



UNIVERSITE KASDI-MERBAH, OUARGLA
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE
DEPARTEMENT DES SCIENCES AGRONOMIQUES



**MÉMOIRE DE FIN D'ETUDE
MASTER ACADEMIQUE**

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Agronomiques

Spécialité : Parcours et Elevages en Zones Arides

Présenté par : AMMARI Oum Koulthoum et KHADIR Aicha

THÈME

*Caractéristiques polliniques des plantes mellifères
dans la région d'Ouargla*

Soutenu publiquement

Le : 25/06/2018

Devant le jury :

Président **ZENKHRI. S** (M.C.A) U.K.M.Ouargla

Encadreur **LAALLAM .H** (M.C.B) U.K.M.Ouargla

Examinatrice **BEN BRAHIM. K** (M.A.A) U.K.M.Ouargla

Année universitaire : 2017/2018



Remerciements

Au nom du DIEU clément et miséricordieux et que le salut de DIEU soit sur son prophète

MOHAMMED

*Avant toute chose nous remercions Allah le tout puissant de nous avoir accordées
La force et les moyens afin de pouvoir réaliser ce travail. Au terme de ce travail :
Nous remercions très chaleureusement notre adorable encadreuse Mme Laallam H
pour avoir accepté de nous encadrer, pour ses conseils, ses orientations
et ses bonnes mœurs*

*Nos remerciements vont aux ; président de notre jury,
Mr. ZENKHERI. S
merci de nous avoir fait l'honneur d'accepter de
présider ce jury, ainsi qu'à Mme
BEN BRAHIM. K d'avoir accepté de faire partie de
ce jury.*

*Je remercie l'ensemble de l'enseignement du département des sciences agronomiques
qui ont contribué à ma formation*

*Un grande merci aux enseignants : AIDDOUD, BABAHANNI S, OULAD
BELKHEIR, CHAHMA, MAHMA et BEDDA*

Pour leur aide, conseils et orientations

Merci aux responsables du laboratoire pédagogique Mr : ISMAIL

Enfin ; nous ne saurai oublier nos familles et nos amis pour leurs encouragements.



Dédicace

Je dédie ce travail :

*Aux bougies de ma vie, les fleurs de mes
jours, à ceux qui m'ont donné l'amour et
la tendresse "mes parents"*

*A mes sœurs Amel, fatima et
khaoula.*

*A mes frères Idriss, Ismaïl, Younes,
choaïbe, Abd elmoamen, Zakaria et
Ilyas*

A mon cher fiancé

A ma chère Aicha

A toutes mes adorables amies

*Hadjer, Rima, Saïda, marwa, sara, thouaïba,
nossaïba, djahïda, Oulaya, Safia.*

*A tous les étudiants de la
promotion **Parcours et Elevage en
Zone Arides***

**OUM
KOULTHOUM**

Dédicace

Nulla dédicace n'est susceptible d'exprimer mon immense gratitude

À mes très chers biens aimés

*À l'âme de mon père **Ali**, la miséricorde du Dieu soit sur lui*

*À ma mère **Massouda** pour tous les sacrifices qu'elle a consentis*

pour mon éducation. Puisse Dieu lui prêter bonne santé et longue vie

Je dédie ce travail à :

*À mes chères sœurs **Fatma, Warda***

*À mes frères et leurs maries: **Ahmed, Lakhdar, Miloud** et leurs enfants*

Nora, Souha, Fateh, Ali, Nasira, Aymen, Marwn;

Ibtisem Oubaida, Safa, Aya

*À toute la famille l'Khadir, **Roues***

*À ma chère **Kelthoum***

*À mes chères amies: **Sara,***

Ichrak, Dalila, Habiba, Afaf, djamaa, Samira

*À mes collègues, **Khaled, Rachid et Slimane***

À mes compagnons pendant la période de réalisation de ce travail

À toutes mes chères collègues

de la session des parcoures et élevages dans zones arides

*À tous mes enseignants surtout : **M, Chehma, Laallam, Ben Brahim, Ouled Belkhir, Bissati, Snoussi et Mahma***

**إن الذين نحبهم و نعزهم مكاتهم ليست بين الأسطر و الصفحات لان
مقامهم اجل أعلى فالقلب سكتاهم و الذكرى ذكراهم و الفؤاد لن ينساهم**

AICHA

LISTE DES FIGURES

Figure	Titres	Pages
01	Structure schématique d'un grain de pollen	08
02	Ornementation de grain de pollen dans la tétrade.	09
03	La forme du grain de pollen	10
04	Types l'ornementation des exines.	11
05	Principales types d'ouvertures.	12
06	Carte géographique de l'Algérie	15
07	Carte géographique de la wilaya d'Ouargla.	15
08	Répartition des zones d'études.	15
09	Méthodologie de travail	16
10	Tailles des grains de pollen	21
11	Formes des grains de pollen	22
12	Apertures des grains de pollen	23
13	Ornements des exines des grains de pollen	24

LISTE DES TABLEAUX

Tableaux	Titres	Pages
01	Les principales plantes mellifères au Sud algérien	06
02	Les caractères polliniques des plantes mellifères étudiées.	26

LISTE DES PHOTOS

Photos	Titres	Pages
01	Materiel du laboratoire	16
02	Séchage du pollen	18
03	Coloration des grains de pollen	18
06	Les pollens des plantes mellifères étudiées	32

LISTE DES ANNEXES

Annexe	Titre
01	Les principales espèces végétales étudiées et leurs pollens
02	Les étapes d'étude des plantes mellifères

TABLE DE MATIERE

Remerciements

Dédicace

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des photos

Liste des Annexes

Titres	Pages
Introduction générale	01
CHAPITRE I Synthèses bibliographies	
I. LES PLANTES MELLIFERES	04
I.1. Définition	04
I.2. Catégories des plantes mellifères	04
I.3. Les principales plantes mellifères en Algérie	05
II. Le Pollen	08
II.1. Définition	08
II.2. la palynologie	08
II.2.1. Les caractéristiques des pollens	09
II.2.1.1. Symétrie et forme	09
II.2.1.2. La taille	10
II.2.1.3. L'ornementation de l'exine	11
II.2.1.4. Les apertures	11
CHAPITRE II : Matériel et méthodes	
I. Matériel et méthodes	14
I.1. Objectif	14

I.2.Présentation de la région d'étude	14
I.3. Matériel	17
I.3.1. Matériel biologique	17
I.3.2. Matériel du laboratoire	17
I.4. Méthodologie	17
I.4.1.Collecte des plantes et préparation des échantillons des grains de pollen	17
I.4.2. Préparation des lames des grains du pollen	18
I.4.3. Etude des caractéristiques des pollens	19
<i>CHAPITRE III : Résultats et discussion</i>	
I. Les caractères morphologiques des pollen	21
I.1.Taille des grains de pollen	21
I.2.Forme des grains de pollen	22
I.3. Apertures des grains de pollen	23
I.4. Ornementation des exines des grains de pollen	24
Conclusion générale	34
Références bibliographiques	36
Annexes	
Résumés	



Introduction

Introduction générale

Le nord du pays est connu par ses richesses en couvert végétal, ce qui a favorisé au fil des années la pratique de l'apiculture. Malgré ces conditions favorables, la production algérienne en miel est de l'ordre de 4.000 à 5.000 quintaux par an, alors qu'elle devrait être supérieure et être à l'origine d'un courant d'exportation important (**BERKANI, 2007**). Pour le Sud du pays, considéré comme étant une zone désertique où la réussite de l'activité apicole est incontestablement liée à la disponibilité et l'abondance du couvert végétale. Il existe toujours des zones géomorphologiques plus ou moins favorables à l'existence d'une flore spontanée caractéristique et durant des siècles, le couvert végétal de Sahara algérienne a été exploité par des tribus nomades qui vivaient de l'élevage pastoral transhumant des petits ruminants (**BENCHERIF, 2011**).

Cette flore forme donc la principale source d'alimentation pour l'élevage camelin, caprin, ovin et récemment apicole grâce à l'existence d'une race d'abeille locale nommée « abeille saharienne » connue selon **RUTTNER *et al.* (1978)** ; **ITELV, (2004)** ; **KENFER *et al.* (2007)**, par son caractère de rusticité (thermo tolérance, capacité d'adaptation à la flore mellifère saharienne).

La connaissance des potentialités mellifères de notre région est une étape indispensable pour le développement de l'activité apicole ; dans ce contexte nous citons parmi les nombreux travaux réalisés dans le nord du pays ceux de (**BOUZBDA, 2001** ; **CHEFROUR, 2008** ; **CHEFROUR ET TAHAR, 2009**). Pour ceux réalisés dans certaines régions du Sud, ils sont peu nombreux et limités à ceux de **DERARE (2008)** ; **MEDJOUEL (2008)** ; **EL ABED (2008)** ; **ROIUDJA (2010)** ; **LAALLAM *et al* (2011)**, **LAALLAM *et al* (2015)** et **HADJAJ (2017)**

Parmi les principaux produits de l'apiculture le miel ; un des produits alimentaires les plus susceptibles de faire l'objet de fraudes économiques. La principale fraude du miel consiste en l'ajout de sucre exogène. Mais il existe également d'autres types de fraudes, comme la tromperie sur l'origine botanique ou géographique du produit (**INI, 2013**)

L'origine botanique des miels signifie les plantes mellifères butinées par les abeilles (source d'alimentation). Ces plantes sont identifiées par leurs grains de pollen retrouvés dans la composition des miels et c'est là, qu'entre en jeu la méliissopalynologie ; une science qui traite

l'étude des pollens présents dans le miel. Les travaux relatifs à ce sujet dans le Sud algérien sont très limités, nous citons ceux de; (**LAALLAM et al 2015**).

L'idée de base de la méliissopalynologie ce que ; le nectar étant contaminé avec le pollen de la fleur ou il était produit en permettant ainsi de marquer de façon presque indélébile l'origine botanique du miel **LOUVEAUX 1980 ; (WADDINGTON, 1987) et (BERMUDER et DIOT, 1993)**.

C'est ainsi, la présence des grains de pollen dans le miel est considérée comme un outil biologique précieux, permettant d'identifier sa source végétale. Dans le but donc d'établir une base de données sur les plantes mellifères du Sud algérien, basée sur leurs caractéristiques polliniques, nous avons entrepris cette étude ; qui va contribuer non seulement dans le contrôle de l'origine géographique et botanique des miels, de toute tentative de fraude et de spéculation, mais aussi pour la connaissance de nos miels indigènes.

Chapitre I
Synthèses bibliographiques

I. LES PLANTES MELLIFERES

I. LES PLANTES MELLIFERES**I.1. Définition :**

On donne le nom de plantes mellifères à toutes les plantes intéressantes pour l'abeille et de ce fait, pour l'apiculteur parce qu'elles sont exploitées par les abeilles soit pour le nectar, soit pour le pollen, soit pour le miellat ou même pour la propolis **RABIET, (1984)**.

La flore mellifère peut se définir, comme l'ensemble des espèces de plantes qui existent sur un territoire donné et sont susceptibles d'être à la base de la production de miel. Ce sont donc avant tout des plantes productrices de nectar. Par extension, le terme de flore mellifère concerne également l'ensemble des plantes visitées par les abeilles, entre autres les plantes productrices de pollens et de miellats (**MELIN,2011**).

