs POLLEN + MAIS	0.072	0.505	2.021	0.616	Non
POLLEN + MAIS vs POLLEN+CENDRE	0.070	0.492	2.021	0.625	Non
POLLEN + MAIS vs POLLEN + FARINE	0.060	0.422	2.021	0.675	Non
POLLEN+FARINE vs POLLEN+CENDRE	0.010	0.070	2.021	0.944	Non

Résumé : Le présent travail est une contribution à la caractérisation de la diversité phénotypique des palmiers mâles « Dokkars » dans la wilaya de Ouargla. Il est porté sur l'étude des caractères morphologiques qualitatifs et quantitatifs des inflorescences, L'étude a montré que Les palmiers mâles émettent leurs spathes en Février et fleurissent en Mars, la période durant laquelle les principaux cultivars de la région fleurissent. L'émission des "Dokkars", ça dure jusqu'à un mois et demi, et la floraison s'étale jusqu'au mois d'Avril. Le nombre des spathes est souvent supérieur à 10, pour la plupart des pieds, et peuvent dépasser les trentaines, la quantité en pollen par inflorescence est généralement inférieurs à 17g, également la quantité du pollen par pied peut atteindre 710.4g. Le taux de viabilité des grains du pollen, déterminée par le test de coloration d'acétocarmin, est souvent supérieur à 90% pour la majorité des pieds. Toutefois la germination montre que 8 échantillons sont de mauvaise qualité et 8 échantillons ont une bonne qualité. la conservation de pollen a démontré que la conservation du pollen dans des boites hermétiques, à la température de l'abri ne conserve pas la viabilité du pollen, et le broyage des spadices provoque la dégénérescence du pollen.

La deuxième partie mené par la création d'un matérielle pour la pollinisation mécanique, l'opération effectuée avec ensachage et sans ensachage, ainsi avec différents supports (farine du maïs, farine du blé, cendre), les résultats obtenus sont très encourageant et permet de remplacer la pollinisation traditionnelle, le meilleurs support choisi est celle de farine du maïs, la méthode d'ensachage n'a pas donné des différences significative.

Mots clés : Caractérisation- palmier mâle (dokkars) – pollen– Pollinisation.

Abstract: This work is a contribution to the characterization of the phenotypic diversity of the male palms "Dokkars" in the wilaya of Ouargla. It studies the qualitative and quantitative morphological characteristics of the inflorescences. The study showed that male palms emit their spathes in February and bloom in March, during which time the main cultivars of the region bloom. The broadcast of the "Dokkars" lasts up to a month and a half, and the bloom spreads until April. The number of spathes is often greater than 10, for most feet, and can exceed thirty, the amount of pollen per inflorescence is generally less than 17g, also the amount of pollen per foot can reach 710.4g. The pollen grain viability rate, as determined by the acetocarmin staining test, is often over 90% for the majority of the feet. All germination shows that 8 samples are of poor quality and 8 samples have good quality. The conservation of pollen has shown that the conservation of pollen in hermetic boxes, at the temperature of the shelter does not preserve the viability of the pollen, and the grinding of the spadices causes the degeneration of the pollen.

The second part, led by the creation of a material for mechanical pollination, the operation carried out with bagging and without bagging, and with various supports (corn flour, wheat flour, ash), the results obtained are very encouraging and allows To replace traditional pollination, the best support chosen is that of corn flour, the bagging method did not give any significant differences.

Key words : Characterization - male palm (dokkars) - pollen Pollination.

الخلاصة: هذا العمل هو المساهمة في وصف التنوع المظهري النخيل الذكور في محافظة ورقلة. فهو يركز على دراسة الخصائص المورفولوجية النوعية والكمية لمحور الشماريخ الزهرية وأظهرت الدراسة أن الذكور تخرج الأطلع في فبراير وفي مارس تتفتح، ويستمر حتى شهر ونصف، والازهار يستمر حتى أبريل. عدد الأطلع غالبا ما يكون أكبر من 10، ر غالبا ما يتجاوز الثلاثين. كمية حبوب اللقاح في الإزهار هو أقل عموما من 17غ و يمكن أن تصل إلى 710.4غ. معدل تلون حبوب اللقاح، والتي تحدها اختبار التلوين بأحمر الكارمين هو في كثير من الأحيان أكثر من 90% النسبة لمعظم الذكور. تبين من تحاليل إنبات حبوب اللقاح أن 8 عينات هي من نوعية رديئة، وكانت 8 عينات نوعية جيدة. طريقة الحفاظ على حبوب اللقاح قد أظهرت أن الحفاظ على حبوب اللقاح في صناديق مختومة، ودرجة الحرارة من المأوى لا تحافظ على حيوية حبوب اللقاح، وطحن الشماريخ يسبب تلف لحبوب اللقاح. الجزء الثاني من التجربة تتمثل في إنشاء آلة للتلقيح الميكانيكية، وعملية التلقيح مع وبدون التغطية بالكيس الورقية. النواقل المستعملة كانت (دقيق الذرة ودقيق القمح والرماد)، وكانت النتائج مشجعة للغاية ويسمح لهذه الطريقة الميكانيكية أن تحل محل الطريقة التقليدية، وأفضل ناقل لحبوب الطلع هو من دقيق الذرة، وطريقة التغطية لم تسفر عن اختلافات كبيرة في النتائج.

. الكلمات المفتاحية: الخصائص حبوب الطلع - ذكور النخيل - التلقيح