



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Université Mouloud MAMMÉRI de Tizi-Ouzou

Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques

Départements des Sciences Agronomiques

Mémoire de fin d'étude

En vue de l'obtention du diplôme de Master en Sciences Agronomique

Filière : Science de la nature et de vie

Spécialité : Production Animale

Thème

**Contribution à l'identification de l'origine botanique de
quelque miel de la willaya de Tizi-Ouzou par une analyse
pollinique au microscope optique**

Réalisé par :

Melle : GHEMDANE Chahira

Devant le jury :

Promotrice : M^{me} DJOUBER-TOUDERT F. Maitre assistante à l'U.M.M.T.O

Président : M^r AMRANE R. Maitre de conférences à l'U.M.M.T.O

Examineur : M^r ALILI N. Maitre assistant à l'U.M.M.T.O

Promotion : 2017/2018

Remerciements



Avant tout, je tiens à remercier le Dieu tout puissant qui m'accordé santé et courage pour mener ce travail jusqu'à son bout.

Je tiens à remercier également ma promotrice Mm Djouber-Toudert qui a accepté de m'encadrer et qui m'a toujours guidé dans la réalisation de ce travail.

Je remercie également Mr Amrane R., Maitre de conférences à l'UMMTO et Mr Alili N., Maitre assistant à l'UMMTO d'avoir accepté de faire part de jury de ce mémoire.

Mes vifs remerciements s'adressent également à toute l'équipe de laboratoire de physico-chimie qui m'ont beaucoup aidé durant mon travail et même après.

Enfin, je remercie tout ma famille, ainsi que toute la personne ayant contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Dédicaces



Je dédier ce modeste travail :

A ma Maman, Tu m'as donné la vie, la tendresse et le courage pour réussir.

*Tout ce que je peux t'offrir ne pourra exprimer l'amour
et la reconnaissance que je te porte*

*En témoignage, je t'offre ce modeste travail pour te remercier pour tes
sacrifices et pour l'affection que tu m'as toujours donné*

*A mon Papa, L'épaule solide, l'œil attentif compréhensif et la
personne*

La plus digne de mon estime et de mon respect.

*Aucune dédicace ne serait exprimer mes sentiments, toi qui m'as toujours
encouragé à aller de l'avant et à croire à mes ambitions et ma réussite.*

*A mon cher mari « Nouredine », pour tes sacrifices, ton soutien
moral et*

*gentillesse sans égal, dieu réunisse nos chemins pour un long
commun*

*serein, que ce travail soit témoignage de ma reconnaissances et
de mon amour sincère et fidèle.*

A mes chères Sœurs « wahiba », « djouher et sa petit familles » et « sabrina ».

A mes chers frères « Boulem et sa femme Lyla et leur petit Aghis »,

« Omar » et « Amer »

A ma deuxième famille « Tinicha »

Sommaire

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction01

Première partie : partie théorique

Chapitre I : situation des produits apicoles dans le monde, en Algérie et à Tizi-Ouzou

| | |
|--|----|
| 1. l'historique de l'apiculture..... | 03 |
| 2. les produits apicoles..... | 04 |
| 2.1 Miel..... | 04 |
| 2.2 Pollen..... | 05 |
| 2.3 Cire..... | 07 |
| 2.4 Propolis..... | 08 |
| 2.5 Gelée royale..... | 09 |
| 2.6 Venin..... | 11 |
| 3. Situation des produits apicole dans le monde..... | 12 |
| 4. Situation des produits apicoles en Algérie..... | 14 |
| 5. Situation des produits apicoles à Tizi-Ouzou..... | 16 |

Chapitre II : la melissopalynologie ou l'analyse pollinique de miel

A / Le miel

| | |
|-----------------------------|----|
| 1. Définition du miel..... | 17 |
| 2. Origine du miel..... | 17 |
| 2.1. Miel de nectar..... | 17 |
| 2.2. Miel de miellat | 18 |
| 3. Composition du miel..... | 19 |
| 3.1. Eau..... | 19 |
| 3.2. Sucre..... | 20 |

| | |
|---|----|
| 3.3. Acides..... | 20 |
| 3.4. Protéines..... | 21 |
| 3.5. Cendres..... | 21 |
| 3.6. Les composants mineurs..... | 21 |
| 3.6.1. Pigment..... | 21 |
| 3.6.2. Substances aromatiques..... | 22 |
| 3.6.3. Enzymes..... | 22 |
| 3.7. Vitamines..... | 22 |
| 3.8. Lipides..... | 22 |
| 3.9. HMF..... | 22 |
| 3.10. Autres composants..... | 23 |
| 4. Les types des miels..... | 25 |
| 4.1. Les miels mono-floraux..... | 25 |
| 4.2. Les miels poly-floraux..... | 25 |
| B/ Palynologie..... | 25 |
| 1. Définition..... | 25 |
| 2. Domaines d'application..... | 25 |
| C/ Méliissopalynologie..... | 26 |
| 1. Définition..... | 26 |
| 2. L'origine du miel..... | 27 |
| 2.1. L'origine géographique..... | 27 |
| 2.3. L'origine botanique..... | 27 |
| 3. définition de pollen et son origine..... | 27 |
| 3.1. Définition..... | 27 |
| 3.2. Origine du pollen..... | 28 |
| 4. La composition des grains de pollen..... | 28 |
| 4.1. Protéines..... | 29 |
| 4.2. Glucides..... | 29 |

| | |
|---|----|
| 4.3. Lipides..... | 29 |
| 4.4. Eau..... | 29 |
| 4.5. Substance cellulosiques..... | 29 |
| 4.6. Minéraux..... | 30 |
| 4.7. Autre composants..... | 30 |
| 5. Le rôle du pollen dans l'alimentation des abeilles | 31 |
| 6. Méthodes de la méllisopalynologie..... | 31 |
| 6.1. Méthodes classiques..... | 31 |
| 6.2. Méthodes acétolyse..... | 32 |
| 7. Caractéristiques organoleptiques..... | 33 |
| 7.1. La couleur..... | 33 |
| 7.2. Texture..... | 33 |
| 7.3. Le gout et les aromes | 34 |

Deuxième partie : partie pratique

Chapitre III : Matériels et méthodes

| | |
|---|----|
| 1. objectif du travail..... | 35 |
| 2. situation géographique de la wilaya de Tizi-Ouzou | 35 |
| 3. lieu de travail..... | 35 |
| 4. Matériels et méthodes..... | 36 |
| 4.1. Matériels biologiques..... | 36 |
| 4.1.1. Présentation des échantillons..... | 36 |
| 4.1.2. Matériels du laboratoire..... | 37 |
| 4.2. Méthodes..... | 41 |
| 4.2.1. Méthodes d'analyse pollinique de miel..... | 41 |
| 4.2.1.1. Technique d'analyse pollinique..... | 41 |
| 4.2.1.2. Identification et dénombrement des grains de pollen..... | 44 |

| | |
|--|----|
| 5. Expression des résultats..... | 44 |
| 5.1. Calcule des fréquences relatives..... | 44 |
| 5.2. Présentation des pollens par classes des fréquences relative..... | 45 |
| 5.3. Calcule des fréquences d'apparition des taxons..... | 45 |

Chapitre IV : Résultats et discussions

| | |
|--|-----|
| 1. Résultats..... | 46 |
| 2. Synthèses des résultats d'analyse pollinique..... | 126 |
| Conclusion générale | 132 |

Références bibliographiques

Annexes

Liste des abréviations

| Abréviation | Signification |
|--------------------|--|
| A | Ampère |
| AC | Acide |
| C° | Degré Celsius |
| DA | Dinar Algérien |
| E | Echantillon |
| FA | Fréquence d'apparition des taxons |
| FR | Fréquence relative |
| G | gramme |
| g/kg | gramme par Kilogramme |
| g/ha/an | gramme par habitant par an |
| HMF | hydroxyméthylfurfural |
| Hz | Heurtez |
| Kg | Kilogramme |
| Max | Maximum |
| mg/ kg | milligramme par Kilogramme |
| Min | Minimum |
| mm | millimètre |
| Mn | Minute |
| ml | Millilitre |
| µl | Microlitre |
| n | Nombre de grains de pollen comptés pour le taxon |
| N | Nombre totale de grains de pollen comptés |
| ∑ ni | Nombre total des échantillons |
| T | Tonne |
| tr/min | tours par minute |
| UISB | Union Internationale des Sciences Biologiques |
| V | Volt |

W

Wates

%

Pourcent

Liste des figures

| Figure | Titre | Pages |
|--------|--|-------|
| 01 | Echantillons de miel | 4 |
| 02 | Alvéoles remplies de miel | 4 |
| 03 | le pollen dans une trappe à pollen | 6 |
| 04 | le pollen sur une patte d'abeille | 6 |
| 05 | la cire d'abeilles | 7 |
| 06 | La propolis d'abeilles entre les cadres | 8 |
| 07 | La propolis dans la ruche | 8 |
| 08 | les larves baignant dans la gelée royale | 9 |
| 09 | l'abeille nourrisse de la gelée royale | 9 |
| 10 | le venin d'abeille | 11 |
| 11 | Composition générale moyenne du pollen | 30 |
| 12 | Situation géographique de Tizi-Ouzou | 35 |
| 13 | Les différents échantillons de miel | 37 |
| 14 | Centrifugeuse | 37 |
| 15 | Balance de précession | 37 |
| 16 | Agitateur magnétique | 38 |
| 17 | Résistance | 38 |
| 18 | Appareil photo | 38 |
| 19 | Microscope optique | 39 |
| 20 | Les étapes d'analyse pollinique | 43 |
| 21 | Nombre totale des grains de pollen dans chaque échantillon | 128 |
| 22 | les fréquences d'apparition des taxons les plus fréquents | 130 |

Liste des tableaux

| Tableau | Liste des tableaux | Page |
|----------------|--|-------------|
| 01 | Les grands pays producteur de miel en 1992 | 12 |
| 02 | les grands pays producteur de miel en 2008 | 12 |
| 03 | la production nationale en miel | 15 |
| 04 | composition moyenne des miels | 22 |
| 05 | Les différentes couleurs des miels en fonction de leur origine florale | 33 |
| 06 | Références des différents échantillons et l'origine géographique et ces couleurs | 36 |
| 07 | l'analyse pollinique d'échantillons du miel 01 | 47 |
| 08 | l'analyse pollinique d'échantillons du miel 02 | 50 |
| 09 | l'analyse pollinique d'échantillons du miel 03 | 53 |
| 10 | l'analyse pollinique d'échantillons du miel 04 | 55 |
| 11 | l'analyse pollinique d'échantillons du miel 05 | 58 |
| 12 | l'analyse pollinique d'échantillons du miel 06 | 60 |
| 13 | l'analyse pollinique d'échantillons du miel 07 | 63 |
| 14 | l'analyse pollinique d'échantillons du miel 08 | 66 |
| 15 | l'analyse pollinique d'échantillons du miel 09 | 69 |
| 16 | l'analyse pollinique d'échantillons du miel 10 | 71 |
| 17 | l'analyse pollinique d'échantillons du miel 11 | 74 |
| 18 | l'analyse pollinique d'échantillons du miel 12 | 77 |
| 19 | l'analyse pollinique d'échantillons du miel 13 | 80 |
| 20 | l'analyse pollinique d'échantillons du miel 14 | 83 |
| 21 | l'analyse pollinique d'échantillons du miel 15 | 86 |
| 22 | l'analyse pollinique d'échantillons du miel 16 | 88 |

| | | |
|-----------|---|------------|
| 23 | l'analyse pollinique d'échantillons du miel 17 | 91 |
| 24 | l'analyse pollinique d'échantillons du miel 18 | 93 |
| 25 | l'analyse pollinique d'échantillons du miel 19 | 96 |
| 26 | l'analyse pollinique d'échantillons du miel 20 | 99 |
| 27 | l'analyse pollinique d'échantillons du miel 21 | 101 |
| 28 | l'analyse pollinique d'échantillons du miel 22 | 103 |
| 29 | l'analyse pollinique d'échantillons du miel 23 | 106 |
| 30 | l'analyse pollinique d'échantillons du miel 24 | 108 |
| 31 | l'analyse pollinique d'échantillons du miel 25 | 110 |
| 32 | l'analyse pollinique d'échantillons du miel 26 | 113 |
| 33 | l'analyse pollinique d'échantillons du miel 27 | 116 |
| 34 | l'analyse pollinique d'échantillons du miel 28 | 118 |
| 35 | l'analyse pollinique d'échantillons du miel 29 | 121 |
| 36 | l'analyse pollinique d'échantillons du miel 30 | 123 |
| 37 | synthèse des résultats de l'analyse pollinique des 30 échantillons de miels | 126 |
| 38 | les plus grand nombre de pollen compté dans les 30 échantillons | 129 |
| 39 | les valeurs moyennes des grains de pollen comptés dans les 30 échantillons | 129 |
| 40 | les plus faible nombre de pollen compté dans les 30 échantillons | 130 |

Introduction générale

L'apiculture est une activité pratiquée depuis la plus haute Antiquité et encore largement répandue dans le monde, elle est très importante dans le domaine agricole, et en particulier dans celui de la pollinisation croisée de nombreuses plantes cultivées et fécondées par les abeilles.

A l'instar des pays du monde et en particulier arabes, l'Algérie est considérée comme un pays, traditionnellement, grand consommateur de miel, mais toutefois l'Algérie ne réalise toujours pas son autosuffisance au niveau de la production apicole.

Actuellement, le miel est perçu par le grand public comme un aliment naturel, non pollué et bénéfique pour la santé.

En effet nous avons tous que les miels naturels contiennent en suspension des grains de pollen. Ces dernières proviennent des fleurs que l'abeille a visitées. L'analyse pollinique de ces miels aboutit sans doute à la détermination d'un spectre pollinique ; c'est-à-dire d'une liste de plantes dont nous avons trouvé le pollen, avec des pourcentages de chacune de ces plantes.

Les grains de pollens observé au microscope optique, ont des formes variable est spécifiques à chaque espèce. Ces grains de pollen peuvent donc servir d'étalon à l'identification de l'origine florale du pollen récolté par l'abeille.

L'analyse des pollens du miel ou melissopalynologie est de la plus grande importance pour le contrôle du miel.

C'est dans cette perspective que s'inscrit cette étude qui consiste à l'analyse pollinique des miels collectés dans quelques régions de la wilaya de Tizi-Ouzou pour la détermination de l'origine botanique et géographique.

Dans la démarche globale de cette étude, nous avons présenté en premier lieu un constat général sur la situation des produits apicoles dans le monde et en Algérie ainsi que les différentes types des produits apicoles, En second lieu le miel, sa composition, ses caractéristiques physico-chimiques, nutritionnelles de la méliissopalynologie.

Dans la partie expérimentale ; une étude basée sur l'analyse pollinique (la méliissopalynologie) du miel de la région de Tizi-Ouzou sera réalisée, puis nous allons présenter et discuter les résultats obtenus. Nous terminerons par une conclusion.

Chapitre I Situation des produits apicoles dans le monde, en Algérie et à Tizi-Ouzou

L'apiculture est l'art de cultiver les abeilles dans le but de retirer de cette industrie le maximum de rendement avec le minimum de dépense (**Warré, 2005**).

L'apiculture est un secteur de l'économie agricole, tant par le rôle joué par les populations d'abeilles dans la pollinisation que dans la production (**Anonyme, 2013**).

Les abeilles produisent des essaims, des reines, de la cire et de miel. La production de la cire a quelques importance, mais diminuée par les frais de sa fonte (**Paterson, 2008**).

1. L'histoire de l'apiculture

Des la plus haute antiquité, l'homme a cherché à domestiquer dans une certaine mesure l'abeille de façon à s'appropriier plus aisément en produits de la ruche. Mais l'activité apicole dépend de très nombreux facteurs, dont le climat et le comportement même de l'insecte sont les plus importants, facteur qui aujourd'hui encore, sont loin d'être bien connus et encore moins maîtrisés. D'où la situation ambiguë dans laquelle se trouve l'apiculture, partagée entre les acquis empiriques accumulés au cours des ans et les tentatives modernistes d'une apiculture rationalisée et scientifique.

En Europe, pendant des siècles, les colonies étaient placées soit dans des troncs d'arbre dans la forêt soit auprès des maisons dans des trocs d'arbre évidés ou des ruches en paille. Les rayons étaient fixés sur les parois de la ruche et le travail des apicultures était donc pénible.

Cet important développement dans l'histoire de l'apiculture a permis à celle-ci de prendre un essor mondiale. Vers 1900, en suisse, on dénombrait environ 45000 apicultures, soit le double aujourd'hui (**Fleuri, 2007**).

Le miel est depuis longtemps l'un des aliments les plus appréciés. Au cours du siècle passé, alors que le flot de connaissance qui se répondait sur le sujet parvenaient à un nombre croissant d'apicultures, les méthodes d'élevage se sont nettement améliorées (**Paterson, 2008**).

L'homme et l'abeille entretiennent des relations depuis environ 12000 Ans. A cette époque, l'homme pratiquait la cueillette comme la peinture rupestre trouvée à la « cueva de la arana » (grotte de l'araignée, 6000 ans) en Espagne, on y voit un homme suspendu à des lianes, portant

Chapitre I Situation des produits apicoles dans le monde, en Algérie et à Tizi-Ouzou

un panier pour recueillir sa récolte. La main plongée dans un tronc d'arbre à la recherche de rayons de miel. On ne sait pas exactement quand la domestication de l'abeille a eu lieu.

L'apiculture était cependant courant dans le haut empire égyptien 2400 ans avant J-C (Razafiarisera, 2000).

2. Produits apicole

2.1. Miel

Le miel **selon le Codex, (1981)** est la substance naturelle sucrée produite par l'abeille *Apis mellifera* (Apidae), 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 elle-même, déposent, déshydratent, emmagasinent et laissent affiner et murir dans les rayons de la ruche (**Figure 01**).

Le miel est défini comme « la denrée produite par les abeilles mellifiques à partir du nectar des fleurs ou de certaines sécrétions provenant de parties vivantes de plantes.

En effets, elles butinent, transforment, combinent avec des matières propres, emmagasinent et laissent murir dans les rayons de la ruche. Cette denrée peut-être fluide, épaisse ou cristallisée (**Blanc, 2010**).



Figure 01 : Echantillons de miel

(Photo originale, 2018)



Figure 02 : Alvéoles remplies de miel

(Karihaloo, 2015)

Chapitre I Situation des produits apicoles dans le monde, en Algérie et à Tizi-Ouzou

Le miel provient des plantes, et plus précisément de leur sève. Elle est extraite de deux manières des vaisseaux qui la contiennent : par les nectaires qui élaborent le nectar, ou par les insectes parasites qui rejettent du miellat (**Cavelier, 2013**).

Il est composé de dextrine, glucose, fructose, saccharose, substances aromatiques diverses, vitamines, levures et ferments ainsi que des traces de pollen, d'éléments minéraux comme le fer, le calcium, le potassium et le phosphore (**Biri, 2002**).

Comme tout produit biologique, le miel subit au cours du temps des modifications qui induisent des changements dans sa qualité. Il est donc nécessaire de connaître les principaux facteurs qui peuvent altérer sa qualité dont la température est le principal facteur qui dégrade les sucres conduisant ainsi à la formation d'hydroxyméthylfurfural. Le vieillissement du miel provoque plusieurs modifications dans la composition du miel, ce qui est expliqué par l'altération de sa qualité, qui est marqué principalement par l'augmentation de taux d'hydroxyméthylfurfural (HMF) et la diminution de l'activité enzymatique, ainsi que la perte de l'activité antibactérienne (**Bruneau, 2002**).

2.2. Pollen

Le pollen, petit éléments sphériques ou ovoïde de taille oscillant entre 20 et 40 micros 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 males dans le règne végétal (**Blanc, 2010**).

Les grains de pollen, qui sont les organes de reproduction males des plantes sont récoltés par les ouvrières butineuses. Avec leur pattes, elles brossent et rassemblent les grains, y ajoutent un peu de nectar pour former des pelotes et les ramènent à la ruche sur leur troisième paire de pattes (**Feltin, 2016**).

Chapitre I Situation des produits apicoles dans le monde, en Algérie et à Tizi-Ouzou



Figure 03: le pollen dans une trappe à pollen
(Anonyme, 2017)



Figure 04 : le pollen sur une patte d'abeille
(Wolfe, 2009)

Darrigol (2007), affirme que la composition du pollen d'abeilles varie d'une ruche à l'autre, antibiotique, enzymes, glucides, lipides, nombreux minéraux (Calcium, Fer, Magnésium, Phosphore, Potassium...), protéines, acides aminés essentiels, vitamines (B,C,D,E), betacarotène, insaponifiables végétaux, phytostérols.

Le pollen est essentiel pour les ouvrières et nécessaire à la nourriture des larves. Les insectes et surtout les abeilles permettent la pollinisation par le transport de pollen sur les organes femelle de la même fleur sur une autre à **(Gustin, 2008)**.

Le pollen permet de lutter efficacement contre la fatigue, qu'elle soit physique ou intellectuelle; il permet d'augmenter les performances de l'organisme et aide à améliorer la mémoire, surtout chez les personnes matures. Il est utile pour les convalescentes; il stimule le système immunitaire et se révèle utile pour la prévention, les infections. Le pollen aiguise l'appétit et favorise la prise de poids, il est utile pour lutter contre la constipation **(Darrigol, 2007)**.

Chapitre I Situation des produits apicoles dans le monde, en Algérie et à Tizi-Ouzou

2.3. Cire

La cire d'abeille est une substance grasse secrétée par les quatre paires de glandes à cire situées sur la partie ventrale de l'abdomen des ouvrières âgées d'environ deux semaines (Philippe, 2007).

La cire est composée d'hydrocarbures à 14%, de monoester à 35% , de diesters à 14%, de triesters à 3% , de hydroxy monoesters à 4%, d'hydroxyl polyester à 8%, d'acide d'esters à 1% , d'acide de polyesters à 2% , d'acides à 12% ; d'alcool à 1% et de matières non identifiés à 6%.

Sa pigmentation vient surtout du pollen et de la propolis ainsi que de substances venant du couvain (Dancy, 2015).

La cire liquide se répand sur la surface de ces plaques et se durcit au contact de l'air.

La cire d'abeille sert à attirer les essaims dans les ruches vides, ou à piéger les ruches. C'est une des matières les plus attirantes pour les abeilles.



Figure05 : la cire d'abeilles (Aubé, 2016)

La coloration de la cire d'abeilles (nuance de jaune, orange, rouge, tendant au brun) est due à la présence de plusieurs substances, en particulier du pollen. Ces variations de couleur n'influent en aucun cas sur la qualité de la cire (Bradbear, 2010).

La cire est utilisée par les abeilles comme matériaux de construction des alvéoles de leur nid. Elle s'utilise en cosmétologie dans la fabrication des crèmes ou d'onguents, en raison des

Chapitre I Situation des produits apicoles dans le monde, en Algérie et à Tizi-Ouzou

propriétés bactériostatique, émoullientes, anti-inflammatoire et cicatrisante de plusieurs de ces constituants (Prost, 2005).

La fonte des opercules fournit 1 à 1,5 kg de cire pour 100 kg de miel extrait. Les rayons brisés par l'extracteur et les vieux rayons reformés en donnent encore autant (Prost, 2005).

2.4. Propolis

La propolis c'est une substance visqueuse et collante, de couleur variant de jaune clair au noir passant par le vert, et le brune il s'agit d'une gomme que les abeilles prélèvent sur les bourgeons et l'encore de certains végétaux, il se compose en moyen de 50% de résines aromatique. Elle sert à établir derrière l'entrée de la ruche une barrière contre les indésirables, à colmater les trous et des désinfecter (Ravazzi ,2007).

Pour Gustin, (2008) c'est une sorte de résine recueillie par les abeilles sur les bourgeons de certains arbres. Les abeilles se servent de la propolis pour colmater les fissures et trous de la ruche.

La propolis a une double origine d'après les chercheurs allemands KUSTENMACHER et PHILIPPE(1993), elle aurait une origine interne, elle serait un résidu résineux prévenant de la première phase de la digestion de pollen et elle aurait une origine extérieure, c'est-à-dire que les butineuses la recueilleraient exclusivement sur les bourgeons des arbres.



Figure06 : La propolis d'abeilles entre les cadres
(Annabelle, 2017)



Figure07 : La propolis dans la ruche
(Blanc, 2010)

Chapitre I Situation des produits apicoles dans le monde, en Algérie et à Tizi-Ouzou

La propolis est stockée par les abeilles à différents endroits de la ruche, en particulier sur les parois et sur le dessus des cadres. Elle permet aux colonies de se protéger de certaines maladies de façon remarquable : la ruche étant un milieu obscur, humide, tempéré, les germes pourraient s'y développer très facilement, or ce n'est pas le cas, en grand partie sans doute grâce à la propolis (**Henri, 2012**).

Des études réalisées au Japon montrant l'intérêt de la propolis dans le traitement de maladies comme le cancer grâce à certaines substances à activité anti-tumorale comme les flavonoïdes et à l'action immuno-stimulatrice de celle-ci (**Blanc, 2010**).

La quantité de propolis récoltée par les abeilles varie d'une race à l'autre et d'une colonie à l'autre. Une ruche peut fournir jusqu'à 300 g/an de propolis (**Prost, 2005**).

2.5. Gelée royale

Les jeunes abeilles travaillant le pain d'abeilles avec les sécrétions des glandes de la tête pour en faire du lait d'abeilles ou de la gelée royale. Elles déposent ce lait d'abeilles dans les cellules abritant une larve. Pour produire de la gelée royale, il faut beaucoup de jeunes abeilles dans la ruche (**Mutsaers et al, 2005**).

La gelée royale a une composition relativement complexe, contient 70% d'eau et un gout acide. Elle comprend de nombreuses vitamines, des éléments minéraux.



Figure08 : les larves baignant dans la gelée royale (**Anonyme, 2017**)



Figure09: l'abeille nourrisse de la gelée royale (**Plantes, 2010**)

Chapitre I Situation des produits apicoles dans le monde, en Algérie et à Tizi-Ouzou

La gelée royale (GR) possède de nombreuses propriétés notamment au niveau métabolique, nutritif et énergétique. Elle est, de plus d'une innocuité totale même à doses élevées. Elle peut par exemple favoriser l'oxygénation des tissus, augmenter la résistance au froid, stimuler l'appétit et accroître la vitalité (**Blanc, 2010**).

