

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



**Mémoire de**

**MASTER ACADEMIQUE**

**Domaine : Sciences de la nature et de la vie**

**Filière : Agronomie**

**Spécialité : Parcours et Élevage en Zones Arides**

**Présenté par : KADRI Khaira**

**Thème**

***Etude Méliissopalynologique des Miels du  
Sud algérien***

Soutenue publiquement

Le 26 /09 / 2020

Devant le jury

Mme	Hdjaidji-Benseghier	Fatiha	M.C.B	Présidente	UKM Ouargla
Mme	Laallam	Hadda	M.C.B	Encadreur	UKM Ouargla
Mme	Benbrahim	Keltoum	M.C.B	Examinatrice	UKM Ouargla

Année universitaire : 2019/2020

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



## **Remerciements**

*Tous mes remerciements vont à tous ceux qui ont contribué à la réalisation de ce travail en particulier, je tiens à remercier en premier lieu Dieu le Tout Puissant de m'avoir donné courage et santé pour achever ce travail.*

*Je tiens à remercier particulièrement **Mme Laallam H** pour avoir encadré patiemment ce travail, pour ces précieuses remarques constructives et son suivi pour mener à terme ce travail.*

*Que mes vifs remerciements aillent à **Mme Hdjaidji-Benseghier F**, qui m'a fait l'honneur de présider ce travail, à **Mme Benbrahim K.**, pour avoir acceptés d'examiner ce travail*

*A tous les enseignants les départements des sciences agronomiques et biologiques qui nous ont permis d'acquérir le savoir durant notre cursus universitaire.*



*Dédicace*

*A mes parents*

*A mes chers amis*

*A toute ma famille*

**Liste des tableaux**

Tableau 1: Composition moyenne des grains de pollen en pourcentage sur poids sec .....9  
Tableau 2 : Signification des termes des différents types polliniques en fonction du nombre et la disposition des ouvertures.....12  
Tableau 3: les appellations initiales et finales des miels étudiés. ....32  
Tableau 4: les appellations initiales et finales des miels étudiés .....33  
Tableau 5: liste des taxons rencontrés dans les miels analysés .....34  
Tableau 6: liste des taxons rencontrés dans les miels analysés .....36  
Tableau 7: Identification des pollens des plante mellifères. ....38  
Tableau 8: Identification des pollens des plantes mellifères .....41

**Liste des figures**

Figure 1: Structure du grain de pollen. ....8  
Figure 2: Les trois classes de formes des grains de pollen .....10  
Figure 3: Différents types polliniques d’après le nombre et la disposition des ouvertures....11  
Figure 4: Ornementation du pollen. ....12  
Figure 5 : Carte de la localisation géographique des milieux étudiés .....21

## *Table de matière*

Introduction .....	1
Chapitre I : généralité sur le miel .....	5
I.1.Le miel.....	5
I.1.1.Définition .....	5
I.1.2.Composition du miel.....	5
I.1.3.Différents types du miel.....	6
I.1.3.1.Les miels mono floraux .....	6
I.1.3.2.Les miels multi floraux (poly floraux) .....	6
Chapitre II : le pollen .....	7
II.1.Le Pollen.....	7
II.2.Structure d'un grain de pollen .....	7
II.3.Les caractères des pollens .....	8
II.4.La composition chimique des grains de pollen .....	9
II.5.Identification du pollen .....	9
II.6.L'aspect de la surface (ornementation de l'exine) : .....	12
II.7.Origine des pollens dans le miel.....	13
Chapitre III : L'analyse pollinique.....	15
III.1.Mélessopalynologie :.....	15
III.1.1.But des examens microscopiques.....	15
III.1.2.Analyse pollinique qualitative .....	16
III.1.2.1.Identification botanique des grains de pollen des miels .....	16
III.1.3.Analyse pollinique quantitative .....	17
III.1.3.1.Dénombrement des grains de pollen des miels .....	17
III.1.4.Les Méthodes de Mélessopalynologie .....	18
III.1.4.1.Méthode classique.....	18
III.1.4.2.Méthode par acétolyse .....	18
1 .Matériels et méthodes.....	19
1.1. Objectifs .....	19
1.2. Présentation des milieux étudiés .....	19
1.2.1 .Ouargla .....	19
1.2.2 .Ghardaïa.....	20
1.2.3 .Laghouat .....	20
1.2.4 .El-Oued.....	20

## *Table de matière*

1.2.5 .Naâma.....	20
1.3 .Matériels.....	21
1.4 .Méthodes.....	21
1.4.1. Analyse pollinique des miels.....	21
1 .Résultats et discussions.....	32
1.1 .Les appellations des miels.....	32
1.2 .Les taxons rencontrés dans les miels.....	34
1.3 .Identification des principaux pollens.....	37
Conclusion.....	41
Références bibliographiques.....	42



---

# *Introduction*

---



## **Introduction**

L'abeille constitue un élément indispensable à l'équilibre environnemental dans le monde en tant que pollinisateur de très nombreuses espèces. Elle présente aussi d'autres intérêts dont : la production, de miel, de la propolis, de la gelée royale et de la cire. Néanmoins le miel reste le principal produit de la ruche. (**Adjlane *et al.*, 2012 ; Lequet, 2010**).

Le miel est le produit naturel qui a accompagné l'homme depuis la plus haute antiquité. Cet élixir précieux est élaboré par les abeilles du nectar des fleurs aussi bien que du miellat.

Est une solution hautement concentrée en sucres, dont les principaux sont le fructose et le glucose. Ilr enferme aussi une large gamme de composés mineurs tels que les minéraux, les protéines, les vitamines, les acides organiques, les flavonoïdes, les caroténoïdes. (**Azeredo *et al.*, 2003 In Nair, 2014**).

Plusieurs vertus sont attribuées aux miels grâce à leurs propriétés anti oxydantes et antimicrobiennes. Ces propriétés sont utiles pour le traitement des brûlures, des troubles gastro-intestinaux, de l'asthme, des blessures et des ulcères de peau et bien d'autres usages thérapeutiques (**Al-Mamary *et al.*, 2002; Lobreau–Callen *et al.*, 1999**)in Nair, (2014).

Le miel présentant un intérêt très important pour notre organisme. Il a été toujours un produit sacré grâce à ses bienfaits alimentaires et thérapeutiques. C'est une raison suffisante pour laquelle plusieurs efforts se sont fournis dans le domaine du contrôle de la qualité du miel, et plusieurs méthodes d'analyse, polliniques ou méliissopalynologique, physico-chimiques et organoleptiques. (**Nair, 2014**).

Le miel est souvent considèrent comme un produit générique, ou en d'autres termes, tous les miels sont identiques du point de vue qualité et intérêts thérapeutiques. Mais heureusement, le miel porte en lui-même son certificat d'origine ou ce qu'on appelle son origine botanique sous la forme de millions des grains de pollen qu'il contient en suspension dans sa masse (**Telailia *et al.*, 2011**).

L'origine botanique des miels donc signifie les plantes mellifères butinées par les abeilles (source d'alimentation). Ces plantes sont identifiées par leurs grains de pollen retrouvés dans le miel. Ainsi, la présence des grains de pollen dans le miel est considérée comme un outil biologique précieux, permettant d'identifier la source végétale (**Braun et al., 2012 in Laallam ,2018** ).

L'Algérie avec sa grande superficie et son climat méditerranéen bénéficie d'une diversité floristique importante. L'apiculture est pratiquée surtout dans le nord du pays où la flore mellifère fournit une miellée pendant presque toute l'année. Dans le sud algérien il y a plus d'un million de palmiers dattiers sur lesquels les abeilles peuvent butiner. Les principales espèces mellifères sont les agrumes, le tournesol et les nombreuses plantes sauvages. La principale miellée s'étend de février à mai. Les abeilles mellifères jouent un rôle important dans la pollinisation des espèces végétales (**Hussein, 2001**).

### **Problématique :**

En Algérie le miel porte des noms différents attribués par les apiculteurs. Donner un nom au miel est une forme de valorisation mais ce nom doit être authentique, c'est-à-dire exprimant l'origine principale du nectar ou reflétant l'originalité géographique. Une bonne connaissance des types de miels constitue la base essentielle d'une commercialisation rationnelle.

La Méliissopalynologie peut être définie comme une discipline qui se concentre sur le pollen collecté par les abeilles, et il est utilisé pour déterminer les caractéristiques (physico-chimiques), les types (monofloraux et polyfloraux) et la qualité du miel (organoleptique et thérapeutique). (**Maurizio 1975 ; Low et al. 1989 In Herrero et al 2002**).

Notre étude s'inscrit dans le même contexte ; c'est-à-dire la mise en lumière de l'intérêt d'adoption de la melissopalynologie comme outil performant ; pour la vérification de l'authenticité des origines botaniques des miels et une connaissance des plantes mellifères les plus butinées par les abeilles, étape primordiale pour toute tentative de développement de l'apiculture au Sud algériens.

Le travail se compose de deux parties :

Dans la première partie, nous aborderons les différentes connaissances bibliographiques sur le miel et la morphologie des grains des pollens, l'analyse pollinique ou Méliissopalynologique

La deuxième partie est consacrée à la présentation de la région d'étude avec la méthodologie de cette étude.

Pour finir, une discussion générale fondée sur les résultats des principaux travaux réalisés sur les miels et les pollens des plantes mellifères du Sud algérien qui nous ont servi de référence afin de pouvoir achever notre travail à savoir : **(Rouidja, 2010 ; Hadjaj, 2017 ; Ammari et Khadir, 2018 ; Laallam, 2018)**

Nous rappelons que cette dernière étape que nous avons adopté ; donne une vision intégrative et synthétique de l'ensemble des résultats dont nous n'avons pas pu les achevés ; à cause de la pandémie COVID 19, qui à touché le monde entier en cette année et qui nous a privé l'accès au laboratoire et l'acquisition de nos propres résultats.



---

*Partie I :*  
*Connaissances bibliographiques sur le miel*

---

## **Chapitre I : généralité sur le miel**

### **I.1.Le miel**

#### **I.1.1.Définition**

Le miel est la substance naturelle sucrée produite par les abeilles *Apis mellifera* à partir du nectar de plantes ou à partir d'excrétions d'insectes butineurs laissées sur les parties vivantes de plantes, que les abeilles butinent, transforment en les combinant avec des substances spécifiques qu'elles sécrètent elles-mêmes, déposent, déshydratent, emmagasinent et laissent affiner et mûrir dans les rayons de la ruche (**Codex Alimentarius, 1981**).