La notion d'espèce apicole est fort proche de celle d'espèce mellifère dans sa définition élargie. Une espèce apicole est une plante utile aux abeilles en raison de sa production de nectar, de pollen, de miellat ou de propolis. Ces produits peuvent être présents de façon isolée ou conjointe. (**MELIN, 2011**).

Selon **LOUVEAUX (1980)**, les plantes mellifères les plus importantes sont celles qui ont une productivité nectarifère élevée et régulière, qui existe en vastes peuplements et qui donnent un miel de très bonne qualité.

I.2. Catégories des plantes mellifères :

Selon **RABIET, (1984)**, les plantes mellifères sont classées en trois catégories ;

- **les plantes mixtes** : Sont celles sur lesquelles les abeilles butinent nectar et pollen à la fois, c'est le cas de la majorité des arbres fruitiers (Abricotier, Pommier, Poirier, Prunier).
- **Les plantes nectarifères** : Sont celles qui produisent du nectar grâce à des organes spéciaux, les nectaires.
- **Les plantes pollinifères** : Ce sont les plantes sur lesquelles les abeilles butinent uniquement du pollen comme par exemples Coquelicots, Hélianthèmes.

I.3. Les principales plantes mellifères en Algérie :

L'Algérie est un vaste territoire qui renferme des ressources mellifères diversifiées résultant des cinq étages bioclimatiques qui caractérisent son climat. Nombreuses sont les études réalisées sur les plantes mellifères du Nord algérien **BERKANI (2008)**.

Concernant le Sud du pays où l'apiculture est récente, nous citons parmi les rares travaux sur les plantes mellifères , ceux de **(LAALLAM et al., 2011) : Tableau 01**

Tableau 01 : Les principales plantes mellifères au Sud algérien (LAALLAM et al. 2011)

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Caractéristique des plantes		Butin		Période de floraison													
				Spontanées	Cultivées	Pollen	Nectar	Hiver			Printemps			Eté			Automne		
<i>Genista saharae</i>	Merkh	X			X	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Echium humile</i>	Ouacham	X		X	X								■	■	■				
<i>Moricandia arvensis</i>	Krombe	X		X					■	■	■								
<i>Launea mucronata</i>	Adide	X			X			■	■										
<i>Cotula cinerea</i>	Gartoufa	X		X	X				■	■									
<i>Cleome arabica</i>	Ntil	X			X	■	■												
<i>Oudneya africana</i>	Henet'libel	X			X								■	■	■				
<i>Diploxix harra</i>	Harra	X			X	■	■												
<i>Molticia ciliata</i>	Halma	X		X	X			■	■										
<i>Asphodelus tenuifolius</i>	Tazia	X		X	X			■	■	■									
<i>Chysanthemum macrocapum</i>	Bochicha	X																	
<i>Cistanche tinctoria</i>	Danoune	X						■	■	■									
<i>Atractylis delicatula</i>	Sagleghrab	X		X					■	■	■								
<i>Malcolmia aegyptiaca</i>	Lehma	X			X				■	■	■								
<i>Chysanthemum macrocarpum</i>	Bouchicha	X						■	■	■									
<i>Daucus carota</i>	Carotte		X	X									■	■	■				
<i>Borago officinalis</i>	Aubergine		X										■	■	■				

<i>Helianthus annuus</i>	Tournesol		X	X	X														
<i>Lycopersicum esculontum</i>	Tomate		X	X	X														
<i>Medicago sativa</i>	Luzerne		X	X															
<i>Cucurbita pepo</i>	Courgette		X																
<i>Phaseolus vulgaris</i>	Fève		X		X														
<i>Phoenix dactylifera</i>	Dokkar		X																
<i>Citrullus citrullus</i>	Pastèque		X	X	X														
<i>Pyrus malus</i>	Pommier		X	X	X														
<i>Citrus aurantium</i>	Oranger		X		X														
<i>Acacia cyanophylla</i>	Mimosa		X		X														
<i>Olea europaea</i>	Olivier		X	X															

II. Le Pollen (figure 01)**II.1. Définition :**

Le grain de pollen est la cellule mâle des fleurs, libéré après la déhiscence des anthères.

Chaque grain de pollen est composé d'un cytoplasme très riche en matières de réserve contenant deux noyaux ; reproducteur et végétatif et entouré d'une enveloppe constituée de deux parties (**MISKOVSKY et PETZOLD, 1992**).

- **L'intine:** Couche interne perméable, constituée de cellulose, de pectines, de callose et de protéines. Cette couche disparaît rapidement à la mort du contenu cellulaire (**JEANNE, 1994 ; MAROUF, 2000**).
- **L'exine:** Couche externe, d'une structure compliquée (sporopollénine), un polymère dur et compact qui est la substance naturelle la plus résistante produite par un végétal. L'exine peut présenter sur sa surface des éléments de sculpture (granulation, échinules, verrues, clavules et autre (**PONS, 1970**).

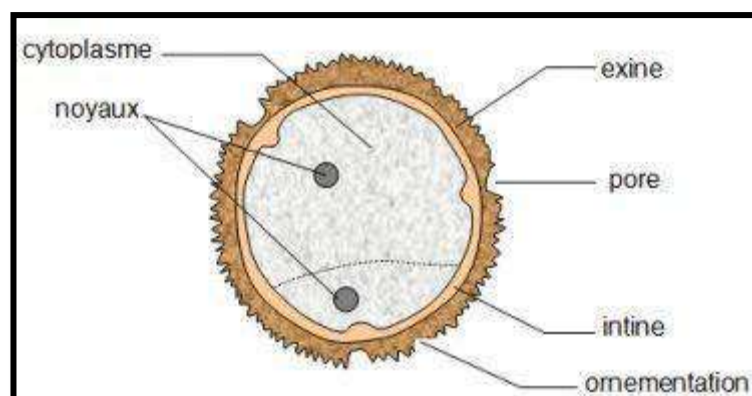


Figure 01 : Structure schématique d'un grain de pollen (NATHALIE, 2003)

II.2. La palynologie :

La palynologie est la science qui étudie les pollens et les spores. Le grain de pollen constitue le gamétophyte mâle des mâles spermatophytes. Cette science s'intéresse non pas à l'étude du contenu cellulaire des pollens mais plutôt à leur paroi appelée exine dont la structure, associée à la forme et à l'ornementation de cette dernière confère une spécificité à la plante productrice de ce pollen. Les applications qui découlent de cette caractéristique

intéressent plusieurs domaines : Botanique, Méliissopalynologie, Aéropalynologie, Paléopalynologie, Allergologie, Archéologie, etc. (ALIIMANE;ENNAC;IRI, 2013)

L'intérêt principal de la palynologie découle d'abord du fait qu'il soit possible en observant un pollen isolé, de déterminer l'identité de la plante qui l'a émis. Cette possibilité semble extraordinaire pour un organe isolé. En effet habituellement, lorsqu'on veut s'assurer de l'identité qu'une plante, on a besoin des caractères de plusieurs de ses organes et, le plus souvent, aucun de ceux-ci ne suffit a lui seul. Pourtant, les pollens suffisent malgré leur petitesse, grâce à des caractères variables nombreux, et qui peuvent former des combinaisons infinies de taille, de forme, d'ornementation, de membrane et de la répartition des apertures

DE LINARES et BELMONTE (2017)

II.2.1.Les caractéristiques des pollens :

Les grains de pollen ont des caractères morphologiques spécifiques ; on peut donc identifier une plante (espèce, genre ou famille) par son pollen (MELIN, 2011)

II.2.1.1.Symétrie et forme :

Plusieurs termes sont utilisés pour désigner des éléments du globe terrestre servent à décrire les grains de pollens (pôle, équateur, méridien) (**Figure. 02**)

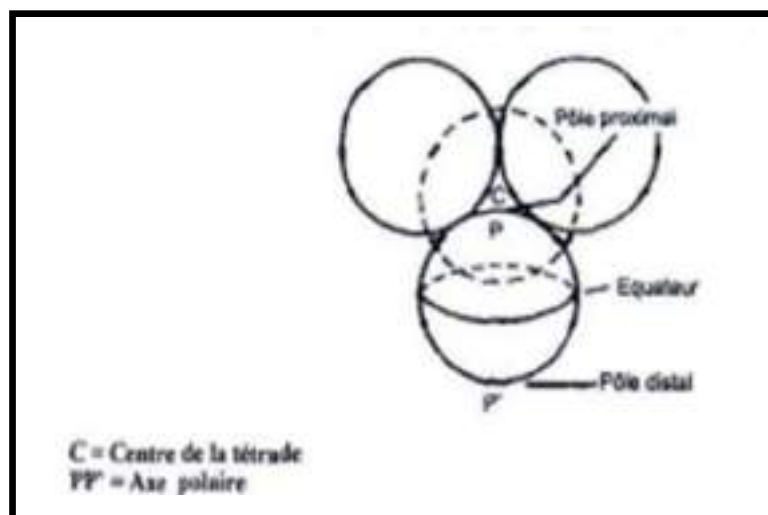


Figure 02 : Orientation de grain de pollen dans la tétrade (SAXENA, 1993)

Selon **MISKOVSKY et PETZOLD (1992) ; SAXENA (1993)** la forme du grain de pollen se définit par la valeur du rapport existant entre les dimensions de l'axe polaire P et celles de l'axe équatorial E (P/E) : **Figure 03**

*P=E le grain de pollen est sphéroïdal ou équiaxe.

*P>E le grain de pollen est prolé ou longiaxe.

*P<E le grain de pollen est oblé ou bréviaxe.

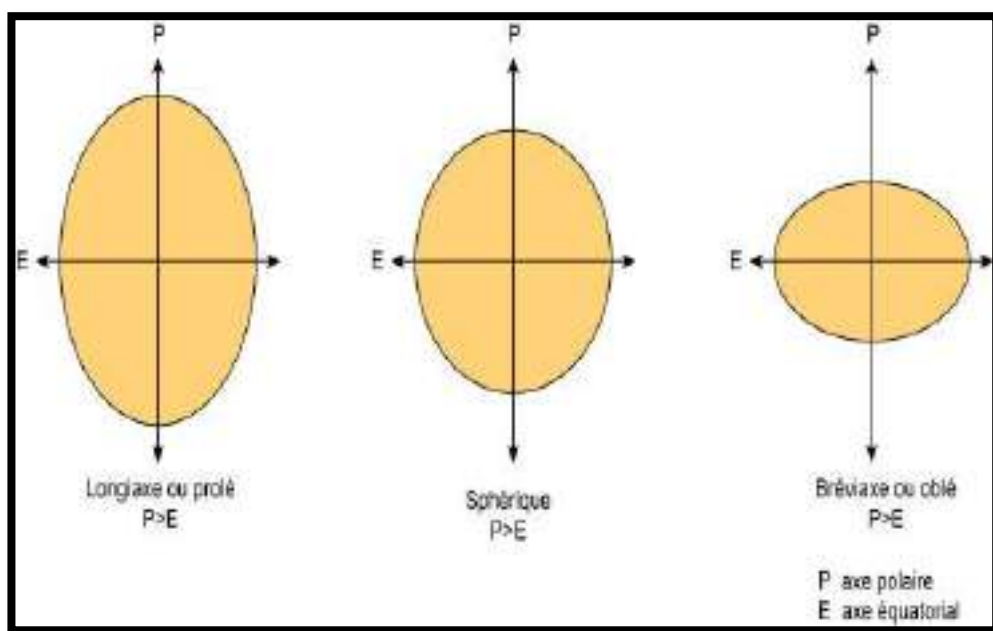


Figure 03: La forme du grain de pollen (Référence électronique, 2018)

II.2.1.2.La taille :

La taille change d'une espèce à l'autre, et parmi les petits grains de pollen, nous citons celui de *Mysotis Borriginaceae* avec un diamètre de 5 µm. les plus gros pollens ont une taille variante entre 200 et 250 µm, se rencontrent chez les Gymnospermes et quelques Angiospermes, comme par exemple : *Cucurbita sp. Cucurbitaceae*, *Betula s, (Betulaceae)*, *Prunus sp, (Rosaceae)*. (**RODRIGUEZ et al., 2001 in BELAID., 1998 ; MISKOVSKY et PETZOLD, 1992 et SAXENA, 1993**).