C'est la nourriture fournie à toutes les jeunes larves, aussi bien d'ouvrières que de faux bourdon pendant les 3 premiers jours de leur vie. C'est un aliment dont la conservation est difficile, très périssable, il faut la mettre dès le prélèvement dans des petits flacons de verre sombre et l'interposer ou réfrigération à +4C°, pour éviter qu'elle ne se dégrade irréversiblement (**Blanc, 2002**).

La composition de la GR varie selon la nature et l'âge des larves à nourrir. D'après **Smith**, les jeunes ouvrières reçoivent une gelée royale fluide, riche en protides, contenant un nombre de grains de pollen bien élevé que la GR secrétée pour les reines. La composition de la gelée varie aussi de jour en jour avec l'âge des larves qui vont la recevoir. Il est difficile d'indiquer une composition moyenne. D'après Robert Ardry, de l'établissement central de transfusion de l'armée, la GR renferme, en arrondissant : Eau 68%, Sucre 8,5%, Protides 12%, Lipides 5,6%, Cendres 0,8% (**Prost, 1987**).

La vente de la gelée royale, plus celle des autres produits du rucher, est une question de confiance. L'apiculteur doit incorporer la gelée royale fraîche, au miel le plus tôt possible (1 heure ou 2 après sa sortie de la ruche), pour qu'elle garde ses propriétés bienfaisantes (**Prost, 1987**).

Chapitre I Situation des produits apicoles dans le monde, en Algérie et à Tizi-Ouzou

2.6. Venin

Le venin d'abeille est produit par des glandes situées à la partie postérieure de l'abdomen des ouvrières et de la reine. Il s'accumule dans le sac à venin relié à l'aiguillon piqueur. Les males n'ont pas de glandes à venin (**Philippe, 2007**).

Le venin est constitué principalement de protéines à 50%. Le venin, utilisé pour la défense de la ruche contre les intrus mais aussi par les reines pour se débarrasser des rivales, est composé de nombreux peptides et enzymes qui sont nécessaires pour l'organisme humain (**Blanc, 2010**).

Le venin était utilisé comme thérapie contre les rhumatismes le remède semble efficace. Seuls les pharmaciens peuvent commercialiser le venin d'abeilles. Ils peuvent le vendre en ampoules pour injections sous-cutanées ou en onguents pour soigner les rhumatismes ou arthrites (**Prost, 2005**).

Ce venin, extrêmement dangereux doit être manipulé avec précautions. Il faut le garder pur, soit liquide en ampoules, soit en poudre après dessiccation à faible température, soit encore incorporé à une pommade (**Prost, 2005**).



Figure10 : le venin d'abeille (**Anonyme, 2016**)

Chapitre I Situation des produits apicoles dans le monde, en Algérie et à Tizi-Ouzou

3. Situation des produits apicole dans le monde

Le nombre d'apiculture dans le monde est estimé à 6,6 million possédant plus de 50 million de ruche et produisent 1,263 million de tonnes de miel par ans (Anonyme, 2016), le tableau 01 et le tableau 02 montre la déférence de classification des pays et leur production entre 1992 et 2008.

Tableau 01 : Les grands pays producteur de miel en 1992(Meneau, 1992).

| Les pays | La production mondiale de miel (tonnes) |
|----------|---|
| ASIE | 364 800 T |
| AMERIQUE | 309 282 T |
| EUROPE | 288 904 T |
| AFRIQUE | 124 875 T |
| OCEANIE | 29 142 T |

Tableau 02 : les grands pays producteur de miel en 2008(Meneau, 2008).

| Les pays | La production mondiale de miel (tonne) |
|----------|--|
| ASIE | 626 554 T |
| EUROPE | 351 496 T |
| AMERIQUE | 320 723 T |
| AFRIQUE | 167 066 T |
| OCEANIE | 31 207 T |

Chapitre I Situation des produits apicoles dans le monde, en Algérie et à Tizi-Ouzou

La production mondiale de miel est de l'ordre de 1,2 million de tonnes. On compte en France 69 600 apicultures, 1,4 million de ruches et 1750 exploitations possèdent plus de 150 ruches. Dans l'union Européenne on recense 450 250 apicultures dont 12 208 sont des professionnels **(Anonyme, 2016)**.

En France 2015 le nombre d'apiculture est plus de 70 000, avec un nombre de ruches entre 1250 000 et 1300 000, malgré des mortalités souvent très importantes, les apicultures reconstituent chaque année une grande partie de leur colonies d'abeilles pour pérenniser leur ruche.

La production de miel en France dans la même année est estimée entre 15 000 et 17000 tonnes, et l'importation environ 28000 tonnes.

Le nombre de mortalités des colonies égale à 30% en moyenne mais avec parfois des pertes de 50 à 80% dans certains secteurs.

Les plus grands consommateurs de miel sont les Grecs avec 1,6 Kg par habitant et par an, suivis par les Suisses et les Allemands qui en consomment respectivement 1,5 et 1,3 Kg par habitant et par an. La France est en quatrième position, mais avec seulement 700g par habitant et par an **(Gout, 2011)**.

Outre les dispositions législatives dont il a déjà été question sur les distances à observer entre les ruches et les fonds voisins, la poursuite des essaims, la vente du miel et des produits de la ruche, la transhumance, etc, tout possesseur de ruches doit, en principe, déclarer chaque année **(Prost, 2005)** :

-l'emplacement de ses ruches et le nombre de ses ruches, en décembre, à la mairie de son domicile ou à la direction des services vétérinaires ;

-le nombre de ses ruches, à la caisse de la mutualité sociale agricole ;

-Ses revenus, au contrôleur des contributions directes de son domicile.

D'autres aspects de la législation méritent un instant de réflexion. Ils sont relatifs :

-à la qualité d'exploitant apicole ;

Chapitre I Situation des produits apicoles dans le monde, en Algérie et à Tizi-Ouzou

-au régime fiscal des apiculteurs ;

-aux accidents ;

-aux aides.

4. situation des produits apicoles en Algérie

L'élevage des abeilles constitue une activité ancestrale pratiquée traditionnellement depuis très longtemps par les populations rurales, en assurant ainsi leurs besoins d'autoconsommation en miel comme elle permet aussi de développer la production de l'arboriculture fruitière par la pollinisation des fleurs (FAO, 2015).

Le nombre des nouveaux ruchers dans l'Algérie est estimé à 464 282 ruches, alors que le nombre des ruches traditionnelles est de l'ordre de 100 704 ruches (FAO, 2015).

L'Algérie est riche de possibilités apicole. L'abeille algérienne très proche de l'abeille noire d'Europe, est bien acclimatée aux différents écosystèmes. Elle dispose d'une abondante flore mellifère spontanée et cultivée (Anonyme, 2016).

L'apiculture en Algérie est une activité ancestrale :

- Dans le temps, l'Afrique du nord représentait une « cuve à miel » pour l'empire romain.
- La période coloniale a entraîné des dommages importants à l'apiculture suite aux incendies, délaissement ou par destruction volontaires des ruches.

L'Algérie possède des grandes aptitudes à développer la filière apicole, qui résident dans les potentialités mellifères abondantes et variées notamment au nord, le climat est favorable sans oublier la présence d'une race d'abeille possédant un potentiel génétique intéressant. Malgré tous ces moyens et la volonté de l'Etat à développer et à améliorer l'apiculture par le biais du Plan National pour le Développement de l'Agriculture (PNDA) et du FNRDA, cette dernière reste au dessous du niveau souhaité. Plusieurs facteurs pourraient être la cause de cette stagnation, tels que le manque de rigueur dans la gestion par l'ensemble des acteurs intervenants en amont et en aval de cette spéculation (Berkani, 2007).

Chapitre I Situation des produits apicoles dans le monde, en Algérie et à Tizi-Ouzou

Les produits de l'apiculture sont essentiellement le miel et à un degré moindre le cire. Les autres produits tels que la gelée royale, le venin d'abeille ou la propolis sont l'apanage de quelques apiculteurs passionnés ; la production nationale de miel connaît, d'une campagne à une autre, des hauts et des bas en fonction des aléas climatiques, des problèmes de maladies et du potentiel productif mis en place (**Behidj,2010**).

La production nationale en miel est estimée en moyenne à 33 000 Qx pour l'année 2011 avec un rendement de 4 à 8 kg /ruche, ce qui est très faible par rapport aux potentialités mellifères qu'offre notre pays (**Oudjet, 2012**). Le tableau 03 représente la production de miel différente année.

Tableau 03 : la production nationale en miel

| Année | Quantité (qx) | Rendement kg/ruche | Taux de consommation |
|-----------|---------------|--------------------|----------------------|
| 2005/2006 | 23 430 | 4 à 6 | 90 g/ habitant/ ans |
| 2007/2008 | 30 000 | | |
| 2009/2010 | 40 610 | 4 à 8 | |
| 2011 | 33 000 | | |

Chapitre I Situation des produits apicoles dans le monde, en Algérie et à Tizi-Ouzou

5. Situation des produits apicole à Tizi-Ouzou

La willaya de Tizi-Ouzou dispose de réserves naturelles et d'une biodiversité importante et nécessaire au développement de l'apiculture même si la flore mellifère est encore mal inventoriée.

Dans la région de Tizi ousou, on trouve essentiellement du miel toutes fleurs de montagne bien qu'il existe aussi du miel de lavande, du miel de carotte sauvage et du miel de bruyère **(Bourkache et perret, 2017)**.

Sur les 1,25 million de ruches que compte l'Algérie, 130 000 unités sont implantées dans la willaya de Tizi-Ouzou. Avec une vingtaine de pépinières apicoles, la production actuelle, dans la willaya de Tizi-Ouzou, est de 75 000 essaims/an, selon les chiffres présentés par la direction des services agricoles lors du salon de l'oléiculture et de l'apiculture.

Dans les années 1990, la coopérative COOPAPIST produisait entre 50 000 à 60 000 essaims/an. **(Bouhireb, 2006)**.

La willaya de tizi ousou compte 100 000 ruches et 4600 apicultures dont 300 professionnels parmi lesquels 150 spécialises dans la production des essaims et 150 autre dans le miel, a-t-il signalé, soulignant que la richesse mellifère du massif du Djurdjura renferme une dizaine de variétés dont l'eucalyptus, l'oranger, la carotte sauvage et le sainfoin.

Durant la campagne 2015-2016, 4900 quintaux de miel ont été récoltés **(Anonyme, 2017)**.

La commercialisation du miel et des produits de la ruche est en grande partie réalisée directement du producteur au consommateur **(Bourkache, 2017)**.

Chapitre II La mellissopalynologie ou l'analyse pollinique du miel

A/ le miel

1. Définition

Le miel est un produit réglementé par l'arrêté royal, « c'est une denrée alimentaire produite par les abeilles mellifiques à partir du nectar de fleur ou miellat qu'elles butinent, transforment avec des matières spécifiques propre et emmagasinent et laissent murir dans les rayons de la ruche » (**Lintermans, 2011**).

Le miel est une substance sucrée élaborée par les abeilles domestiques à partir de nectar ou de miellat. Elles l'entreposent dans la ruche et s'en nourrissent tout ou long de l'année, en particulier lors de période climatiques défavorables (**Bakiri, 2017**).

2. L'origine de miel

Le miel tient son origine à la fois du végétal et de l'animal. Il a une valeur énergétique très importante indispensable à la survie de la ruche. Ainsi se sont les abeilles appelées butineuses qui sont les ouvrières et qui assurent les récoltes en nectar, miellat ou pollen (**Pigach, 2017**).

Le miel produit par les abeilles de l'espèce *Apis mellifera*. (L'abeille domestique) peut provenir de deux sources mellifères distinctes : le nectar ou le miellat (**Lequet, 2010**).

2.1. Miel du nectar

Le nectar, qui est en générale la source principale du miel, est le liquide sucré sécrété par les glandes, dites nectarifères, présentes sur de nombreuses plantes.

Ce nectar, provenant de petites glandes végétales appelées nectaire située au fond de la corolle. Va être prélevé par les habitants de la ruche et ceci avec leur langue puis stocké dans leur jabot où il sera mélangé à de la salive. Cette salive va hydrolyser le saccharose en glucose et en fructose et abaisser la teneur en eau (50%) de cette solution sucrée. Cette solution va être transmise aux ouvrières puis va passer de bouche par régurgitations successives jusqu'à son dépôt dans les cellules de la ruche (**Blanc, 2010**).

La quantité de nectar produite par un genre, une espèce ou une variété de plante varie très fort selon le climat, le sol, l'état sanitaire et même la latitude (**Philippe, 2007**).

Les nectaires qui abritent ces glandes sont situées le plus souvent dans les fleurs, mais peuvent aussi se trouver à la base de certaines feuilles (**Marchenay et Bérard, 2007**).

Les colonies d'abeilles se nourrissent principalement de nectar ou de miellat (source de sucre et donc d'énergie) qu'elles conservent sous forme de miel (**Gerster, 2012**).

Chapitre II La mellissopalynologie ou l'analyse pollinique du miel

Le nectar est une substance et parfumée, souvent liquide : ses différents degrés de densité sont fonction de l'espèce végétale et du climat (**Biri, 2002**) et pour **Blanc, (2010)**, le nectar des plantes est une source d'énergie pour les abeilles car il contient principalement des sucres simples comme le saccharose, le glucose et le fructose mais aussi des vitamines, sels minéraux, enzymes, acides aminés, acides organiques ou encore des substances aromatiques.

D'après **Mutsaers et al, (2005)**, le nectar contient une toute petite quantité de pollen que l'on retrouve dans le miel.

2.2. Miels de miellat

L'origine de miellat est bien établie : c'est l'excrétion des pucerons, des cochenilles ou des autres hémiptères, parasite des végétaux dont ils sucent la sève élaborée, cette sève est filtrée dans le corps de l'insecte parasite, les sucres et leurs qu'elle contient en excès sont rejetés par l'anus sous forme de gouttelettes sirupeuses formant le miellat. (**Prost, 2005**). D'autre part, **Philippe, (2007)**, a défini le miellat comme un liquide sucré, excrété par certains insectes et principalement des coccidés (Cochenilles), pucerons et psylles, suceurs de jeunes pousses et de feuille. Les insectes grands excréteurs de miellat ont la capacité d'ingurgiter une quantité énorme de sève élaborée, laquelle contient de 10 à 20 % de sucre, et certains absorbent en une heure une quantité supérieure à leur poids.

D'après **Ravazzi (2007)**, il existe différents types de miellat :

-miellat de sapin : couleur noir verdâtre, parfume balsamique très puissant, saveur douce ; très riche en oligo-éléments et en enzymes.

-miellat de chêne : couleur foncée, parfum intense et gout de malt.

-miellat de tilleul : extrêmement rare et prisé, sa couleur est foncée, son parfum délicat et sa saveur tonique.

-miellat de mélèze : on l'appelle aussi « miel de ciment » son extraction ; foncé et à la saveur Prononcée, le miellat de mélèze est extrêmement rare, une chance pour les apiculteurs car son extraction et son filtration nécessitent énormément de travail.

Selon **Leroy et al, (2008)**, le miellat est un terme générique définissant les rejets métaboliques des homoptères, déposés sur les feuilles et au poids de la plante-hôte. Cette

Chapitre II La mellissopalynologie ou l'analyse pollinique du miel

excrétion comprend essentiellement des sucres, 90 à 95% de la matière sèche (monosaccharides : fructose, galactose, glucose, mannose, etc. ; disaccharides : maltose, mélibiose, sucrose, tréhalose, turanose, etc. .et trisaccharides : fructomaltose, mélézitose, raffonose, etc). Des acides aminés libres, des minéraux, des vitamines, des lipides et des acides organiques.

Il est connu que le miellat agit à la fois comme une kairomone volatile et comme une kairomone de contact. Le miellat peut jouer un rôle kairomonal a la fois pour les larves et pour les adultes de divers auxiliaires (**Leroy et al, 2008**).

La couleur du miel de miellat passe de brun très clair au verdâtre et au noir. C'est un type important de miel pour les producteurs dans les zones de forêts de conifères en Europe centrale et de l'est. Le miel miellat est très apprécié dans ces pays, et en Slovénie, les apiculteurs transportent leurs abeilles jusque dans les forêts pour qu'elles butinent le miellat (**Bradbear, 2010**).

L'abeille récolte un produit d'origine végétale (nectar, miellat) et le transforme en miel à l'aide d'enzyme digestive avec l'élimination d'une grande partie de l'eau du produit original. Le nectar ou le miellat se transforme ainsi par des réactions physico-chimiques et enzymatiques (**Pigache, 2017**).

3. Composition du miel

La composition du miel dépend de différents facteurs comme les espèces végétales butinées, la race des abeilles, l'état de colonie, etc. (**Cavelier, 2013**).

D'après **Philippe (2007)**, La composition chimique du miel varie assez bien selon son origine florale. Les principaux composants du miel : Eau 17,2% ; les Sucres 79,59% ; Acides 0,57% ; Protéines 0,26% ; Cendres 0,17% ; Composants mineures (pigments, des substances aromatiques, des alcools de sucre, des tanins, des enzymes...) à 2,21% et aussi des vitamines.

3.1. Eau

Le miel contient de l'eau avec un pourcentage optimum de 17 à 18%. Une teneur en eau plus importante affecterait la conservation du miel avec un risque de fermentation. Elle dépend des conditions météorologiques lors de la production et de l'humidité dans la ruche, mais aussi des conditions de récolte (**Delphine, 2010**).

Chapitre II La mellissopalynologie ou l'analyse pollinique du miel

L'eau est l'un des composants les plus importants du miel et provient du nectar butiné par les abeilles. La teneur en eau, est un paramètre lié au degré de maturité, il est responsable de la stabilité du miel lors de l'entreposage (**Laurent, 2005**).

La récolte d'eau annonce la reprise de l'élevage. Il est vraisemblable que l'eau sert alors à diluer le miel et à préparer la nourriture très aqueuse des larves. Les besoins, très variables, sont de l'ordre d'une dizaine de litres d'eau par an et par colonie (**Prost, 1987**).

3.2 sucres

Les sucres existent dans la nature sous de nombreuses formes :

Dans le nectar des fleurs (Glucose, Fructose), dans les fruits (Glucose, Fructose, Saccharose). Mais ce sont les plantes qui fabriquent les premiers les Sucres (**Mauriac, 1970**).

Les sucres se cristallisent après un certains temps et le produit se stabilise. Les sucres sont principalement des monosaccharides comme le glucose et le fructose. En cas d'excès de glucose par rapport au fructose, le miel cristallise plus rapidement (**Mutsaers et al, 2005**).

Le miel est doué d'un pouvoir sucrant supérieur au sucre blanc, tout en ayant un apport calorique moindre grâce à la présence de fructose et de glucose. Ainsi, 10g de sucre correspondent à 7,5 de miel soit 40 calories contre 22 pour le produit de la ruche (**Blanc, 2010**).

3.3 Acides

Tous les miels sont acides. Ils contiennent des acides organiques libres ou sous forme de lactones.

Le principal acide organique du miel est l'acide gluconique ; il se forme à partir de glucose et ce phénomène s'accompagne d'un dégagement d'eau oxygénée (H₂O₂). Mais on trouve aussi dans le miel des acides fixes qui proviennent sans aucun doute du nectar ou du miellat, mais leur origine principale est à rechercher dans les sécrétions salivaires de l'abeille et dans les processus enzymatiques tels les acides : citrique, malique, maléique, succinique, oxalique,...etc (**Gonnet, 1982**).

Le miel contient un grand nombre d'acides organiques. La plupart d'entre eux sont ajoutés par les abeilles. L'acide principal est l'acide gluconique. On trouve aussi les acides suivants : acides formique, tartrique, malique, citrique, succinique, butyrique, lactique et oxalique de même que différents acides aromatiques (**Bogdanov et al, 2003**).

Chapitre II La mellissopalynologie ou l'analyse pollinique du miel

3.4 Protéines

Ils sont présents en faible quantité dans le miel (0,26%) et la teneur en azote est négligeable, de l'ordre de 0,041%. Il s'agit essentiellement de peptones, d'albumines, de globulines et de nucléoprotéines qui proviennent soit de la plante (nectars, grains de pollen), soit des sécrétions de l'abeille. Il y a également des traces d'acides aminés comme la proline, la trypsine, l'histidine, l'alanine, la glycine, la méthionine, etc. Une partie des acides aminés du miel provient des abeilles, une autre du nectar [**Bergner et al. (1972)**], le principal acide aminé est la proline (**Bogdanov et al, 2003**).

La quantité de proline donne une indication sur la qualité du miel, et elle ne doit pas être inférieure à 183 mg/ kg (**Meda et al, 2005**).

Les protéines et les acides aminés se présentent en faible quantité (1,7g/kg de miel, soit une teneur de 0,26%) et proviennent des nectars, des sécrétions des abeilles et des graines de pollen. On retrouve surtout de peptones, d'albumine, de globuline et de nucléoprotéines et tous les acides aminés essentiels ainsi que la proline (**Blanc, 2010**).

3.5. Cendres

Les cendres représentent le résidu minéral du miel après incinération. La détermination des cendres offre la possibilité de connaître la teneur en matière minérale globale du miel (**Silva et al. 2009**).

La teneur en 'cendre' du miel est principalement composée de traces de d'éléments minéraux. Les minéraux présents sont le calcium, le fer, le magnésium, le potassium, le sodium, les chlorures, les phosphates, les silicates et les sulfates. Les miels sombres sont souvent très riches en minéraux, mais la teneur en minéraux des miels varie beaucoup (**Bradbear, 2010**).

3.6. Les composants mineurs

3.6.1. Pigment

Les caroténoïdes, pigment de couleur jaune ou rouge, se trouvent dans les fruits et les légumes. Il en existe plusieurs tels que le bêta-carotène, le phytofluène, le lycopène, le neurosporène et les xanthophylles, estérifié ou associé à du glucose ou des protéines. Dans notre organisme, les bêta-carotènes ont un rôle pour la vision en tant que précurseur de la vitamine A. Les flavonoïdes sont classés en plusieurs types : flavonols, aurones et chalcones. Ils possèdent des propriétés anti-inflammatoires, anti-oxydantes et antihémorragiques (**Blanc, 2010**).

Chapitre II La mellissopalynologie ou l'analyse pollinique du miel

3.6.2. Substances aromatiques

Il existe environ 500 substances aromatique différentes dans le miel, ils se présentent de tracs. Ils jouent un rôle dans la formation du gout de miel. Ils permettent aussi d'identifier l'origine des miels car ils proviennent presque exclusivement de la plante (**Bogdanov et al, 2006**).

3.6.3. Enzyme

Le miel contient des enzymes (substances protéiques qui accélèrent une réaction biochimique). Leur quantité varient en fonction de l'origine botanique du miel et de l'intensité de la miellée. Parmi les enzymes rencontrée dans le miel, la saccharase (ou invertase) et la diastase (ou amylase) donnent les renseignements les plus utiles (**Bruneau, 2005**).

Les produits de la ruche sont particulièrement riche en enzymes, des protéines spécifiques catalysant les réactions biochimiques. Toutefois cette activité diminue avec la durée de stockage et est sensible à la température à cause de la présence d'enzymes thermolabiles (**Blanc, 2010**).

3.7 Vitamines

Le miel est très pauvre en vitamines A et D, car elles sont liposolubles. Cependant, on retrouve tout de même des vitamines du groupe B (B1, B2, B3, B5, B6) et un peu de vitamine C (**Cuvillier, 2015**).

3.8. Lipides

Ils sont en faibles quantités, néanmoins on retrouve du cholestérol libre, des esters de cholestérol ou encore des acides gras (**Cuvillier, 2015**).

3.9. Hydroxy-Méthyl-Furfural (HMF)

HMF est un composé chimique issu de la dégradation du fructose (sucre). Nul au départ, sa concentration va augmenter dans le temps et avec la température. La teneur en HMF reflète donc l'âge et le passé thermique du miel. Un miel naturel, récolté sans chauffage particulier, ne contient pas plus de 5 mg d'HMF par kg. Durant le stockage du miel (à température ambiante), la concentration en HMF peut augmenter d'environ 5 à 10 mg/ kg par an. (**Bruneau, 2005**)

Chapitre II La mellissopalynologie ou l'analyse pollinique du miel

3.10. Autres composants

Certains miels ont une teneur élevée en pollen, ce qui leur donne une apparence trouble: ainsi, le miel extrait des rayons en les pressant contient souvent un taux élevé de pollen (**Bradbear, 2010**).

miel extrait des rayons en les pressant contient souvent un taux élevé de pollen (**Bradbear, 2010**).

Chapitre II La mellissopalynologie ou l'analyse pollinique du miel

Tableau04 : composition moyenne des miels (d'après smith)

75% à 80% d'hydrates de carbone, 1 à 5% de substances diverses, 14 à 23% d'eau

| Hydrates de carbone (sucre) | Acides (0,3) | Protéines et amino-acides (0,4 %) | Vitamines | Diastases | Minéraux (0,2%) | Divers |
|---|--|---|---|---|---|---|
| <p>Sucres réducteurs</p> <p>70% { Glucose Lévuiose</p> <p>Sucres non réducteurs</p> <p>5% { Saccharose Maltose Isomaltose Erllose</p> <p>10% { Mélézitose Raffinose Kojibiose Dextrantriose</p> | <p>Acide Gluconique</p> <p>Ac. succinique Ac. malique Ac. oxalique</p> <p>-glutamine - pyroglutamique -citrique - Gluconique</p> <p>Acide formique (10% d'acidé totale) Ac. butyrique - caprique - caproïque - valérique</p> | <p>Matières albuminoïdes Matières azotées</p> <p>Traces de : Proline Trypsine Leucine Hystidine Alanine Glycine Méthionine</p> <p>Ac.aspartique</p> | <p>Traces de :</p> <p>Thiamine= vitB₁ Riboflavine= vit B₂ Pyridoxine= vit B₆ Biotine= vit B₈ Ac.Ascorbique= vit C Ac.Pantothénique = vitB₅ Ac.Folique= vit B₉ Ac.Nicotinamide = Vit B₃= vit PP</p> | <p>Amylase</p> <p>Invertase (Gluco-Invertase) Traces de : Catalase. Enzymes acidifiantes . Glucose oxydase.</p> | <p>Calcium Magnésium Potassium</p> <p>Fer Cuivre</p> <p>Manganèse Bore Phosphore Silicium</p> | <p>a) Esters volatils Méthylantranilate</p> <p>b) Acétylcholine</p> <p>c) Pigments</p> <p>d) Colloïdes</p> <p>e) Facteur antibiotique</p> <p>f) éléments figurés : pollen</p> |

Chapitre II La mellissopalynologie ou l'analyse pollinique du miel

4. Les types des miels

4.1. Les miels mono floraux

Un miel mono floral est issu d'un nectar ou d'un miellat, collecté par les abeilles sur un végétal unique et particulièrement attractif pour ces insectes (**Gonet, 1982**).