Le miel est donc, par définition, un produit 100% naturel, l'homme n'intervenant absolument pas dans sa fabrication proprement dite. Le travail de l'apiculteur consiste à fournir aux abeilles des conditions favorables, puis à récolter le miel, à s'assurer qu'il soit de bonne qualité et qu'il se conserve correctement (**Lequet, 2010**).

D'après la Pharmacopée française, le miel immédiatement après sa récolte, est un liquide épais plus ou moins coloré, légèrement trouble. Il peut devenir grenu et prendre une consistance plus ou moins ferme. Il présente une odeur caractéristique variant légèrement selon son origine botanique et une couleur variant du blanc au brun rouge. (**Clemence, 2005**).

#### **I.1.2.Composition du miel**

Le miel consiste en un mélange de sucres, principalement du glucose et du fructose. Il contient de l'eau (normalement 17-20%) et de minuscules quantités d'autres substances, notamment des minéraux, des vitamines, des protéines et des acides aminés.

Un élément secondaire, mais important de la plupart des miels est le pollen. Le pollen est apporté dans le nid des abeilles et stocké à l'intérieur, séparément du nectar, mais quelques grains de pollen se glissent dans le nectar et éventuellement dans le miel. (**Nicola, 2010**)

### **I.1.3. Différents types du miel**

L'origine florale d'un miel est importante car elle détermine les propriétés organoleptiques de celui-ci (couleur, goût, texture). Il existe deux catégories de miels : les miels mono floraux et les miels poly floraux. **(Élodie, 2013)**.

#### **I.1.3.1. Les miels mono floraux**

Les miels dits « mono floraux » sont élaborés à partir d'une seule espèce végétale, qu'il s'agisse de miel de nectar ou de miellat. Ils sont relativement difficiles à obtenir car pour que les abeilles s'intéressent à une variété en particulier, il faut que sa floraison soit abondante et localisée sur une étendue suffisante. Pour qu'un miel soit considéré comme mono floral, il doit être composé à 80 % d'une même espèce végétale. Afin d'obtenir ce résultat, les ruches doivent être placées près de l'espèce végétale considérée, au cours de sa floraison, et la récolte doit avoir lieu dès la fin de la miellée. **(Élodie, 2013)**.

Selon **Nair (2014)**, Un miel uni florale est un miel récolté par les abeilles sur une espèce végétale unique .de tels miels sont exceptionnels, car il est rare que l'abeille ne butine qu'une seul espèce mellifère. On peut donc considérer que ces miels unis floraux naturels, sont des miels provenant d'une plante déterminé mais non à 100%.

#### **I.1.3.2. Les miels multi floraux (poly floraux)**

Les miels poly floraux sont produits par les abeilles à partir du nectar et/ou du miellat venant de plusieurs espèces végétales et sont les miels les fréquents et les plus vendus. Les apiculteurs utilisent souvent l'origine géographique pour caractériser un miel, mais aussi la saison, ou un type de paysage où la flore est bien identifiée (maquis, forêt...) ou une appellation générale comme «miel toutes fleurs». On peut dire que dans ces miels, aucune fleur, espèce végétale ou plante n'a de dominance sur les autres. On obtient des miels de couleur allant du jaune clair au brun et sa texture est plutôt crémeuse. **(Clement, 2002 ; Laurent, 2005)**.

Selon **Nair (2014)** Miels donnés par plusieurs espèces végétales ou sans origine florale précise, il peut y avoir la dominance d'un pollen accompagné par d'autres, en petites quantités ou bien il peut présenter une mosaïque de pollens.

## **Chapitre II : le pollen**

### **II.1.Le Pollen**

Le pollen, petits éléments sphériques ou ovoïdes de taille oscillant entre 20 et 40 microns sont contenus dans les sacs polliniques des anthères de la fleur. Il sert à féconder la partie femelle de la fleur et constitue les gamètes mâles dans le règne végétal (**Blanc, 2010**).

Il est l'ensemble des cellules fécondantes mâles qui est considéré comme la matière première avec laquelle les abeilles fabriquent le miel (**Du Sert, 2009**).

Le pollen est certainement très important pour la nutrition des abeilles, et certains retiennent que la valeur nutritionnelle du pollen en fait un des aliments les plus complets de la nature. Il possède sans aucun doute tous les bons ingrédients, avec 30 pour cent de protéines et tous les acides aminés nécessaires à la nourriture de l'homme (**Nicola, 2010**).

Au cours de l'évolution, deux stratégies de dissémination du pollen sont apparues, principalement les insectes pollinisateurs (pollens entomophyles) et le vent (pollens anémophyles) (**Nicola, 2010**).

### **II.2.Structure d'un grain de pollen**

Un grain de pollen est formé par deux cellules non cloisonnées et possède donc deux noyaux haploïdes. L'un gros est végétatif, l'autre plus petit est génératif ou reproducteur. Le tout est recouvert d'un manteau sous forme de double enveloppe. (**Figure 1**)

La première couche externe appelée « exine », parcourue de petits trous qui permettent lors de la reproduction, l'émission du tube pollinique conçu pour féconder l'ovule. Elle est constituée de sporopollénine, un des matériaux les plus résistants du monde organique, permettant la protection du grain de pollen contre le vent, le soleil, les U.V, la dessiccation et l'oxydation par l'air lors de son transport d'une fleur à une autre. L'exine comporte également certains constituants lipidiques et des glycoprotéines à propriétés agglutinantes permettant l'agglomération des pollens entomogames. Une

deuxième couche appelée « intine » mince et fragile, est constituée de cellulose. Cette couche disparaît rapidement à la mort du contenu cellulaire (Stanley et Linskens, 1974).

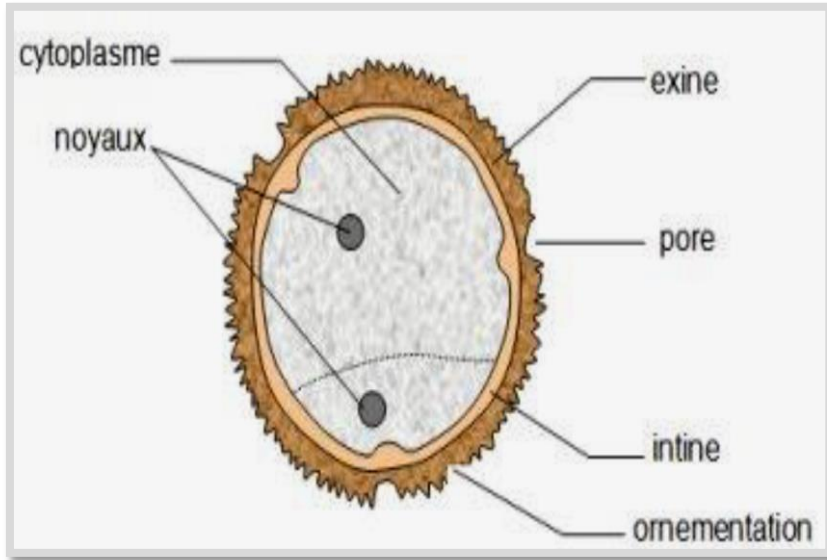


Figure 1: Structure du grain de pollen (Nathalie, 2003).

### II.3. Les caractères des pollens

L'étude de caractéristiques morphologiques des pollens a apporté une contribution importante à la systématique des végétaux du fait qu'il est possible, en observant un pollen isolé, de déterminer l'identité de la plante qui l'a produit. En effet, à chaque espèce végétale correspond un type de pollen qui sera déterminé après observation au microscope optique ou au microscope électronique (Reille et Pons, 1990) In (Laallam, 2018).

Les pollens sont classés généralement en 2 familles : les pollens entomophiles, récoltés et transportés par les insectes, ils sont tous alimentaires et les pollens anémophiles, transportés par le vent, ils sont les plus allergisants. Les abeilles butinent les fleurs à pollen entomophile et ne butinent pas les fleurs à pollen anémophile en jouant un grand rôle dans la reproduction des plantes entomophiles. Le pollen peut avoir des couleurs très différentes suivant les fleurs qui sont butinées. Ces couleurs varient des tons jaune, orange et même rouge sang ou violet jusqu'aux tons verts ou même très sombres, presque noirs (Somme *et al.*, 2013 ; Simenel *et al.*, 2015).



#### II.4. La composition chimique des grains de pollen

La composition chimique du pollen varie selon le genre et l'espèce botanique dont il provient. (Caillas, 1987). (Tableau 1)

**Tableau 1:** Composition moyenne des grains de pollen en pourcentage sur poids sec (Caillas, 1987).

Matières	Pourcentage (%)
Eau	5 à 6
Protéines	25
Glucides	40
Lipides	4.5
Cendre	5
Vitamines	0.015
Pigments	Traces
Enzymes	Traces
Rutine	0.017
Corps indéterminés	-
Des substances antibiotiques actives	20
Un facteur de croissance	Traces

#### II.5. Identification du pollen

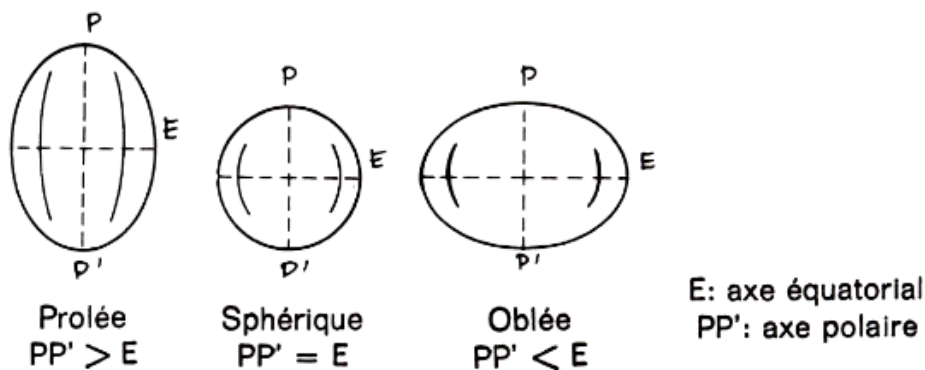
L'étude des caractéristiques morphologiques des pollens a apporté une contribution importante à la systématique des végétaux du fait qu'il est possible, en observant un pollen isolé, de déterminer l'identité de la plante qui l'a produit. En effet, à chaque espèce végétale correspond un type de pollen qui sera déterminé après observation au microscope optique ou au microscope électronique (Reille et Pons, 1990).