II.2.1.3.L'ornementation de l'exine :

L'ornementation de l'exine (paroi externe du pollen) est variable, elle peut être lisse ou ornementée de pointes, de verrues, d'épines, de crêtes, de bandes, en relief... (CAMEFORT *et al.*, 1980) Figure 04

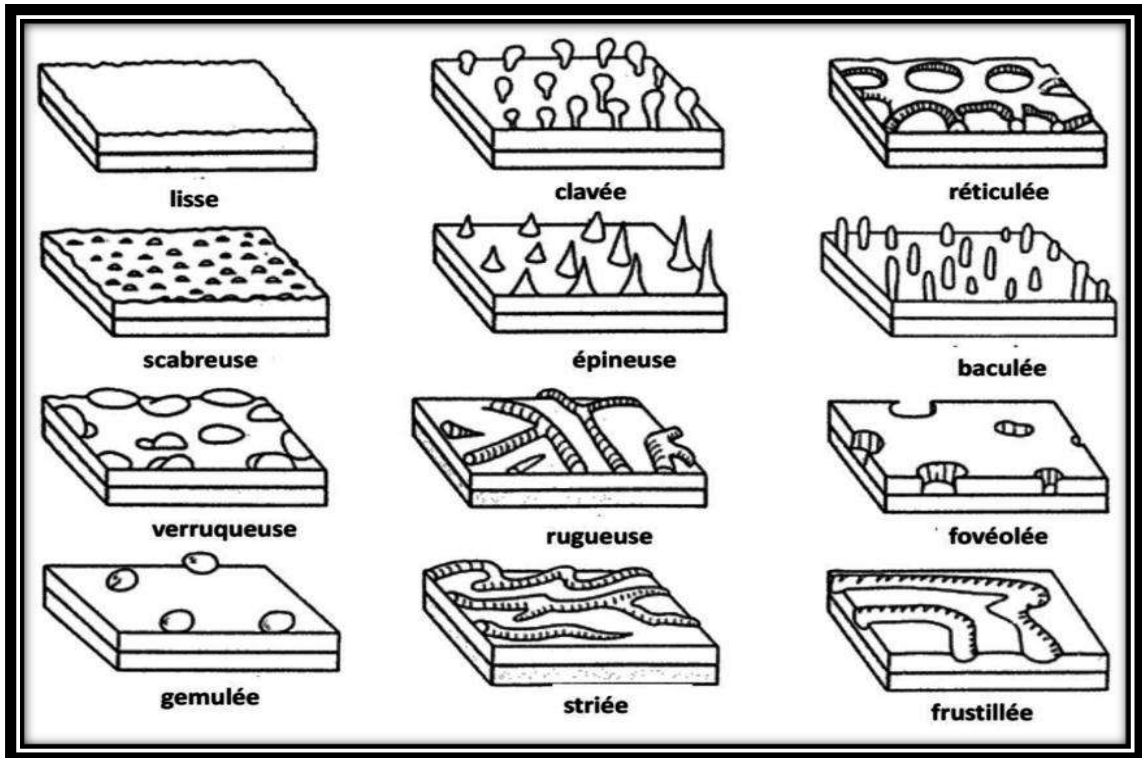


Figure 04: Types d'Ornementation des exines
(CAMEFORT *et al.* 1980)

II.2.1.4.Les apertures :

Le sporoderme présente généralement des amincissements correspondant au point de sortie du tube pollinique lors de la germination de grain du pollen, c'est-à-dire les apertures ou ouvertures. (ERDTMAN, 1947, JEANNE, 1994). Figure 05

Les apertures sont de forme et de nombre variables. (MISKOVSKY *et* PETZOLD, 1992).

- On appelle « pores » les apertures de forme arrondie.
- Les apertures de forme allongées sont appelées « sillons ».
- Pores et sillons peuvent être combinés sur un même pollen, il est alors dit : « colpore ».
- En absence d'apertures, le pollen est dit : « inaperturé ».

Selon PONS(1970), quand les ouvertures sont absentes, il existe une partie de l'exine qui est fine et mince permettant la sortie du tube pollinique, on parle donc de zone germinale, comme chez le genre Pinus.

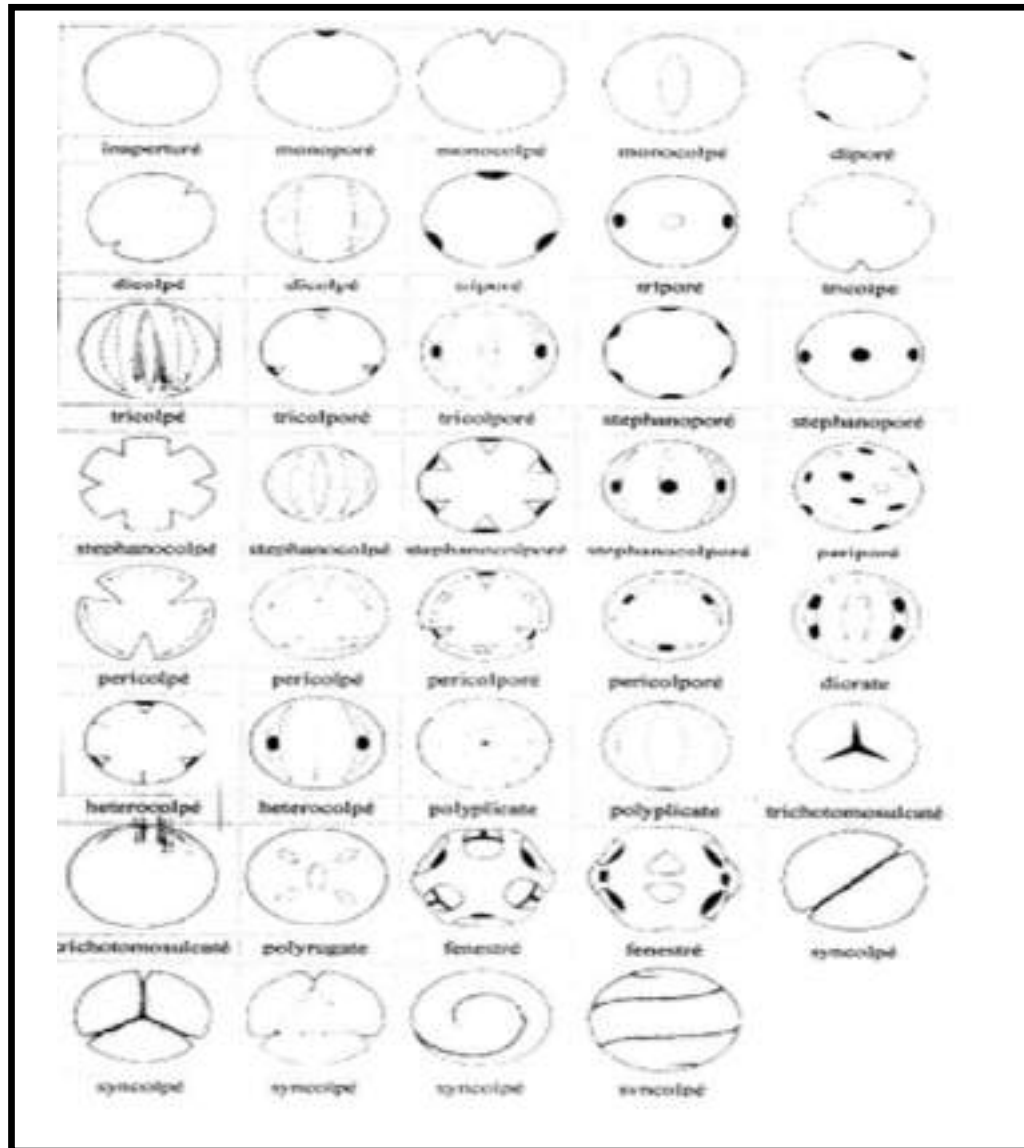


Figure 05: Principales types d'ouvertures (ALBORE, 1998)

Chapitre II :

Matériel et Méthodes

I. Matériel et méthodes**I.1.Objectif :**

Notre étude consiste à étudier les caractéristique polliniques, des plantes mellifères dans la région au microscopique, dans l'objectif de faciliter la détermination de l'origine géographique et botanique des miels sahariens.