Pour **Rossant, (2011)**, les miels mono-floraux sont élaborés à partir du nectar et / ou du miellat provenant d'une seule espèce végétale et cela nécessite d'installer les ruches à proximité de la plante recherchée par exemple ; le miel d'acacia, d'orange et de lavande.

4.2. Les miels poly-floraux

Ces miels sont élaborés à partir du nectar et /ou du miellat provenant de plusieurs espèces végétales. Il peut y avoir la dominance d'un pollen accompagné par d'autre en petite quantité ou bien il peut présenter une mosaïque de pollen (**Bruneau, 2004**).

B/ Palynologie

1. Définition

Terme palynologie introduit par Hyde et Williams en 1944. La palynologie est l'étude des grains de pollen et des spores. (**Mélissa, 2014**).

Selon **Vincent et al (2015)**, la palynologie (du grec palunein « saupoudrer » et logos « discours ») est la discipline qui s'intéresse à l'étude des grains de pollen, des spores, des kystes de dinoflagellés et d'autres éléments organiques microscopiques regroupés sous le terme palynomorphe non pollinique.

2. Domaines d'application

Selon **Vincent et al (2015)**, il existe plusieurs domaines d'application de la palynologie :

Médecine

A travers le contenu pollinique de l'atmosphère, l'aéropalynologie décrit les pics de production pollinique des plantes tout au long de l'année. Le RNSA peut ainsi altérer les personnes allergiques au pollen.

Agronomie et agriculture

Chapitre II La mellissopalynologie ou l'analyse pollinique du miel

Les prévisions de la récolte peuvent être estimées en analysant la production pollinique des plantes cultivée au moment de leur floraison.

La mellissopalynologie étudie la composition polliniques des miels pour définir leur catégorie (miel d'Acacia, miel mille fleur,...).

✚ Botanique

L'étude de la morphologie pollinique complète la phylogénie des grands groupes taxonomiques actuels en association avec les caractères spécifiques des plantes.

✚ Ecologie

Chaque biome (association de plantes caractérisant un milieu) peut être défini par sa signature pollinique. La composition pollinique d'un échantillon actuel est représentative du paysage dont il est issu.

✚ Climatologie

La distribution de la végétation actuelle étant liée au climat, la palynologie permet d'accéder à la connaissance des paramètres climatiques de la région étudiée.

C/ mellissopalynologie

1. définition

Le terme « mellissopalynologie » désigne l'étude des pollens contenus dans le miel. On trouve environ 100 à 5 000 grains de pollens dans un gramme de miel. Leur analyse permet de déterminer l'origine botanique et géographique d'un miel. Elle s'opère en deux étapes : la première consiste à identifier les espèces dont sont issus les pollens présents dans l'échantillon de miel en les comparant aux bases de données existantes. Il convient ensuite de dénombrer les grains de pollens présents dans l'échantillon, car leur nombre varie en fonction de l'espèce (Cavelier, 2013).

La mellissopalynologie est une science qui 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 (Clément, 2002).

Chapitre II La mellissopalynologie ou l'analyse pollinique du miel

La méliissopalynologie est l'analyse pollinique appliquée aux produits de la ruche. Elle renseigne sur le contenu pollinique de ceux-ci et permettent d'obtenir des informations sur l'origine florale en permettant d'obtenir des informations sur les types de miels et l'origine géographique des produits (**Razafimahatratra, 2012**).

D'après **Makhloufi (2011)**, les principaux problèmes de la méliissopalynologie sont :

- L'origine de pollen contenu dans le miel, il convient de savoir quelle sont les voies qu'il suit pour y parvenir ;
- La variation de la richesse en pollen des miels et leur causes ;
- La sur ou sous représentation du pollen ;
- Corrélation entre le spectre pollinique, les propriétés organoleptique et physico-chimique des miels.

2. L'origine du miel

L'identification des pollens, des spores de champignons et autres éléments figurés d'origine végétale renseigne sur l'origine botanique et géographique du miel.

2.1. L'origine géographique

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

2.2. L'origine botanique

La détermination de l'origine botanique du miel est le second important objectif de Méliissopalynologie. L'idée de base était que le nectar étant contaminé avec le pollen de la fleur ou il était produit, permet de marquer de façon presque indélébile l'origine botanique du miel (**Louveaux, 1980**).

3. Définition de pollen et son origine :

3.1. Définition

Le grain de pollen est la cellule male des fleurs, libéré après la déhiscence des anthères. Chaque anthère libère une multitude de grains de pollen qui seront emporte par le vent ou les

Chapitre II La mellissopalynologie ou l'analyse pollinique du miel

insectes. Certains de ces cellules males se déposeront sur le stigmate collant du pistil réceptif des fleurs **(Philippe, 2007)**.

Le pollen est un aliment pour l'abeille. Associé au nectar il couvre intégralement ses besoins nutritifs. Il ne peut pas être entièrement remplacé, même par des substances de composition voisine telles que les farines de légumineuses **(Louveaux, 2014)**.

La récolte du pollen se fait par le biais d'une grille posée à l'entrée de la ruche et dont la taille est parfaitement calibrée pour en récupérer une quantité optimale, et ceci sans mettre en danger la survie de la ruche. Egalement, cette récolte doit se faire lors des périodes où la reine pond le moins pour maintenir la croissance du couvain ainsi obtenu peut être conservé congelé, lui permettant de garder son entière qualité ou bien sèche mais perdant la moitié de sa valeur thérapeutique par cette méthode **(Blanc, 2010)**.

La taille des pelotes de pollen pourra varier fortement en fonction des conditions de récolte et des abeilles. L'idéal est d'avoir des lots de pollens avec des tailles régulières et relativement importantes (de 2 à 5 mm) **(Bruneau, 2014)**.

3.2. Origine du pollen

Les butineuses à pollen vont récolter le pollen de plantes pollinifères et le stocker en pelotes dans les corbeilles de leur pattes arrière, entre autre durant leur vol. Arrivées à la ruche, elles le placeront directement dans des cellules situées à proximité du couvain. Le pollen présent dans les pelotes est enduit d'une substance sucrée provenant d'un mélange de nectar et de sécrétions de l'abeille, il n'est donc pas pulvérulent. Il n'y a de ce fait pas de transfert significatif entre les pelotes de pollen et le miel à cette étape de la récolte **(Bruneau, 2013)**.

4. La composition du grain de pollen

La composition du pollen variant énormément en fonction de son origine florale et donc de la période de l'année, les abeilles bénéficient de cette diversité pour équilibrer leur alimentation **(Bruneau, 2011)**.

Chapitre II La mellissopalynologie ou l'analyse pollinique du miel

4.1. Protéines

Le pollen est le produit apicole le plus riche en protéines. Parmi elles, on distingue beaucoup d'acides aminés dont les huit « essentiels » (tryptophane, lysine, méthionine, phénylalanine, thréonine, valine, leucine et isoleucine) et les deux acides aminés « semi-essentiels » (histidine et arginine) (**Gharbi, 2011**).

La teneur en protéines dépend fortement de l'origine botanique de la fleur dont est issu le pollen tandis que le modèle qualitatif des acides aminés est similaire quelle que soit l'origine florale (**Bogdanov, 2017**).

4.2. Glucides

Provenant du nectar utilisé pour agréger les grains de pollen, le glucose et le fructose sont les glucides majoritairement présents et en quantités équivalentes dans le pollen (**Bruneau, 2011**).

4.3. Lipides

La teneur en lipides dépend de l'origine botanique et du mode de pollinisation de la plante : le pollen des plantes entomophiles (celles qui se font polliniser par l'intermédiaire des insectes) est plus riche que celui des plantes anémogames (pour lesquelles le vent est l'élément pollinisateur) (**Gharbi, 2011**).

Les lipides proviennent de l'exine des grains de pollen : on retrouve des hydrocarbures, des cires et beaucoup d'acides gras essentiels (acide oléique, acide linoléique -oméga 6- et acide α -linoléique -oméga 3) (**Bruneau, 2011 ; Bogdanov, 2014**).

4.4. Eau

La teneur en eau d'un grain de pollen à l'état frais est de 10 à 12 % alors qu'elle s'élève à un peu plus de 18 % pour le pollen en pelotes en raison de l'apport de salive, de miel ou de nectar par les abeilles lors de la confection des pelotes (**Gharbi, 2011**).

4.5. Substances cellulosiques

Les substances cellulosiques retrouvées dans le pollen sont constituées de cellulose et d'hémicellulose de la paroi des grains de pollen (**Gharbi, 2011**).

La teneur en substances cellulosiques varie également en fonction de l'origine florale (**Bogdanov, 2014**).

Chapitre II La mellissopalynologie ou l'analyse pollinique du miel

4.6. Minéraux

Le potassium est le minéral présent en quantité la plus importante dans les pollens. On retrouve également du phosphore, du calcium, du magnésium, du sodium, du zinc, du manganèse, du fer, du cuivre et du sélénium. Leur concentration dans le pollen varie encore une fois, en fonction de l'origine florale et de la saison (**Bogdanov, 2014**).

4.7. Autre composants

On retrouve des vitamines essentiellement du groupe B (B1, B2, B3, B5, B6, B8, B9, B12) et de la provitamine A ou β -carotène ainsi que les vitamines D, E et H (**Bruneau, 2011 ; Bogdanov, 2014**).

Des pigments sont également présents : les flavonoïdes, toujours présents, sont responsables de la couleur et du goût amer du pollen (la rutine semble être le principal représentant) (**Bogdanov, 2014**).

Le pollen contient également des enzymes et cofacteurs, des hormones et hormones de croissance, des stérols, des facteurs anti-microbiens, des composés volatiles et des ferments lactiques (**Bruneau, 2011; Gharbi, 2011**).

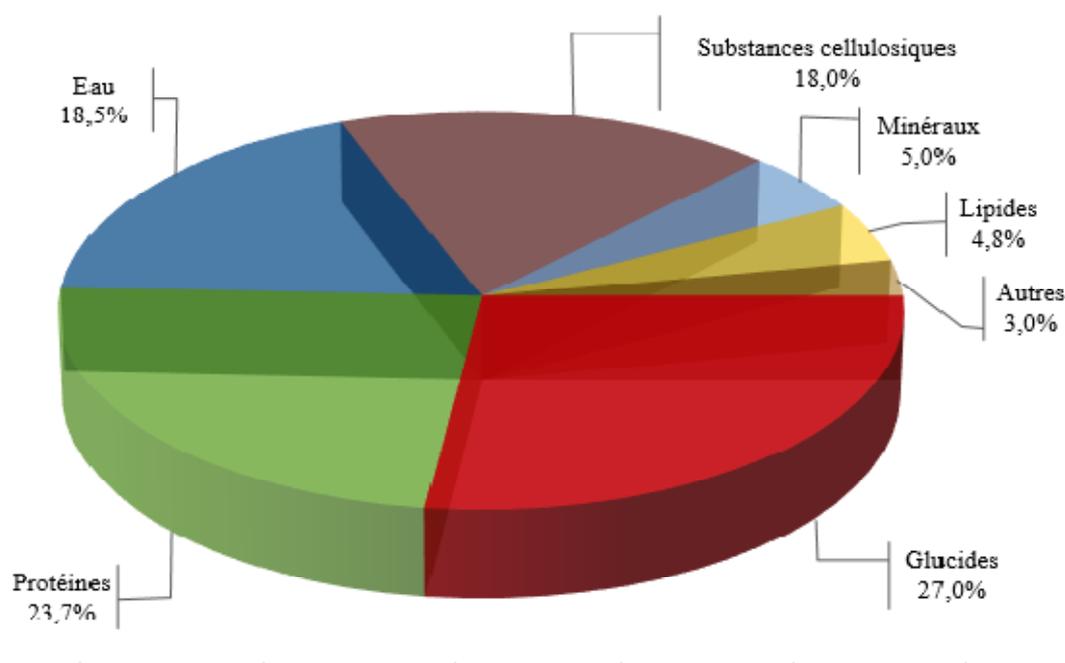


Figure 11 : Composition générale moyenne du pollen (**Bruneau, 2011**)

Chapitre II La mellissopalynologie ou l'analyse pollinique du miel

5. Le rôle du pollen dans l'alimentation des abeilles

Le pollen est un aliment particulièrement précieux pour la ruche. D'après **Biri (1986)**, le pollen permet aux nourrices d'élaborer une gelée (composée de miel, pollen et eau) avec laquelle elles nourrissent le couvain et lorsqu'elle est d'agée en grand quantité avec le miel, elle sert aux cirières à élaborer la cire au moment de la construction des rayons. Et quant elle est administrée aux larves issues d'ovules fécondés à partir du troisième jour après leur naissance elle provoque l'atrophie de leur organes génitaux et leur évolution en ouvrières (**Prost, 2005**).

Le pollen intervient dans le développement des glandes hypophrygiennes des jeunes abeilles et de leurs corps adipeux (Maurizio, 1954). Si les nourrices ne trouvent pas les protéines nécessaires à leur alimentation, leurs glandes hypophrygiennes ne se développeront pas complètement et leur production de gelée royale (substance contenant de 65 à 67 % d'eau et riche en protéines, lipides, sucres réducteurs, vitamines B et C et minéraux) ne permettra pas un développement normal du couvain et/ou une alimentation correcte de la reine (**Bruneau, 2006**).

6. Méthodes de la mellissopalynologie

6.1. Méthodes classiques

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, Maurizio et Vorwohl, 1970**).

Ces mêmes auteurs recommandent, pour les miels riches en colloïdes, de centrifuger non pas dans l'eau distillée mais dans l'eau acidulée (5 g d'acide sulfurique par litre d'eau distillée) afin de permettre la dissolution d'une grande partie de ces colloïdes. Le culot doit être rincé à l'eau distillée par une nouvelle centrifugation pour éliminer l'acide qui pourra se concentrer dangereusement lors du séchage du frottis.

Une autre méthode préconisée par **Louveaux, Maurizio, Vorwohl (1970)**, Lutier et Vaissiere (1993), consiste à l'élimination de la plus grande partie des colloïdes ainsi que des

Chapitre II La mellissopalynologie ou l'analyse pollinique du miel

petites particules qui gênent l'observation des grains de pollens par la filtration du sédiment mis en suspension dans l'eau sur un filtre Millipore de porosité 3 ou 5 μ .

Le pollen restant sur le filtre est lavé, filtré puis le sédiment est inclus comme décrit plus haut.

Bien que ces techniques donnent satisfaction dans presque tous les cas, il semble que de nouveaux progrès soient possibles. En effet, d'après **Louveaux (1968)**, les préparations obtenues présentent très souvent deux défauts: elles manquent de clarté, ce qui rend plus difficiles les observations, et elles se conservent mal.

6.2. Méthodes d'acétolyse

Jusqu'à 1970, la Commission Internationale de Botanique Apicole de l'U.I.S.B, ne mentionne pas l'acétolyse du miel parmi les méthodes de Méliisso-palynologie.

En **1967**, **Vorwhol** exclut l'acétolyse des méthodes d'analyse du miel comme prenant trop de temps et provoquant la destruction d'éléments figurés accessoires tels que les algues, levures, morceaux d'insectes intéressant pour l'étude du miel (**Gadbin, 1979**).

Les arguments de **Vorwhol** demeurent valables pour l'étude des divers composants du miel, mais en Méliisso-palynologie plusieurs faits ont rendu nécessaire l'application des méthodes acétolytiques mises au point par **Erdtman (1936, 1943, 1952 et 1960)**.

L'acétolyse seule, permet par la clarification des structures de la paroi pollinique qu'elle opère, une observation assez fine permettant la détermination des formes polliniques et l'identification des taxons inconnus et douteux (**Gadbin, 1979**). Ce type de traitement permet une bonne conservation des préparations.

La méthode de l'acétolyse peut se schématiser ainsi :

- Déshydratation du matériel par l'acide acétique pur.
- Traitement au bain-marie du matériel dans un mélange des parties d'anhydride acétique et d'une partie d'acide sulfurique.
- Lavages multiples par centrifugation

Chapitre II La mellissopalynologie ou l'analyse pollinique du miel

7. Caractéristiques organoleptiques

Les miels récoltés peuvent être très divers, tant par leur coloration que par leur consistance et leur arôme.

7.1 La couleur

La couleur En fonction de ses origines florale et géographique, le miel peut présenter différents coloris. Il existe des miels limpides comme de l'eau, des miels jaunes, ambrés, verdâtres, rougeâtres, et certains presque noirs. À l'exception du violet et du bleu la couleur des miels varie à l'infini (Hoyet, 2005).

Le tableau suivant représente les couleurs des miels en fonction de leur origine florale

Tableau 05 : Les différentes couleurs des miels en fonction de leur origine florale

| Origine florale | Couleur |
|------------------------|------------------------------------|
| Acacia | Incolore |
| Lavande, Tilleul | Ivoire |
| Tournesol, Pissenlit | Jaune |
| Châtaignier, Bruyère | Brun |
| Saule, Sapin | Très foncée avec des reflets verts |

(Le traité Rustica de l'apiculture)

7.2. Texture

Cristallisé finement ou grossièrement, dur ou souple, pâteux ou liquide, le miel peut se présenter sous de nombreux aspects.

S'il est parfaitement fluide au moment de son extraction, le miel ne reste cependant pas dans cet état de façon indéfinie.

La vitesse de cristallisation varie avec la composition en sucres, la teneur en eau, la température de conservation. Certains miels cristallisent dans les jours qui suivent la mise en pot (comme le miel de colza), alors que d'autres restent à l'état liquide pendant des années à température ordinaire (c'est le cas du miel d'acacia et des miels de miellat).

Chapitre II La mellissopalynologie ou l'analyse pollinique du miel

L'aptitude à cristalliser d'un miel est fonction du rapport glucose/eau selon White et al. (1962). La cristallisation est nulle ou très lente pour un indice inférieur à 1,6. Elle est rapide et totale lorsque l'indice dépasse 2.

La cristallisation est particulièrement fine dans les miels de luzerne, trèfle, colza, bruyère. Elle est plutôt grossière dans ceux de châtaignier, oranger, sapin, tilleul. Les consommateurs souhaitent souvent avoir un miel crémeux. Il est possible de diriger la cristallisation afin d'obtenir une texture crémeuse. La méthode utilisée le plus fréquemment s'appelle l'ensemencement; il s'agit de travailler avec un mélangeur un miel à grains fins cristallisés jusqu'à l'obtention de la texture recherchée. Ce miel va servir à ensemercer (à une concentration de 5%) un autre fût de miel et il lui confèrera la texture recherchée (**Hoyet, 2005**).

7.3. Le gout et les arômes

Suivant son origine florale, le miel peut présenter une grande variété de saveurs et d'arômes différents. Il existe une roue des odeurs et des arômes qui permet de décrire, comme on sait le faire pour les vins, les sensations perçues tant au niveau olfactif que gustatif lors de la dégustation d'un miel.

Le Centre Apicole de Recherche et d'Information (CARI) est une association wallonne à but non lucratif qui œuvre pour la promotion et le développement de l'apiculture. Le CARI a mené des recherches sur les saveurs et les arômes des miels et a réalisé une roue des odeurs et des arômes (**Hoyet, 2005**).

1. Objectifs de l'étude

Les objectifs sont :

- L'analyse pollinique ou la (melissopalynologie) de quelques miels de la wilaya de Tizi-Ouzou ;
- Détermination de l'origine florale et géographique de ces miels ;
- Classification de ces miels en fonction de la région.

2. Situation géographiques de la wilaya de Tizi-Ouzou

La wilaya de Tizi-Ouzou présente un relief montagneux fortement accidenté qui s'étale sur une superficie de 2 994 km². Elle comprend une chaîne côtière composée des Daïras de Tigzirt, Azzefoun, un massif central situé entre l'Oued sébaou et la dépression de Draa El Mizan Ouaddhias.

La wilaya de Tizi-Ouzou est limitée par :

- La mer méditerranée au nord ;
- La wilaya de Bouira au sud ;
- La wilaya de Boumerdes à l'Ouest ;
- La wilaya de Bejaia a l'est

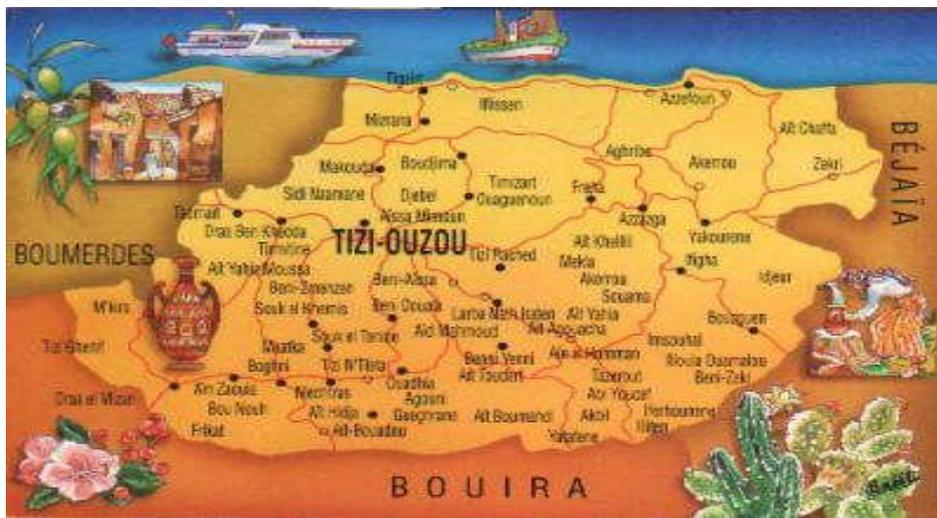


Figure 12: Situation géographique de Tizi-Ouzou

Source : <http://alg.web1000.com/preview/tiziouzou.htm>

3. Lieu de travail :

Les analyses des différents échantillons de miel (30 échantillons) ont été réalisées dans le laboratoire Commun II physico-chimique à la faculté des sciences biologiques et des sciences agronomiques de l'université Mouloud MAMMERRI de Tizi-Ouzou.

4. Matériels et méthodes

4.1. Matériels biologiques

4.1.1. Présentation des échantillons

Les échantillons de miels sont de plusieurs types (30 échantillons) et proviennent de différentes régions de la wilaya de Tizi-Ouzou.

Le tableau (03) indique les références des différents échantillons et les différents couleurs de ces échantillons, l'origine géographique et aussi l'année de récolte.

Tableau 06 : Références des différents échantillons et l'origine géographique et ces couleurs

| Echantillons | Origine géographique | Année de récolte |
|---------------------|-----------------------------|-------------------------|
| E 01 | Tigzirt | 2017 |
| E 02 | D.B.K | 2017 |
| E 03 | Mekla (Ait zellal) | 2017 |
| E 04 | Tadmait | 2017 |
| E 05 | Ouacifs | 2017 |
| E 06 | D.B.K 1 | 2017 |
| E 07 | D.B.K 2 | 2017 |
| E 08 | D.B.K 3 | 2017 |
| E 09 | D.B.K4 | 2017 |
| E 10 | Oued Aissi | 2017 |
| E 11 | Timizart | 2017 |
| E 12 | D.B.K 5 | 2017 |
| E 13 | A.E.H | 2017 |
| E 14 | Maatkas | 2017 |
| E 15 | D.B.K 6 | 2017 |
| E 16 | D.B.K 7 | 2017 |
| E 17 | D.B.K 8 | 2017 |
| E 18 | L.N.I | 2017 |
| E 19 | D.B.K 9 | 2017 |
| E 20 | Iferhounen | 2017 |
| E 21 | D.B.K 10 | 2017 |
| E 22 | D.B.K 11 | 2017 |
| E 23 | Maatkas | 2017 |
| E 24 | Illoula | 2017 |
| E 25 | A.E.H (Azzaghar) | 2017 |
| E 26 | Littoral iflissen | 2017 |
| E 27 | D.B.K 12 | 2017 |
| E 28 | Timizart | 2017 |
| E 29 | Mekla | 2017 |
| E 30 | Yakoréne | 2017 |

La figure 13 représente les différents échantillons de miel analysés qui paraissent avec des couleurs et des consistances différentes



Figure 13 : Les différents échantillons de miel (Photo originale, 2018)

4.1.2 Matériel du laboratoire

Le matériel de laboratoire que nous avons utilisé est composé des appareils et du petit matériel

✚ Les appareils sont composés de :



centrifugeuse **HETTICH** ZENTRIFUGEN D- 7200
Tuttingen

| Type | Werk-Nr | baupjahr | E Kin Zul/Nm |
|------|---------|----------|--------------|
| 200 | 905 | 1985 | 300 |
| 20 V | 50 Hz | 0,6 A | 100 W |

Figure 14 : Centrifugeuse (Photo original 2018)



Balance de type **KERN**
KERN et Sohn GmbH, Balingen Germany

EMB1200-1

Max: 1200g d=0,

Power supply 9V DC 9V battery

Figure 15 : Balance de précision (photo original 2018)



Agitateur de type **J.P .SELECTA, s.a.**

Fuse (A):1

A: 0,08 W: 20

V: 230 Hz: 50

Figure 16 : Agitateur magnétique (photo original 2018)



Résistance de type **J.P. SELECTA, s.a.**

CTRA. NACIONAL, II Km. 585,1-08630 ABRERA
(Barcelona) ESPANA

Figure 17 : Résistance (photo original 2018)



Appareil photo de type SAMSUNG PL 120

DC ... 4,2 V made in china EC. PL 120 ZF

SAMSUNG Electronics CO., LTD

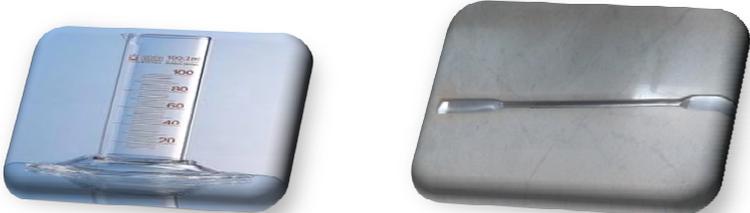
Figure 18 : Appareil photo (photo original2018)



Microscope optique de type L II oo _A

Figure 19 : Microscope optique (photo original 2018)

Le petit matériels : Le tableau suivant présent le petit matériel du laboratoire que nous avons utilisé

| Les Matériels | |
|---|--|
| Béchers de 50 ml + le Baro magnétique |  |
| Micropipette + pipette |  |
| Eprouvette + Spatule + |  |
| Lames + Lamelle |  |
| Marqueur indélébile + La règle |  |
| Thermomètre |  |
| Vernis transparent |  |
| Picette qui contient de l'eau distillée |  |

4.2. Méthodes

4.2.1. Méthodes d'analyse pollinique de miel

L'extraction du pollen présent dans le miel est basée sur la différence de densité entre le pollen et le miel dilué (Louveaux et al., 1978 ; Von Der Ohe et al., 2004).