Les pollens sont caractérisés par les scientifiques selon divers critères :

- **La symétrie** : selon deux plans (polaire ou équatorial), on distingue des symétries isopolaires ou hétéropolaires (figure a)
- **La forme** : selon **Reille (1990)**, elle est définie par la valeur du rapport existant entre les dimensions de l'axe polaire (P) et de l'axe équatorial (E) (**Figure2**).

Lorsque :  $E = P$  : Le pollen est de forme sphérique.  $E < P$  : Le pollen est de forme longiaxe.

$E > P$  : Le pollen est de forme briviaxe.



**Figure 2:** Les trois classes de formes des grains de pollen (**Bui-Thi-Maï, 1974 in Renault – Miskovsky, 1990**).

- **Taille :**

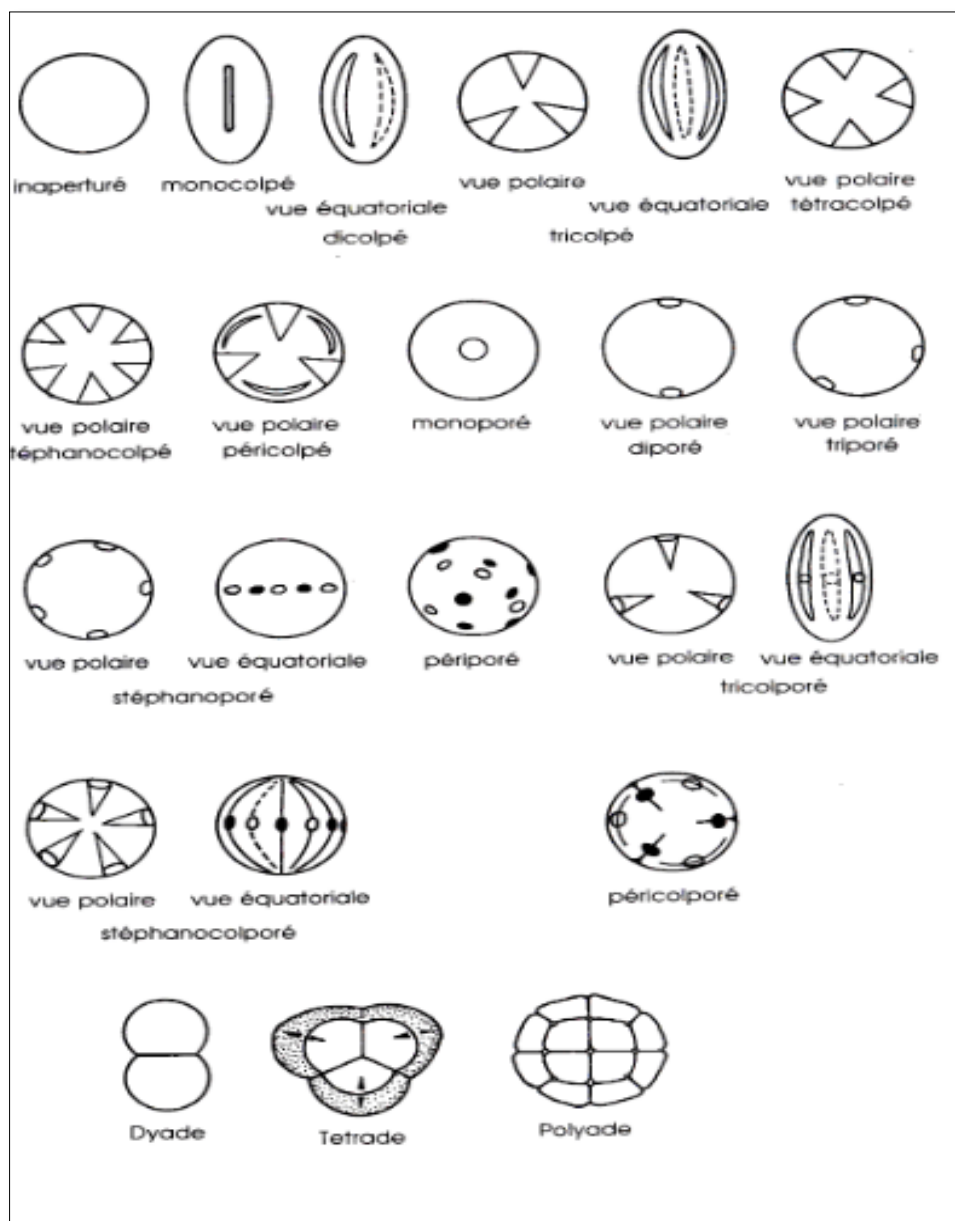
La taille du grain peut varier avec l'âge et les conditions de végétation de la plante. Cependant les rapports P/E restent globalement constants pour une même espèce et s'expriment en microns ou micromètres. La taille est comprise entre 5 et 250 microns. Le myosotis est parmi les plus petits grains de pollens et les cucurbitacées parmi les plus gros (200 et 250 microns), certains conifères à deux ballonnets (**Renault-Miskovsky, 1990**).

Bien que toutes les tailles intermédiaires existent entre ces extrêmes, un très grand nombre de grain sont une taille de l'ordre de 20 à 50 micron (**Belaid , 1999**).

- **Les apertures :**

Pore ou sillon ou association des deux ou encore absence d'ouvertures comme le mélèze par exemple. Le nombre d'ouvertures varie selon les espèces. Les pollens inaperturés sont des pollens ne présentant ni pore, ni sillon. Les pollens porés comportent de petites ouvertures circulaires (pores). Les pollens colpés comportent seulement une ouverture très allongée (sillon). Les pollens colpés comportent à la fois des pores et des sillons. (Homrani, 2020). (Figure 3) et (Tableau 2)

**Figure 3 :** Différents types polliniques d'après le nombre et la disposition des ouvertures. (Renault – Miskovsky, 1990).



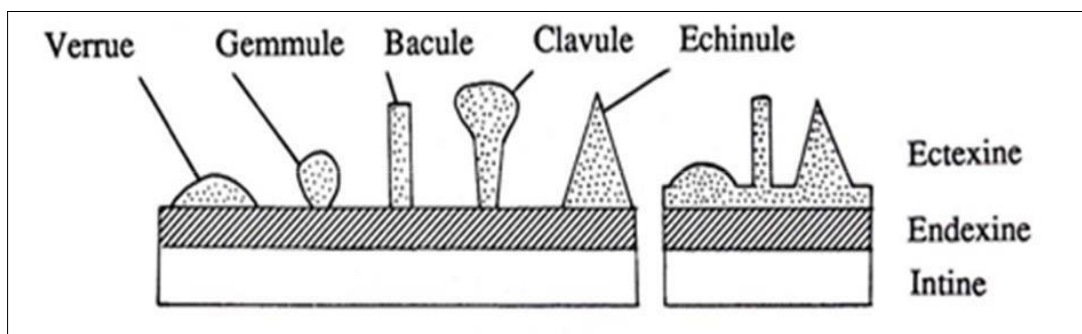
**Figure 3:** Différents types polliniques d'après le nombre et la disposition des ouvertures. (Renault – Miskovsky, 1990).

**Tableau 2** : Signification des termes des différents types polliniques en fonction du nombre et la disposition des ouvertures (**Renault– Miskovsky, 1992**).

Termes	Signification
Colporé	Pore et sillon
Monoporé	Un pore seulement
Diporé	Deux pores
Triporé	Trois pores
Monocolpé	Un seul sillon
Dicolpé	Deux sillons
Tricolpé	3 pores et 3 sillons
Périporé	Présence de pores sur toute la surface
Hétérocolporé	Alternance de pores et sillons sur toute la surface
Inaperturé	Absence d'ouverture
Péricolpé	Présence de sillons sur toute la surface
Tétracolpé	4 sillons
Stéphanocolpé	6 sillons
Stéphanoporé	6 pores
Stéphanocolporé	6 pores et 6 sillons
Péricolporé	Présence de pores et sillons sur toute la surface

#### II.6.L'aspect de la surface (ornementation de l'exine) :

L'exine présente fréquemment des figures géométriques ou des traits qui permettent généralement une bonne identification, elle s'observe à 100X00 (**Figure 4**).



**Figure 4**: Ornementation du pollen (**Reille, 1990** ) in Homrani, 2020.

C'est la forme des apertures, leur nombre et leur disposition ainsi que les caractéristiques de l'ornementation qui conduisent à l'identification d'une famille végétale, d'un genre ou même d'une espèce.

### **II.7.Origine des pollens dans le miel**

Tout miel produit dans des conditions naturelles contient toujours de petites quantités de pollen qui varient qualitativement et quantitativement en fonction de l'origine géographique et botanique des échantillons. Ces pollens proviennent des fleurs que l'abeille a visité (**Maurizio et Louveaux, 1970**).

L'accès au nectar met obligatoirement les butineuses en contact direct avec les étamines, lesquelles perdent une partie de leur pollen qui est capturé par la pilosité de l'abeille (**Braun et al., 2012**).

Il est par ailleurs certain qu'avant même le passage de l'abeille, le pollen peut commencer à tomber mûr sur le nectar lorsque la morphologie des fleurs le permet. Il s'agit là d'un véritable marquage car les grains associés au nectar vont le suivre dans le jabot de la butineuse, dans les cellules du rayon puis dans le miel extrait (**Ismail et al., 2013**).

Il existe toutefois d'autres voies de pénétration. Le pollen abonde à l'intérieur de la ruche, surtout sous forme de provisions stockées dans les cellules à proximité du couvain. Il est également présent dans la fourrure des abeilles, sur leurs pièces buccales et sur leurs pattes. Il a été évoqué aussi une possibilité d'une pollution par les pollens atmosphériques pénétrant dans la ruche par un trou d'aération (**Morais et al., 2011**).

La détermination des grains de pollen repose sur un certain nombre de critères dont l'aspect de la surface (ornementation) de l'exine, la taille et la forme du grain et surtout la présence ou l'absence de pores et de sillons (**Renault-Miskovsky et Marguerie ,1992**) :

- Les pollens inaperturés sont des pollens ne présentant ni pore, ni sillon.
- Les pollens porés comportent de petites ouvertures circulaires (pores).
- Les pollens colpés comportent seulement une ouverture très allongée (sillon).

- Les pollens colpores comportent à la fois des pores et des sillons.

## Chapitre III : L'analyse pollinique

### III.1.Mélistopalynologie :

La Mélistopalynologie est l'étude des pollens présents dans le miel. Elle permet d'identifier les plantes butinées à l'origine de la production du miel, ce qui est d'un grand intérêt dans la détermination des appellations et la détection des fraudes concernant l'étiquetage des produits (Lequet, 2010).