I.2.Présentation de la région d'étude :

Parmi les 21 communes qui composent la Wilaya d'Ouargla, notre étude a été réalisée au niveau des zones suivantes : **Hassi Ben Abdellah, El-Hadjira, Touggourt , Taïbet Et Ouargla. (Figure1.2.3)**

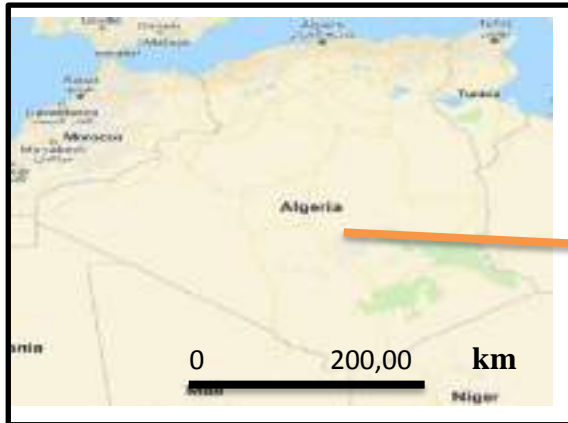


Figure 06 : Carte géographique de l'Algérie (google earth, 2018)

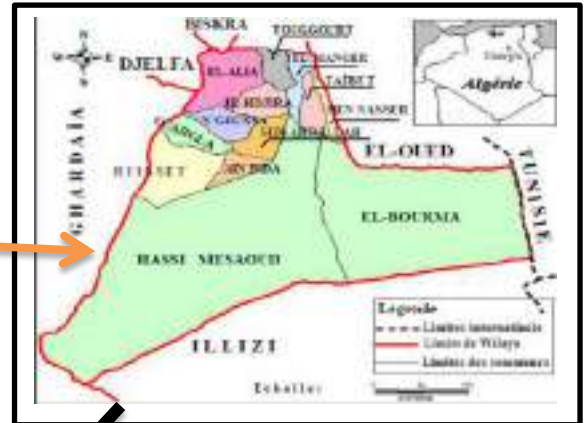


Figure 07 : Carte géographique de la wilaya d'Ouargla (google earth, 2018)



Figure 08: Repartition des zones d'études (google earth, 2018)

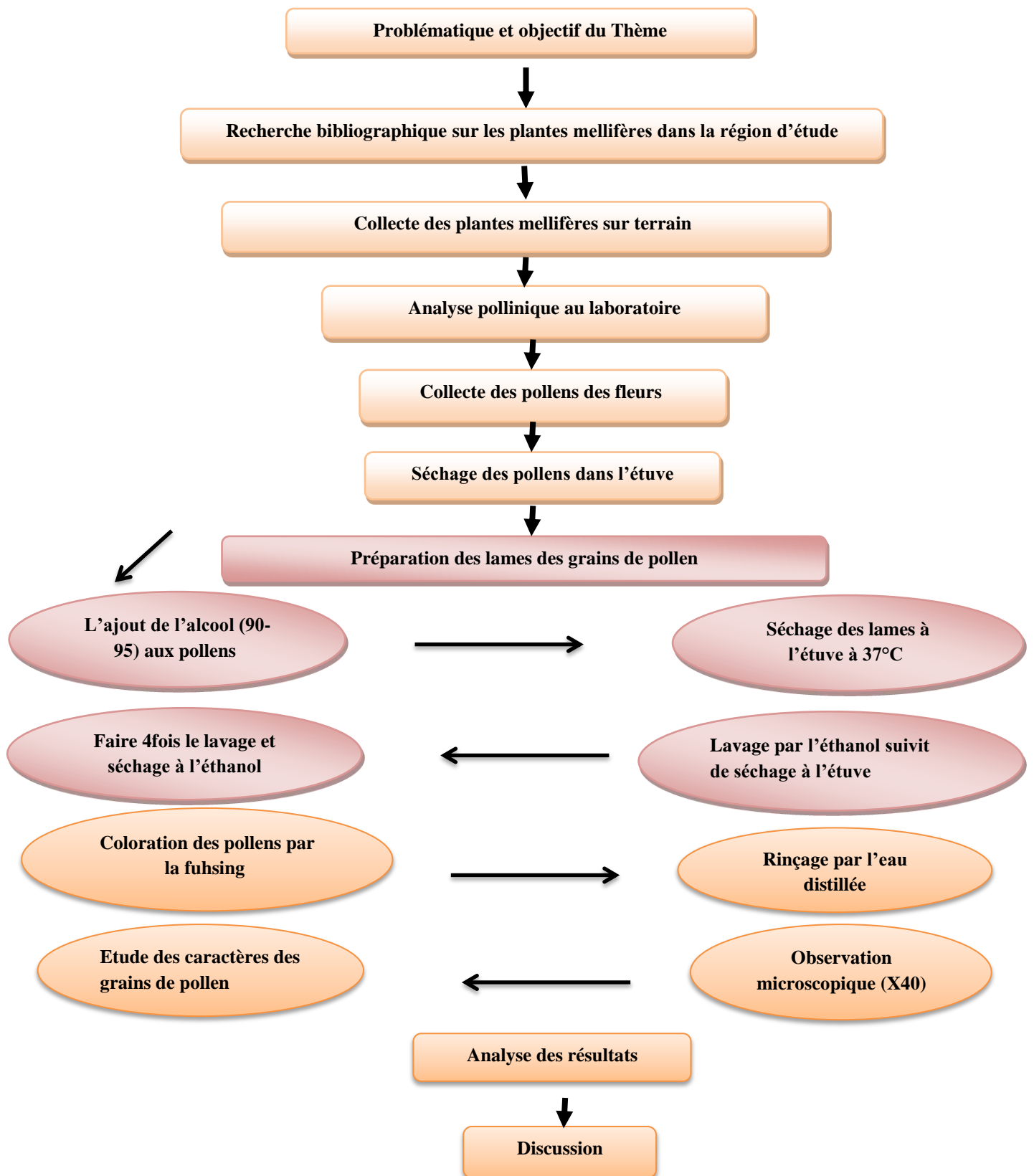


Figure 09: Méthodologie de travail

I.3. Matériel**I.3.1. Matériel biologique :**

Notre étude est portée sur l'étude du pollen de 44 plantes mellifères (spontanées et cultivées), collectées dans la région d'Ouargla auprès des zones précitées : **HASSI BEN ABDELLAH, EL-HADJIRA, TOUGGOURT , TAÏBET et OUARGLA.(Annexe 01)**

I.3.2. Matériel d'utilisé de la boratoire : Photo 01

Pour la réalisation de cette étude on a utilisé le matériel suivants:

Des boîtes de pétri-Pipette-Pinceau -L'étuve - Ethanol - L'eau désilé –Fuchsine- Les lames- Les lamelles et Le microscopique photoniquedoté d'un logiciel (**Motic Images Plus 2.0**).



Photo 01: Materiel de laboratoire utilisé

I.4. Méthodologie (Figure 04 et Annexe 02)

Pour l'étude des caractéristiques des pollens des plantes mellifères, nous avons pour suivi les étapes suivantes :

I.4.1. Collecte des plantes et préparation des échantillons des grains de pollen :

*la collecte des plantes mellifères à été réalisée au moment ou juste avant la période de leur floraison.

*après , on a prélevé leurs fleurs ; ces dernières sont posées dans des boîtes de pétri et placés dans l'étuve pour séchage à une température à 37°C pendant 2 jours .(**Photo 2**)



Photo 02: Séchage du pollen

I.4.2. Préparation des lames des grains du pollen:

- Les grains du pollen collectés des fleurs , sont posés ensuite sur des lames avec des gouttes d'éthanol .
 - suivit d'un séchage à 37°C pour permettre leur fixation.
- puis d'un lavage avec de l'éthanol. L'opération lavage à l'éthanol –séchage est répéter 4 fois .
- on ajoute une goutte du fushine pour la coloration des graines de pollen suivit. de lavage à l'éthanol pour élliminéde fuchine .(**Photo 3**) -



Photo 03 : Coloration des grains de pollen

- Enfin on a ajouté, une goutte d'eau distillé sur la lame et recouvrir d'une lamelle pour l'observation microscopique .

I.4.3. Etude des caractéristiques des pollens :

Pour étudier les caractéristique polliniquesdes plantes melliferes collectées nous nous sommes basé sur : la forme, la taille,Les aperture (pore et sillions) et les ornementation de leurs pollens en utilisant le microscope optique lié à une caméra (**JVC**) et un ordinateur aux grossissement de (**X40**).

-Les mesure de la taille (en micrometre), sont effectuées sur 30 grains de pollen de chaque plante mellifère , selon la méthode de (**THIENPPNT et al, 1979**).

- La taille d'un grain de pollen est mesurée par le rapport de la longueur de l'axe polaire (une ligne droite imaginaire reliant les deux pôles) au diamètre équatorial (P / E)

-la détermination des apertures et les ornementations des grains de pollen ont été déterminées en se référant à la terminologie décrite par(**PONS, 1970**).



Chapitre III
Résultats et discussion

CHAPITRE III : Résultats et discussion**I. Les caractères morphologiques des pollens :**

Les résultats des caractères morphologiques des pollens des plantes mellifères étudiées sont représentés dans le **Tableau 2** et illustrés par des photos allant de 1 à 44 (**Photos 04**).

I.1. Taille des grains de pollen : (Figure 10)

La taille des pollens des plantes étudiées varie au sein et entre les familles. La plus petite taille est relevée chez *Diplotaxis hara* ($0,95\pm 0,04\mu$), alors que la plus grande est observée chez *Daucus carota* ($2,28\pm 0,18\mu$).

En fonction de la taille des pollens nous pouvons distinguer trois (**03**) catégories de plantes (**figure 10**).

- les plantes à pollen de petite taille [$0,95- 0,99\mu$] : représentent (20,5%) de la totalité, dont figure les espèces suivantes :

Phoenix dactylifera ; *Malcolmia aegyptiaca* ; *Malcolmia aegyptiaca*

- les plantes à pollen de taille moyenne [$1-1,81\mu$] : représentent (75%) parmi lesquelles figurent *Genista saharae*; *Asphodelus tenuifolius*; *Rosmarinus officinalis*.
- les plantes à pollen de grande taille [$2,07-2,28\mu$] : qui sont faiblement représentées (4,5%) dont on trouve *Ferula vesceritensis*.

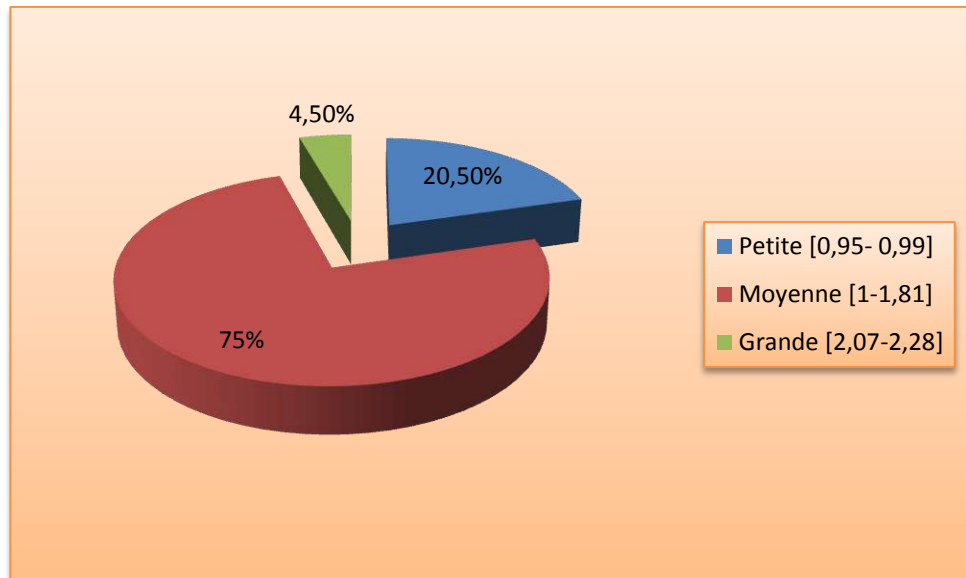


Figure 10 : Tailles des grains de pollen

Les pollens de taille moyenne sont les plus dominantes dans les plantes étudiées, ces résultats sont similaires à ceux obtenus par : **BOUZABDA (2001)** ; **TROPICULTURA (2008)** et **HADJADJ (2017)**.

D'après **PESSON et LOUVEAUX (1984)**, dans le cas général et chez beaucoup d'espèces à pollinisation anémophile, les grains de pollen sont relativement petits.

I.2. Forme des grains de pollens :

Nous avons distingué, différents types de formes de pollens chez les plantes mellifères étudiées (Figure11).