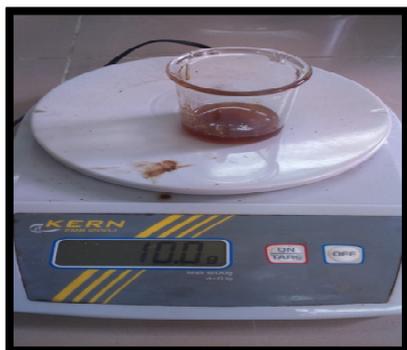
4.2.1.1. Technique d'analyse pollinique

A l'aide d'une balance de précision, on a pesé 10 g de miel qui sont dissous dans 20 ml de l'eau distillée à 35 C°, la solution obtenue est agitée à l'aide d'un agitateur magnétique pendant 10 min, après l'agitation, la solution est centrifugée pendant 10 min à 3500 tr/min, le surnageant est jeté de façon à ne conserver que le culot; pour une meilleure élimination des sucres qui restent dans le culot on ajoute de l'eau distillée.

La solution obtenue est soumise à une deuxième centrifugation pendant 10 min à 3500 tr/min, on jette le surnageant de façon à ne conserver que le culot, ensuite on pipete 50µl de culot à l'aide d'une micropipette et déposée sur une lame qui a été préparée d'avance (quadrillée) avec un marqueur indélébile en plusieurs cases pour faciliter le travail (l'observation).

Après séchage du culot sur sa lame on le couvre avec de la glycérine gélatinée colorée à la fuchsine et on recouvre d'une lamelle, ensuite cette préparation est lutée avec de vernis transparent.

La lame est observée à l'aide d'un microscope optique.



1. Peser 10g de miel



2. Ajouter 20ml d'eau distillée tiède



3. Agiter pendant 10mm



4. Centrifuger pendant 10mm à 3500tr/mnle culo



5. Jeter le surnagent et conserver le culot



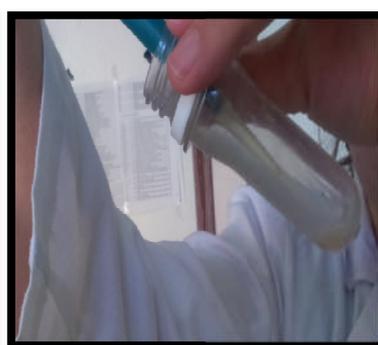
6. Ajouter de l'eau distillée



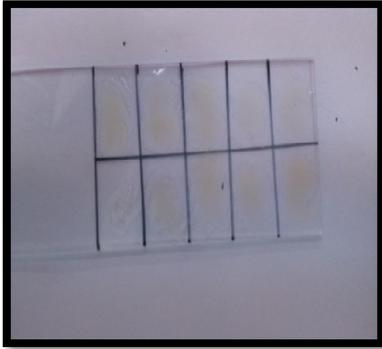
7. Centrifuger pour la 2^{ème} fois Le culot



8. Jeter le surnagent pour la 2^{ème} fois et conserver le culot



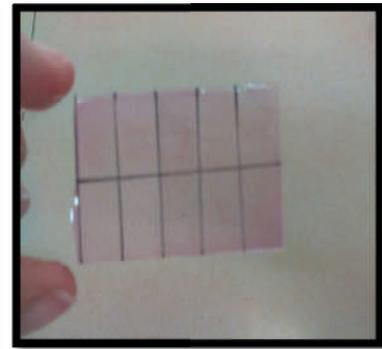
9. Pipeter 50µl de culot



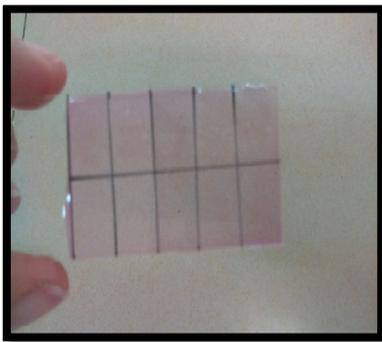
10. Déposer le culot sur la lame



11. Sécher la lame



12. Ajouter de la glycérine gélatinée
Colorée à la fuschine et couvrir
la lame avec une lamelle



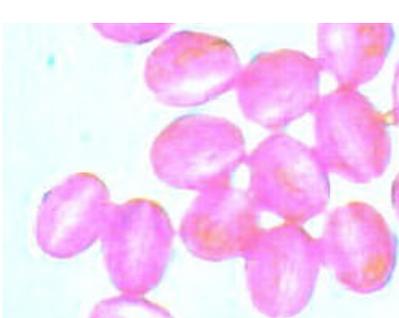
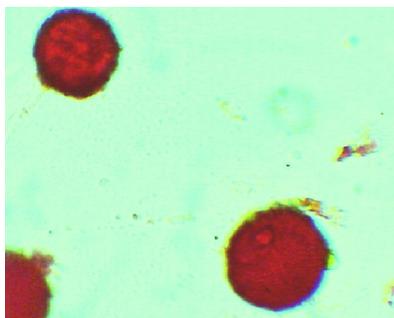
13. Laisser la lame séchée pendant
2 à 3 min



14. Lutter avec le vernis
transparent



15. Observer au microscope
optique



16. les déférentes formes des grains de pollens

Figure 20: Les étapes de l'analyse pollinique

4.2.1.2. Identification et dénombrement des grains de pollen

Selon (Louveaux et al, 1975), l'examen microscopique du miel donne des informations :

- sur son origine géographique et
- sur son origine botanique

La détermination de l'origine géographique et de l'origine botanique repose sur l'identification des pollens et des autres constituants du sédiment d'un miel ainsi que sur leur dénombrement. L'identification se fait avec l'aide des données tirées des publications spécialisées et au moyen de préparations de comparaison.

L'identification et le dénombrement des pollens s'effectuent au microscope optique à différents grossissements.

Cette identification du grain repose, entre autres, sur sa forme, sa taille, son ornementation (présence d'épines, de verrues, de baccules, etc.) et l'arrangement de ses ouvertures (pores, sillons) si elles sont présentes (Lavoie, 2015).

L'identification et le dénombrement des grains de pollen de miel se font de pair : nous utilisons pour cela une feuille spécialement préparée sur laquelle nous portons le nom des espèces ou des genres identifiés, des colonnes sont réservées pour porter le nombre de pollens de chaque catégorie.

5. Expression des Résultats

5.1. Calcul de la fréquence relative

Les résultats obtenus par cette analyse sont présentés sous forme des spectres pollinique (le spectre pollinique d'un miel est la liste des taxons contient dans ce type de miel avec leur fréquence relative).

Cette fréquence relative exprimée en pourcentage, a été obtenue en effectuant le rapport du nombre de grains de pollen d'un type pollinique sur la totalité de grains de pollens comptés dans une préparation, selon cette formule : **FR= (n/N)*100**

FR : Fréquence relative en %.

n : Nombre de grains de pollen comptés pour le taxon.

N : Nombre totale de grains de pollen comptés.

5.2. Présentation des pollens par classes de fréquence

En méliissopalynologie en vue de l'interprétation, **Lauveaux et al., (1970, 1978)** ; **Von Der Ohe et al., (2004)** ont proposé quatre catégories de pollen suivants la valeur de la fréquence relative :

- Pollen dominant : FR >45%.
- Pollen d'accompagnement : FR varie 16 et 45%.
- Pollen isolé importantes : FR varie de 3 à 15%.
- Pollen isolés ou rares : FR <3%

Les formes de pollen qui ne permettent pas une identification certaine, ont été regroupés sous la rubrique « pollen non identifiés ».

5.3. Calcule de la fréquence d'apparition des taxons

Les pollens qui sont souvent rencontrés dans les miels peuvent donner lieu à détermination de l'origine géographique. La fréquence d'apparition des taxons dans les miels de même type a été calculée avec cette formule :

$$FA = n / \sum ni$$

FA : Fréquence d'apparition du taxon en %.

n : Nombre d'échantillon contenant le taxon.

$\sum ni$: nombre total des échantillons.

1. Résultat

D'après l'analyse pollinique quantitative et qualitative faites sur les 30 échantillons de miels nous constatons que nos miels ont différentes origines polliniques.

Tableau (07) : l'analyse pollinique de l'échantillon du miel 01

1.1 Identité

Origine botanique présumée : Toutes fleurs

Date de récolte : 2017

Référence : 01

1.2 Analyse pollinique

| | Nombre de taxons identifiés: 20 | Nombre total de grains comptés : 2099 | |
|-------------------------|--|---------------------------------------|-------|
| | Taxons | Nombre de grains comptés | % |
| Pollen dominant | Sainfoin (<i>Hedysarum flexuosum</i>) | 1716 | 81,75 |
| Pollen d'accompagnement | - | - | - |
| Pollen isolé important | Luzerne (<i>Medicago hispida</i>) | 272 | 12,95 |
| Pollens isolés rares | Galactite (<i>Galactite tomentosa</i>) | 26 | 1,23 |
| | Oxalis (<i>Oxalis pes-caprao</i>) | 13 | 0,61 |
| | Mélilot officinalis (<i>Melilotus officinalis</i>) | 10 | 0,47 |
| | prunier (<i>Prunus domestica</i>) | 10 | 0,47 |
| | Euphorbe (<i>Euphorbia</i> sp) | 10 | 0,47 |

| | | | |
|----------------------|-----------------------------------|---|------|
| | Peuplier (populus sp) | 7 | 0,33 |
| | Ronce (Rubus sp) | 6 | 0,28 |
| | Ammi élevé (Ammi majus L) | 6 | 0,28 |
| | Mauve (Malva sp) | 6 | 0,28 |
| | Trèfle (Trifolium prantense) | 2 | 0,09 |
| | Oignon (Allium sp) | 2 | 0,09 |
| | jujubier (Zizyphus lotus) | 2 | 0,09 |
| | Eucalyptus (Eucalyptus sp) | 2 | 0,09 |
| | Ciste (cistus monspeliensis) | 2 | 0,09 |
| | oranger (citrus aurantium) | 2 | 0,09 |
| | Bruyère (Erica arborea) | 2 | 0,09 |
| | Prunelier (Prunus spinosa) | 2 | 0,09 |
| | Asphodele (Asphodelus fistulosus) | 1 | 0,04 |
| Pollen non identifié | - | 2 | 0,09 |

1.3. Interprétation

L'analyse pollinique indique sa richesse en taxons mellifères (24 taxons) répartis en : un taxon à pollen dominant représenté par « *Hedysarum flexuosum* », famille des *fabacées* avec 81,75%. Cette proportion nous permet de conclure que le rucher se situe dans une région couvrant de vastes étendues de cette espèce.

Absence de pollen d'accompagnement et la présence d'une seule espèce qui présente le pollen isolé important « *Médicago hispida* » avec (12,95). Les pollens isolés rares regroupent 18 taxons, avec un pourcentage de 5,18%.

En conclusion, l'analyse pollinique révèle que ce miel est « mono floral » d'origine « *Hedysarum flexuosum* »

Tableau(08) : l'analyse pollinique de l'échantillon (miel 02)

1.1. Identité

Origine botanique présumée : toutes fleurs

Date de récolte : 2017

Mode d'extraction : Electrique

Référence : 02

1.2. Analyse pollinique

| | Nombre de taxons identifiés : 24 | Nombre total de grains comptés : 3848 | |
|---------------------------|---|---------------------------------------|--------|
| | Taxons | Nombre de grains comptés | % |
| Pollen dominant | Eucalyptus(eucalyptus sp) | 2091 | 54 ,33 |
| Pollen d'accompagnement | Torilis des moissons (torilis arvensis) | 714 | 18,55 |
| Pollens isolés importants | Sainfoin (hedysarum flexuosum) | 288 | 7,48 |
| | Scolyme d'Espagne (scolymus hispanicus) | 270 | 7,01 |
| Pollens isolés rares | Euphorbe (euphorbia sp) | 108 | 2,80 |
| | (Prunus sp) | 56 | 1,45 |
| | Ammi élevé (ammi majus L) | 49 | 1,27 |
| | Tréfle (trifolium pratense) | 41 | 1,06 |
| | Luzerne (medicago hispida) | 37 | 0,96 |
| | Oignon (allium sp) | 22 | 0 ,57 |

| | | | |
|----------------------|---|----|------|
| | Prunier (<i>prunus domestica</i>) | 21 | 0,54 |
| | Asphodèle (<i>asphodelus fistulosus</i>) | 19 | 0,49 |
| | Rosier (<i>rosa semperviren</i>) | 19 | 0,49 |
| | Orange (<i>citrus aurantium</i>) | 15 | 0,38 |
| | Ciste (<i>cistus monspeliensis</i>) | 15 | 0,38 |
| | Galactite (<i>galactite tonentosa</i>) | 14 | 0,38 |
| | Coing (<i>cydonia vulgaris</i>) | 14 | 0,38 |
| | Oxalis (<i>oxalis pes-caprae</i>) | 14 | 0,38 |
| | Bourrache (<i>borago officinalis</i>) | 10 | 0,25 |
| | Aubépine (<i>crataegus</i>) | 07 | 0,18 |
| | Petite camomille (<i>matricaria chamomilla</i>) | 07 | 0,18 |
| | Trèfle (<i>trifolium sp</i>) | 06 | 0,15 |
| | Lavatère de créte (<i>lavatera ceretica</i>) | 06 | 0,15 |
| | Moutarde blanche (<i>sinapis alba</i>) | 04 | 0,10 |
| Pollen non identifié | - | - | - |

1.3. Interprétation

Ce miel est mono floral, il présente une diversité de ressources mellifères très importante (24 taxons) répartis en : pollen dominant « Eucalyptus sp » avec un pourcentage de 54,33% , le pollen d'accompagnement présenté par l'espèce « Torilis arvensis » avec un pourcentage de 18,55%, le pollen isolé important représenté par l'espèce « Hedysarum flexuosum » avec un pourcentage de 5,48% et les pollens isolés rares qui comportent plusieurs taxons appartient à plusieurs familles : fabacées, éricacées, myrtacées...etc

Tableau 09 : l'analyse pollinique de l'échantillon du (miel 03)

1.1. Identité

Origine botanique présumée : Sain foin

Date de récolte : 2017

Mode d'extraction : Electrique

Référence : 03

1.2. Analyse pollinique

| | Nombre de taxons identifiés : 15 | Nombre total de grains comptés : 79 | |
|----------------------------|---|-------------------------------------|-------|
| | Taxons | Nombre de grains comptés | % |
| Pollens dominants | - | - | - |
| Pollens d'accompagnement | Peuplier (populus sp) | 25 | 31,64 |
| | Eucalyptus (eucalyptus sp) | 18 | 22,78 |
| Pollens isolés importantes | Torilis des moissons (Torilis arvensis) | 7 | 8,86 |
| | Lantanier (lantana Camara) | 6 | 7,59 |
| | Oxalis (Oxalis pes-caprae) | 4 | 5,06 |
| | Mélilot officinal (melilotus officinalis) | 3 | 3,79 |
| | Prunelier (prunus spinosa) | 3 | 3,79 |
| | Jujubier (zizyphus lotus) | 3 | 3,79 |
| Pollens isolés ou rares | Latana (Satana camera) | 2 | 2,53 |
| | Euphorbe (Euphorbia sp) | 2 | 2,53 |

| | | | |
|------------------------|---|---|------|
| | Tréfle (<i>trifolium</i> sp) | 2 | 2,53 |
| | Rosier (<i>rosa semperviren</i>) | 1 | 1,26 |
| | Clématite des haies (<i>climatis vitable</i>) | 1 | 1,26 |
| | Luzerne (<i>medicago hispida</i>) | 1 | 1,26 |
| | Souci (<i>cadendula officinalis</i>) | 1 | 1,26 |
| Pollens non identifiés | - | - | - |

1.3. Interprétation

L'analyse pollinique de cet échantillon indique une diversité moyenne des taxons (15 taxons) avec l'absence d'une nette dominance. Les pollens d'accompagnement sont « Populus » avec 31,64%, « Eucalyptus » avec 22,78 %. Les pollens isolés importants regroupent 06 taxons (32,88) et les pollens isolés rares regroupent 07 taxons (12,63).

D'après le spectre pollinique, on peut déduire que ce miel est « toutes fleurs ».

Tableau 10 : l'analyse pollinique de l'échantillon du (miel 04)

1.1. Identité

Origine botanique présumée : toutes fleurs

Date de récolte : 2017

Mode d'extraction : Electrique

Référence : 04

1.2. Analyse pollinique

| | Nombre de taxons identifiés : 25 | Nombre total de grains comptés : 12 420 | |
|---------------------------|---|---|-------|
| | Taxons | Nombre de grains comptés | % |
| Pollen dominants | Coquelicot (papaver rhoeas) | 12028 | 96,84 |
| Pollen d'accompagnement | - | - | - |
| Pollen isolés importantes | - | - | - |
| Pollens isolés ou rares | Ciste (Cistus monspeliensis) | 78 | 0,62 |
| | Euphorbe (Euphorbia sp) | 48 | 0,38 |
| | Rosier (Rosa semperviren) | 42 | 0,33 |
| | Eucalyptus (Eucalyptus sp) | 34 | 0,27 |
| | Mélilot officinal (Melilotus officinalis) | 34 | 0,27 |
| | Scandex (Pectern-vensis) | 18 | 0,14 |
| | Camomille sauvage (Matricharia sp) | 18 | 0,14 |
| | Aubépine (Carataegus oxyacantha) | 16 | 0,12 |

| | | | |
|----------------------|---|----|------|
| | Moutarde des champs (Sinapis arevensis) | 16 | 0,12 |
| | Bryone (Bryonia dioica) | 12 | 0,09 |
| | Bruyère (Erica arborea) | 12 | 0,09 |
| | Petite camomille (Matricaria chamomilla) | 10 | 0,08 |
| | Férule (Forula communis) | 8 | 0,06 |
| | Sainfoin (Hedysarum flexuosum) | 8 | 0,06 |
| | Trèfle (trifolium sp) | 8 | 0,06 |
| | Chrysanthème des moissons (Chrysanthemum segetum) | 6 | 0,04 |
| | Ciste à feuille de sauge (citrus salvifolius) | 6 | 0,04 |
| | Grenadier (Punica granatum) | 4 | 0,03 |
| | Torilis des moissons (Torilis arvensis) | 4 | 0,03 |
| | Orange (Citrus aurantium) | 4 | 0,03 |
| | Mélilot officinal (Melilotus officinalis) | 2 | 0,01 |
| | Liseron des champs (Convulvulus sp) | 2 | 0,01 |
| | Moutarde blanche (Sinapis alba) | 2 | 0,01 |
| Pollen non identifié | - | 2 | 0,01 |

1.3. Interprétation

L'analyse pollinique de ce miel indique sa richesse en taxons mellifères (25 taxons) avec dominance de l'espèce « *Papaver rhoeas* » qui atteint le pourcentage le plus élevé 96,84%, avec l'absence de pollen d'accompagnement et le pollen isolés important.

Les pollens isolés rares regroupent 24 taxons (3,03%), avec 02 taxons non identifiés avec 0,01%

En conclusion ce miel est « mono floral » d'origine « *Papaver rhoeas* ».

Tableau 11 : l'analyse pollinique de l'échantillon du (miel 05)

1.1. Identité

Origine botanique présumée : toutes fleurs

Date de récolte : 2017

Mode d'extraction : Electrique

Référence : 05

1.2. Analyse pollinique

| | Nombre de taxons identifiés : 20 | Nombre total de grains comptés : 11046 | |
|----------------------------|--|--|-------|
| | Taxons | Nombre de grains comptés | % |
| Pollen dominants | Sainfoin (Hedysarum flexuosum) | 7142 | 64,65 |
| Pollen d'accompagnement | Luzerne (Medicago hispida) | 3570 | 32,31 |
| Pollens isolés importantes | - | - | - |
| Pollens isolés ou rares | Allophyllus petiololatus | 126 | 1,14 |
| | Eucalyptus (Eucalyptus sp) | 101 | 0,91 |
| | Euphorbe (Euphorbia sp) | 28 | 0,25 |
| | Oxalis (Oxalis pes-caprae) | 19 | 0,17 |
| | Ammi élevé (Ammi majus l) | 16 | 0,14 |
| | Camomille sauvage (Matricharia sp) | 10 | 0,09 |
| | Moutarde des champs (Sinapis arvensis) | 8 | 0,07 |

| | | | |
|------------------------|--|---|-------|
| | Jujubier (<i>Zizyphus lotus</i>) | 5 | 0,04 |
| | Trèfle (<i>Trifolium</i> sp) | 4 | 0,03 |
| | Safran cultivé (<i>Crocus sativus</i>) | 3 | 0,02 |
| | Lavande (<i>Lavandula</i> sp) | 3 | 0,02 |
| | Torilis des moissons (<i>Torilis arvensis</i>) | 2 | 0,01 |
| | Artichaut sauvage (<i>Cynara scolymus</i> sp) | 2 | 0,01 |
| | Chêne (<i>Quercus</i> sp) | 2 | 0,01 |
| | Tulipe (<i>Tulipa clusiana</i>) | 2 | 0,01 |
| | Mélilot officinal (<i>Melilotus officinalis</i>) | 1 | 0,009 |
| | Bruyère (<i>Erica arborea</i>) | 1 | 0,009 |
| | <i>Allophylus petiolulatus</i> | 1 | 0,009 |
| Pollens non identifiés | - | 1 | 0,009 |

1.3. Interprétation

L'analyse pollinique indique sa richesse en taxons mellifères (20 taxons) répartis-en: un taxon à pollen dominant représenté par « *Hedysarum flexuosum* » appartient à la famille des fabacées avec 64,65 % et un pollen d'accompagnement « *Midicago hispida* » famille des myrtacées, avec absence de pollen isolé important.

Le reste des taxons (18 taxons) représentant les pollens isolés rares avec un seul pollen non identifié.

En conclusion ce miel est « mono floral » de l'espèce « *Hedysarum flexuosum* ».

Tableau 12 : l'analyse pollinique de l'échantillon du (miel 06)

1.1. Identité

Origine botanique présumée : toutes fleurs

Date de récolte : 2017

Mode d'extraction : Electrique

Référence : 06

1.2. Analyse pollinique

| | Nombre de taxons Identifiés : 28 | Nombre total de grains comptés : 5813 | |
|-----------------------------|---|---------------------------------------|-------|
| | Taxons | Nombre de grains comptés | % |
| Pollens dominants | - | - | - |
| Pollens d'accompagnement | Jujubier (<i>Zizyphus lotus</i>) | 2326 | 40,01 |
| | Sainfoin (<i>Hedysarum flexuosum</i>) | 796 | 13,69 |
| | Ammi élevé (<i>Ammi majus</i> l) | 732 | 12,59 |
| | Eucalyptus (<i>eucalyptus</i> sp) | 523 | 8,99 |
| | Lantanier (<i>Lantana camara</i>) | 296 | 5,09 |
| | Torilis (<i>Torilis arvensis</i>) | 252 | 4,33 |
| | Oxalis (<i>oxalis pes-caprae</i>) | 247 | 4,24 |
| Pollens isolés ou rares | Coquelicot (<i>papaver rhoeas</i>) | 104 | 1,78 |
| | Trèfle (<i>Trifolium</i> sp) | 99 | 1,70 |

| | | |
|--|----|------|
| Pachysandra (Pachysandra terminalis) | 80 | 1,37 |
| Thapsia (Thapsia garganica) | 76 | 1,30 |
| Reseda blanc (Reseda alba) | 60 | 1,0 |
| Chardon (Cirsium arvenscop) | 48 | 0,82 |
| Mauve (malva sp) | 30 | 0,51 |
| Camomille (Chamaemelum nobile) | 30 | 0,51 |
| Ronce (Rubus sp) | 22 | 0,37 |
| Gazania (gazania sp) | 20 | 0,37 |
| Peuplier (Populus sp) | 18 | 0,30 |
| Mélilot officinal (melilotus officinalis) | 18 | 0,30 |
| Tulipe (Tulipa clusiana) | 8 | 0,30 |
| Artichaut sauvage (Cynara scolynus sp) | 6 | 0,10 |
| Ciste (Citrus monspeliensis) | 5 | 0,08 |
| Mimosa (acacia sp) | 4 | 0,06 |
| Safran cultivé (Crocus safran) | 4 | 0,06 |
| Euphorbe (Euphorbia sp) | 3 | 0,05 |
| Plantain (Plantago lancedata) | 3 | 0,05 |

| | | | |
|------------------------|--------------------------|---|------|
| | Bryone (Bryonia dioica) | 2 | 0,03 |
| | Ail (Allium triquetrum) | 1 | 0,01 |
| Pollens non identifiés | - | - | - |

1.3. Interprétation

Ce miel comprend 28 taxons sans aucune espèce dominante. La flore d'accompagnement présente 07 espèces « Zizyphus lotus » avec 40,01%, « Hedysarum flexuosum » avec 13,69%, « Ammi majus L » avec 12,59%, « Eucalyptus sp » avec 8,99%, « Torilis arvensis » avec 4,33% et « Oxalis pes-caprea » avec 4,24%.