Selon Louveaux et Abed, 1984 la mélisto-palynologie ou palynologie appliquée à l'Apidologie contribue étroitement à la connaissance des rapports de tous ordres qui existent entre l'abeille et la plante.

A ce titre elle s'intègre aux recherches écologiques, éthologiques et physiologiques car elle permet l'utilisation du grain de pollen comme marqueur et indicateur biologique dans le vaste contexte des relations plante-abeille.

L'analyse pollinique des miels est la plus connue mais non l'unique branche de la mélisto-palynologie. C'est la plus ancienne puisqu'elle a ses origines dans les observations de Pfister (1895) sur la présence constante de grains de pollen dans les miels. Elle s'est considérablement développée en Allemagne avec les travaux de Zander(de 1935 à 1951) et en Suisse depuis 1936 avec ceux de Maurizio.

#### III.1.1.But des examens microscopiques

L'examen microscopique du miel donne des informations :

- sur son origine géographique
- sur son origine botanique

La détermination de l'origine géographique peut être tentée sur tous les miels à l'exception de ceux dont le pollen a été éliminé totalement par filtration, bien entendu. (Louveaux et al., 1970).

Donc la détermination de l'origine géographique consiste à l'étude du spectrogramme du pollen élaboré pour une région donnée à partir des résultats de plusieurs échantillons **(Louveaux, 1980)**.

La détermination de l'origine botanique suppose que le miel a été extrait par centrifugation. Le spectre pollinique des miels de presse, des miels filtrés, se trouve modifié par un enrichissement ou un appauvrissement secondaire. Dans ces différents cas les conditions indispensables pour une détermination correcte de l'origine botanique ne sont plus remplies.

**(Louveaux et al., 1970)**.

Deux types d'analyse pollinique sont proposés par les laboratoires :

### **III.1.2. Analyse pollinique qualitative**

L'analyse pollinique qualitative consiste en l'identification des pollens présents dans l'échantillon afin d'en déterminer globalement la nature : miel de montagne, miel de plaine, miel exotique, **(Lequet, 2010)**.

Donc cette analyse pour but d'identifier et de dénombrer tous les types de pollens présents dans les échantillons de miels et pour déterminer aussi les spectres polliniques des miels d'une région donnée. L'identification des types polliniques présents dans les miels a été réalisée par la méthode d'acétolyse d'Erdtman reconnue par la Commission internationale de botanique et décrite par **(Gadbin, 1979)**. Cette technique permet une observation fine et rigoureuse de la structure de la paroi pollinique. **( Mekious et al.,2015)**.

#### **III.1.2.1. Identification botanique des grains de pollen des miels**

L'identification botanique des grains de pollen, est réalisée au microscope photonique, par comparaison avec les caractères morphologiques du pollen des lames de référence d'un herbier, confectionné à partir du couvert végétal présent aux alentours de nos échantillons, permettant ainsi une identification indiscutable. Un examen complémentaire a été effectué en faisant recourt à l'Atlas iconographique des bases des données polliniques de **REILLE (1990)** ; qui met à disposition des chercheurs, un nombre élevé de photographies du pollen actuel d'espèces de diverses familles nord africaines.



Le pourcentage de présence de chaque taxon botanique identifié est déterminé ; ceci permet leur classement en classes de fréquences selon la méthode de (**Louveaux et al., 1970**).

La détermination de classes de fréquences, repose sur le traitement de 200 à 300 grains de pollens au moins et les indicateurs de miellat correspondant. D'après **Louveaux et al. (1978)** La présence d'un pollen dominant dans un miel permet de le considérer comme miel« monfloral » ou «unifloral», s'il n y a pas de pollen dominant, le miel est considéré comme «toutes fleurs» ou «multifloral» :

- pollens dominants et principaux : > 45% ;
- pollens d'accompagnement : 16 à 45% ;
- pollens isolés importants : 3 à 15% ;
- pollens isolés ou rares : < 3%..

### III.1.3.Analyse pollinique quantitative

L'analyse pollinique quantitative consiste en l'identification fine de chaque pollen. C'est une analyse assez longue de par la diversité des pollens rencontrés, de l'ordre de la centaine. Le spectre pollinique est le pourcentage de chacun d'entre eux.

#### III.1.3.1.Dénombrement des grains de pollen des miels

Pour chaque échantillon de miel, le nombre de grains de pollen est d'abord compté, puis les résultats du dénombrement sont définis en classes de fréquences par ordre croissant de I à V afin de définir la richesse en pollen de chaque miel selon la méthode de **Maurizio (1975)** Classe I : < 20 000 grains (miel pauvre en pollen).

- C lasse II : 20 000 < grains < 100 000 (miel moyennement riche en pollen).
- Classe III : 100 000 < grains < 500 000(miel riche en pollen).
- Classe IV : 500 000 < grains < 1 million (miel très riche en pollen)
- Classe V : > 1 million de grains (miel extrêmement riche en pollen).

### III.1.4. Les Méthodes de Méliissopalynologie

Depuis les travaux fondamentaux de Zander (1935, 1937, 1941, 1949 et 1951), un grand nombre d'examens microscopiques de miels ont été faits dans beaucoup de pays Européens ou autre. L'expérience ainsi acquise, rend souhaitable de donner une nouvelle version des « méthodes d'analyse pollinique des miels » publiées par la Commission Internationale de Botanique Apicole de l'Union Internationale des Sciences Biologiques (Louveaux et al., 1970).

#### III.1.4.1. Méthode classique

La technique d'extraction et de montage des pollens a été codifiée par la Commission Internationale de Botanique Apicole sous la forme suivante :

10 g de miel sont mis en solution dans l'eau chaude (< 40°C) et centrifugé à 3000 tours/minutes pendant 10 minutes. Le culot de centrifugation est prélevé, déposé sur lame, séché, inclus dans la glycérine gélatinée et recouvert d'une lamelle. Après solidification complète du milieu, la préparation est lutée au baume du Canada (Louveaux et al., 1970).

#### III.1.4.2. Méthode par acétolyse

La méthode de l'acétolyse permet l'étude précise de la morphologie pour l'identification des grains de pollen. Elle permet une observation fine et rigoureuse de la structure de la paroi pollinique, élément qui devient indispensable dans le cas des régions où la flore mellifère est mal connue. En revanche, elle détruit les éléments accessoires des miels tels que levures, spores et algues utiles pour déterminer si un miel a fermenté ou contient du miellat.

Cette méthode a été mise au point par ERDTMAN et a été précisée par GADBIN C. En 1979 dans la revue *Apidologie*. Etant donné la nécessité de manipuler des mélanges d'acides à chaud sous une hotte, cette méthode ne peut être réalisée qu'en laboratoire.

- 10 grammes d'un miel bien homogénéisé sont versés dans un bécher, puis dilués dans 20 ml d'eau tiédie acidulée. Le bécher est placé sur une platine chauffante jusqu'à dilution totale du miel (à environ 40°C).

- La solution est centrifugée pendant 10 minutes à 3500 tours-minute et le liquide surnageant est jeté de façon à ne conserver que le culot de centrifugation.
- Ce culot est ensuite mélangé à 10 ml d'acide acétique avant d'être centrifugé à nouveau 10 minutes à 3500 tours-minute. Le surnageant est éliminé.
- Un mélange de 9 volumes d'anhydride acétique pour 1 volume d'acide sulfurique est versé à la goutte à goutte. 2 ml de ce mélange sont versés sur le culot. Le tout est porté au bain marie à 100°C pendant 1 minute. L'acétolyse est ensuite bloquée en remplissant le tube avec de l'acide acétique.
- Trois centrifugations avec rinçage à l'eau distillée seront réalisées, avant de monter le culot entre lame et lamelle. **(Lequet, 2010)**



---

## *Partie II*

### *Matériels et méthodes*

---

## **1 .Matériels et méthodes**

### **1.1. Objectifs**

Trois objectifs principaux ont été tracés à travers notre travail d'étude

→la vérification de l'authenticité des miels produits par les apiculteurs vis-à-vis de leurs appellations botaniques

→L'identification de pollens des plantes butinées par les abeilles et qui ont contribué à la fabrication des miels étudiés.

→ Une connaissance des caractéristiques de pollens des plantes mellifères de notre région.

### **1.2. Présentation des milieux étudiés**

En Algérie, la zone aride représente près de 95% de la superficie totale de l'Algérie. La superficie des zones arides est de 216000 Km, C'est une région désertique et peu peuplée, caractérisé par une végétation très remarquable par son adaptation à un climat sec qui a développé sur des milliers d'années des qualités et des adaptations qui s'harmonisent parfaitement avec les conditions extrêmes de ces milieux. **(Houèrou, 1995 ; Haddouche et al., 2009 ; Salemkour et al.,2012).**

#### **1.2.1 .Ouargla**

Avec une superficie de 163.000 Km<sup>2</sup>. La région de Ouargla se trouve à une altitude de 157 m, sa latitude est de 32° 45' Nord et 31° 45' Sud ; la longitude est de 5° 20' Est et 5° 45 Ouest.

Elle a un climat particulièrement contrasté malgré la latitude relativement septentrionale. L'aridité est importante : elle s'exprime non seulement par des températures élevées en été et par la faiblesse des précipitations, mais surtout par l'importance de l'évaporation due à la sécheresse de l'air. **(Ozenda , 1983 ; Toutain, 1972 ; Rouvillois-Brigol, 1975 ).**

### **1.2.2 .Ghardaïa**

La wilaya de Ghardaïa se situe au Sahara septentrional algérien. Elle couvre une superficie de 84 660,12 km<sup>2</sup> et abrite une population estimée à 455 572 personnes à la fin de l'année 2016 (**DPSB, 2017**).