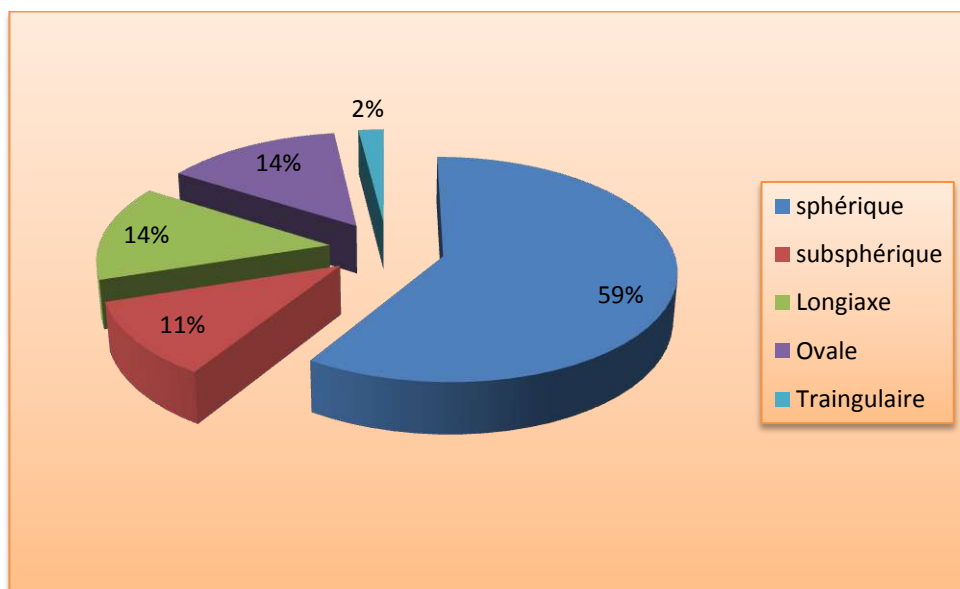


Figure 11: Formes des grains de pollen

11% des grains de pollens sont **subsphériques** représentés par : *Phoenix dactylifera* et *Cucurbita pepo*

- 59% sont **sphériques** représentés par *Oudneya africana* ; *Launaea mucronata*.
- 14% sont longiaxes dont on trouve, *Daucus carota* ; *Petroselinum sativum*.
- 14% sont ovales représentés par, *Astragalus gyzensis* ; *Molkiopsis ciliata*
- 2% des grains de pollen sont de formes Traingulaires représentés par *Retama retam*

La forme sphérique des pollens des plantes étudiées est la plus dominante, ce résultats a été également rapporter par plusieurs auteurs qui ont travaillé sur les plantes mellifères, citant par exemple ceux de (DEMIANOWICZ ,1964) ; (LOUVEAUX ,1970) ;(LOBREAU - CALLEN ET CALLEN ,1982) ;BOUZABDA (2001) ET HADJADJ (2017).

I.3. Apertures des grains de pollens :

Les types d'apertures sont aussi variés ; nous avons distingué ce qui suit (**Figure 12**)

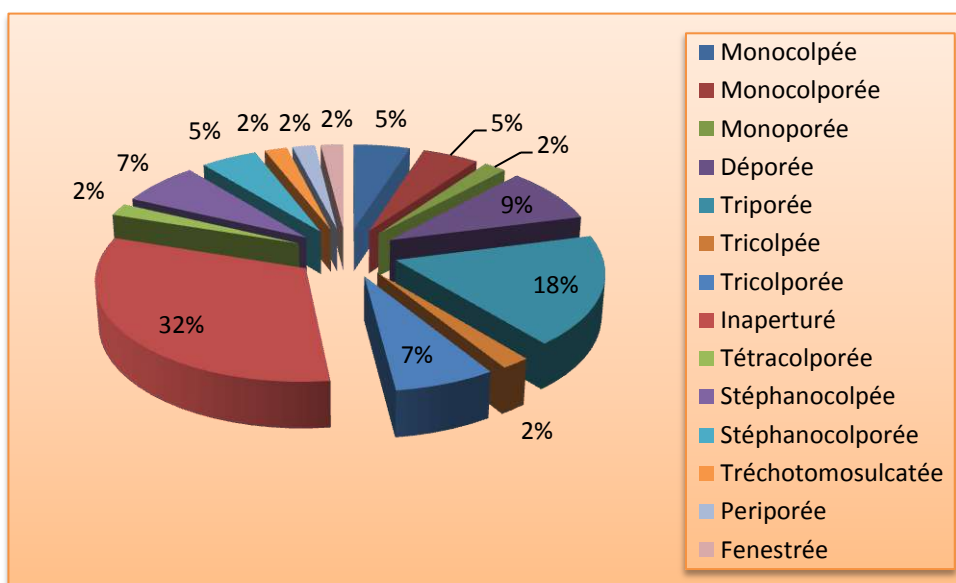


Figure 12 : Apertures des grains de pollen

- 5 % des pollens sont **monocolpés**, représentés par : *Chysanthemum macrocarpum*; *Phoenix dactylifera* ; *Cistanche tinctoria*.
- 5 % sont **monocolporés**, représentés par *Phaseolus vulgaris*.
- 2 % sont **monoporés**, représentés par par, *Molkiopsis ciliata*.
- 19% des pollens sont **déporés**, représentés par: *Petroselinum sativum*; *Ferula vesceritensis*; *Astragalus gyzensis*.
- 18% sont **triporés** représentés par : *Zilla macroptera*; *Retama retam*.
- 2%des pollens sont **tricolpés** , représentés par : *Echium humile*.
- 7% des pollens sont **tricolporés**, représentés par: *Chysanthemum macrocarpum*.
- 32% sont **inaperturés**, représentés par: *Malcolnia aegyptiaca* ; *Asphodelus temuifolius* ; *Malva aegyptiaca*.
- 2% sont **tétracolporés**, représentés par: *Molkiopsis ciliata*.
- 7% sont **stéphanecolpés**, représentés par: *Lycopersicum esculontum* ; *Citrus aurantium*.
- 5% des pollens sont **stéphanecolporés**, présentés par : *Acacia cyanophylla*
- 2% sont **tréchetomosulcatée** représentés par : *Pyrus malus L.*

- 2% sont **Periporés**, représentés par : *Citrullus citrullus*.
- 2% sont **fenestrés**, représentés par : *Helianthus annuus*.

Les pollens des plantes mellifères montrent une très grande diversité des ouvertures avec une dominance des inaperturés marqués chez les espèces étudiées, ce resultat reconstitue finalement l'environnement végétal de nos échantillons étudiés.

I.4. Ornementation des exines des grains de pollen :

Nous avons distingué, quatres catégories d'ornementations d'exines des grains de pollens, au niveau des plantes mellifères étudiées (**Figure 13**).

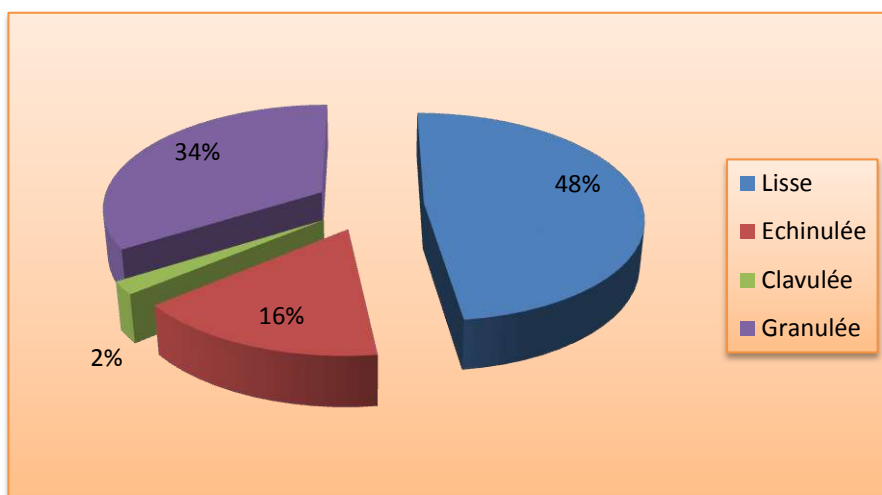


Figure 13: Ornementations des exines des grains de pollen

- **48%** des pollens ont des exines **lisses**, représentés par les espèces suivant : *Diplotaxis acris* ; *Malcomia aegyptiaca*.
- **34 %** des pollens ont des exines granuléés : *Diplotaxis harra* ; *Ferula vesceritensis* ; *Astragalus gyzensis*.
- **16%** avec des exines echinuléés, représentés par *Chysanthemum macrocarpum*; *Helianthus annuus*.
- **2 %** avec des exines clavelés, représentés par *Daucus carota*.

La dominance de l'ornementation lisse de l'exine des pollens des plantes étudiées est comparable aux résultats cités par : **(BOUZABDA, 2001 ; TROPICULTURA, 2008 et HADJADJ, 2017).**













Dans l'ensemble, la détermination de certaines caractéristiques des grains de pollen, comme la taille, la forme et l'ornementation de l'exine ; est d'une grande importance dans le cas de la pollinisation entomophile, où les abeilles peuvent recueillir la plus grande quantité de pollen de sorte qu'il est facile de transférer d'une fleur à l'autre. **(DEMIANOWICZ, 1964 ; (LOUVEAUX, 1970 ; LOBREAU-CALLEN et CALLEN, 1982).**







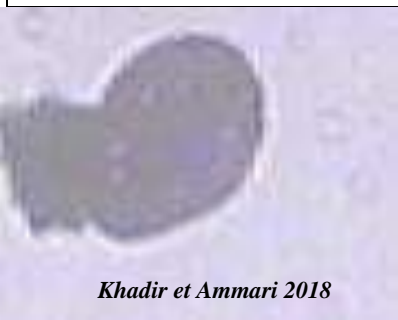





Tableau 02 : Les caractères polliniques des plantes mellifères étudiées.