On conclusion, l'analyse pollinique indique que se miel est « mono floral » d'origine « Hedysarum flexuosum ».

Tableau 13 : l'analyse pollinique de l'échantillon du (miel 07)

1.1. Identité

Origine botanique présumée : toutes fleurs

Date de récolte : 2017

Mode d'extraction : Electrique

Référence : 07

1.2. Analyse pollinique

| | Nombre de taxons Identifiés : 27 | Nombre total de grains comptés : 1402 | |
|-------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|-------|
| | Taxons | Nombre de grains comptés | % |
| Pollens dominants | - | - | - |
| Pollen d'accompagnement | - | - | - |
| Pollens isolés importantes | Coing (Cydonia vulgaris) | 202 | 14,40 |
| | Eucalyptus (Eucalyptus sp) | 145 | 10,34 |
| | Oxalis (Oxalis pes- caprae) | 134 | 9,55 |
| | Trèfle (trifolium sp) | 127 | 9,07 |
| | Ammi élevé (ammi majus l) | 122 | 8,70 |
| | Férule (Forula communis) | 118 | 8,41 |
| | Sainfoin (hedysarum flexusoum) | 114 | 8,13 |

| | | | |
|-------------------------|--|----|------|
| | Luzerne (<i>Medicago hispida</i>) | 72 | 5,13 |
| | Camomille (<i>Chamaemelum nobile</i>) | 60 | 4,27 |
| | Jujubier (<i>zizyphus lotus</i>) | 52 | 3,70 |
| Pollens isolés ou rares | Orobanche rameuse (<i>Orobanche rameusa</i>) | 40 | 2,85 |
| | Lantanier (<i>Lantana camara</i>) | 38 | 2,71 |
| | Ronce (<i>Rubus sp</i>) | 26 | 1,85 |
| | Moutarde des champs (<i>sinapis arevensis</i>) | 24 | 1,71 |
| | Coquelicot (<i>papaverchoeas</i>) | 22 | 1,56 |
| | Artichaut sauvage (<i>cynara scolymus sp</i>) | 18 | 1,28 |
| | Safran cultivé (<i>crocus safran</i>) | 16 | 1,14 |
| | Euphorbe (<i>euphorbia sp</i>) | 14 | 0,99 |
| | Peuplier (<i>populus sp</i>) | 13 | 0,92 |
| | Ciste (<i>citrus monspeliensis</i>) | 12 | 0,85 |
| | Bruyère (<i>erica arborea</i>) | 12 | 0,85 |
| | Pachysandra (<i>pachysandra terninaliss</i>) | 7 | 0,49 |

| | | | |
|------------------------|--------------------------------------|---|------|
| | Grenabier (<i>punica granatum</i>) | 4 | 0,28 |
| | Vipérine (<i>echium sp</i>) | 4 | 0,28 |
| | (<i>Allophylus petiolulatus</i>) | 2 | 0,14 |
| | Lavande (<i>lavendula sp</i>) | 2 | 0,14 |
| | Mimosa (<i>acacia sp</i>) | 2 | 0,14 |
| Pollens non identifiés | - | 1 | 0,07 |

1.3. Interprétation

Ce miel comprend 27 taxons sans aucune ni espèce dominants ni espèce d'accompagnement, la flore isolée important présente 10 espèces des différentes familles (fabacées, apiacées, rhamnacées...) avec un pourcentage de 88,72% et la présence d'un seul taxons non identifiés avec un pourcentage de 0,07%.

D'après le spectre pollinique, on peut déduire que ce miel est « toutes fleurs ».

Tableau 14 : l'analyse pollinique de l'échantillon du (miel 08)

1.1. Identité

Origine botanique présumée : toutes fleurs

Date de récolte : 2017

Mode d'extraction : Electrique

Référence : 08

1.2. Analyse pollinique

| | Nombre de taxons identifiés : 22 | Nombre total de grains comptés : 13118 | |
|---------------------------|---|--|-------|
| | Taxons | Nombre de grains comptés | |
| Pollens dominants | Jujubier (zizyphus lotus) | 12144 | 92,57 |
| Pollens d'accompagnement | - | - | - |
| Pollen isolés importantes | - | - | - |
| Pollens isolés ou rares | Eucalyptus (eucalyptus sp) | 308 | 2,34 |
| | Saifoin (hedysarum flexuosum) | 140 | 1,06 |
| | Bryone (bryania dioica) | 136 | 1,03 |
| | Ammi élevé (ammi majus l) | 116 | 0,80 |
| | Melilot officinalis (melilotus officinalis) | 88 | 0,67 |
| | Luzerne (medicago hispida) | 36 | 0,27 |

| | | |
|---------------------------------------|----|-------|
| Ciste (cistrus monspelonsis) | 28 | 0,21 |
| Tréfle (trifolium parantense) | 24 | 0,18 |
| Orobanche Rameuse (orobanche rameusa) | 20 | 0,15 |
| Férule (ferula communis) | 20 | 0,15 |
| Thapsia (thapsia garganica) | 16 | 0 ,12 |
| Camomille (chamaemelum nobile) | 8 | 0,06 |
| Gazania (gazania sp) | 4 | 0,03 |
| Allophylus peliololatus) | 4 | 0,03 |
| Rouvet blanc (osyris alba l) | 4 | 0,03 |
| Euphorbe (euphorbia sp) | 4 | 0,03 |
| Tulipe (tulipa clusiana) | 4 | 0,03 |
| Mimosa (acacia sp) | 4 | 0,03 |
| Camomille sauvage (matricharia sp) | 4 | 0,03 |
| Prunelier (pinus spinosa) | 4 | 0,03 |
| Liseron des champs (convulvulus sp) | 2 | 0,01 |
| Pollen non identifiés | - | - |

1.3. Interprétation :

22 taxons ont été identifiés dans ce miel sans aucun pollen d'accompagnement et de pollen isolé important.

L'espèce « *Zizyphus lotus* » qui appartient à la famille des « rhamnacées » domine avec une proportion élevée qui atteint 92,57%.

Les pollens isolés rares comprennent aussi bien d'espèces appartenant à la flore spontanée cultivée.

Cet échantillon comprend aussi d'autres familles : fabacées, apiacées, oxalidacées...etc.

Discussion :

La famille des rhamnacées est très répandue dans la région « D.B.K », ce qui explique que ce miel est d'origine de l'espèce « rhamnacées » qui domine avec un pourcentage le plus élevé 92,57%. Donc cette région présente une diversité mellifère très importante.

En conclusion, ce miel est mono floral d'origine « *Zizyphus lotus* ».

Tableau 15 : l'analyse pollinique de l'échantillon du (miel 09)

1.1. Identité

Origine botanique présumée : Sainfoin

Date de récolte : 2017

Mode d'extraction : Electrique

Référence : 09

1.2. Analyse pollinique

| | Nombre de taxons identifiés : 24 | Nombre total de grains comptés : 3342 | |
|---------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-------|
| | Taxons | Nombre de grains comptés | % |
| Pollens dominantes | - | - | - |
| Pollens d'accompagnement | Eucalyptus (eucalyptus sp) | 1289 | 38,56 |
| | Sainfoin (hedysarum flexuosum) | 680 | 20,34 |
| Pollen isolés importantes | Jujubier (zizyphus lotus) | 443 | 13,25 |
| | Ferule (forula communis) | 170 | 5,08 |
| | Bruyère (Erica arborea) | 123 | 3,68 |
| | Tréfle (trifolium sp) | 117 | 3,50 |
| | Coquelicot (papaver rhoeas) | 102 | 3,05 |
| Pollens isolés ou rares | Thapsia (thapsia garganica) | 80 | 2,39 |
| | (Allophylus petiololatus) | 75 | 2,24 |
| | Camomille (chamaemelum nobile) | 55 | 1,64 |

| | | |
|---|----|------|
| Ciste (<i>cistus monspeliensis</i>) | 40 | 1,19 |
| Peuplier (<i>populus sp</i>) | 40 | 1,19 |
| Ronce (<i>robus sp</i>) | 20 | 0,59 |
| Lantanier (<i>lantana camara</i>) | 15 | 0,44 |
| Lavande stéchade (<i>lavandula stoeccchas</i>) | 15 | 0,44 |
| Oxalis (<i>oxalis pes-caprae</i>) | 12 | 0,35 |
| Chêne (<i>quercus sp</i>) | 10 | 0,29 |
| Rameuse (<i>orobanche rameusa</i>) | 10 | 0,29 |
| Safran cultivé (<i>crocus safran</i>) | 8 | 0,23 |
| Artichaut sauvage (<i>cynara scolynus sp</i>) | 8 | 0,23 |
| Lavande (<i>lavendula sp</i>) | 6 | 0,17 |
| Mimosa (<i>acacia sp</i>) | 5 | 0,14 |
| Bryone (<i>bryonia dioica</i>) | 5 | 0,14 |
| Lavatera bryonifolia (<i>lavatera bryoniifolia</i>) | 4 | 0,11 |
| pollen non identifiées | - | - |

1.3. Interprétation

L'analyse pollinique de cet échantillon indique une diversité des taxons (24 taxons) avec l'absence d'une nette dominance. Les pollens d'accompagnement sont « *Eucalyptus sp* » avec 38,56%, « *Hedysarum flexuosum* » avec 20,34%. Les pollens isolés importants regroupent 05 taxons (28,56%) et les pollens isolés rares regroupent 17 taxons.

D'après le spectre pollinique, on peut déduire que ce miel est « toutes fleurs ».

Tableau 16 : l'analyse pollinique de l'échantillon du (miel 10)

1.1. Identité

Origine botanique présumée : Eucalyptus

Date de récolte : 2017

Mode d'extraction : Electrique

Référence : 10

1.2. Analyse pollinique

| | Nombre de taxons identifiés : 23 | Nombre total de grains comptés : 1872 | |
|---------------------------|---|---------------------------------------|-------|
| | Taxons | Nombre de grains comptés | |
| Pollens dominants | Oxalis (oxalis pes-caprae) | 1118 | 59,72 |
| Pollens d'accompagnement | - | - | - |
| Pollen isolés importantes | Eucalyptus (Eucalyptus sp) | 203 | 10,84 |
| | Jujubier (zizyphus lotus) | 138 | 7,37 |
| | Lantanier (Lantana camara) | 130 | 6,94 |
| | Ronce (robus sp) | 88 | 4,70 |
| Pollens isolés ou rares | Trèfle (trifolium sp) | 49 | 2,61 |
| | Mélilot officinal (melilotus officinalis) | 40 | 2,13 |
| | Mimosa (acacia sp) | 22 | 1,17 |
| | Petite camomille (camomille romane) | 15 | 0,80 |
| | Ammi élevé (ammi majus l) | 12 | 0,64 |
| | Moutarde des champs (sinapis arevensis) | 12 | 0,64 |

| | | |
|--|----|------|
| Safran cultivé (crocus safran) | 10 | 0,53 |
| Camomille (chamaemelum nobile) | 6 | 0,32 |
| Galactite (galactite tomentosa) | 5 | 0,26 |
| Plantain (plantago lancolata) | 5 | 0,26 |
| Sainfoin (hedysarum flexuosum) | 4 | 0,21 |
| Euphorbe (euphorbia sp) | 4 | 0,21 |
| Coquelicot (ppaver rhoeas) | 2 | 0,10 |
| Chêne (quercus sp) | 2 | 0,10 |
| Ciste (cistus monspeliensis) | 2 | 0,10 |
| Coïng (cydonia vulgaris) | 2 | 0,10 |
| Pachysandra (pachysandra terninalis) | 2 | 0,10 |
| Camomille sauvage (matricharia chamomilla) | 1 | 0,05 |
| Pollens non identifiés | - | - |

1.3. Interprétation :

D'après le spectre pollinique, on peut déduire que ce miel est « mono floral », il présente un pollen dominant « *Oxalis pes-caprea* » avec un pourcentage de 59,72% et absence de pollen d'accompagnement. Le nombre des taxons visités par les butineuses est de 23 taxons, la majorité des taxons sont représentés par les pollens importants avec un pourcentage de 29,85% et par les pollens isolés rares aussi avec un pourcentage de 10,33%.

Les analyses polliniques révèlent que ce miel est « mono floral » d'origine « *Oxalis pes-caprea* »

Tableau 17 : l'analyse pollinique de l'échantillon du (miel 11)

1.1. Identité

Origine botanique présumée : Toutes fleurs

Date de récolte : 2017

Mode d'extraction : Electrique

Référence : 11

1.2. Analyse pollinique

| | Nombre de taxons identifiés : 27 | Nombre total de grains comptés : 13795 | |
|----------------------------|--|--|-------|
| | Taxons | Nombre de grains comptés | % |
| Pollen dominants | Moutarde blanche (Sinapis alba) | 10530 | 76,33 |
| Pollens d'accompagnement | - | - | - |
| Pollens isolés importantes | Luzerne (Medicago hispida) | 1561 | 11,31 |
| | Sainfoin (Hedysarum flexuosum) | 738 | 5,34 |
| Pollens isolés ou rares | Tréfle (trifolium sp) | 222 | 1,60 |
| | Camomille sauvage (matricharia chamomille) | 144 | 1,04 |
| | Thapsia (thapsia garganica) | 132 | 0,95 |
| | Policaire odorante (pulicaria odorata) | 96 | 0,69 |
| | Galactite (galactite tomentosa) | 91 | 0,65 |
| | Eucalyptus (eucalyptus sp) | 78 | 0,56 |

| | | |
|--|----|-------|
| Bryone (bryonia dioica) | 47 | 0,34 |
| Coquelicot (papaver hoeas) | 36 | 0,26 |
| Aubépine (caratargus oxycantha) | 24 | 0 ,17 |
| Scolyme d'Espagne (scolymus hispanicus) | 24 | 0,17 |
| Tamaris d'afrique (tamarix africana) | 12 | 0,08 |
| Grenadier (punica granatum) | 11 | 0,07 |
| Mimosa chenille (acacia longilia) | 10 | 0,07 |
| Ciste (citus monspeliensis) | 08 | 0,05 |
| Résida blanc (reseda alba) | 06 | 0,04 |
| Orange (citrus aurantium) | 06 | 0,04 |
| Cytise (genet) (cytissus arboreus) | 06 | 0,04 |
| Bruyère (erica arborea) | 06 | 0,04 |
| Souci (galendula officinalis) | 04 | 0,02 |
| Cresson (lepidium sativum) | 03 | 0,02 |
| Ciste (cistus monspemienensis) | 03 | 0,02 |
| Lavatera bryonifolia (lavatera bryolnifolia) | 01 | 0,007 |

| | | | |
|-----------------------|--|----|--------|
| | Gazania (gazania sp) | 01 | 0 ,007 |
| | Moutarde des champs (sinapis arevensis) | 01 | 0,007 |
| Pollen non identifiés | - | 01 | 0,007 |

1. 3. Interprétation :

Ce miel présent une diversité pollinique élevée (27 taxons), la flore mellifère qui entre dans la composition de ce miel est caractérisée par le fort pourcentage de pollen dominant représenté par une « Moutarde blanche (Sinapis alba) » 76,33% associée aux pollens isolés importants (16,65%) représentés par Médicago hispida « Luzerne » et Hedysarum flexuosum « Sainfoin » et aux pollens isolés rares qui regroupent 24 taxons avec un pourcentage totale égal à 7%.

En conclusion, ce miel est « mono floral » d'origine « Sinapis alba ».

Tableau 18 : l'analyse pollinique de l'échantillon du (miel 12)

1.1. Identité

Origine botanique présumée : Toutes fleurs

Date de récolte : 2017

Mode d'extraction : Electrique

Référence : 12

1.2. Analyse pollinique

| | Nombre de taxons identifiés : 27 | Nombre total de grains comptés : 1813 | |
|----------------------------|---|---------------------------------------|-------|
| | Taxons | Nombre de grains comptés | % |
| Pollens dominants | - | - | - |
| Pollens d'accompagnement | Eucalyptus (Eucalyptus sp) | 652 | 35,96 |
| | Sainfoin (hedysarum flexuosum) | 593 | 32,70 |
| Pollens isolés importantes | Coquelicot (papaver rhoeas) | 130 | 7,17 |
| | Chêne (quercus sp) | 95 | 5,23 |
| | Tréfle (trifolium sp) | 57 | 3,14 |
| Pollens isolés ou rares | Bruyère (erica arborea) | 52 | 2,9 |
| | Rameuse (orobanche rameusa) | 38 | 2,09 |
| | Ciste (cistus monspeliensis) | 31 | 1,70 |
| | Scolyme d'Espagne (scolymus hispanicus) | 25 | 1,37 |
| | Bauleau (betula pendula) | 23 | 1,26 |

| | | |
|---|----|-------|
| Allophylus petiololatus | 20 | 1,10 |
| Peuplier (populus sp) | 15 | 0,82 |
| Torilis (torilis arvensis) | 13 | 0,71 |
| Férule (forula communis) | 11 | 0,60 |
| Moutarde blanc (sinapis alba) | 10 | 0,55 |
| Lavande stécharde (lavendula stoeochas) | 9 | 0 ,49 |
| Plantain (plantago) | 7 | 0,38 |
| Hamamélis (hamanetis vernalis) | 7 | 0,38 |
| Mimosa (acacia sp) | 6 | 0,33 |
| Tulipe (tulipa clusiana) | 4 | 0,22 |
| Petite camomille (camomille romane) | 4 | 0,22 |
| Chardon (cirsium arvenscop) | 4 | 0,22 |
| Melilot officinalis (melilotus officinalis) | 2 | 0,11 |
| Cresson de fontaine (nasturyium officinal) | 2 | 0,11 |
| Jujubier (zizyphus lotus) | 1 | 0,05 |
| Safran cultivé (crocus safran) | 1 | 0,05 |
| Mimosa chenille (acacia longifolia) | 1 | 0,05 |

1.3. Interprétation :

L'analyse pollinique de cet échantillon indique une diversité élevée des taxons (27 taxons) avec l'absence de pollen dominants. Les pollens d'accompagnements sont présentés en 02 taxons « Eucalyptus sp » avec 35,96%, « Hedysarum flexuosum » avec 32,70%, les pollens isolés importantes regroupent 03 taxons (15,54%) et les pollens isolés rares regroupent 22 taxons avec un pourcentage de 15,17%.

D'après le spectre pollinique, on peut déduire que ce miel est « toutes fleurs ».

Tableau 19 : l'analyse pollinique de l'échantillon du (miel 13)

1.1. Identité

Origine botanique présumée : Toutes fleurs

Date de récolte : 2017

Mode d'extraction : Electrique

Référence : 13

1.2. Analyse pollinique

| | Nombre de taxons identifiés : 26 | Nombre total de grains comptés : 5452 | |
|----------------------------|--|---------------------------------------|-------|
| | Taxons | Nombre de grains comptés | % |
| Pollen dominants | - | - | - |
| Pollens d'accompagnement | Thapsia (thapsia garganica) | 1215 | 22,28 |
| Pollens isolés importantes | Camomille (chamaenelum nobile) | 630 | 11,55 |
| | Tréfle (trifolium sp) | 618 | 11,33 |
| | Férule (forule cammunis) | 563 | 10,32 |
| | Ronce (robus sp) | 463 | 8,49 |
| | Torilis (torilis arvensis) | 331 | 6,07 |
| | Bruyère (erica arborea) | 315 | 5,77 |
| | Artichant sauvage (cynara scolymus sp) | 255 | 4,67 |
| | Coquelicot (papaver rhoeas) | 246 | 4,51 |
| Pollens isolés ou rares | Lavande (lavendula sp) | 150 | 2,75 |

| | | |
|---------------------------------------|-----|------|
| Eucalyptus (eucalyptus sp) | 143 | 2,62 |
| Rameuse (orobanche rameusa) | 110 | 2,01 |
| Coing (cydonia vulgaris) | 48 | 0,88 |
| Plantain (plantago) | 22 | 0,40 |
| Pachsandra (pachysandra terninalis) | 12 | 0,22 |
| Ciste (cistus monspeliensis) | 11 | 0,20 |
| Résida blanc (resida alba) | 7 | 0,12 |
| Jujubier (zizyphus lotus) | 6 | 0,11 |
| Oxalis (oxalis pes-caprea) | 6 | 0,11 |
| Peuplier (populus sp) | 6 | 0,11 |
| Oignon (allium cepa) | 3 | 0,05 |
| Sainfoin (hedysarum flexuosum) | 3 | 0,05 |
| Lavatère de crête (lavatera ceretica) | 2 | 0,03 |
| Mautarde blanc (sinapis alba) | 1 | 0,01 |
| Lantanier (lantana camara) | 1 | 0,01 |
| Pollen non identifiés | - | 0,01 |

1.3. Interprétation :

Cet échantillon est présumé de toutes fleurs, ce miel diversifié, il comprend (26 taxons) répartis en : pollens d'accompagnement (22,28) représenté par un taxon « *Thapsia garganica* ».

Les pollens isolés importants (62,71%) représentés par 08 taxons : *Chamaenelum nobile* et *Cynara Scolymus* sp de la famille des Asteraceae, trèfle (*trifolium* sp) de la famille des fabacées, Férule (*Forula communis*) et *Torilis* des moissons (*Torilis arvensis*) de la famille des Ombellifères, Bruyère (*Erica arborea*) de la famille des Ericacées, Coquelicot (*Papaver rhoeas*) de la famille des Papavéracées et les pollens isolés rares (9,68%) représentés à eux seuls par 09 taxons .

En conclusion, l'analyse pollinique de cet échantillon confirme l'appellation initiale et qualifié ce miel « toutes fleurs ».

Tableau 20 : l'analyse pollinique de l'échantillon du (miel 14)

1.1. Identité

Origine botanique présumée : Toutes fleurs

Date de récolte : 2017

Mode d'extraction : Electrique

Référence : 14

1.2. Analyse pollinique

| | Nombre de taxons identifiés : 24 | Nombre total de grains comptés : 1037 | |
|----------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-------|
| | Taxons | Nombre de grains comptés | % |
| Pollens dominants | Sainfoin (hedysarum flexuosum) | 721 | 70 |
| Pollens d'accompagnements | Luzerne (medicago hispida) | 214 | 20,63 |
| Pollens isolés importantes | - | - | - |
| Pollen isolés ou rares | Oxalis (oxalis pes-caprea) | 18 | 1,73 |
| | Euphorbe (euphorbia sp) | 12 | 1,15 |
| | Tulipe (tulipa clusiana) | 11 | 1,06 |
| | Eucalyptus (eucalyptus sp) | 9 | 0,86 |
| | Férule (forula communis) | 8 | 0,77 |
| | Lavande (lavendula sp) | 8 | 0,77 |
| | Thapsia (thapsia garganica) | 5 | 0,48 |

| | | | |
|-----------------------|---|---|------|
| | Allophylus petiololatus) | 4 | 0,38 |
| | Ronce (robus sp) | 4 | 0,38 |
| | Galactite (galactite tomentosa) | 3 | 0,28 |
| | Peuplier (Populus sp) | 3 | 0,28 |
| | Ciste (Cistus monspeliensis) | 3 | 0,28 |
| | Policaire odorante (Pulicaria odorata) | 2 | 0,20 |
| | Mimosa (Acacia sp) | 2 | 0,20 |
| | Grenadier (Punica granatum) | 2 | 0,20 |
| | Bruyère (Erica arborea) | 2 | 0,20 |
| | Jujubier (Zizyphus lotus) | 2 | 0,20 |
| | Oignon (Allium cepa) | 1 | 0,01 |
| | Torilis des moissons (Torilis arvensis) | 1 | 0,01 |
| | Trèfle (Trifolium sp) | 1 | 0,01 |
| | Mimosa (Acaia sp) | 1 | 0,01 |
| | Moutarde blanc (Sinapis alba) | 1 | 0,01 |
| Pollen non identifiés | - | 1 | 0,01 |

1.3. Interprétation :

L'analyse pollinique indique sa richesse en taxons mellifères (24 taxons) répartis en : un taxon à pollen dominant représenté par « *Hedysarum flexuosum* » appartient à la famille des fabacées avec 70% et un pollen d'accompagnement « *Médicago hispida* » qui appartient aussi à la même famille (fabacées), avec absence de pollen isolé important.

Le reste des taxons (22 taxons) représentant les pollens isolés rares avec 9,47% et un seul pollen non identifié.

Donc on conclut, ce miel est « mono floral » de l'espèce « *Hedysarum flexuosum* ».