### **1.2.3 .Laghouat**

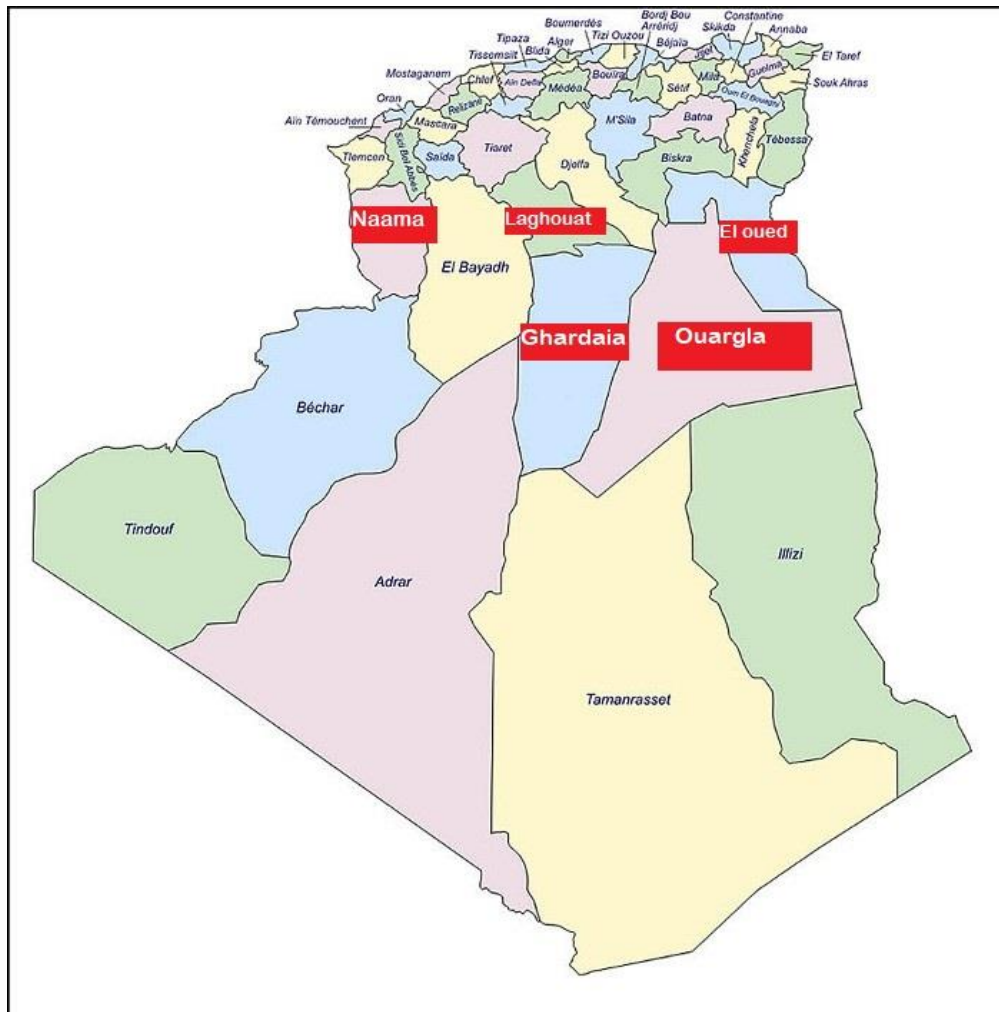
D'une superficie de 27 561,6 km<sup>2</sup>, la wilaya de Laghouat, constituée de vingt quatre communes, est installée sur deux espaces de parcours : steppique et présaharien. Elle est limitée (Fig. 01) : au nord, par la wilaya de Tiaret, à l'est, par la wilaya de Djelfa, au sud, par la wilaya de Ghardaïa, à l'ouest, par la wilaya d'El Bayadh (**Salemkour et al., 2013**).

### **1.2.4 .El-Oued**

El-Oued se situe au Sud Est de l'Algérie, à 600 Km de la capitale Alger. Elle est dans les confins septentrionaux de l'Erg Oriental. Elle est limitée à l'Est par l'immense chott tunisien El-Djérid, au Nord par les chotts Merouane, Melrhir et Rharsa, à l'Ouest par la trainée des chotts de l'Oued Rhir et au Sud par Ouargla (**Voisin 2004**).

### **1.2.5 .Naâma**

La Wilaya de Naâma, se situe dans la partie occidentale des hauts plateaux, aux confins algéro-marocains. Elle se décompose en deux grandes zones : une zone steppique au Nord et une zone présaharienne au Sud (**Haddouche et al., 2009**).



**Figure 5 :** Carte de la localisation géographique des milieux étudiés

(<https://www.algerieprofonde.net/algerie/presentation-officielle/>)

### 1.3 .Matériels

Afin de répondre à nos objectifs, nous nous sommes servis de principaux travaux réalisés sur les miels et les plantes mellifères du Sud algérien réalisés sur les miels et les plantes mellifères du Sud algérien .

### 1.4 .Méthodes

#### 1.4.1. Analyse pollinique des miels

L'analyse pollinique ou méliissopalynologique à 4 principales phases :

- la confection des préparations destinées à l'étude microscopique, à l'aide d'une collection de lames de références ou palynothèque qui est l'élément indispensable à tout travail méliissopalynologique
- Une phase technique, consiste à l'extraction du pollen selon les méthodes classiques ou par acétolyse.
- Une phase analytique, pour dénombrement des grains de pollen observés par l'analyse quantitative et l'identification des grains de pollen par l'analyse qualitative
- Une phase finale d'analyse et d'interprétation des résultats obtenus.





---

## *Résultats et discussions*

---

## 1 .Résultats et discussions

### 1.1 .Les appellations des miels

Les résultats des appellations des miels étudiés qui se reposent sur l'analyse qualitative sont représentés sur les **Tableaux (3 et 4)** :

**Tableau 3:** les appellations initiales et finales des miels étudiés (Rouidja, 2010).

Les échantillons	Appellation initiale (avant l'analyse)	Appellation finale (après l'analyse)
1	Multi floral	<i>Allium cepa</i>
2	Multi floral	Multi floral
3	<i>Peganium harmala</i>	Multi floral
4	<i>Zizyphus lotus</i>	<i>Zizyphus lotus</i>
5	Multi floral	<i>Erica arboria</i>
6	Multi floral	<i>Boraginaceae</i>
7	Multi floral	<i>Hedysarum coronarium</i>
8	Multi floral	<i>Polygonaceae</i>
9	Multi floral	Multi floral
10	Multi floral	<i>Echium sp</i>
11	Multi floral	Multi floral
12	<i>Zizyphus lotus</i>	<i>Zizyphus lotus</i>
13	<i>Eucalyptus</i>	<i>Eucalyptus</i>
14	<i>Agrumes</i>	Multi floral
15	Multi floral	<i>Fagaceae</i>
16	Multi floral	Multi floral
17	Multi floral	<i>Polygonaceae</i>

18	Multi floral	Multi floral
19	Multi floral	<i>Polygonaceae</i>
20	Multi floral	<i>Eucalyptus</i>
21	Multi floral	<i>Fabaceae</i>
22	<i>Zizyphus lotus</i>	<i>Polygonaceae</i>
23	<i>Zizyphus lotus</i>	Multi floral
24	Multi floral	<i>Fabaceae</i>
25	Multi floral	<i>Eucalyptus</i>
26	Multi floral	<i>Eucalyptus</i>
27	Multi floral	<i>Eucalyptus</i>
28	Multi floral	<i>Polygonaceae</i>

Dans le tableau 3, nous remarquons que les appellations initiales des miels dictées par les apiculteurs sont de 71.42% des multifloraux et 28.57% sont monofloraux ; alors que l'analyse pollinique a démontré une dominance des miels monofloraux avec un pourcentage de 75% et 25% des miels sont multifloraux.

Autrement dit ; seulement 32.14% des appellations initiales des miels établies par les apiculteurs se sont confirmés juste.

**Tableau 4:** les appellations initiales et finales des miels étudiés (Hadjadj, 2017)

Les échantillons	Appellation initiale (avant l'analyse)	Appellation finale (après l'analyse)
1	Multi floral	<i>Cucurbitaceae</i>
2	Multi floral	Multi floral
3	Multi floral	Multi floral
4	Multi floral	<i>Curcumis melo</i>
5	Multi floral	Multi floral
6	Multi floral	<i>Phoenix dactylifera</i>
7	<i>Zizyphus lotus</i>	<i>Curcubitaceae pipo</i>
8	<i>Zizyphus lotus</i>	Multi floral
9	Multi floral	<i>Curcubita melo</i>

10	Multi floral	<i>Eucalyptus sp</i>
11	Multi floral	<i>Citrus sp</i>
13	Multi floral	<i>Zygophyllum album</i>

Le tableau 4 montre que ; 16,67% seulement des 12 échantillons des miels étudiés sont monofloraux et 83.33% comme des multi floraux d’après les apiculteurs. Après l’analyse méliissopalynologique ; nous nous retrouvons avec des miels aux origines florales différent des déclarations initiales.

Les constatations du tableau 4 sont similaires à ceux du tableau 3 ; c'est-à-dire les appellations finales des miels après l’analyse sont toujours incompatibles avec les appellations des apiculteurs.

L’analyse pollinique des miels ou la méliissopalynologie est donc appelée à rendre de nombreux services comme la confirmation ou l’infirmité des dénominations florales établies par les apiculteurs, Ce qui révèle l’importance des analyses pollinique dans le contrôle de la qualité du miel et la répression des fraudes.

### 1.2 .Les taxons rencontrés dans les miels

Concernant, l’identification des taxons de pollens butinées par les abeilles qui se repose sur l’analyse quantitative et qui ont contribué à la fabrication des miels étudiés sont représentées dans les Tableaux (5 et 6).