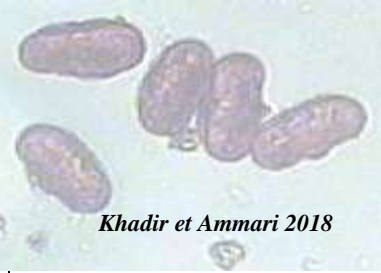






Familles	Noms vernaculaire	Noms scientifiques	Forme	Aperture	Ornementation de l'exine	Taille (µm)
Apiaceae	Carotte	<i>Daucus carota</i>	Longiaxe	triporée	clavulée	(2,28±0,18)
	Coriandre	<i>Coriandrum sativum</i>	Longiaxe	déporée	Lisse	(1,41±2,73)
	Habet halaoa	<i>Ferula vesceritensis</i>	Longiaxe	diporée	Granulée	(2,07±0,66)
Arecaceae	Dokkar	<i>Phoenix dactylifera</i>	Subsphérique	monocolpée	Lisse	(0,99±1,07)
Asteraceae	Sag lehrab	<i>Atractylis delicatula</i>	Sphérique	Tréporée	Echinulée	(1,05± 0,05)
	Adid	<i>Launaea mucronata</i>	Sphérique	tricolporée	Echinulée	(1,03±0,13)
	Gartofa	<i>Cotula cinerea</i>	Sphérique	triporée	Echinulée	(1,02±0,08)
	Bochicha	<i>Chrysanthemum macrocarpum</i>	Sphérique	tricolporée	Echinulée	(1±0,07)
	Tournesol	<i>Helianthus annuus</i>	Sphérique	Fenestrée	Echinulée	(1,04± 0,04)
Borraginaceae	Oucham	<i>Echium humile</i>	Sphérique	Tricolpée	Lisse	(0,96±0,04)
	Halma	<i>Molkiopsis ciliata</i>	Ovale	monoporée	Lisse	(1,24±0,11)
	Aubergine	<i>Borago officinalis</i>	Ovale	Inaperturée	Lisse	(1,06±0,14)









Brassicaceae	Hbalia	<i>Malcolmia aegyptiaca</i>	Sphérique	Inaperturée	Granulée	(0,95±0,07)
	Elhara	<i>Diplotaxis harra</i>	Sphérique	tréporée	Granulée	(0,95±0,04)
	Lazazga	<i>Diplotaxis acris</i>	Sphérique	Tréporée	Lisse	(0,96±0,06)
	Henat l'ibel	<i>Oudneya africana</i>	Sphérique	Inaperturée	Granulée	(1,03±0,03)
	Goulglène	<i>Savignya longistyla</i>	Sphérique	Inaperturée	Granulée	(1,02±0,02)
	Echobreg	<i>Zilla macroptera</i>	Sphérique	Tréporée	Lisse	(1±0,05)
	Lhma	<i>Malcolmia aegyptiaca</i>	Sphérique	Inaperturée	Lisse	(0,99±0,09)
	Kromb	<i>Moricandia arvensis</i>	Sphérique	Inaperturée	Lisse	(0,99±0,07)
Capparidaceae	Ntil	<i>Cleome amblyocarpa</i>	Sphérique	stéphanocolpée	Lisse	(1,02±0,05)
Cucurbitaceae	Pastèque	<i>Citrullus citrullus</i>	Subsphérique	periporée	Granulée	(1,07±0,12)
	Potiron	<i>Cucurbita maxima</i>	Longiaxe	Monocolporée	Granulée	(1,81±0,33)
	Courgette	<i>Cucurbita pepo</i>	Subsphérique	Tréporée	Granulée	(0,99±1,08)
	Fève	<i>Vicia faba</i>	Longiaxe	Monocolporée	Granulée	(1,81±0,33)
Fabaceae	Foul l'ibel	<i>Astragalus gyzensis</i>	Ovale	diporée	Granulée	(1,06±0,14)
	R'tem	<i>Retama retam</i>	Triangulaire	Tréporée	Lisse	(0,97±0,08)
	Merkh	<i>Genista saharae</i>	Sphérique	Inaperturée	Lisse	(1,01± 0,08)
	Mimosa	<i>Acacia cyanophylla</i>	Ovale	stéphanocolporée	Granulée	(1,02±0,19)
	Luzerne	<i>Medicago sativa</i>	Sphérique	Tricolporée	Granulée	(1,03±0,09)
Geraniaceae	Rguem	<i>Monosonia heliotropioides</i>	sphérique	Inaperturée	Echinulée	(1,08± 0,07)

<i>Lamiaceae</i>	Yazir el djabal	<i>Rosmarinus officinalis</i>	Sphérique	Stéphanocolporée	Lisse	(1,01±0,08)
<i>Legumineuse</i>	Pois	<i>Pisum sativum</i>	Longiaxe	Diporée	Granulée	(1,44±0,18)
<i>Liliaceae</i>	Tazia	<i>Asphodelus tenuifolius</i>	Sphérique	Inaperturée	Lisse	(1,06±0,16)
<i>Malvaceae</i>	Khobīze	<i>Malva aegyptiaca</i>	Sphérique	Inaperturée	Echinulée	(1± 0,03)
<i>Oléaceae</i>	Olivier	<i>Olea europaea</i>	Subsphérique	Inaperturée	Lisse	(1,19± 0,20)
<i>Orobancacées</i>	Danoune	<i>Cistanche tinctoria</i>	Sphérique	Monocolpée	Lisse	(1± 0,08)
<i>Polygonaceae</i>	L'arta	<i>Calligonum comosum</i>	Sphérique	Inaperturée	Lisse	(1,19± 0,18)
<i>Rosaceae</i>	Pommier	<i>Pyrus malus L</i>	Sphérique	Tréchetomosulcatée	Lisse	(1,01±0,06)
<i>Rutaceae</i>	Oranger	<i>Citrus aurantium</i>	Ovale	Stéphanocolpée	Lisse	(1,31±0,21)
	Citronnier	<i>Citrus limonum</i>	sphérique	Tétracolporée	Granulée	(1,01±0,11)
<i>Solanaceae</i>	Tomate	<i>Lycopersicum esculontum</i>	Ovale	Stephanocolpée	Granulée	(1,26±0,26)
<i>Tamaricaceae</i>	Tarfa	<i>Tamarix gallica L</i>	Subsphérique	Inaperturée	Lisse	(1,10 ±0,07)
<i>Zigophyllaceae</i>	Agga	<i>Zigophyllum album</i>	Sphérique	Inaperturée	Lisse	(1,03±0,13)

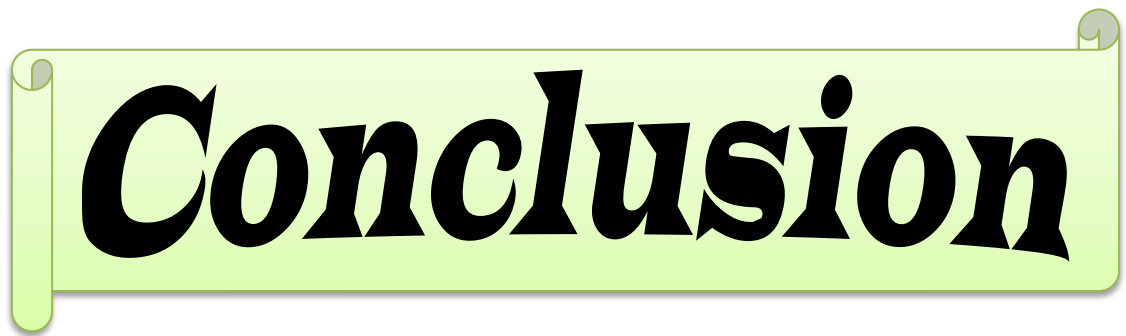
 <p><i>Khadir et Ammari 2018</i></p>	 <p><i>Khadir et Ammari 2018</i></p>	 <p><i>Khadir et Ammari 2018</i></p>
<p>1- <i>Helianthus annuus</i></p>	<p>2- <i>Phoenix dactylifera</i></p>	<p>3- <i>Launea mucronata</i></p>
 <p><i>Khadir et Ammari 2018</i></p>	 <p><i>Khadir et Ammari 2018</i></p>	 <p><i>Khadir et Ammari 2018</i></p>
<p>4- <i>Cotula cinerea</i></p>	<p>5- <i>Pisum sativum</i></p>	<p>6- <i>Daucus carota</i></p>
 <p><i>Khadir et Ammari 2018</i></p>	 <p><i>Khadir et Ammari 2018</i></p>	 <p><i>Khadir et Ammari 2018</i></p>
<p>7- <i>Malcolmia aegyptiaca</i></p>	<p>8- <i>Diplotaxis harra</i></p>	<p>9- <i>Coriandrum sativum</i></p>
 <p><i>Khadir et Ammari 2018</i></p>	 <p><i>Khadir et Ammari 2018</i></p>	 <p><i>Khadir et Ammari 2018</i></p>
<p>10- <i>Citrullus citrullus</i></p>	<p>11- <i>Citrus aurantium</i></p>	<p>12- <i>Zigophyllum album</i></p>

 <p><i>Khadir et Ammari 2018</i></p>	 <p><i>Khadir et Ammari 2018</i></p>	 <p><i>Khadir et Ammari 2018</i></p>
<p>13-<i>Citrus limonium</i></p>	<p>14- <i>Cucurbita maxima</i></p>	<p>15- <i>Acacia cyanophylla</i></p>
 <p><i>Khadir et Ammari 2018</i></p>	 <p><i>Khadir et Ammari 2018</i></p>	 <p><i>Khadir et Ammari 2018</i></p>
<p>16-<i>Retama retam</i></p>	<p>17- <i>Cistanche tinctoria</i></p>	<p>18-<i>Moricandia arvensis</i></p>
 <p><i>Khadir et Ammari 2018</i></p>	 <p><i>Khadir et Ammari 2018</i></p>	 <p><i>Khadir et Ammari 2018</i></p>
<p>19-<i>Borago officinalis</i></p>	<p>20-<i>Genista saharae</i></p>	<p>21-<i>Malcomia aegyptiaca</i></p>
 <p><i>Khadir et Ammari 2018</i></p>	 <p><i>Khadir et Ammari 2018</i></p>	 <p><i>Khadir et Ammari 2018</i></p>
<p>22-<i>Malva aegyptiaca</i></p>	<p>23-<i>Zilla macroptera</i></p>	<p>24-<i>Moltkiopsis ciliata</i></p>

 <p><i>Khadir et Ammari 2018</i> 25-Rosmarinus officinalis</p>	 <p><i>Khadir et Ammari 2018</i> 26-Cleome amblyocarpa</p>	 <p><i>Khadir et Ammari 2018</i> 27-Vicia faba</p>
 <p><i>Khadir et Ammari 2018</i> 28-Lycopersicum esculontum</p>	 <p><i>Khadir et Ammari 2018</i> 29-Astragalus gyzensis</p>	 <p><i>Khadir et Ammari 2018</i> 30- Ferula vesceritensis</p>
 <p><i>Khadir et Ammari 2018</i> 31-Cucurbita pepo</p>	 <p><i>Khadir et Ammari 2018</i> 32- Savignya longistyla</p>	 <p><i>Khadir et Ammari 2018</i> 33-Oudneya africana</p>
 <p><i>Khadir et Ammari 2018</i> 34- Cucurbita pepo</p>	 <p><i>Khadir et Ammari 2018</i> 35-Echium humile</p>	 <p><i>Khadir et Ammari 2018</i> 36- Diplotaxis acris</p>

 <p><i>Khadir et Ammari 2018</i> 37-<i>Chysanthemum macrocarpum</i></p>	 <p><i>Khadir et Ammari 2018</i> 38-<i>Medicago sativa</i></p>	 <p><i>Khadir et Ammari 2018</i> 39-<i>Calligonum comosum</i></p>
 <p><i>Khadir et Ammari 2018</i> 40-<i>Olea europaea</i></p>	 <p><i>Khadir et Ammari 2018</i> 41-<i>Atractylis delicatula</i></p>	 <p><i>Khadir et Ammari 2018</i> 42-<i>Tamarix gallica</i></p>
 <p><i>Khadir et Ammari 2018</i> 43-<i>Asphodelus tenuifolius</i></p>	 <p><i>Khadir et Ammari 2018</i> 44-<i>Pyrus malus L</i></p>	

Photos 04 : Les pollens des plantes mellifères étudiées (X40)



Conclusion

Conclusion générale:

L'étude des pollens présents dans le miel, est un moyen qui permet à tous les pays de connaître leurs miels indigènes et de les différencier des miels étrangers, ainsi qu'une garantie sûre de contrôle de qualité, de prévention et de répression des fraudes. Le pollen présent dans le miel donne des informations précises sur les principales plantes mellifères butinées par les abeilles. Qui sert non seulement pour contrôler son origine botanique mais aussi pour l'étude des relations plantes –abeilles ; vu que la pratique de l'apiculture dans le Sud algérien mérite nécessairement une connaissance élémentaire des plantes apicoles.