Tableau 21 : l'analyse pollinique de l'échantillon du (miel 15)

1.1. Identité

Origine botanique présumée : Toutes fleurs

Date de récolte : 2017

Mode d'extraction : Electrique

Référence : 15

1.2. Analyse pollinique

| | Nombre de taxons identifiés : 25 | Nombre total de grains comptés : 2730 | |
|---------------------------|--|---------------------------------------|-------|
| | taxons | Nombre de grains comptés | % |
| Pollens dominants | - | - | - |
| Pollens d'accompagnement | Jujubier (<i>Zizyphus lotus</i>) | 942 | 34,50 |
| | Thapsia (<i>Thapsia garganica</i>) | 804 | 29,45 |
| Pollen isolés importantes | Peuplier (<i>Populus sp</i>) | 240 | 8,80 |
| | Eucalyptus (<i>Eucalyptus sp</i>) | 198 | 7,25 |
| | Férule (<i>Forula communis</i>) | 126 | 4,61 |
| | Sainfoin (<i>Hedysarum flexuosum</i>) | 114 | 4,17 |
| Pollens isolés ou rares | Marrube blanc (<i>Marrubium vulgare</i>) | 66 | 2,41 |
| | Camomille (<i>Chamaemelum nobile</i>) | 30 | 1,09 |
| | Artichaud sauvage (<i>Cynara scolymus</i>) | 30 | 1,09 |
| | Melilot officinalis (<i>Melilotus officinalis</i>) | 24 | 0,87 |

| | | |
|--|----|------|
| Ciste (<i>Cistus monspeliensis</i>) | 24 | 0,87 |
| Tulipe (<i>Tulipa clusiana</i>) | 24 | 0,87 |
| Chêne (<i>Quercus</i> sp) | 18 | 0,65 |
| Ronce (<i>Robus</i> sp) | 18 | 0,65 |
| Oxalis (<i>Oxalis pes-caprea</i>) | 12 | 0,34 |
| Lantanier (<i>Lantana camara</i>) | 12 | 0,34 |
| Orobanche 'Orobanche rameusa) | 6 | 0,21 |
| Réséda blanc (<i>Reseda alba</i>) | 6 | 0,21 |
| Trèfle (<i>Trifolium</i> sp) | 6 | 0,21 |
| Vipérine (<i>Echium</i> sp) | 6 | 0,21 |
| Armoise (<i>Artensia vulgaris</i>) | 6 | 0,21 |
| Pachysandra (<i>Pachysandra terminalis</i>) | 6 | 0,21 |
| Bruyère (<i>Erica arborea</i>) | 6 | 0,21 |
| Allophylus <i>petiololatus</i> | 6 | 0,21 |
| Pollens non identifiés | - | - |

1.3. Interprétation :

L'analyse pollinique de l'échantillon N15 indique sa richesse en taxons mellifères (25 taxons) sans aucune espèce dominante, les pollens d'accompagnements sont « Jujubier » avec 34,50%, « Thapsia » avec 29,45%. Les pollens isolés importantes regroupent 04taxons (18,24%) et les pollens isolés rares regroupent 18 taxons (10,86%).

D'après le spectre pollinique, on peut déduire que ce miel est « toutes fleurs ».

Tableau 22 : l'analyse pollinique de l'échantillon du (miel 16)

1.1. Identité

Origine botanique présumée : Jujubier

Date de récolte : 2017

Mode d'extraction : Electrique

Référence : 16

1.2. Analyse pollinique

| | Nombre de taxons identifiés : 18 | Nombre total de grains comptés : 14 757 | |
|----------------------------|--|---|-------|
| | Taxons | Nombre de grains comptés | % |
| Pollens dominants | Jujubier (<i>Zizyphus lotus</i>) | 13 991 | 94,80 |
| Pollens d'accompagnement | - | - | - |
| Pollens isolés importantes | - | - | - |
| Pollens isolés ou rares | Camomille (<i>Chamaemelum nobile</i>) | 160 | 1,08 |
| | Scolyme d'Espagne (<i>Scolymus hispanicus</i>) | 105 | 0,71 |
| | Bruyère (<i>Erica arborea</i>) | 85 | 0,60 |
| | Torilis des moissons (<i>Torilis arvensis</i>) | 74 | 0,50 |
| | Eucalyptus (<i>Eucalyptus sp</i>) | 66 | 0,44 |
| | Trèfle (<i>Trifolium sp</i>) | 60 | 0,40 |
| | Orobanche (<i>Orobanche rumeusa</i>) | 49 | 0,33 |

| | | |
|---|----|------|
| Lavande (<i>Lavendula</i> sp) | 41 | 0,27 |
| Cresson de fontaine (<i>Nasturtium officinal</i>) | 40 | 0,27 |
| Thapsia (<i>Thapsia garganica</i>) | 30 | 0,20 |
| Artichaud sauvage (<i>Cynara scolymus</i> sp) | 20 | 0,13 |
| Sainfoin (<i>Hedysarum flexuosum</i>) | 16 | 0,10 |
| (<i>Allophylus petiolulatus</i>) | 7 | 0,04 |
| Chêne (<i>Quercus</i> sp) | 4 | 0,03 |
| Mauve (<i>Malva</i> sp) | 4 | 0,03 |
| Pachysandra (<i>Pachysandra terminalis</i>) | 3 | 0,02 |
| Melilot officinal (<i>Melilotus officinalis</i>) | 2 | 0,01 |
| Pollens non identifiés | - | 0,01 |

1.3. Interprétation :

18 taxons ont été identifiés dans ce miel sans aucun pollen d'accompagnement et de pollen isolés important.

L'espèce « *Zizyphus lotus* » domine avec une proportion très élevée qui atteint 94,80%. Les pollens isolés rares regroupent 17 taxons qui atteignent un pourcentage total qui égal à 5,17%.

Le jujubier « *Zizyphus lotus* » appartient à la famille des Rhamnacées, cette famille et très répandue dans la région et cette espèce est bien visité par les abeilles car elles donnent des fleurs riches en nectar et n pollen.

Discussion :

La famille des Rhamnacées est très répandue dans la région de « DBK », ce qui explique que ce miel est d'origine de l'espèce « *Zizyphus lotus* » qui dominant avec un pourcentage de 94,80%. Donc cette région présente une diversité mellifère très importante.

L'analyse pollinique de cet échantillon confirme l'appellation initiale des apicultures qualifié ce miel comme étant miel « *Zizyphus lotus* ».

Tableau 23 : l'analyse pollinique de l'échantillon du (miel 17)

1.1. Identité

Origine botanique présumée : Jujubier

Date de récolte : 2017

Mode d'extraction : Electrique

Référence : 17

1.2. Analyse pollinique

| | Nombre de taxons identifiés : 18 | Nombre total de grains comptés : 12 463 | |
|----------------------------|---|---|-------|
| | Taxons | Nombre de grains Comptés | % |
| Pollen dominants | Jujubier (Zizuphus lotus) | 9395 | 75,38 |
| Pollen d'accompagnement | - | - | - |
| Pollens isolés importantes | Ammi élevé (Ammi majus L) | 1110 | 8,90 |
| | Eucalyptus (Eucalyptus sp) | 784 | 6 ,29 |
| | Sainfoin (Hedysarum flexuosum) | 570 | 4,59 |
| Pollen isolés ou rares | (Allophylus petiolulotus) | 186 | 1 ,5 |
| | Chêne (Quercus sp) | 180 | 1,44 |
| | Ronce (Robus sp) | 78 | 0,62 |
| | Melilot officinal (Melilotus officinalis) | 60 | 0,48 |
| | Frêne à fleur (Fraxinus ormus) | 28 | 0,22 |
| | Oxalis (Oxalis pes-caprea) | 15 | 0,12 |

| | | | |
|------------------------|---|----|-------|
| | Plantain (Plantago lanceolata) | 11 | 0,088 |
| | Scolyme d'Espagne (Scolymus hispanius) | 10 | 0,080 |
| | Lavande (Lavendulas sp) | 9 | 0,072 |
| | Trèfle (trifolium sp) | 8 | 0,064 |
| | Pachysandra((Pachysandra terminalis) | 7 | 0,056 |
| | Artichaud sauvage (Cynara scolymuse sp) | 5 | 0,040 |
| | Oignon (Allium cepa) | 4 | 0,032 |
| | Camomille (Chameamelum nobile) | 3 | 0,024 |
| Pollens non identifiés | - | - | - |

1.3. Interprétation :

Cet échantillon de miel présente une diversité pollinique moyenne de (18 taxons) avec dominance de la famille des Rhamnacees « Zizyphus lotus » avec un pourcentage 75,38% et absence de pollen d'accompagnement.

Le pollen isolé important comprend 03 taxons « Ammi majus » avec 8,90% et « Eucalyptus sp » avec 6,29% et « Hedysarum flexosoum » avec 4,59%.

Le pollen isolé rares comprend 13 taxons qui sont : Allophylus petiolulotus, Chêne, Ronce, Mélilot officinal, Frêne à fleur, Oxalis, Plantain, Scolymus d'Espagne, Lavande, Pachysandra, Artichaud sauvage, Oignon, Camomille.

Donc, en conclusion ce miel est « mono floral » de la famille des Rhamnacees d'origine Zizyphus lotus « jujubier ».

Tableau 24 : l'analyse pollinique de l'échantillon du (miel 18)

1.1. Identité

Origine botanique présumée : Forêt

Date de récolte : 2017

Mode d'extraction : Electrique

Référence : 18

1.2. Analyse pollinique

| | Nombre de taxons identifiés : 25 | Nombre total de grains comptés : 14 392 | |
|-------------------------|--------------------------------------|---|-------|
| | Taxons | Nombre de grains Comptés | % |
| Pollen dominant | - | - | - |
| Pollen d'accompagnement | Jujubier (Zizyphus lotus) | 2616 | 18,17 |
| | Eucalyptus (Eucalyptus sp) | 2399 | 16,66 |
| Pollen isolés important | Trèfle (Trifolium sp) | 1917 | 13,31 |
| | Bruyère (Erica arborea) | 1512 | 10,50 |
| | Sainfoin (Hedysarum flexuosum) | 1128 | 7,78 |
| | Camomille (Chameamelum) | 732 | 5,08 |
| | Spigétea (spigélia marilandra) | 648 | 4,50 |
| | Pachysandra (Pachysandra terminalis) | 605 | 4,20 |

| | | | |
|----------------------------|--|------|------|
| | Oxalis (Oxalis pes-caprea) | 509 | 3,51 |
| Pollen isolés rares | Orobanche (Orobanche rameusa) | 313 | 2,17 |
| | Chêne (Quercus sp) | 240 | 1,66 |
| | Peuplier (Populus sp) | 230 | 1,59 |
| | Ali (Allium triquetrum) | 222 | 1,54 |
| | Mélilot officinal (Melilotus officinalis) | 221 | 1,53 |
| | Lantanier (Lantana camara) | 216 | 1,50 |
| | Artichaud sauvage (Cynara scolymus) | 204 | 1,41 |
| | Ammi élevé (Ammi majus L) | 108 | 0,75 |
| | Mimosa chenille (Acacia longifolia) | 108 | 0,75 |
| | (Allophylus petiolalutus) | 98 | 0,68 |
| | Ciste (Ciste monspeliensis) | 96 | 0,66 |
| | Lavatera bryonifolia (Lavatera bryoniifolia) | 84 | 0,58 |
| | Scandex (Pecten-vensis) | 84 | 0,58 |
| | Coquelicot (Papaver rhoeas) | 75 | 0,52 |
| | Sapain | 7 | 0,05 |
| Résida blanc (Reseda alba) | 3 | 0,02 | |

| | | | |
|----------------------|---|---|---|
| Pollen non identifié | - | - | - |
|----------------------|---|---|---|

1.3. Interprétation :

L'analyse pollinique de ce miel indique sa richesse en taxons mellifères (25 taxons) avec une absence nette de pollen dominant. Les pollens d'accompagnement sont « Zizyphus lotus » avec 18,17%, « Eucalyptus sp » avec 16,66%. Les pollens isolés important regroupent en 07 taxons (48,88%) et les pollens isolés rares regroupent 16 taxons.

On conclusion, on peut déduire que ce miel est un miel « toutes fleurs ».

Tableau 25 : l'analyse pollinique de l'échantillon du (miel 19)

1.1. Identité

Origine botanique présumée : Sain foin

Date de récolte : 2017

Mode d'extraction : Electrique

Référence : 19

1.2. Analyse pollinique

| | Nombre de taxons identifiés : 24 | Nombre total de grains comptés : 16 113 | |
|----------------------------|--|---|-------|
| | Taxons | Nombre de grains Comptés | % |
| Pollens dominants | sainfoin (<i>Hedysarum flexuosum</i>) | 13406 | 83,19 |
| Pollens d'accompagnement | - | - | - |
| Pollens isolés importantes | Jujubier (<i>Zizyphus lotus</i>) | 783 | 4,85 |
| | Bruyère (<i>Erica arborea</i>) | 670 | 4,15 |
| Pollens isolés ou rare | Eucalyptus (<i>Eucalyptus sp</i>) | 252 | 2,16 |
| | Camomille (<i>Chamaemelum nobille</i>) | 169 | 1,04 |
| | Ammi élevé (<i>Ammi majus L</i>) | 150 | 0,93 |
| | Safran cultivé (<i>Crocus safran</i>) | 135 | 0,83 |
| | Lantanier (<i>Lantana camara</i>) | 80 | 0,50 |
| | Oignon (<i>Allium cepa</i>) | 76 | 0,47 |
| | Rameuse (orobanche rameusa) | 72 | 0,44 |

| | | |
|--|----|--------|
| Ciste (<i>Cistus monspeliensis</i>) | 53 | 0,32 |
| Trèfle (<i>trifolium sp</i>) | 53 | 0,32 |
| Résida blanc (<i>Résida alba</i>) | 47 | 0,29 |
| Chardon (<i>Cirsium arvenscop</i>) | 46 | 0,28 |
| Coquilicot (<i>papaver rhoeas</i>) | 30 | 0,18 |
| Oxalis (<i>oxalis pes-caprea</i>) | 20 | 0,12 |
| Euphorbia (<i>Ephorbia sp</i>) | 20 | 0,12 |
| Mimosa chenille (<i>Acacia longifolia</i>) | 18 | 0,11 |
| Coing (<i>Cydonia vulgaris</i>) | 11 | 0,068 |
| Allophylus <i>petiolulatus</i> | 9 | 0,055 |
| Chêne (<i>Quercus</i>) | 7 | 0,043 |
| Tulipe (<i>Tulipa clusiana</i>) | 3 | 0,018 |
| Lavande (<i>Lavendula sp</i>) | 2 | 0,012 |
| Lavande stéchade (<i>Lavendula stoeccchas</i>) | 1 | 0,0062 |
| Pollen non identifié | - | - |

1.3. Interprétation :

24 taxons ont été identifiés dans ce miel à dominance très nette de l'espèce « Hedysarum flexuosum » avec un pourcentage de 83,19%.

Cette proportion très importante nous permet de conclure que ce rucher se situe dans une région couvrant de vastes étendues de cette espèce.

02 taxons à pollen isolé importante, « Jujubier » avec un pourcentage de 4,85% et « Bruyère » avec un pourcentage de 4,15% et plusieurs taxons (21 taxons) appartient au pollen isolé rares.

Donc, il s'agit effectivement comme l'indique les résultats d'un miel « mono floral » d'origine « Hedysarum flexuosum »

Discussion :

Le présumer de cet est de « Sainfoin » et l'analyse pollinique confirme l'appellation initiale des apicultures.

Donc ce miel présente une teneur élevée de pollen de l'espèce « Hedysarum flexuosum », cela est justifié par son abondance sur les terres avoisinantes.

Tableau 26 : l'analyse pollinique de l'échantillon du (miel 20)

1.1. Identité

Origine botanique présumée : Toutes fleurs

Date de récolte : 2017

Mode d'extraction : Electrique

Référence : 20

1.2. Analyse pollinique

| | Nombre de taxons identifiés :22 | Nombre total de grains comptés :18 914 | |
|----------------------------|--|--|-------|
| | Taxons | Nombre de grains Comptés | % |
| Pollens dominants | Sainfoin (Hedysarum flexuosum) | 10950 | 57,89 |
| Pollens d'accompagnement | Fenouil (Foeniculum sp) | 6002 | 31,73 |
| Pollens isolés importantes | Ronce (Rhus sp) | 1200 | 6,34 |
| Pollen isolés ou rares | Rameuse (Orobancha rameosa) | 129 | 0,68 |
| | Lavande (Lavandula sp) | 100 | 0,52 |
| | Peuplier (Populus sp) | 96 | 0,50 |
| | Euphorbe (Euphorbia sp) | 85 | 0,44 |
| | Moutarde blanc (Sinapis alba) | 82 | 0,43 |
| | Cresson de fontaine (Nasturtium officinal) | 55 | 0,29 |
| | Résida blanc (Resida alba) | 40 | 0,21 |
| | Torilis (Torilis arvensis) | 36 | 0,19 |

| | | |
|---|----|------|
| Trèfle (<i>Trifolium</i> sp) | 30 | 0,15 |
| Jujubier (<i>Zizyphus lotus</i>) | 21 | 0,11 |
| Artichaud sauvage (<i>Cynara scolymus</i>) | 21 | 0,11 |
| Oxalis (<i>Oxalis pes-caprea</i>) | 17 | 0,09 |
| Ciste (<i>Cistus monspeliensis</i>) | 15 | 0,08 |
| Lavatera de crête (<i>Lavatera cerceica</i>) | 9 | 0,05 |
| Lavatera bryonifolia (<i>Lavatera bryoniifolia</i>) | 8 | 0,04 |
| Coquilicot (<i>Papaver rhoeas</i>) | 7 | 0,04 |
| Eucalyptus (<i>Eucalyptus</i> sp) | 5 | 0,03 |
| Scandex (<i>pecternvensis</i>) | 4 | 0,02 |
| Scolyme d'Espagne (<i>Scolymus hispanicus</i>) | 2 | 0,01 |
| Pollens non identifié | - | - |

1.3. Interprétation :

Le miel N20 est un miel mono floral, il comprend 22 taxons avec dominance de l'espèce « *Hedysarum flexuosum* » avec un pourcentage de 57,89%. La flore d'accompagnement est composé d'une seule espèce « *Foeniculum* sp » avec un pourcentage de 31,73%. La famille des Rosacées représente le pollen isolé important « *Robus* sp » avec un pourcentage de 6,34%

19 taxons représentent des pollens isolés rares avec un pourcentage de 3,99%.

En conclusion ce miel est « mono floral » de la famille des fabacées « *Hedysarum flexuosum* »

Tableau 27 : l'analyse pollinique de l'échantillon du (miel 21)

1.1. Identité

Origine botanique présumée : Eucalyptus

Date de récolte : 2017

Mode d'extraction : Electrique

Référence : 21

1.2. Analyse pollinique

| | Nombre de taxons identifiés : 16 | Nombre total de grains comptés : 1734 | |
|----------------------------|---|---------------------------------------|-------|
| | Taxons | Nombre de grains Comptés | % |
| Pollens dominants | Jujubier (<i>Zizyphus lotus</i>) | 810 | 46,71 |
| Pollens d'accompagnement | Eucalyptus (<i>Eucalyptus sp</i>) | 360 | 20,76 |
| Pollens isolés importantes | Sainfoin (<i>Hedysarum flexuosum</i>) | 185 | 10,66 |
| Pollens isolés ou rare | Torilis (<i>Torilis arvensis</i>) | 175 | 10,09 |
| | Thapsia (<i>Thapsia garganica</i>) | 35 | 2,01 |
| | Ammi élevé (<i>Ammi majus L</i>) | 30 | 1,73 |
| | Rameuse (<i>Orobancha rameusa</i>) | 30 | 1,73 |
| | Trèfle (<i>Trifolium sp</i>) | 22 | 1,26 |
| | Ronce (<i>Robus sp</i>) | 20 | 1,15 |
| | Frêne à fleur (<i>Fraxinusormus</i>) | 20 | 1,15 |
| | Oignon (<i>Allium cepa</i>) | 16 | 0,92 |

| | | | |
|----------------------|--|----|------|
| | Oxalis (Oxalis pes-caprea) | 11 | 0,63 |
| | Coquilocot (Papaver rhoeas) | 5 | 0,28 |
| | Fenouil (Foeniculum sp) | 5 | 0,28 |
| | Artichaud sauvage (Cynara scolymus) | 5 | 0,28 |
| | Scolymus d'Espagne (Scolymus hispanicus) | 5 | 0,28 |
| Pollen non identifié | - | - | - |

1.3. Interprétation :

Le miel présent une diversité moyenne (16 taxons), avec la présence de pollen dominant de la famille des rhamnacées « Zizyphus lotus » qui est le jujubier avec un pourcentage de 46,71%.

Le pollen d'accompagnement présente une seule espèce « Eucalyptus sp » avec un pourcentage de 20,76%. Le pollen isolé important présent une autre espèce qui est « Hedysarum flexuosum » avec un pourcentage de 10,66%.

Le pollen isolé rares représente 13 taxons de différentes familles avec un pourcentage de 39,88%.

L'analyse pollinique révèle donc que ce miel est « mono floral » d'origine « Zizyphus lotus »).

Tableau 28 : l'analyse pollinique de l'échantillon du (miel 22)

1.1. Identité

Origine botanique présumée : Euphorbe

Date de récolte : 2017

Mode d'extraction : Electrique

Référence : 22

1.2. Analyse pollinique

| | Nombre de taxons identifiés : 24 | Nombre total de grains comptés : 2145 | |
|----------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|------|
| | Taxons | Nombre de grains Comptés | % |
| Pollens dominants | Sainfoin (Hedysarum flexuosum) | 1844 | 86 |
| Pollens d'accompagnement | - | - | - |
| Pollens isolés importantes | Euphorbe (Euphorbia sp) | 75 | 3,5 |
| Pollens isolés ou rares | Férule (Forula communis) | 28 | 1,30 |
| | Orobanche rameuse (Orobanche rameusa) | 26 | 1,21 |
| | Ronce (Robus sp) | 18 | 0,83 |
| | Trèfle (Trifolium sp) | 18 | 0,83 |
| | Hamamélis (Hamamelis vernatis) | 16 | 0,74 |
| | Rosier (Rosa semperviren) | 16 | 0,74 |
| | Bruyère (Erica arborea) | 15 | 0,70 |
| | Jujubier (Zizyphus lotus) | 15 | 0,70 |

| | | | |
|-----------------------|--|----|-------|
| | Thapsia (Thapsia garganica) | 12 | 0,55 |
| | Artichaud sauvage (Cynara scolymus) | 11 | 0,51 |
| | Ammi élevé (Ammi majus L) | 10 | 0,46 |
| | Safran cultivé (Crocus safran) | 8 | 0,37 |
| | Lavatera bryoniifolia (Lavatera bryonifolia) | 7 | 0,32 |
| | Coquelicot (Papaver rhoeas) | 7 | 0,32 |
| | Lantanier (Lantana camara) | 5 | 0,23 |
| | Camomille (Chameamelum nobile) | 5 | 0,23 |
| | Cresson de fontaine (Nasturtium officinal) | 3 | 0,13 |
| | Eucalyptus (Eucalyptus sp) | 2 | 0,09 |
| | Tulipe (Tulipe clusiana) | 1 | 0,04 |
| | Frêne à fleur (Fraxinus ornus) | 1 | 0,04 |
| | Mimosa (Acacia sp) | 1 | 0,04 |
| | Pachysandra (Pachysandra terminalis) | 1 | 0 ;04 |
| Pollens non identifié | - | - | - |

1.3. Interprétation :

22 taxons ont été identifiés dans ce miel sans aucun pollen d'accompagnement, l'espèce « *Hedysarum flexuosum* » domine avec une proportion de 86%, cette proportion nous permet de conclure que se rucher se situe dans une région couvrant de vastes étendues de cette espèce. Le pourcentage élevé des grains de pollen à provoquer un abaissement des valeurs chez les autres.

Les pollens isolés importants comprennent un seul taxon « *Euphorbia sp* » qui appartient à la famille des euphorbiacées avec une proportion de 3,5%. La flore isolée rare présente aussi bien d'espèces (22 taxons) avec un pourcentage de 10,42%.

Donc, il s'agit effectivement comme l'indiquent les résultats d'un miel « mono floral » d'origine « *Hedysarum flexuosum* ».

Tableau 29 : l'analyse pollinique de l'échantillon du (miel 23)

1.1. Identité

Origine botanique présumée : Euphorbe

Date de récolte : 2017

Mode d'extraction : Electrique

Référence : 23

1.2. Analyse pollinique

| | Nombre de taxons identifiés : 17 | Nombre total de grains comptés : 959 | |
|----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|------|
| | Taxons | Nombre de grains Comptés | % |
| Pollens dominants | Sainfoin (Hedysarum flexuosum) | 652 | 68 |
| Pollens d'accompagnement | - | - | - |
| Pollens isolés importantes | Euphorbe (Euphorbia sp) | 138 | 14,4 |
| | Orobanche rameuse (Orobanche rameusa) | 30 | 3,12 |
| Pollen isolés ou rare | Eucalyptus (Eucalyptus sp) | 20 | 2,08 |
| | Hamamélis (Hamamelis vernalis) | 20 | 2,08 |
| | Trèfle (Trifolium sp) | 16 | 1,66 |
| | Coquelicot (Papaver rhoeas) | 14 | 1,45 |
| | Jujubier (Zizyphus lotus) | 14 | 1,45 |
| | Ronce (Rhus sp) | 14 | 1,45 |
| | Lantanier (Lantana camara) | 12 | 1,25 |

| | | | |
|-----------------------|--|---|------|
| | | | |
| | Peuplier (<i>Populus</i> sp) | 8 | 0,83 |
| | Artichaud sauvage (<i>Cynara scolymus</i>) | 7 | 0,72 |
| | Oignon (<i>Allium cepa</i>) | 4 | 0,41 |
| | Bruyère (<i>Erica arborea</i>) | 4 | 0,41 |
| | Mouve (<i>Malva</i> sp) | 2 | 0,20 |
| | Ammi élevé (<i>Ammi majus</i> L) | 2 | 0,20 |
| | Ciste (<i>Cistus monspeliensis</i>) | 2 | 0,20 |
| Pollens non identifié | - | 2 | 0,20 |

1.3. Interprétations :

Ce miel présente une diversité pollinique moyenne (17 taxons) avec dominance de l'espèce de « *Hedysarum flexuosum* » qui appartient à la famille des fabacées, avec un pourcentage de 68%.

La flore d'accompagnement est absente. Les pollens isolés importants comprennent 02 espèces avec une proportion de 17,52% et les pollens isolés rares comprennent 14 taxons avec une proportion de 14,39%. Les autres taxons qui restent occupent la catégorie de pollen non identifié avec 0,20%.

Les analyses révèlent que ce est « mono floral » d'origine « *Hedysarum flexuosum* ».