**Tableau 5:** liste des taxons rencontrés dans les miels analysés (Rouidja, 2010).

Familles	Taxons	Nombre des taxons dans les échantillons	Pourcentage
<i>Apiaceae</i>	<i>Daucus carota L</i>	4	3.14%
<i>Apicaceae</i>	<i>Petroselinum crispum(Mill.) Fuss</i>	1	0.78%
Asteraceae	<i>Asteraceae sp</i> <i>Atractylis arbuscula</i> Svent. & Michaelis	7	5.51%
<i>Boraginaceae</i>	<i>Boraginaceae sp</i>		

	<i>Borago officinalis L</i> <i>Echium sp</i>	8	6.29%
<i>Caprifoliaceae</i>	<i>Caprifoliaceae sp</i> <i>Sambucus nigra L</i>	4	3.14%
<i>Cucurbitaceae</i>	<i>Citrulus citrulus</i> <i>Cucurbita pipo</i>	5	3.93%
<i>Cupressaceae</i>	<i>Cupressaceae sp</i>	2	1.57%
<i>Cyperaceae</i>	<i>Cyperaceae sp</i>	3	2.36%
<i>Ericaceae</i>	<i>Erica arborea</i>	3	2.36%
<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Euphorbia regis jubae</i> <i>Euphorbiaceae sp</i>	7	5.51%
<i>Fabaceae</i>	<i>Faidherbia albida</i> (Delile) A. Chev. <i>Acacia radiana</i> <i>Fabaceae sp</i> <i>Hedysarum coronariumL</i>	23	18.11%
<i>Fagaceae</i>	<i>Fagus ferruginea</i> <i>Solanum sp</i> <i>Fagaceae sp</i>	9	7.08%
<i>Lamiaceae</i>	<i>Mentha sp</i>	1	0.78%
<i>Liliaceae</i>	<i>Allium cepa L</i>	1	0.78%
<i>Malvaceae</i>	<i>Malvaceae sp</i>	1	0.78%
<i>Myrtaceae</i>	<i>Eucalyptus globulus</i> <i>Myrtaceae sp</i> <i>Myrtus communus</i>	19	14.96%
<i>Poaceae</i>	<i>Poaceae sp</i>	2	1.57%
<i>Polygonaceae</i>	<i>Coronarium</i> <i>Polygonaceae sp</i> <i>Rumex bucephalophorus L</i>	17	13.38%
<i>Ranunculaceae</i>	<i>Ranunculaceae sp</i>	2	1.57%
<i>Rhamnaceae</i>	<i>Rhamnaceae sp</i> <i>Rhamnus sp</i> <i>Zizyphus lotus</i>	3	2.36%
<i>Rosaceae</i>	<i>Crataegus sp</i> <i>Rosaceae sp</i>	2	1.57%
<i>Salicaceae</i>	<i>Salicaceae sp</i> <i>Salix albida</i> <i>Salix sp</i>	3	2.36%
<b>Nombre total des taxons</b>		127	100%

D'après le **tableau (05)** nous déduisons ce qui suit :

- La famille la plus butinée est *fabaceae* qui représente 18.11%
- Suivi par le Myrtaceae (*Eucalyptus*) qui représente 14.96%
- Et le *Polygonaceae* qui représente 13.38%.

En effet, des travaux antérieurs effectués sur la composition de la flore saharienne ont démontré une prédominance de trois familles, à savoir : les *Astéracées*, les *Poacées* et les *Fabacées* (**Laallam ,2015**).

L'abondance des *Fabaceae* dans nos miels est un bon indicateur de l'importance de ces familles pour l'apiculture saharienne comme plantes mellifères. Divers auteurs indiquent la richesse des *Fabaceae* en pollen (**Chefrour et Tahar, 2009**) et (**Makhloufi et al., 2015**).in **Laallam (2018)**

Les fabacées, les astéracées, les apiacées et les Lamiacées sont les familles les plus intéressantes pour l'apiculture algérienne. (**Skender, 1972**), in **Makhloufi 2010**.

**Tableau 6:** liste des taxons rencontrés dans les miels analysés (**Hadjadj, 2017**)

Familles	Taxons	Nombres des taxons dans les échantillons	Pourcentage
<i>Apocynaceae</i>	<i>Apocynaceae sp</i>	1	1.81%
<i>Arecaceaea</i>	<i>Phoenix Dactylifera L</i>	4	7.27%
<i>Asteraceae</i>	<i>Asteraceae sp</i> <i>Taraxacum Type</i>	5	9.09%
<i>Borgenaceae</i>	<i>Borgenaceae sp</i>	4	7.27%
<i>Bracecaceae</i>	<i>Bracecaceae sp</i> <i>Sisymbrium Loeseli</i> <i>Sisymbrium sp</i>	7	12.72%
<i>Cistaceae</i>	<i>Cistus sp</i>	2	3.63%
<i>Compositeae</i>	<i>Compositeae sp</i>	2	3.63%
<i>Cucurbitaceae</i>	<i>Cucurbitaceae Pepo</i> <i>Cucurbitaceae Sp</i> <i>Curcubita Mello</i> <i>Curcubita Pepo</i> <i>Curcumis Milo</i>	10	18.18%
<i>Fabaceae</i>	<i>Acacia Saligna</i> <i>Fabaceae sp</i>	3	5.45%
<i>Lythraceae</i>	<i>Punica Granutum</i>	1	1.81%
<i>Malvaceae</i>	<i>Malvaceae Hibiscus</i>	1	1.81%
<i>Myrtaceae</i>	<i>Eucalyptus</i>	5	9.09%

<i>Nictaginaceae</i>	<i>Nictaginaceae</i> <i>Bougainvillea sp</i>	1	1.81%
<i>Oleaceae</i>	<i>Olea Europea</i> <i>Oleaceae sp</i>	2	3.63%
<i>Poaceae</i>	<i>Poaceae sp</i>	4	7.27%
<i>Zygophyllaceae</i>	<i>Zygophyllum album</i>	3	5.45%
<b>Nombre total</b>		55	100%

D'après le **tableau (06)** nous constatons que :

La famille la plus butinée est le *Cucurbitaceae* qui représente 18.18%.

Suivi par le *Braceaceae* avec 12.72%.

Et *Myrtaceae* avec 9.09%.

D'après l'étude réalisée par **Nair (2014)**, sur l'identification des plantes mellifères et analyse physicochimique des miels Algérien, les pollens les plus fréquents dans trois (03) échantillons provenant du Sud algérien sont de deux types polliniques : *Eucalyptus sp* (*myrtaceae*., et *Hedysarum coronarium* (*fabaceae*).

L'Eucalyptus est une plante nectarifère et pollenifère, qui a une aire de répartition très vaste. Elle peut s'adapter à tous les milieux édapho-climatiques allant du littoral jusqu'aux zones arides. le grain de pollen d'Eucalyptus et de toutes les myrtacées est fortement sur-représenté dans les miels. Ce phénomène est lié à la petite taille de ce pollen et à son abondance naturelle dans les fleurs de myrtacées. (**Makhloufi, 2010**)

Selon **Zerrouk et al,(2013)** l'eucalyptus était l'une des plus importantes plantes apicoles d'Algérie. C'est une très bonne espèce nectarifère ; les miels d'Eucalyptus sont considérés comme faisant partie des meilleurs miels et sont très précieux pour le consommateur.










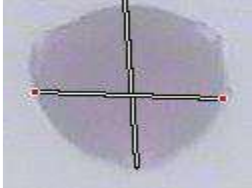





La différence de diversité taxonomique d'un échantillon à un autre peut s'expliquer par la richesse floristique de la zone de butinage des abeilles et reflète la diversité des espèces botaniques dans chaque région. D'autres facteurs influencent également cette diversité ; le climat, la saison de récolte et l'intensité de butinage (**Homrani, 2020**).

### **1.3 .Identification des principaux pollens**




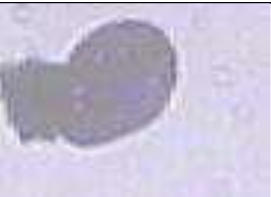

















Les pollens des principales espèces des plantes mellifères de notre région sont regroupés dans le (Tableaux 7).







Concernant les travaux réalisés sur l'identification des pollens des plantes sahariennes, nous citons les deux et uniques études par **Laallam (2018) et Ammari et Khadir, (2018)**. En effet ces travaux ont conduit à la description morphologique du pollen des plantes mellifères du Sud, qui peut être utilisé dans l'étude des miels.

**Tableau 7:** Identification des pollens des plante mellifères (GX100) (Ammari et Khadir, 2018).













 <i>Helianthus annuus</i>	 <i>Phoenix dactylifera</i>	 <i>Launea mucronata</i>
 <i>Cotula cinerea</i>	 <i>Pisum sativum</i>	 <i>Daucus carota</i>
 <i>Malcolmia aegyptiaca</i>	 <i>Diplotaxis harra</i>	 <i>Coriandrum sativum</i>
 <i>Citrullus citrullus</i>	 <i>Citrus aurantium</i>	 <i>Zigophyllum album</i>
 <i>Citrus limonium</i>	 <i>Cucurbita maxima</i>	 <i>Acacia cyanophylla</i>

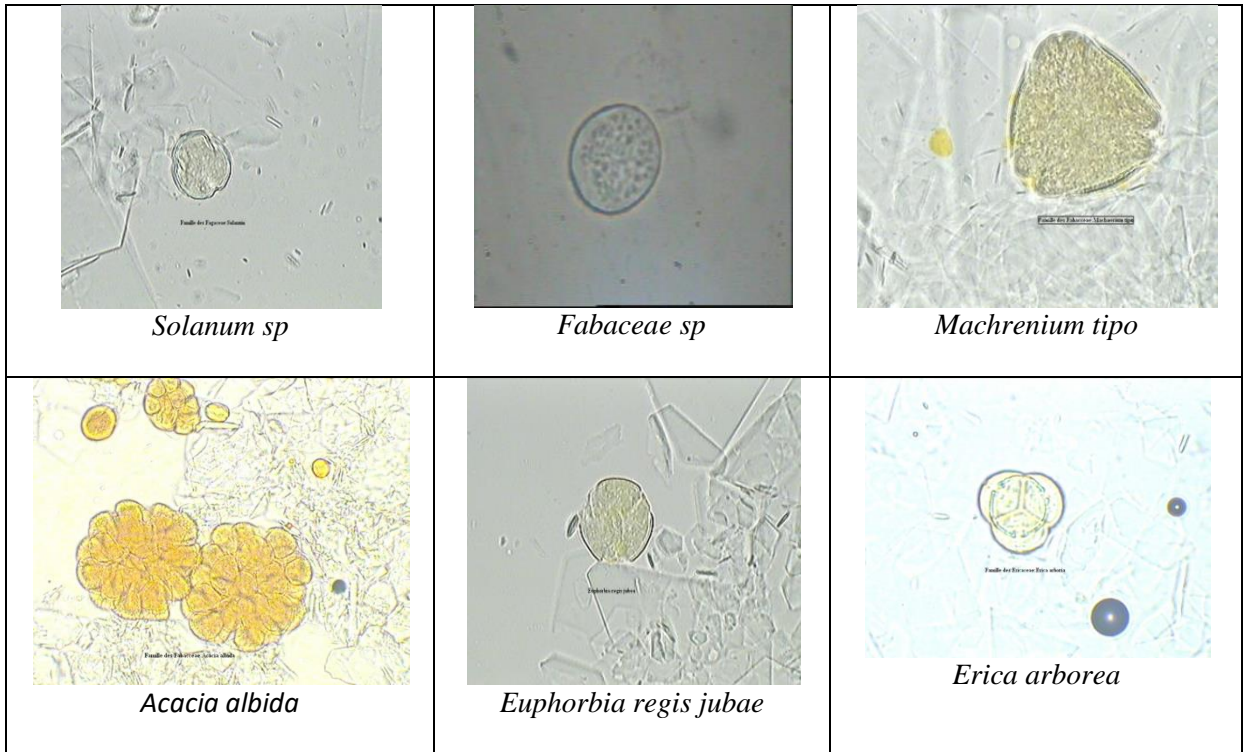


 <i>Retama retam</i>	 <i>Cistanche tinctoria</i>	 <i>Moricandia arvensis</i>
 <i>Borago officinalis</i>	 <i>Genista saharae</i>	 <i>Malcomia aegyptiaca</i>
 <i>55-Malva aegyptiaca</i>	 <i>52-Zilla macroptera</i>	 <i>52-Moltkiopsis ciliata</i>
 <i>Rosmarinus officinalis</i>	 <i>Cleome amblyocarpa</i>	 <i>Vicia faba</i>
 <i>Lycopersicum esculontum</i>	 <i>Astragalus gyzensis</i>	 <i>Ferula vesceritensis</i>
 <i>Cucurbita pepo</i>	 <i>Savignya longistyla</i>	 <i>Oudneya africana</i>
 <i>Cucurbita pepo</i>	 <i>Echium humile</i>	 <i>Diplotaxis acris</i>