Notre étude consiste à étudier les caractéristiques polliniques, des plantes mellifères de la région d'Ouargla, dans l'objectif, de faciliter la détermination de l'origine géographique et botanique des miels sahariens. L'étude est portée sur 44 espèces mellifères provenant de cinq (05) zones de la Wilaya de Ouargla : **Hassi ben Abdellah, El-hadjira, Touggourt, Taïbet et Ouargla**. Les résultats des analyses ont décelé que :

- les grains de pollen des plantes mellifères étudiés, se distinguent par différentes tailles (petite, moyenne et grande), différentes formes (sphérique, Subsphérique, Longiaxe, Triangulaire), différentes ornements d'exines (Echinulée, clavulée, granulée et lisse) et plusieurs types d'apertures (inaperturés, porés, colpés et colporés).

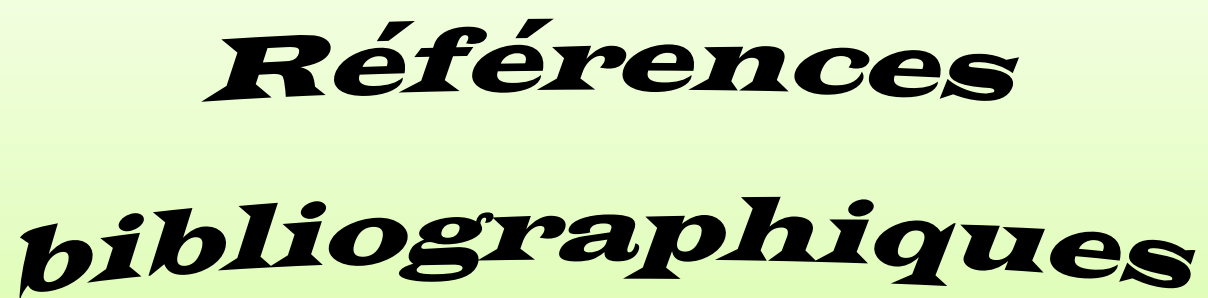
- Les pollens de taille moyenne sont les plus dominants dans les plantes étudiées. La petite taille des grains de pollen est observée chez l'espèce *Diploaxis hara* ($0,95\pm 0,04$), alors que la plus grande est observée chez l'espèce *Daucus carota* ($2,28\pm 0,18$)

-La forme de pollen sphérique est la plus dominée dans les espèces mellifères étudiées avec un pourcentage de 59%.

-les pollens aux exines lisses et granulés prédominent avec 48% et 34 % successivement.

- Les pollens des plantes mellifères montrent une très grande diversité des apertures avec une dominance des inaperturées.

En fait vu que les pollens de la région Sud n'ont fait pas l'objet de nombreuses études. Il est recommandé de poursuivre cette étude, par l'élargissement de la liste des plantes mellifères. Étude particulièrement indispensable car le développement de la filière apicole dans ces régions est incontestablement lié à une meilleure connaissance de la flore végétale mellifère.



***Références
bibliographiques***

References bibliographiques:

1. **ALBORE G., 1998.** - Mediterranean Melissopalynology. Informatica 95 (Mancini G) Perus.
2. **ALI IMANE H et ENNACIRIK, (2013).** Palynologie et systématique, Mémoire d'ingénieur, Université CADI AYYAD, 24p.
3. **BELAID M., 1998.** - Etude physico-chimique et palynologique de quelque miel du centre d'Algérie: Etablissement des normes d'identification.
4. **BENCHERIF S. (2011).** L'élevage pastoral et la céréaliculture dans la steppe algérienne. Évolution et possibilités de développement. Agriculture, économie et politique. AgroParisTech, p166-171.
5. **BERKANI M, (2008).** Etude des paramètres de développement de l'apiculture algérienne, Thèse doctorat, université d'Alger, 165p.
6. **BOUZEBDA A (2001).**Analyse pollinique et caractères physico chimique des miels de Tarif, Annaba et Guelma.Thèse de Magistère en science biologie université Badji Moukhtar- Annaba p147.
7. **CAMEFORT H. et BOUE H., 1980,** Reproduction et biologie des végétaux supérieures.Bryophytes,ptériophytes,spermaphytes,p289.
8. **CHEFROUR A., (2008).** Miels Algériens : Caractérisation physic-chimique et mellissopalynologique (cas des miels de l'Est de l'Algérie).Thèse de Doctorat,Univ Annaba, 194p.
9. **CHEFROUR A., et TAHAR A. (2009).** Origine botanique des miels des régions semi arides (Algérie)
10. **DEMIANOWICZ,Z.,(1964) :** Charateristik der Eimartenhonige Ann. Abeille Z. n°4:pp 273-288.

11. **DE LINARES, C., & BELMONTE, J. 2017.** Mediterranean Palynology Symposium (Eds.). Abstracts Book. Grana, 35, 171-178.
12. **DERARE B, (2008).** Situation actuelle de l'apiculture dans la Wilaya de Biskra, Mémoire d'ingénieur, université d'Ouargla p 79.
13. **ERDTMAN G., 1947.** -Suggestions for the classification of fossil and recent pollen grains and spores. Svenska Bot. Tidskar., 41:104-114.
14. **E. MELIN, 2011 :** Université de Liège, Institut de Botanique, B22, Sart Tilman, B-4000 LIEGE p9.
15. **EL ABED A, 2008.** La situation actuelle de l'apiculture dans la wilaya de Ghardaia. UNIVERSITE Kasdi Merbah Ouargla, pp:71-73.
16. **HADJADJ A, (2017).** Etude méliissopalynologique de quelques miels du Sud algérien (cas d'OUARGLA), université d'Ouargla 32p.
17. **ITELV (Institut Technique des Elevages), (2004) :** Rapport de Synthèse sur « La Biodiversité Importante pour l'Agriculture en Algérie » MATE-GEF/PNUD : Projet ALG/97/G31 27 123p.
18. **JEANNE F., 1994.-** Le pollen : Récolte et conservation. pp : 211-214.
19. **KENFAR A., CHENANE N., et MOHAMMEDI A. (2007) :** Réhabilitation et préservation de l'abeille saharienne en Algérie. *In* : agriculture & développement, édition INVA Alger, n°4 pp 62-65.
20. **LAALLAM H., BOUAFIA S, BOUGHEDIRI L , (2011).**L'inventaire des plantes mellifères du Sud-ouest algérien. Revue Synthèse, université d'Annaba, 23 : 81-88.
21. **LAALLAM H., BOUGHEDIRI L., BISSATI S., MENASRIA T., MOUZAOU M. S., HADJADJ, S., ... & CHENCHOUNI H. (2015).** Modeling the synergistic antibacterial effects of honey characteristics of different botanical origins from the Sahara Desert of Algeria. *Frontiers in microbiology*, 6.

22. **LEUSCHNER R.M., 1993.** - Pollen. Human Biometeorology. Part II. Multi-AuthorReviews. pp: 26-30.
23. **LOBREAU – Callen D et Callen G.,(1982)** : quelle est la composition d'un miel exotique ? I Bull Soc. Versaillaise Sci. 9 fasc. 4 : 70 – 85
24. **LOUVEAUX J. (1970)** : Atlas photographique d'analyse pollinique des miels service de la répression des fraudes et du contrôles de la qualité, Paris, Tome **II**, 275 pp.
25. **LOUVEAUX J., 1980.**- Les abeilles et leurs élevages. Ed. Opida.215p
26. **MAROUF., 2000.**- Dictionnaire de botanique (les Phanérogames). Ed. Dunod Paris. 256 p.
27. **MEDJOUEL M, (2008).** Situation actuelle de l'apiculture dans la Wilaya de Laghouat, Mémoire d'ingénieur, université d'Ouargla p 91.
28. **MELIN, E. 2011.** Botanique apicole. . Ecole d'Apiculture de la Région wallonne. 19 p.
29. **MISKOVSKY J et PETZOLD M., 1992.**- Spores et pollen. Ed. La Durallie. Paris. 248p.
30. **PESSON, P. et LOUVEAUX, J. 1984.** Pollinisation et productions végétales. INRA. Paris. FR. 663 p.
31. **PONS A., 1970.**- Le pollen. Coll. Que sais-je ? Presses universitaires de France. 126p.
32. **RABIAT E., 1984.**- Plantes mellifères, plantes apicoles. pp : 188-301.
33. **ROUIDJA .S.(2010).** Etude méliissopalynologique de quelques miels du Sud algérien.Mémoire d'ingénieur Ouargla, 72p.
34. **RUTTNER F., TASSENCOURT L., et LOUVEAUX J. (1978):** Biometrical statistical analysis of the geographic variability of Apis mellifera L.Apidologie 9, pp 363-381.

Références bibliographiques

- 35. SAXENA M.R., 1993** - Palynology. A treatise. Oxford and IBH Publishing CO. PVT. LTD. 109p.
- 36. THIENPONT D.,** Rochette F. & Vantarijs O.F.J., 1979, Diagnostic de verminose par examen coprologique. Jansen research foundation. Beerse. Belgique. 24-29.
- 37. TROPICULTUR ,2008** Caractéristiques polliniques des plantes mellifères de la zone soudano-guinéenne d'altitude de l'ouest Cameroun, Cameroun.
- 38. NATHALIE JAROSZ (2003).** Etude de la dispersion atmosphérique du pollen de maïs. Contribution à la maîtrise des risques de pollinisation croisée. Thèse de Doctorat 'Institut National Agronomique Paris- Grignon (INA P-G).

Les références électroniques:

1. **Références électroniques, 2018.** La forme du grain de pollen.
2. **Référence électronique:**[http// pollen-végétation Environnement \(2018\).](http://pollen-végétation Environnement (2018).)
3. **Google Earth., 2018.**



Annexes

Annexe 01: Les principales espèces végétales étudiées et leurs pollens



Famille : Cucurbitaceae
Nom scientifique: *Cucurbita pepo L.*
Nom vulgaire : Courgette.



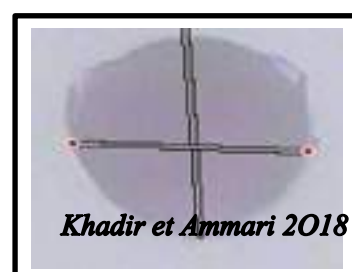
Famille : Rutaceae.
Nom scientifique: *Citrus aurantium.*
Nom vulgaire: Oranger.