Tableau30: l'analyse pollinique de l'échantillon du (miel 24)

1.1. Identité

Origine botanique présumée : Toutes fleurs

Date de récolte : 2017

Mode d'extraction : Electrique

Référence : 24

1.2. Analyse pollinique

| | Nombre de taxons identifiés : 21 | Nombre total de grains comptés : 642 | |
|-------------------------|---|--------------------------------------|-------|
| | Taxons | Nombre de grains Comptés | % |
| Pollen dominants | Oxalis (Oxalis pes-caprao) | 308 | 48 |
| Pollen d'accompagnement | Peuplier (Populus sp) | 169 | 26,32 |
| Pollen isolés important | (Allophylus petiolulatus) | 21 | 3,27 |
| | Fenouil (Foeniculum sp) | 20 | 3,11 |
| | Euphorbe (Euphorbia sp) | 19 | 3 |
| Pollen isolés ou rares | Jujubier (Zizyphus lotus) | 18 | 2,80 |
| | Artichaud sauvage (Cynara scolymus) | 14 | 2,18 |
| | Moutardes des champs (Sinapis arvensis) | 11 | 1,71 |
| | Camomille (Chameamelum nobile) | 9 | 1,40 |
| | Trèfle (Trifolium sp) | 9 | 1,40 |

| | | | |
|--|---|------|------|
| | | | |
| Orobanche rameuse (Orobanche rameusa) | 6 | 0,93 | |
| Ronce (Robus sp) | 6 | 0,93 | |
| Ammi élevé (Ammi majus L) | 5 | 0,77 | |
| Tulipe (Tulipa clusiana) | 5 | 0,77 | |
| Eucalyptus (Eucalyptus sp) | 4 | 0,62 | |
| Torilis (Torilis arvensis) | 4 | 0,62 | |
| Lavatera bryonifolia (Lavatera bryoniifolia) | 4 | 0,62 | |
| Ciste (Cistus monspeliensis) | 3 | 0,46 | |
| Sainfoin (Hedysarum flexuosum) | 3 | 0,46 | |
| Mélilot officinal (Melilotus officinalis) | 2 | 0,31 | |
| Résida blanc (Resida alba) | 2 | 0,31 | |
| Pollen non identifié | - | 3 | 0,46 |

1.3. Interprétation :

Ce miel est mono floral, il présente une diversité de ressources mellifères très importante (21 taxons) répartis en : pollen dominant « Oxalis pes-caprao » avec un pourcentage de 48%, le pollen d'accompagnement présenté par l'espèce « Populus sp » avec un pourcentage de 26,32%, le pollen isolé importante présenté par 03 taxons « Allophylus pétiolulatus » avec un pourcentage de 3,27%, « Foeniculum sp » avec un pourcentage de 3,11% et « Euphorbia sp » avec un pourcentage de 3% .

Le pollen isolé rare qui comporte plusieurs taxons appartient à plusieurs familles : Rhamnacées, Brassicacées, Euphorbiacées, Ombellifères, Myrtacées.

Les 03 autres taxons appartiennent à la catégorie de pollen non identifié avec un pourcentage de 0,46%.

Tableau 31 : l'analyse pollinique de l'échantillon du (miel 25)

1.1. Identité

Origine botanique présumée : Sain foin

Date de récolte : 2017

Mode d'extraction : Electrique

Référence : 25

1.2. Analyse pollinique

| | Nombre de taxons identifiés : 24 | Nombre total de grains comptés : 15 334 | |
|---------------------------|--|---|------|
| | Taxons | Nombre de grains Comptés | % |
| Pollen dominants | Sainfoin (Hedysarum flexuosum) | 13671 | 89,1 |
| Pollen d'accompagnement | - | - | - |
| Pollen isolés importantes | Luzerne (Medicago hispida) | 1112 | 7,25 |
| Pollen isolés ou rare | Artichaud sauvage (Cynara scolymus) | 125 | 0,81 |
| | Euphorbe (Euphorbia sp) | 112 | 0,73 |
| | Camomille (Chameamelum nobile) | 70 | 0,45 |
| | Liseron des champs (Convulvulus) | 58 | 0,37 |
| | Trèfle (Trifolium sp) | 45 | 0,30 |
| | Ronce (Robus sp) | 38 | 0,24 |
| | Moutarde des champs (Sinapis arvensis) | 35 | 0,22 |
| | Lantanier (Lantana camara) | 21 | 0,13 |

| | | |
|--|----|-------|
| | | |
| Lavande (<i>Lavandula</i> sp) | 14 | 0,09 |
| Peuplier (<i>Populus</i> sp) | 10 | 0,06 |
| Bruyère (<i>Erica arborea</i>) | 5 | 0,03 |
| Jujubier (<i>Zizyphus lotus</i>) | 3 | 0,02 |
| Moutarde blanche (<i>Sinapis alba</i>) | 3 | 0,02 |
| Eucalyptus (<i>Eucalyptus</i> sp) | 3 | 0,02 |
| Tulipe (<i>Tulipa clusiana</i>) | 2 | 0,01 |
| Ciste (<i>Cistus monspeliensis</i>) | 1 | 0,006 |
| (<i>Atractus</i> sp) | 1 | 0,006 |
| Oignon (<i>Allium cepa</i>) | 1 | 0,006 |
| <i>Lavatera bryonifolia</i> (<i>Lavatera bryoniifolia</i>) | 1 | 0,006 |
| Coquelicot (<i>Papaver rhoeas</i>) | 1 | 0,006 |
| Scolyme d'Espagne (<i>Scolymus hispanus</i>) | 1 | 0,006 |
| Fenouil (<i>Foeniculum</i> sp) | 1 | 0,006 |
| Pollen non identifié | - | - |

1.3. Interprétation :

L'analyse pollinique indique sa richesse en taxons mellifères (24 taxons) avec dominance de la famille des fabacées « *Hedysarum flexuosum* » avec un pourcentage de 8,91% et absence de pollen d'accompagnement.

Le pollen isolé important comprend 01 seul taxon « *Midicago hispida* » avec un pourcentage de 7,25%.

Le pollen isolé rare comprend 22 taxons de différentes familles avec un pourcentage de 5,54%, avec absence de pollen non identifié.

Donc, en conclusion ce miel est « mono floral » de la famille des fabacées d'origine *Hedysarum flexuosum* « Sainfoin ».

Tableau 32 : l'analyse pollinique de l'échantillon du (miel 26)

1.1. Identité

Origine botanique présumée : Toutes fleurs

Date de récolte : 2017

Mode d'extraction : Electrique

Référence : 26

1.2. Analyse pollinique

| | Nombre de taxons identifiés : 21 | Nombre total de grains comptés: 561 | |
|---------------------------|--|-------------------------------------|------|
| | Taxons | Nombre de grains Comptés | % |
| Pollen dominants | Sainfoin (<i>Hedysarum flexuosum</i>) | 276 | 49,2 |
| Pollen d'accompagnement | - | - | - |
| Pollen isolés importantes | Fenouil (<i>Foeniculum sp</i>) | 60 | 10,7 |
| | Trèfle (<i>Trifolium sp</i>) | 48 | 8,55 |
| | Coing (<i>Cydonia vulgaris</i>) | 24 | 4,27 |
| | Coquelicot (<i>Papaver rhoeas</i>) | 22 | 3,92 |
| | Peuplier (<i>Populus sp</i>) | 21 | 3,74 |
| | Euphorbe (<i>Euphorbia sp</i>) | 20 | 3,56 |
| Pollen isolés ou rares | Artichaud sauvage (<i>Cynara scolymus</i>) | 16 | 2,85 |
| | Hamamélis (<i>Hamamelis vernalis</i>) | 14 | 2,5 |

| | | |
|--|----|------|
| Pachysandra (Pachysandra terminalis) | 10 | 1,78 |
| Jujubier (Zizyphus lotus) | 8 | 1,42 |
| Safran cultivé (Crocus safran) | 8 | 1,42 |
| Orobanche rameuse Orobanche rameusa) | 8 | 1,42 |
| Cresson de fontaine (Nasturtium officinal) | 6 | 1,07 |
| Ronce (Rorus sp) | 4 | 0,71 |
| Torilis des moissons (Torilis arvensis) | 4 | 0,71 |
| Bruyère (Erica arborea) | 4 | 0,71 |
| Camomille (Chameamelum nobile) | 4 | 0,71 |
| Mélilot officinalis (Melilotus officinalis) | 2 | 0,35 |
| Liseron des champs (Convulvulus) | 2 | 0,35 |
| Frêne à fleur (Frascinus ornus) | 2 | 0,35 |
| Pollen non identifié | - | - |

1.3. Interprétation :

Ce miel présente une diversité pollinique très importante (21 taxons) avec dominance de l'espèce « *Hedysarum flexuosum* » appartenant à la famille des fabacées, avec un pourcentage de 49,2%.

La flore d'accompagnement est absente. Les pollens isolés importants comprennent 06 taxons avec une proportion de 34,74% et les pollens isolés rares comprennent 14 taxons avec une proportion de 31,84%.

Les analyses révèlent que ce miel est « mono floral » d'origine « *Hedysarum flexuosum* ».

Tableau 33 : l'analyse pollinique de l'échantillon du (miel 27)

1.1. Identité

Origine botanique présumée : Eucalyptus

Date de récolte : 2017

Mode d'extraction : Electrique

Référence : 27

1.2. Analyse pollinique

| | Nombre de taxons identifiés : 16 | Nombre total de grains comptés : 912 | |
|----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|-------|
| | Taxons | Nombre de grains Comptés | % |
| Pollens dominants | Sainfoin (Hedysarum flexuosum) | 632 | 69,3 |
| Pollens d'accompagnement | Eucalyptus (Eucalyptus sp) | 174 | 19,07 |
| Pollens isolés importantes | - | - | - |
| Pollens isolés ou rares | Trèfle (Trifolium sp) | 26 | 2,85 |
| | Bruyère (Erica arborea) | 22 | 2,41 |
| | Chêne (Quercus sp) | 14 | 1,53 |
| | Orobanche rameuse (Orobanche rameusa) | 12 | 1,31 |
| | Coquelicot (Papaver rhoeas) | 8 | 0,9 |
| | Thapsia (Thapsia garganica) | 6 | 0,65 |
| | Ronce (Robus sp) | 4 | 0,43 |

| | | | |
|---|---|---|------|
| | | | |
| Ciste (<i>Cistus monspeliensis</i>) | 2 | | 0,21 |
| Hamamélis (<i>Hamamelis vernalis</i>) | 2 | | 0,21 |
| Ail (<i>Allium cepa</i>) | 2 | | 0,21 |
| Mauve (<i>Malva sp</i>) | 2 | | 0,21 |
| Torilis (<i>Torilis arvensis</i>) | 2 | | 0,21 |
| Cresson de fontaine (<i>Nasturtium officinal</i>) | 2 | | 0,21 |
| Lavande stéchade (<i>Lavendula stoechas</i>) | 2 | | 0,21 |
| Pollen non identifié | - | 1 | 0,1 |

1.3. Interprétation :

Ce miel est un miel mono floral, il est caractérisé par la présence de 21 taxons mellifères répartis en : un taxon à pollen dominant représenté par « *Hedysarum flexuosum* » appartient à la famille des fabacées avec 6,93% et un pollen d'accompagnement « *Eucalyptus sp* » famille des myrtacées, avec absence de pollen isolé important.

Le reste des taxons (14 taxons) représentant les pollens isolés rares avec 11,55% et un seul pollen non identifié. Le faible taux de pollen du genre « *Eucalyptus sp* » est expliqué par le nombre limité des pieds de cette espèce dans la région de D.B.K.

Donc on conclusion, ce miel est « mono floral » d'origine « *Hedysarum flexuosum* ».

Tableau 34 : l'analyse pollinique de l'échantillon du (miel 28)

1.1. Identité

Origine botanique présumée : Forêt

Date de récolte : 2017

Mode d'extraction : Electrique

Référence : 28

1.2. Analyse pollinique

| | Nombre de taxons identifiés : 23 | Nombre total de grains comptés : 3283 | |
|----------------------------|--|---------------------------------------|-------|
| | Taxons | Nombre de grains Comptés | % |
| Pollens dominants | - | - | - |
| Pollens d'accompagnement | Armoise (<i>Artemisia vulgaris</i>) | 1320 | 40,20 |
| | Frêne à fleur (<i>Fraxinus ornus</i>) | 1020 | 31,06 |
| | Sainfoin (<i>Hedysarum flexuosum</i>) | 640 | 19,5 |
| Pollens isolés importantes | Ammi élevé (<i>Ammi majus</i> L) | 173 | 5,26 |
| Pollens isolés ou rare | Moutarde blanche (<i>Sinapis alba</i>) | 20 | 0,60 |
| | Camomille (<i>Chamaemelum</i>) | 15 | 0,45 |
| | Peuplier (<i>Populus</i> sp) | 15 | 0,45 |
| | Artichaut sauvage (<i>Cynara scolymus</i>) | 13 | 0,39 |
| | Orobanche rameuse (<i>Orobanche rameosa</i>) | 12 | 0,36 |
| | Oxalis (<i>Oxalis pes-caprea</i>) | 11 | 0,33 |

| | | | |
|----------------------|--|----|------|
| | Trèfle (<i>Trifolium</i> sp) | 11 | 0,33 |
| | bryone (<i>Bryonia dioica</i>) | 5 | 0,15 |
| | Eucalyptus (<i>Eucalyptus</i> sp) | 5 | 0,15 |
| | Thapsia (<i>Thapsia garganica</i>) | 5 | 0,15 |
| | Pachysandra (<i>Pachysandra terminalis</i>) | 1 | 0,03 |
| | Mauve (<i>Malva</i> sp) | 1 | 0,03 |
| | (<i>Allophylus petiolulatus</i>) | 1 | 0,03 |
| | Scolyme d'Espagne (<i>Scolymus hispanicus</i>) | 1 | 0,03 |
| | Lavatère de crête (<i>Lavatera certica</i>) | 1 | 0,03 |
| | Mélilot officinal (<i>Melilotus officinalis</i>) | 1 | 0,03 |
| | Coquelicot (<i>Papaver rhoeas</i>) | 1 | 0,03 |
| | Bruyère (<i>Erica arborea</i>) | 1 | 0,03 |
| | Plantain (<i>Plantago lanceolata</i>) | 1 | 0,03 |
| Pollen non identifié | - | 1 | 0,03 |

1.3. Interprétation :

L'analyse pollinique de cet échantillon indique sa richesse en taxons mellifères (23 taxons) avec l'absence d'une nette dominance. Les pollens d'accompagnement sont « *Artensia vulgaris* » avec 40,20%, « *Fraxinus ornus* » avec 31,06% et « *Hedysarum flexuosum* » avec 19,5%. les pollens isolés important regroupent en 01 seul taxon « *Ammi majus L* » avec un pourcentage de 5,26%, et le reste des taxons sont exprimé se forme des pollens isolés rares. D'après le spectre pollinique, on peut déduire que se miel est « toutes fleurs ».

Tableau 35 : l'analyse pollinique de l'échantillon du (miel 29)

1.1. Identité

Origine botanique présumée : Jujubier

Date de récolte : 2017

Mode d'extraction : Electrique

Référence : 29

1.2. Analyse pollinique

| | Nombre de taxons identifiés : 21 | Nombre total de grains comptés : 1162 | |
|----------------------------|---|---------------------------------------|-------|
| | Taxons | Nombre de grains Comptés | % |
| Pollens dominants | Jujubier (Zizyphus lotus) | 654 | 56,28 |
| Pollens d'accompagnement | Sainfoin (Hedusarum flexusoum) | 241 | 20,74 |
| Pollens isolés importantes | Eucalyptus (Eucalyptus sp) | 173 | 14,88 |
| | (Allophylus petiolulatus) | 35 | 3,01 |
| Pollens isolés ou rares | Tréfle (Trifolium sp) | 12 | 1,03 |
| | Ronce (Robus sp) | 7 | 0,60 |
| | Bruyère (Erica arborea) | 7 | 0,60 |
| | Peuplier (Populus sp) | 5 | 0,43 |
| | Camomille (Chameamelum nobile) | 5 | 0,43 |
| | Moutarde des champs (Sinapis arvensis) | 4 | 0,34 |
| | Melilot officinal (Melilotus officinalis) | 4 | 0,34 |

| | | | |
|--|---|------|---|
| | | | |
| Fenouil (Foeniculum sp) | 3 | 0,25 | |
| Bryone (Bryonia dioica) | 3 | 0,25 | |
| Thapsia (Thapsia garganica) | 2 | 0,17 | |
| Pachysandra (Pachysandra terminalis) | 1 | 0,09 | |
| Oignon (Allium cepa) | 1 | 0,09 | |
| Euphorbe (Euphorbia sp) | 1 | 0,09 | |
| Artichaud sauvage (Cynara scolymus sp) | 1 | 0,09 | |
| Lavatera bryonifolia (Lavatera bryoniifolia) | 1 | 0,09 | |
| Oxalis (Oxalis pes-caprea) | 1 | 0,09 | |
| Safrane cultivé (Crocus safrane) | 1 | 0,09 | |
| Pollen non identifié | - | - | - |

1.3. Interprétation :

Ce miel est mono floral, il présente une diversité de ressources mellifères (21 taxons) répartis en : pollen dominant « Zizyphus lotus » avec un pourcentage de 56,28%, le pollen d'accompagnement présenté par l'espèce « Hedysasum flexuosum » avec un pourcentage de 20,74% et les pollens isolés rares qui comportent 02 taxons « Eucalyptus » avec 14,88% et « Allophylus petiolulatus » avec 3,01%.

Tableau 36 : l'analyse pollinique de l'échantillon du (miel 30)

1.1. Identité

Origine botanique présumée : Toutes fleurs

Date de récolte : 2017

Mode d'extraction : Electrique

Référence : 30

1.2. Analyse pollinique

| | Nombre de taxons identifiés : 24 | Nombre total de grains comptés : 5693 | |
|----------------------------|--|---------------------------------------|-------|
| | Taxons | Nombre de grains Comptés | % |
| Pollens dominants | - | - | - |
| Pollens d'accompagnement | Allophylus petiolulatus | 922 | 16,20 |
| Pollens isolés importantes | Lavatera des crêtes (Lavatera ceretica) | 904 | 15,87 |
| | Coing (Cydonia vulgaris) | 898 | 15,77 |
| | Lavatera bryonifolia (Lavatera Bryoniifolia) | 632 | 11,10 |
| | Lantana (Lantana camara) | 582 | 10,22 |
| | Ciste (Cistus monspeliensis) | 401 | 7,04 |
| | Eucalyptus (Eucalyptus sp) | 232 | 4,07 |
| Pollen isolés rares | Chêne (Quercus sp) | 126 | 2,21 |
| | | 94 | 1,65 |

| | | |
|---|----|-------|
| Trèfle (<i>Trifolium</i> sp) | | |
| Torilis des moissons (<i>Torilis arvensis</i>) | 72 | 1,26 |
| Moutarde des champs (<i>Sinapis arvensis</i>) | 70 | 1,22 |
| Orobanche rameuse (<i>Orobanche ramosa</i>) | 58 | 1 ,01 |
| Peuplier (<i>Populus</i> sp) | 40 | 0,70 |
| Lavande (<i>Lavendula</i> sp) | 36 | 0,63 |
| Scolymus d'Espagne (<i>Scolymus hispanicus</i>) | 30 | 0 ,52 |
| Mélilot officinal (<i>Melilot officinalis</i>) | 26 | 0,45 |
| Petit camomille (<i>Matricaria chamomille</i>) | 24 | 0,42 |
| Camomille (<i>Chamaemelum nobile</i>) | 22 | 0,38 |
| Spigelia (<i>Spigelia marilandra</i>) | 16 | 0,28 |
| Liseron des champs (<i>Convolvulus</i> sp) | 10 | 0,17 |
| Oxalis (<i>Oxalis pes-caprea</i>) | 10 | 0,17 |
| Buyère (<i>Erica arborea</i>) | 6 | 0,1 |
| Réséda blanc (<i>Reseda alba</i>) | 6 | 0,1 |
| Plantain (<i>Plantago lanceolata</i>) | 4 | 0,07 |

| | | | |
|----------------------|---|---|-----|
| Pollen non identifié | - | 6 | 0,1 |
|----------------------|---|---|-----|

1.3. Interprétation :

Cette échantillon est présumé toutes fleurs, ce miel est diversifié, il comprend (24 taxons) répartis en : pollens d'accompagnement (16,20%) représenté par un taxon « *Allophylus petiolulatus* », les pollens isolés importants (64,07%) représenté par 06 taxons : « *Lavatera ceretica* » et « *Lavatera bryoniifolia* » de la famille des Malvacées « *Cydonia vulgaris* » de la famille des Oxalidacés « *Lantana camara* » de la famille des Verbénacées « *Cistus monspeliensis* » de la famille des Cistacées et les pollens isolés rares représentés eux seuls par 16 taxons avec 06 pollens non identifiés.

En conclusion, l'analyse pollinique de cet échantillon confirme l'appellation initiale qualifié ce miel « miel toute fleurs ».

1.4. Synthèse des résultats d'analyse pollinique :

Les résultats de l'analyse pollinique des 30 échantillons de miels étudiés sont regroupés dans le tableau (37) et la figure (20) ci-dessous :

Tableau 37 : synthèse des résultats de l'analyse pollinique des 30 échantillons de miels

| Code des échantillons des miels | Provenance | Date de récolte | Extraction | Origine botanique présumée | Origine botanique après l'analyse |
|--|--------------------------|------------------------|-------------------|-----------------------------------|--|
| 01 | Tigzirt | 2017 | Electrique | Toutes fleurs | Mono floral |
| 02 | D.B.K | 2017 | Electrique | Toutes fleurs | Mono floral |
| 03 | Mekla | 2017 | Electrique | Sainfoin | Toutes fleurs |
| 04 | Tadmait | 2017 | Electrique | Toutes fleurs | Mono floral |
| 05 | Ouacifs | 2017 | Electrique | Toutes fleurs | Mono floral |
| 06 | D.B.K1 | 2017 | Electrique | Toutes fleurs | Mono floral |
| 07 | D.B.K2 | 2017 | Electrique | Toutes fleurs | Toutes fleurs |
| 08 | D.B.K3 | 2017 | Electrique | Toutes fleurs | Mono floral |
| 09 | D.B.K4 | 2017 | Electrique | Sainfoin | Toutes fleurs |
| 10 | Oued aissi | 2017 | Electrique | Eucalyptus | Mono floral |
| 11 | Timizart | 2017 | Electrique | Toutes fleurs | Mono floral |
| 12 | D.B.K5 | 2017 | Electrique | Toutes fleurs | Toutes fleurs |
| 13 | Ain El hammam (A.E.H) | 2017 | Electrique | Toutes fleurs | Toutes fleurs |
| 14 | Maâtkas | 2017 | Electrique | Toutes fleurs | Mono floral |

| | | | | | |
|----|---------------------|------|------------|---------------|---------------|
| 15 | D.B.K6 | 2017 | Electrique | Toutes fleurs | Toutes fleurs |
| 16 | D.B.K7 | 2017 | Electrique | Jubier | Mono floral |
| 17 | D.B.K8 | 2017 | Electrique | Jubier | Mono floral |
| 18 | L.N.I | 2017 | Electrique | Foret | Toutes fleurs |
| 19 | D.B.K9 | 2017 | Electrique | Sainfoin | Mono floral |
| 20 | Iferhounen | 2017 | Electrique | Toutes fleurs | Mono floral |
| 21 | D.B.K10 | 2017 | Electrique | Eucalyptus | Mono floral |
| 22 | D.B.K11 | 2017 | Electrique | Euphorbe | Mono floral |
| 23 | Maâtkas 1 | 2017 | Electrique | Euphorbe | Mono floral |
| 24 | Illola Bouzegene | 2017 | Electrique | Toutes fleurs | Mono floral |
| 25 | A.E.H (azzagher) | 2017 | Electrique | Sainfoin | Mono floral |
| 26 | Littoral ifelissen | 2017 | Electrique | Toutes fleurs | Mono floral |
| 27 | D.B.K12 | 2017 | Electrique | Eucalyptus | Mono floral |
| 28 | Timizart2 | 2017 | Electrique | Foret | Toutes fleurs |
| 29 | Mekla | 2017 | Electrique | Jubier | Mono floral |
| 30 | Yakoréne | 2017 | Electrique | Toutes fleurs | Mono floral |

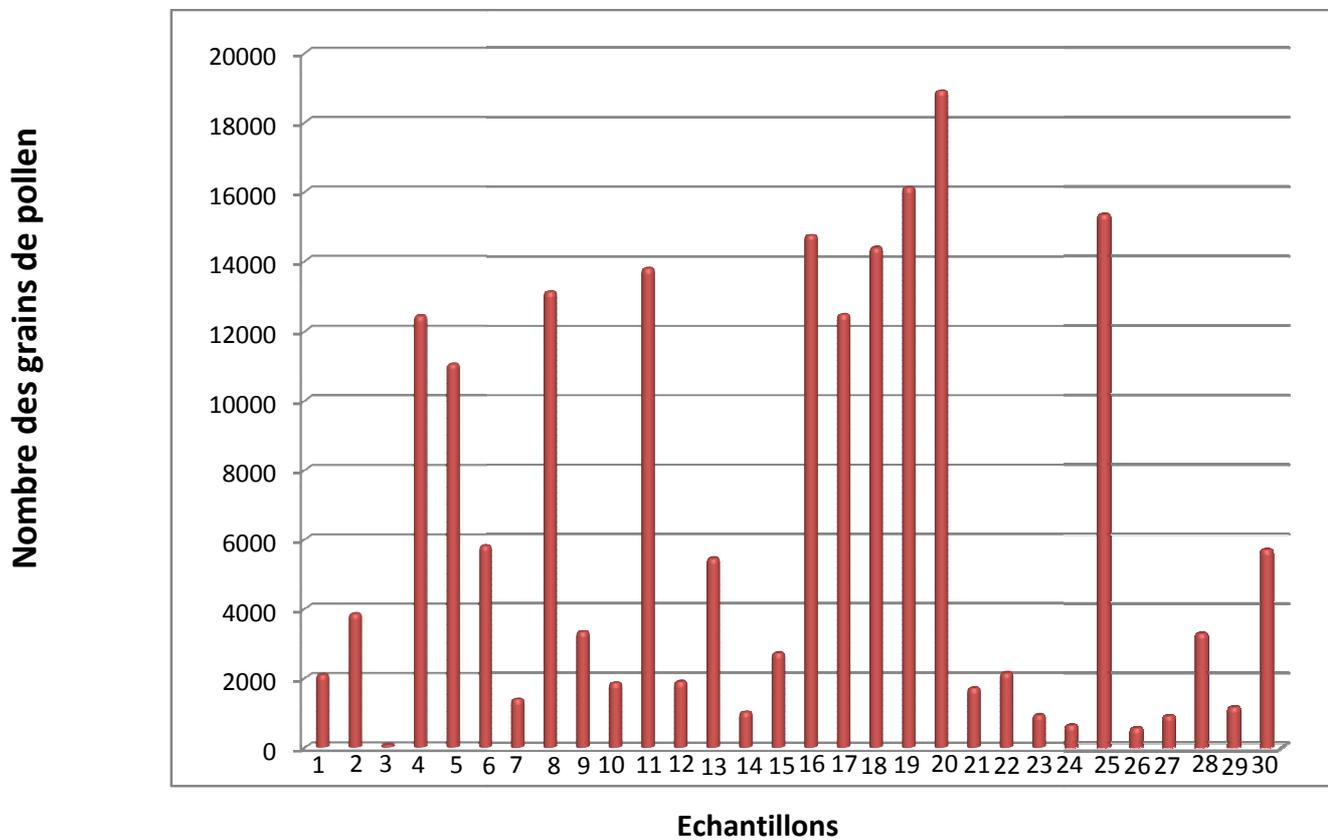


Figure 21 : Nombre totale des grains de pollen dans chaque échantillon

D’après le tableau 37 et la figure 20 on peut conclure que :

Parmi les 30 échantillons des miels analysés, Presque tous les échantillons (30 E) sont fort et riche en pollen, donc effectivement que la confirmation des apicultures est juste sur la richesse de ce miel en pollen.