 <p><i>Chysanthemum macrocarpum</i></p>	 <p><i>Medicago sativa</i></p>	 <p><i>Calligonum comosum</i></p>
 <p><i>Olea europaea</i></p>	 <p><i>Atractylis delicatula</i></p>	 <p><i>Tamarix gallica</i></p>

**Tableau 8: Identification des pollens des plantes mellifères (GX 100) (Laallam, 2018).**

 <p><i>Atractylissarratuloides</i></p>	 <p><i>Artemisia</i></p>	 <p><i>Cantaurea dimorpha</i></p>
 <p><i>Pituranthos chloranthus</i></p>	 <p><i>Malva aegyptiaca</i></p>	 <p><i>Zygophyllum album</i></p>
 <p><i>Salix sp</i></p>	 <p><i>Zizyphus lotus</i></p>	 <p><i>Emex spinosa</i></p>
 <p><i>Myrtus communis</i></p>	 <p><i>Lavendula sp</i></p>	 <p><i>Mentha sp</i></p>





---

# *Conclusion*

---

## **Conclusion**

Les méthodes de control de la qualité du miel sont de plus en plus étudiées dans le monde ; parmi elles la méliissopalynologie ou l'analyse pollinique du miel qui a fait l'objet de notre étude

La présente étude qui a pour but de vérifier l'authenticité des miels produits dans le Sud algérien ; l'identification de pollens des plantes mellifères de notre région ; est basée sur une synthèse des résultats de quelques travaux réalisés antérieurement sur les miels de Sud algérien. À partir de cette approche, nous avons collecté des données et des informations pertinentes qui répondent à nos objectifs :

Les appellations initiales des origines botaniques établies par les apiculteurs montrent la dominance des miels multifloraux. Mais après l'analyse pollinique on note une dominance des miels monofloraux, ce qui révèle l'importance des analyses pollinique dans le contrôle de la qualité du miel et considéré comme un outil de vérification de son l'authenticité.

Concernant les plantes mellifères butinées par les abeilles, les *Fabaceae*, *Cucurbitaceae*, *Polygonaceae*, *Myrtaceae* (*Eucalyptus Glubalus*), *Astéraceae* et *Borgenaceae* sont les familles les plus représentées dans les échantillons étudiés, et la composition pollinique des échantillons est dominée par des espèces spontanées par apport aux espèces cultivées.

Grâce à la méliissopalynologie , nous pourrons identifier et caractériser les pollens de notre région selon leur origine géographique (altitudes et région).

En perspectives nous recommandons de ; poursuivre les études sur les miels sahariens, sur plusieurs années en élargissant le nombre des échantillons et de zones d'étude pour fournir une banque de données (Palynothèque ) plus large aux futurs chercheurs ; comme il est intéressant de tester d'autre outils de contrôle de qualité tel que : l'analyse physico-chimique et sensorielle en complément avec la méliissopalynologie.



---

*Références*  
*bibliographique*

---

## Références bibliographiques

- Adjlane N., Doumandji S. E., & Haddad N., 2012.** Situation de l'apiculture en Algérie : facteurs menaçant la survie des colonies d'abeilles locales *Apis mellifera* intermissa. *Cahiers Agricultures*, 21(4), p235.
- Al-Mamary M., Al-Meeri A., Al-Habori M. 2002.**, Antioxidant activities and total phenolics of different types of honey. *Nutrition Research* 22, 1041–1047.
- Ammari et Khadir., 2018.** Caractéristiques polliniques des plantes mellifères de la région d'Ouargla. Mémoire de fin d'étude. Université Kasdi Merbah-Ouargla
- Azeredo L.da C., Azeredo M.A.A., de Souza S.R., Dutra V.M.L. 2003.** Protein contents and physicochemical properties in honey samples of *Apis mellifera* of different floral origins. *Food Chemistry* 80: 249–254.
- Belaid M., 1999.** Etude Physico-chimique et palynologique de quelques miels du centre d'Algérie : établissement des normes d'identification. In **Makhloufi C. 2011.** Méliissopalynologie et étude des éléments bioactifs des miels algériens. Thèse Doc Ecole Nationale Supérieure Agronomique D'el Harrach. 18p.
- Ben Semaoune Y., Senoussi A., & Faye, B., 2019.** Typologie structurale des élevages camélins au sahara septentrional algérien-cas de la willaya de Ghardaïa. *Livestock Research for Rural Development* .31(2).
- Blanc M., 2010.** Propriétés et usage médical des produits de la ruche. Thèse doc. Université de Limoges. 25p.
- Braun., M., Dötterl, S., Schlindwein, C., & Gottsberger, G., 2012.** nectar be a disadvantage? Contrasting pollination natural histories of two woody Violaceae from the Neotropics. *International Journal of Plant Sciences*, 173(2) : 161-171.
- Caillas A., 1987.** Le Rucher De Rapport Et Les Produits De La Ruche. In. **Rouidja S. 2010.** Etude méliissopalynologique de quelques miels du Sud algérien. Mémoire d'ingénieur d'état. Université Kasdi Merbah – Ouargla. 15p.
- Chefrour A & Tahar A., 2009.** Origine botanique des miels des régions semi arides (Algérie). In **Laallam H .2018.** Etude méliissopalynologique, physicochimique et antibactérienne de quelques échantillons de miels du sud algérien. Thèse Doc. Université Kasdi Merbah – Ouargla.
- Clémence H., 2005.** Le miel : de la source à la thérapeutique. Thèse doc. Université henri poincare - nancy I. P 1-35.



**Clement H., 2002.** Guide des miels. In **Eon N. 2011.** De la fleur à l'abeille, de l'abeille au miel, du miel à l'homme : miel et autres produits de la ruche .thés doc. Université de nantes. 86p.

**Codex Stan 12-1981.,** Codex norme pour le miel. pp : 1-10

**Du Sert P. P., (2009).** Les Pollens Apicoles. *Phytothérapie*, 7(2), 75p.

**Élodie C., 2013.** Le miel : composition et techniques de production. Mémoire de master. Université sorbonne nouvelle – paris 3. 9p.

**Gadbin C., 1979.,** L'intérêt de l'acétylase en méliissopalynologie. In **Mekiou S., Houman Z., Bruneau, É., Masseaux C., Guillet A., & Hance T. 2015.** Caractérisation des miels produits dans la région steppique de Djelfa en Algérie.. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* 19(3), 221-231.

**Hadjaj A., 2017.** Etude méliissopalynologique de quelques miels du sud algérien (cas d'Ouargla). Mémoire de fin d'étude. Université Kasdi Merbah-Ouargla.

**Haddouche, I., Saidi, S., & Toutain, B., 2009.** La télédétection et la dynamique des paysages en milieu aride en Algérie : le cas de la région de Naâma.

**Homrani M., 2020.** Caractérisation physico-chimique, spectre pollinique et propriétés biologiques de miels algériens crus de différentes origines florales. These doc. Université abdelhamid ibn badis mostaganem. pp : 15,28.

**Hussein Moustafa H., 2001.** L'apiculture en Afrique I. Les pays du nord, de l'est, du nord-est et de l'ouest du continent. *Nous* 14.7.

**Ismail AM., Owayss A.A., Mohanny, K.M., Salem, R.A. 2013.** Evaluation Of Pollen Collected By Honeybee, *Apis Mellifera* L. Colonies At Fayoum Governorate, Egypt. Part 1: Botanical origin", *Journal Of The Saudi Society Of Agricultural Sciences.* 12 (2): 129-135.

**Laallam H., Boughediri L., Bissati S., Menasria T., Mouzaoui 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, 1239.

**Laallam H., 2018.** Etude méliissopalynologique, physicochimique et antibactérienne de quelques échantillons de miels du sud algérien. Thèse Doc. Université Kasdi Merbah-Ouargla.

**Laurent O., 2005.** Les bienfaits du miel, paris. In **Eon N., 2011.** De la fleur à l'abeille de l'abeille au miel, du miel à l'homme, miel et autres produits de la ruche .thés doc .Université de nantes. 86p.

**Le Houèrou H.N., 1995 :** Bioclimatologie et Biogéographie des steppes arides du Nord de l'Afrique. Diversité biologique, développement durable et désertification. Option méditerranéenne. Série B : études et recherches n 10 ; Cheam. Montpellier, 397p.

**Lequet L., 2010.** Du nectar a un miel de qualité : contrôles analytiques du miel et conseils pratiques a l'intention de l'apiculteur amateur. Thèse doc. Université de claud-bernard-lyon, 1, 101. P 45-78.

**Lobreau-Callen D., Marmion V. and Clément M-C., 1999.** Les miels. In «Techniques de l'ingénieur » : 1-20.

**Louveaux j., 1980.** Les abeilles et leurs élevages. Ed. Opida.215p.

**Louveaux J., Maurizio A., Vorwohl G., 1978.** Methods of melissopalynology. Int. Comm. Bee Bot of I.U.B.S. Bee World, 59(4), 139-157.

**Louveaux J., & Abed L., 1984.** Les miels d'Afrique du Nord et leur spectre pollinique. *Apidologie*, 15(2), 145-170.

**Louveaux j., maurizio A., & vorwohl G., 1970.** Commission internationale de botanique apicole de l'uisb: les méthodes de la méliko-palynologie. *Apidologie*, 1(2), 211-227.