Famille : *Rosaceae*
Nom scientifique: *Pyrus malus*
Nom vulgaire: Pommier



Famille : Fabaceae.
Nom scientifique: *Citrullus citrullus*
Nom vulgaire: Pastèque





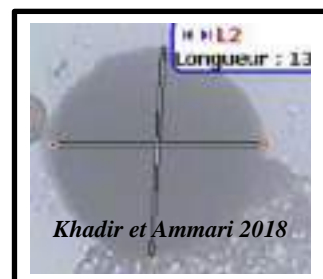
Famille : Fabaceae.
Nom scientifique: *Vicia faba*
Nom vulgaire: Fève



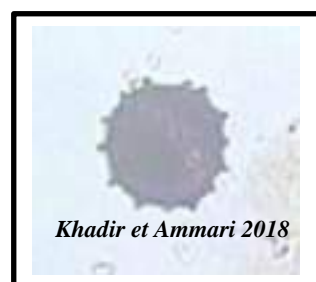
Famille : Fabaceae.
Nom scientifique: *Retama retam*
Nom vulgaire: Retm



Famille: Liliaceae.
Espèce: *Asphodelus tenuifolius*
Nom vulgaire: Tazia



Famille: Asteraceae.
Nom scientifique: *Cotula cinerea*
Nom vulgaire: Gartoufa





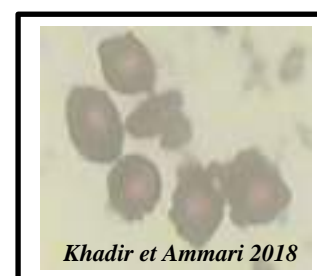
Famille: *Capparidaceae.*
Nom scientifique: *Cleome amblyocarpa*
Nom vulgaire: Ntil.



Famille: Asteraceae
Nom scientifique: *Chrysanthemum macrocarpum*
Nom vulgaire: Bochicha



Famille: Tamaricaceae.
Nom scientifique: *Tamarix aphylla*
Nom vulgaire: Tarfa





Famille: Geraniaceae
Nom scientifique: *Monsonia heliotropioides*
Nom vulgaire: Rguem



Famille: Fabaceae.
Nom scientifique: *Genista saharae*
Nom vulgaire: Merkh

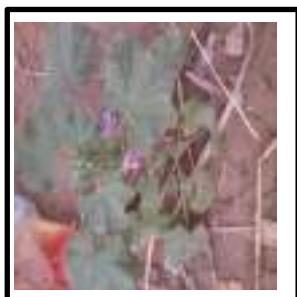


Famille: *Brassicaceae* .
Nom scientifique: *Malcolmia aegyptiaca*
Nom vulgaire: Lhma.



Famille: Brassicaceae
Nom scientifique: *Maricandia arvensis*
Nom vulgaire: Krombe .





Famille: *Malvaceae*

Nom scientifique: *Malva aegyptiaca*

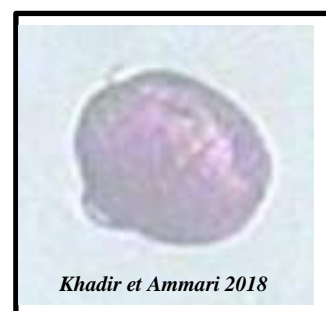
Nom vulgaire: Khobīze



Famille: *Fabaceae*

Nom scientifique: *Astragalus gyzensis*

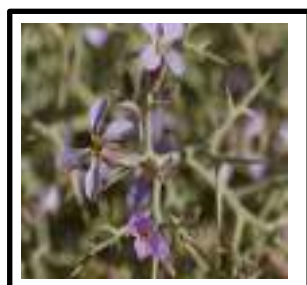
Nom vulgaire: Foul l'ibel.



Famille: *Brassicaceae*

Nom scientifique: *Oudneya africana*

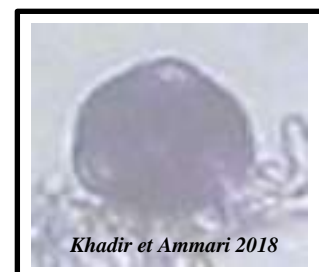
Nom vulgaire: Henat l'ibel

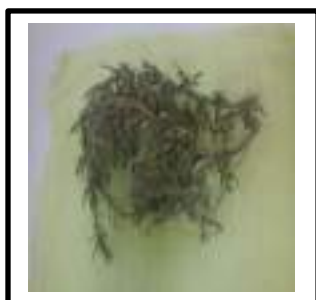


Famille: *Brassicaceae*

Nom scientifique: *Zilla macroptera*

Nom vulgaire: Echobreg





Famille: Lamiaceae

Nom scientifique: *Rosmarinus officinalis*

Nom vulgaire: Yazir el djabal



Khadir et Ammari 2018



Khadir et Ammari 2018

Famille: Orobanchaceae

Nom scientifique: *Cistanche tinctoria*

Nom vulgaire: Danoune



Khadir et Ammari 2018



Khadir et Ammari 2018

Famille: Asteraceae

Nom scientifique: *Atractylis delicatula*

Nom vulgaire: Sag lehrab



Khadir et Ammari 2018

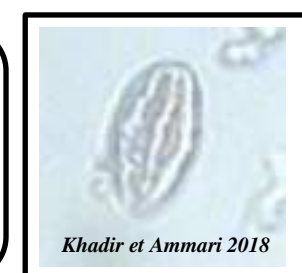


Khadir et Ammari 2018

Famille: Solanaceae

Nom scientifique: *Lycopersicon esculentum*

Nom vulgaire: Tomate



Khadir et Ammari 2018



Famille: Asteraceae
Nom scientifique: *Helianthus annuus*
Nom vulgaire: Tournesol



Famille: Oléaceae
Nom scientifique: *Olea europaea*
Nom vulgaire: Olivier



Famille: Apiaceae
Nom scientifique: *Daucus carota*
Nom vulgaire : carotte

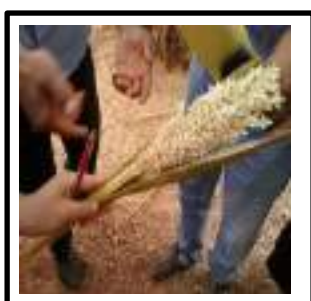
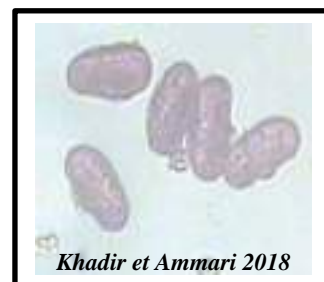




Famille: Apiaceae.

Nom scientifique: *Coriandrum sativum*.

Nom vulgaire: Coriandre



Famille: Arecaceae.

Nom scientifique: *Phoenix dactylefira*.

Nom vulgaire: Dokkar



Famille: *Borraginaceae*.

Nom scientifique: *Borago officinalis*

Nom vulgaire: Aubergine .



Famille: *Rutaceae*

Nom scientifique: *Citrus limonum*.

Nom vulgaire: Citronnier





Famille: Zigophyllaceae.

Nom scientifique: *Zigophyllum album*.

Nom vulgaire: Agga.



Famille: Arecaceae.

Nom scientifique: *Launaea mucronata*.

Nom vulgaire: Adide.



Famille:. Boraginaceae

Nom scientifique: *Echium humile*.

Nom vulgaire: Oucham



Famille: Boraginaceae

Nom scientifique: *Moltkiopsis ciliata*

Nom vulgaire: Elhalma.



Annexe 02 : Les étapes de l'étude des plantes mellifères



Collecte des fleurs



Séchage des pollens dans l'étuve 48h



Lavage et séchage 4fois par l'éthanol



Fixation des grains de pollen sur les lame par éthanol



Coloration par la Fuhsing sur les lames



Rinçage par l'eau distillée



Observation photonique à un grossissement X40



Etude des caractères des grains de pollen

Résumé : Caractéristiques polliniques des plantes mellifères de la région d'Ouargla

Notre étude consiste à étudier les caractéristiques polliniques, des plantes mellifères de la région d'Ouargla, dans l'objectif de faciliter la détermination de l'origine géographique et botanique des miels sahariens. L'étude est portée sur 44 espèces mellifères provenant de cinq (05) zones de la Wilaya ; **Hassi ben abdellah, El-hadjira, Touggourt, Taïbet et Ouargla** .Les résultats des analyses ont montré que, les pollens de taille moyenne sont les plus dominants dans les plantes étudiées, dont la petite taille est observée chez l'espèce *Diplotaxis harra* ($0,95\mu\pm 0,04$), alors que la plus grande est observée chez l'espèce *Daucus carota* ($2,28\mu\pm 0,18$). La forme de pollen sphérique est la plus dominée avec un pourcentage de 59%. Les pollens aux exines lisses et granulés prédominent avec 48% et 34 % successivement. Une très grande diversité des ouvertures est décelée au niveau des pollens avec une dominance des inaperturés.

Mots clés : Ouargla- Pollen- Les plantes mellifères.

Summary: The pollen characteristics, of the honey plants of the region of Ouargla

Our study consists in studying the pollen characteristics, of the honey plants of the region of Ouargla, with the aim of facilitating the determination of the geographical and botanical origin of the Saharan honeys. The study focuses on 44 honey species from five (05) cities in the Wilaya; The results of the analyzes showed that medium-sized pollen is the most dominant in the plants studied, the small size of which is observed in the species *Diplotaxis harra* ($0.95\mu \pm 0.04$), while the largest is observed in the species *Daucus carota* ($2.28\mu \pm 0.18$). The spherical pollen form is the most dominated with a percentage of 59%. Pollens with smooth exines and granules predominate with 48% and 34% successively. A great diversity of apertures is detected at the pollen level with a dominance of unspoken ones.

Key words: Ouargla- Pollen - Honey plants.

المخلص: الخصائص الطلعية للنباتات العسلية المتواجدة في مناطق ورقلة

بحثنا يتمثل في دراسة خصائص حبوب الطلع ، من نباتات العسل في منطقة ورقلة ، بهدف تسهيل تحديد المنشأ الجغرافي والنباتي للعسل الصحراوي. تركز الدراسة على 44 نوع من العسل من خمس (05) مدن في الولاية. حاسي بن عبد الله ، الحجيرة ، تقرت ، الطيبات ، ورقلة . أظهرت نتائج التحاليل أن حبوب اللقاح متوسطة الحجم هي الأكثر انتشاراً في النباتات التي تمت دراستها، والتي لوحظ حجمها الصغير في النوع *Diplotaxis harra* ($0.95 \mu \pm 0.04$)، بينما لوحظ أكبرها في الأنواع *Daucus carota* (2.28 ± 0.18). شكل اللقاح الكروي هو الأكثر تهيمنة بنسبة 59%. تغلغل حبوب اللقاح ذات الحبيبات الناعمة والحبيبات بنسبة 48% و 34%. يتم الكشف عن مجموعة كبيرة من الفتحات على مستوى حبوب اللقاح مع هيمنة من غير المعلنة.

الكلمات المفتاحية: ورقلة - حبوب الطلع - نباتات رحيقية .