Les plus grand nombres de pollen enregistrés au niveau des échantillons qui sont présenté dans le tableau (38) ci-dessous :

Tableau 38 : les plus grand nombre de pollen compté dans les 30 échantillons

| Numéro d'échantillon | Nombre des grains de pollens |
|-----------------------------|-------------------------------------|
| 04 | 12 420 |
| 05 | 11 046 |
| 08 | 13 118 |
| 11 | 13 795 |
| 16 | 14 757 |
| 17 | 12 463 |
| 18 | 14 392 |
| 19 | 16 113 |
| 20 | 18 914 |
| 25 | 15 334 |

✚ Les échantillons qui présente un nombre moyenne des grains de pollen son présenté dans le tableau (39) ci-dessous :

Tableau 39: les valeurs moyennes des grains de pollen comptés dans les 30 échantillons

| Numéro d'échantillon | Nombre des grains de pollens |
|-----------------------------|-------------------------------------|
| 01 | 2099 |
| 02 | 3848 |
| 06 | 5813 |
| 07 | 1402 |
| 09 | 3342 |
| 10 | 1872 |
| 12 | 1813 |
| 13 | 5452 |
| 14 | 1037 |
| 15 | 2730 |
| 21 | 1734 |
| 22 | 2145 |
| 28 | 3283 |
| 29 | 1162 |
| 30 | 5693 |

Tableau 40 : les plus faible nombre de pollen compté dans les 30 échantillons

| Numéro d'échantillon | Nombre des grains de pollens |
|----------------------|------------------------------|
| 03 | 79 |
| 23 | 959 |
| 24 | 642 |
| 26 | 561 |
| 27 | 912 |

✚ La composition pollinique des échantillons est dominée par les espèces spontanées par rapport aux espèces cultivées, c'est-à-dire que les ruches ont été installées dans des milieux naturels.

Après les analyses polliniques des 30 échantillons de miel, on a remarque qu'il existe plusieurs et déférentes taxons, dans la figure suivante on va représenté les fréquences d'apparitions des taxons les plus fréquents.

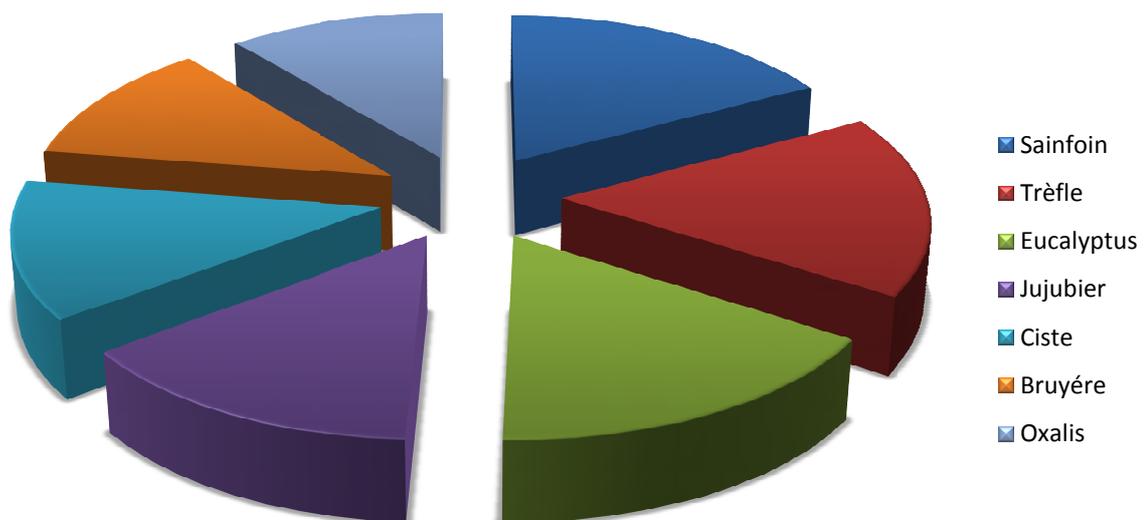


Figure 22 : les fréquences d'apparition des taxons les plus fréquents

La figure 21 montre les fréquences d'apparition des taxons les plus importants dans les 30 échantillons analysés, ce qui indique effectivement que les différentes régions de la wilaya de Tizi-Ouzou sont riches en espèces spontanées qu'en espèces cultivées.

Les espèces présentées dans la figure 21 dont la fréquence d'apparition des taxons est très élevée dans les miels étudiés sont :

- Sainfoin
- Trèfle
- Eucalyptus
- Zizyphus
- Ciste
- Bruyère
- Oxalis

Conclusion générale

La Méliissopalynologie, terme maintenant adopté par tous, a pour objet la détermination de l'origine florale et géographique du miel. En effet, tout miel naturel contient en suspension de nombreux grains de pollen qui, une fois isolé, identifiés et dénombrés permet d'établir un spectre pollinique se prêtant à divers interprétation (**Maurizio et Louveaux, 1970**).

L'analyse pollinique est donc appelée à rendre de nombreux services, parmi eux nous citons la confirmation ou l'infirmité des dénominations florales établies par les apiculteurs.

C'est dans cette perspective que nous avons réalisé cette étude portée sur les propriétés palynologie de quelques miels provenant de différentes régions de la wilaya de Tizi-Ouzou. De nos résultats il ressort que :

- ❖ Les plus grands nombres de pollen sont enregistrés au niveau des échantillons : 04, 05, 08, 11, 16, 17, 18, 19, 20 et 25 qui sont respectivement 12 420, 11 046, 13 118, 13 795, 14 757, 12 463, 14 392, 16 113, 18 914 et 15 334.
- ❖ Les valeurs moyennes des pollens sont enregistrées au niveau des échantillons : 01, 02, 06, 07, 09, 10, 12, 13, 14, 15, 21, 22, 28, 29 et 30 qui sont respectivement de : 2099, 3848, 5813, 1402, 3342, 1872, 1813, 5452, 1037, 2730, 1734, 2145, 3283, 1162 et 5693.
- ❖ Les plus faibles nombres de pollen sont enregistrés au niveau des échantillons : 03, 23, 24, 26 et 27 qui sont respectivement 79, 959, 642, 561 et 912. La pauvreté de ces échantillons en pollen revient fort probablement à l'origine de ces miels provenant d'abeilles nourries par du sirop artificiel ce qui met en doute leur qualité.

- ❖ La composition pollinique des échantillons est dominée par des espèces spontanées par rapport aux espèces cultivées, donc les ruchers ont été installés dans des parcours naturels.

- ❖ La Melisso-palynologie est donc est un outil sûr de contrôle de la qualité du miel.
 - Par ailleurs une poursuite des expérimentations dans le même sens s'avère souhaitable ; complété par d'autres outils de contrôle de la qualité (paramètres physico-chimique et sensorielles).

Bakiri E, (2007), abeilles sauvage et abeilles domestiques : Impact sur la biodiversité et la productivité.

Berkani ML (2007), étude des paramètres de développement de l'apiculture algérienne, thèse de doctorat d'état, INA Alger, p233.

Behidj K (2010), la compétitivité de la filière apicole algérienne – cas de la région centre (Wilaya d'Alger, Blida et boumerdes), Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de magister en sciences agronomique, option : développement rurale.

Bergner, K, G, und Hahn, H, J, (1972), Zum vorkommon und Zur Herkunft des freion Aminosaruenin Honig , Apidologie 3: 5 -34 .

Beuhireb A, (2006), filière apicole de Tizi-Ouzou –Le miel, « pain bénit » des fellatset
.....des fraudeurs !

Biri M (2002), le grand livre des abeilles, cours de l'apiculture moderne, Edition de VECCHIS, paris. 260p .

Blanc M (2010), propriétés et usage médicale des produits de la ruche, thèse de doctorat, Université de limoges. p144.

Bourkache F et Perret C, (2017), la filière apicole dans les Wilaya de Tizi-Ouzou et de Blida : une ressource territoriale en devenir .p13 .

Bogdanov S , Jurendic T, Siberk , Gallmam p (2006) .Honey for nutrition and health : Areview , Am ,J ,coll ,Nutr , 27 :677-689 .

Bogdanov S , Bieri K , Geremaud G,iff, D ,KANZIGA , Solier K , STockli H, Zurcher K ,(2003) , produits Apicoles , 23A MIEL.

Bogdanov S, (2014), pollen: production, Nutrition and Health: A Review

Bogdanov S. (2014), Pollen : Production, nutrition and Health ; a review. Bee product Science [www.bee-hegagon.net]

Bradbear N, (2010), le rôle des abeilles dans le développement rural, Manuel sur la récolte, la transformation et la commercialisation des produit et services dérivés des abeilles, Rome, p248.

Bruneau E, (2005), Voyage au Cœur du miel.

Bruneau E, (2014), les produit de la ruche édition RUSTICA, pp : 354-384.

Bruneau E, (2002), les produits de la ruche IN le traité rustica de l'apiculture. Paris, Rustica , p.354-384 .

Bradbear N, (2010), le Rôle des abeilles dans le développement rural, Manuel sur la récolte, la transformation et la commercialisation des produits et services dérivés des abeilles.

Bruneau E, (2013), pollen dans le miel, ingrédient ou constituant.

Bruneau E, (2011) : les produit de la ruche .IN : clément et al, traité rustica de l'apiculture. Edition Rustica , paris , p 354-387 .

Bruneau E, (2006), Nutrition et malnutrition des abeilles Biodiversité des plantes : une clé pour l'alimentation et la survie des abeilles comptes rendus de l'académie d'agriculture de France. p10 .

Bruneau E, (2014), pollen : fiche d'évaluation organoleptique p2.

Cavelier E (2013), LE MIEL : COMPOSITION ET TECHNIQUES DE PRODUCTION .Mémoire de master de traduction italien-français. ESIT université Sorbonne Nouvelle – paris 3. 121p .

CODEX STAN (1981), CODEX NORME POUR LE MIEL. p10 .

Clément MC, (2002), Melissopalynologie en Nouvelle –Calédonie, importance des spectres pollinique dans la typification des miels, Mémoire E.P.H .E, p77.

Cuvillier A, (2015), Miel .propolis, Gelée royal : les abeilles alliées de notre système immunitaire, thèse pour le diplôme d'état de docteur en pharmacie, faculté des sciences pharmaceutiques et Biologique de Lille.

Darrigol JL, (2007), Apithérapie, édition Dangels, 2007, Paris.

Dancy A, (2015), le tao du pollen et l'art des aiguilles et du feu, mémoire de fin d'étude, centre Imhotep, p77.

Delphine I, (2010), le miel et sa propriété thérapeutique Utilisation dans les plaies doctorat en pharmacie. faculté de pharmacie. université de Limoges, pp.56-57, faculté de pharmacie. université Poincaré de Nancy 1, pp.17-37.

Erdtmann G, (1952); pollen morphology and plant taxonomy, Stockholm, Almqvist et Wiksell. P 539.

Erdtmann G, (1960), the acetolysis method. A revised description. Svensk Botanisk Tidskrift, 54, 561, 564.

Erdtmann G, (1936), Neue pollenanalytische Untersuchungs-methoden. Ber. Geobot. Forsch. Inst. Rubel 1935.

Erdtmann G (1943), An introduction to pollen analysis, Verdoorn, New Ser. PT, Sic, Books, 12. Waltham, Mass.

FAO, (2015), Food and agriculture organization en Fr : Organisation pour l'alimentation et l'agriculture.

Feltin M (2016), le pollen : l'unique et indispensable source de protéines des abeilles, p4.

Fluri P ; Indof A ; Charrière JD ; Gallmann P, (2007), PLAQUETTE 100 ANS RECHERCHES APICOLE À LIEBEFELD.

Gadbin C, (1979), l'intérêt de l'acétolyse en mélisso-palynologie pp.23-28.

Gerster F, (2012), plan de développement durable de l'apiculture. p31.

Gharbi M, (2011), les produits de la ruche : Origines Fonction naturelle –composition propriétés thérapeutiques Apithérapie et perspectives d'emploi en médecine vétérinaire. thèse de doctorat en Médecine-pharmacie Univ. Claude-Bernard-Lyon I, p221.

Gout J, (2011), panorama de l'apiculture dans le monde-les ruches du Bessillon marché de miel, 7^{ème} édition, tout savoir sur l'abeille et l'apiculture, Paris.

Gonnet M, (1982), le miel : composition, propriétés, conservation INRA Station expérimentale d'apiculture pp : 01-18.

Gomes S, Dias L G, Moreira LL, Rodrigues P et Estevinho L, (2010), physicochemical, microbiological and antimicrobial properties of commercial honeys from Portugal. Food chem. Toxicol .48, 544,548

Gustin Y, (2008), l'apiculture illustrée, édition Rustica /FLER, paris, pp : 217-222.

Henri C, (2012), une vie pour les abeilles, rue de l'échiquier, paris, p90.

Hoyet C, (2005), le miel : de la source à la thérapeutique, thèse de pharmacie en ,Faculté de pharmacie Université poincare de Nancy 1, pp, 17-37.

Lauveaux J, Anna M, vorwohl G, (1970) commission internationale de botanique

Apicole de L'U, I, S, B : les Méthode de la Melissopalynologie , pp211-227 .

Lauveaux J, (1968), Etude expérimentale de la récolte du pollen, IN Masson (Ed) : traité de biologie de l'abeille, Tom 03.pp :325-350, Bures-sur-yvette.

Lauveaux J, (1970), Atlas photographie d'analyse pollinique des miel, Tome III, des annexes microphotographique aux méthodes officielles d'analyse, service de la répression des fraudes et de contrôle de qualité.

Lavoie M, (2015), les grains de pollens, des témoins de l'histoire du couvert végétal .p5.

Lauveaux J, (1980), les abeilles et leur élevage, Hachette, paris, p235.

Lauveaux J, (2014), les relations abeilles-pollen, p12.

Lequet L, (2010), du nectar à un miel de qualité : contrôles analytiques du miel et conseils pratique a l'intention de l'apiculture amateur, thèse pour obtenir le grade de docteur vétérinaire en école nationale vétérinaire de Lyon. p195.

Leroy p ; capella Q ; Haubruge E, (2008), l'impact du miellat de puceron au niveaux des relations tri trophiques entre les plantes-hôtes, les insectes ravageurs et leur ennemis naturels.

- Laurent O, (2005)**, les bienfaits du miel, paris, Edition de vecchi S.A, 2005, p101.
- Lintermans Y, (2011)**, les 7 produits de la ruche
- Mauriac F, (1970)**, « le miel des principes, le sucre des promesses »
- Machenay p ;Berard L(2007)**. L’homme, l’abeille et le miel, Editions de Borée, Romagnant.
- Makhloufi C, (2011)**, melissopalynologie et étude des éléments Bio actifs des miels Algériens, these en vue de l’obtention du diplôme de doctorat en science agronomique, Spécialité production Animal p184.
- Meda A, Lamien CE, Romito M,Millogo J,et Nacoulma OG ,(2005)**, Determination of total, phenolic , flavonoid and prolin contents in Burkina Fasan honey ,as well as their radical scavenging activity . food chem 91,571-577.
- Melissa G, (2004)**, la méliissopalynologie l’étude des pollens dans le miel, Diners botanique.
- Meneau C, (1992)**, production et consommation de miel dans le monde.
- Mutsaers M, van blitterswijk H, van’t Leven L ,kerkevliet J ,van de waerdt J,(2005)**, produit de l’apiculture ,proprieties ,transformation, et commercialisation, pays-bas p,102.
- Oudjet K, (2012)**, LE MIEL : une denrée à promouvoir p3.
- Paterson P, (2008)**, L’apiculture, Isabelle Bonnevie France 17 ;18 p125.
- Philippe JM (2007)**, le guide de l’apiculture .Ed. Edisude, p329.
- Pigache S (2017)**, Etablissement de diagnostic phytoécologique de deux espèces, grâce à l’abeille : Impacte glandulifera et centaurea cyamus Université de METZ, Département de génie biologique, p21.
- Prost J, (1987)**, Apiculture, connaitre l’abeille, connaitre le ruche ,6ème edition, J.B. BAILLIER, Paris .p579.
- Prost J, (2005)**, Apiculture, Connaitre l’abeille, Conduire le ruche, 7ème édition, pp :426-446.

Razafiarisera MT. (2000).GESTION DURABLE DU MIEL SAUVAGE .Mémoire de Diplôme d'Etude Approfondies en Ecole Supérieure des sciences Agronomiques Département des Eaux et Forêts .p83.

Razafimahatrara A, (2012), Analyse pollinique (melissopalynologie)et donnes scientifiques pour une apiculture durable dans le carridor forestier fandriana-marolambo (COFAM) ,Mémoire pour l'obtention de diplôme d'étude approfondies (DEA) de biologie et école végétales ,Option :palynologie appliquée .

Ravazzi G, (2007), Abeilles et apiculture, pp :118-122.

Ravazzi G,(2007), Abeilles et apiculture, éditions de vecchi S.A-paris,p159.

Rossant A, (2011), le miel, un compose complexe aux propriétés surprenantes, thèse de doctorat, Univ. Limoges, p132.

Saliva Luis R, videira Romeu, Monteiro Andria P ;valontao patricia ,Andrade paule B , (2009) ,honey from luso fezion (Portugal) :phsicochemical characteristics and mineral content .Microchemical Journal , volume 93, Issue 1 page73-77.

Vincent L ; Nathalie CN et Régine V.L, (2005), Guide d'usage, pollen-végétation-environnement, chargement naturel et Impact de l'homme, Version 02, p05.

Warré A, (2005), l'apiculture pour tous, Manuel-guide des fixiste et des mobilistes, 05ème édition, bureau du « travail au grand air ».

Zamara M.C et cherif J. (2006). Determination of water activity change due to crystallization in honey from Argentina. Food control .17:59-64.

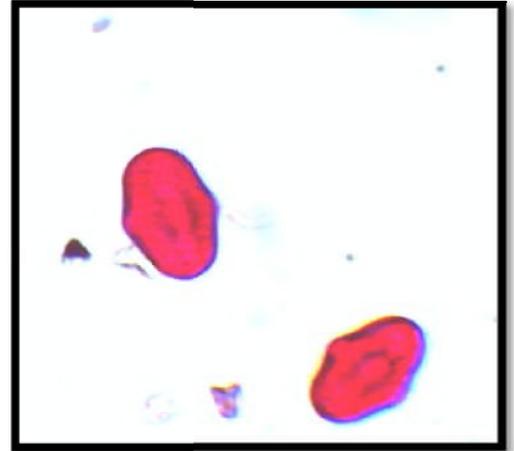
Annexes

Photos 01 : Le micro photographie de préparation des miels (Grossissement 40*10)

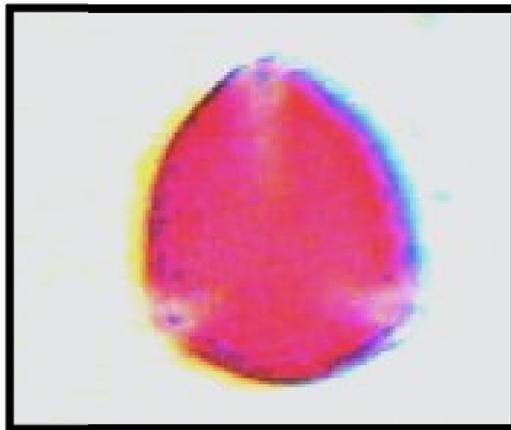
Famille des Fabacées



Hedysarum flexuosum (Sainfoin)

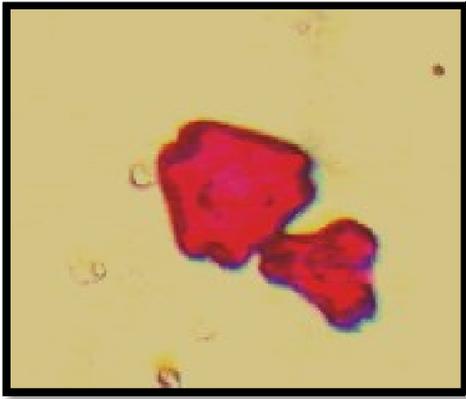


Medicago hispida (Luzerne)



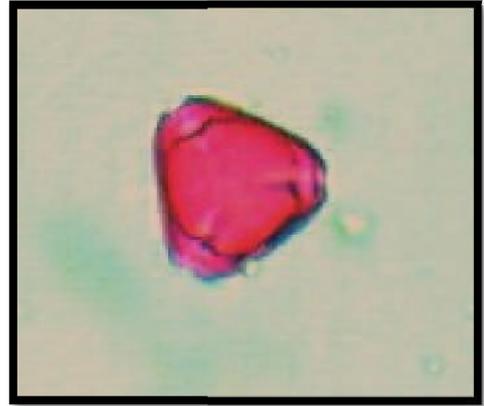
Trifolium parentense (Trèfle des prés)

Famille des Myrtacées



Eucalyptus sp (Eucalyptus)

Famille des Rhamnacées



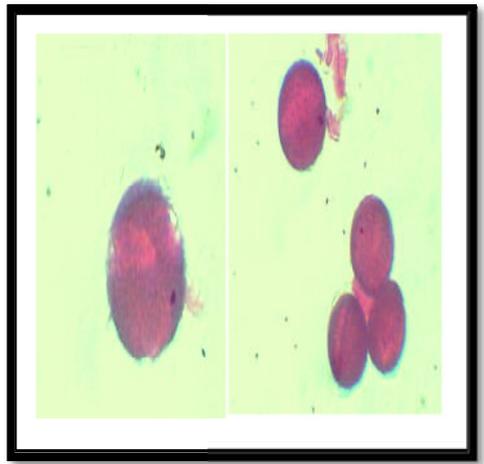
Zizyphus lotus (Jujubier)

Familles des éricacées

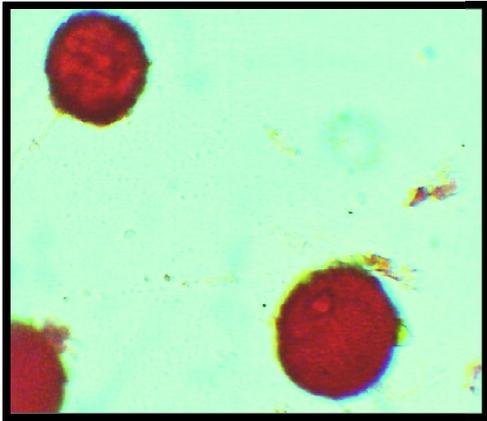


Erica arborea (Bruyère)

Famille des Bracicacées

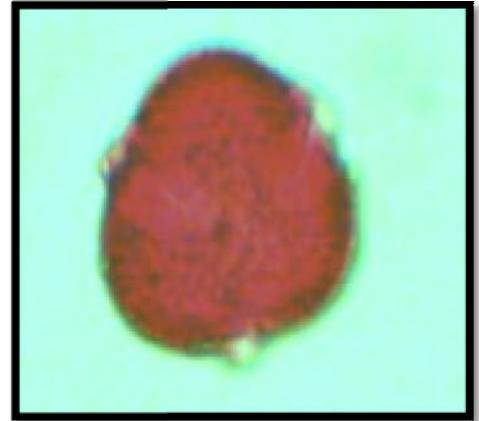


Famille des Cistacées



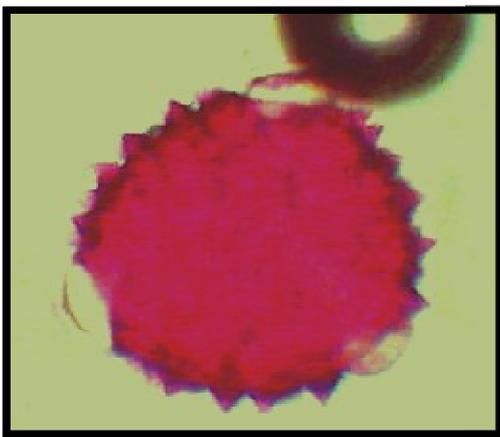
Cistus sp (Ciste)

Famille des Euphorbiacées



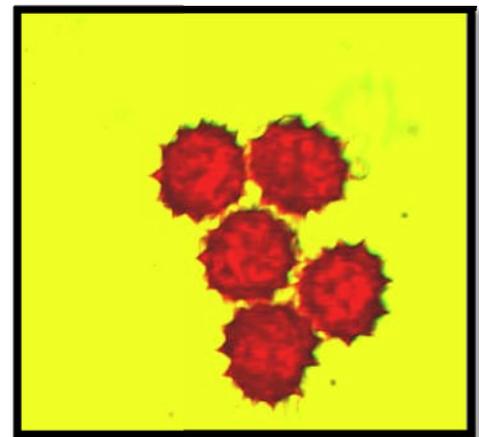
Euphorbia sp (Euphorbe)

Famille des composées



Cynara scolymus sp (Artichaud sauvage)

Famille des Astéracées



Matricharia sp (Camomille sauvage)