**Louveaux J., Maurizio A., Et Vorwohl G., 1970,** Commission Internationale de botanique apicole de l'uisb : les méthodes de la méliko-palynologie. *Apidologie*, Vol. 1, No 2, P. 212.

**Low N. H., Schweger C. and Sporns, P., 1989.** Precautions in the use of melissopalynology. J. Apic. Res. 28(1): 50–54.

**Makhloufi C., 2011.** Melissopalynologie et étude des éléments bioactifs des miels algériens Thèse Doc. Ecole Nationale Supérieure Agronomique d'El Harrach.

**Maurizio A., 1975.** Microscopy of Honey, *in*: E, Crane ed., Honey: a comprehensive, survey, London Heinemann 257p.

**Maurizio A., Louveaux J. 1970.,** Méthodes d'analyse pollinique des miels. In **Homrani M. 2020.** Caractérisation physico-chimique, spectre pollinique et propriétés biologiques de miels algériens crus de différentes origines florales. Thèse Doc. Université Abdelhamid Ibn Badis Mostaganem.17p.

**Maurizio A., 1975.** Microscopy of honey. Pages 240–257 *in* E. Crane, ed. Honey: a comprehensive survey. Morrison and Gibb, London, UK. **In Herrero, B., María Valencia-Barrera, R., San Martín, R., & Pando, V. 2002.** Characterization of honeys by melissopalynology and statistical analysis. *Canadian Journal of Plant Science*, 82(1), 76P.

**Mekious S., Houman Z., Bruneau É., Masseaux C., Guillet A., & Hance T., 2015.** Caractérisation des miels produits dans la région steppique de Djelfa en Algérie. Biotechnol. Agron. Soc. Environ. 19(3), 221-231.

**Morais M., Moreira L., Feás X., Estevinho L.M., 2011.** Honeybee-Collected Pollen From Five Portuguese Natural Parks: Palynological Origin, Phenolic Content, Antioxidant Properties And Antimicrobial Activity. *Food And Chemical Toxicology*. 9 (5) : 1096-1101.

**Nair S., 2014.** Identification des plantes mellifères et analyse physicochimique des miels algériens. Thèse. Doc. Université D'oran. 2p.

**Nathalie J., 2003.** Etude de la dispersion atmosphérique du pollen de maïs. Contribution à la maîtrise des risques de pollinisation croisée. In **Homrani M. 2020.** Caractérisation physico-chimique, spectre pollinique et propriétés biologiques de miels algériens crus de différentes origines florales. Thèse doc. Université Abdelhamid ibn badis Mostaganem.

**Nicola B., 2010.** Le rôle des abeilles dans le développement rural. Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture. Rome. 101-143p.

**Ozenda P., 1983 .** Flore du Sahara septentrional. In **Ould, E. H. M., Hadj-Mahammed, M., & Zabeirou, H. 2003.** Place des plantes spontanées dans la médecine traditionnelle de la région de Ouargla (Sahara septentrional est). *Courrier du savoir vol3*, 47-51.

**Reille M., 1990.** Leçons de palynologie et d'analyse pollinique. In **Laallam H .2018.** Etude méliissopalynologique, physicochimique et antibactérienne de quelques échantillons de miels du Sud algérien. Thèse Doc. Université Kasdi Merbah – Ouargla.6p.

**Reille M. 1990.,** Leçon De Palynologie Et D'analyse Pollinique .In **Homrani M. 2020.** Caractérisation physico-chimique, spectre pollinique et propriétés biologiques de miels algériens crus de différentes origines florales. Thèse Doc. Université Abdelhamid Ibn Badis Mostaganem .15p

**Reille M., Pons, A. 1990.,** Leçons De Palynologie Et D'analyse Pollinique. In **Homrani M. 2020.** Caractérisation physico-chimique, spectre pollinique et propriétés biologiques de miels algériens crus de différentes origines florales. Thèse Doc. Université Abdelhamid Ibn Badis Mostaganem.15p.

**Renault-Miskovsky J. Et Marguerie D., 1992.** Evolution de la végétation sous l'impact humain en Armorique, du Néolithique aux périodes historiques. *Quaternaire*, 3(3): 154-155. In **Laallam H .2018.** Etude méliissopalynologique, physicochimique et antibactérienne de quelques échantillons de miels du sud algérien. Thèse Doc. Université Kasdi Merbah – Ouargla.9p.

**Renault-Miskovsky J., 1990.,** Spores Et Pollen. In **Makhloufi C.2010.** Méliissopalynologie Et étude des éléments bioactifs des miels algériens. Thèse Doc Ecole Nationale Supérieure Agronomique D'el Harrach.18p.

**Rouidja S., 2010.** Etude Méliissopalynologique de quelques miels du sud Algérien. Mémoire de fin d'étude. Université Kasdi Merbah-Ouargla.

**Rouvillois-Brigol M., 1975** . Le pays de Ouargla (Sahara algérien). Variation et organisation d'un espace rural en milieu désertique. In **Ould, E. H. M., Hadj-Mahammed, M., & Zabeirou, H. 2003**. Place des plantes spontanées dans la médecine traditionnelle de la région de Ouargla (Sahara septentrional est). *Courrier du savoir vol3*, 47-51.

**Salemkour N., Benchouk, K., Nouasria, D., Kherief, N., & Belhamra, M., 2013**. Effets de la mise en repos sur les caractéristiques floristiques et pastorale des parcours steppiques de la région de Laghouat (Algérie). *journal Algérien des Régions Arides N° Spécial 2013.p 104*.

**Salemkour N., chalabi K., farhi Y., & belhamra M. 2012.**, Inventaire floristique de la region des Ziban.

**Simenel R., Adam A., Crousilles A., Amzil L., Et Aumeeruddythomas Y., 2015**.La Domestication De L'abeille Par Le Territoire. In **Laallam H .2018**.Etude méliissopalynologique, physicochimique et antibactérienne de quelques échantillons de miels du sud algérien. Thèse Doc. Université Kasdi Merbah – Ouargla.6p

**Somme L., Mayer C., Et Jacquemart, A. L., 2013**. Impacts de la structure spatiale sur la pollinisation du comaret (*Comarum Palustre L.*).In **Laallam H.2018**.Etude méliissopalynologique, physicochimique et antibactérienne de quelques échantillons de miels du sud algérien. Thèse Doc. Université Kasdi Merbah-Ouargla.6p.

**Stanley R.G Et Linskens H.F., 1974**. Pollen Biology, Biochemistry, Managment. In **Homrani M. 2020**. Caractérisation physico-chimique, spectre pollinique et propriétés biologiques de miels algériens crus de différentes origines florales. Thèse doc. Université abdelhamid ibn badis Mostaganem.

**Telailia S., Boutabia L., Necib, M., & Chefrou A., 2011**. Les plantes mellifères des massifs forestiers littoraux de l'extrême Est algérien : inventaire et étude méliissopalynologique. In *Annales de l'INRGREF* (Vol. 15, pp. 215-229).

**Toutain g., 1972** ., L'élément d'agronomie saharienne. De la recherche au développement. In **Ould, E. H. M., Hadj-Mahammed, M., & Zabeirou, H. 2003**. Place des plantes spontanées dans la médecine traditionnelle de la région de Ouargla (Sahara septentrional est). *Courrier du savoir vol3*, 47-51.

**Voisin R ., 2004**.Le Souf monographie. In **Dadamoussa M, Senoussi A, Idder M, Belaroussi M, Idder-I et Boummada abd-Elbasset. 2015**. La petite mise en valeur au Sahara septentrionale algérien : entre politiques de développement et réalité; cas de Ouargla, Ghardaïa et El-Oued *Livestock Research for Rural Development*., 27(10).

**Zerrouk S., Boughediri L., Seijo M. C., Fallico B., Arena E., & Ballistreri G., 2013**. Palynological and Physicochemical Properties of Citrus and Eucalyptus Honeys Produced in Blida Region (Algeria). *European Journal of Scientific Research*, 104(1), 79-90.p 86.



---

# *Résumé*

---

## Etude méliissopalynologique des miels du Sud algérien

### Résumé

Notre étude a été menée sous forme d'une synthèse bibliographique sur les principaux travaux réalisés sur les miels du Sud algériens. Les résultats de ces travaux, ont contribué à la mise en lumière de l'intérêt de la méliissopalynologie, dans le contrôle de l'origine botanique des miels ; les appellations botanique des miels après l'analyse sont généralement incompatibles avec les appellations fournies par les apiculteurs. Les plantes mellifères les plus butinées par les abeilles ainsi leurs grains de pollens appartiennent aux familles des *Fabaceae*, *Polygonaceae*, *Myrtaceae* (*Eucalyptus Glubalus*), *Astéraceae* et *Borgenaceae*. qui peuvent contribuer au développement de l'apiculture saharienne

**Mots clés :** méliissopalynologique, miel, pollen, plantes mellifères, Sud algérien.

## Study melissopalynological of some honey in South Algéria

### Abstract

Our study was carried out in the form of a bibliographical synthesis on the principal works carried out on the honeys of the south Algerian. The results of these works, contributed to the highlighting of the interest of the melissopalynology, in the control of the botanical origin of honeys; the botanical names of honeys after the analysis are generally incompatible with the names provided by the beekeepers. The melliferous plants most foraged by bees and their pollen grains belong to the families *Fabaceae*, *Cucurbitaceae*, *Polygonaceae*, *Myrtaceae* (*Eucalyptus Glubalus*), *Asteraceae* and *Borgenaceae*. which can contribute to the development of Saharan beekeeping.

**Keywords:** melissopalynological, honey, pollen, honey plants, South Algerian

## دراسة طلعية للعسل في جنوب الجزائر

### ملخص

تمت دراستنا في شكل ملخص ببليوغرافي عن أهم الدراسات التي تم إجرائها على العسل من جنوب الجزائر ، وقد ساهمت نتائج هذا العمل في إبراز أهمية التحليل الطلعي ودوره في مراقبة ضوابط الأصل النباتي للعسل كما أن الأسماء النباتية للعسل بعد التحليل غير متوافقة بشكل عام مع الأسماء التي قدمها النحالون واطهرت النتائج ان النباتات الرحيقية وكذا حبوب الطلع الاكثر زيارة من طرف النحلة تتمثل في العائلات الباقوليات البطاطبية القرعية الاسية والتي يمكن ان تساهم في تطوير تربية النحل الصحراوية.

**الكلمات المفتاحية :** التحليل الطلعي , العسل , حبوب الطلع , النباتات الرحيقية , جنوب الجزائر.