



DEMOCRATIC AND POPULAR ALGERIAN REPUBLIC
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
MINISTRY OF HIGHER EDUCATION AND SCIENTIFIC RESEARCH
جامعة الشاذلي بن جديد - الطارف
CHADLI BENDJEDID EL TARF UNIVERSITY
كلية علوم الطبيعة والحياة
FACULTY OF NATURE AND LIFE SCIENCES
قسم



Mémoire de Fin d'Études
Présenté en vue de l'obtention d'un Diplôme de Master en

« **Biodiversité et environnement** »

Thème

Étude de la biodiversité mellifère et de la production apicole dans la wilaya d'El tarf : enquête auprès des apiculteurs et inventaire des plantes mellifères

Présenté Par : **Fellah Ibtissem**

Soutenue publiquement le : 17/06/2026

Devant le jury composé de :

NOM et Prénom	Grade	Etablissement	Qualité
DR GHERIB.imen	MAA	Université Chadli Bendjedid-El-Tarf	Président
DR BERGAL.amira	MCA	Université Chadli Bendjedid-El-Tarf	Directeur de thèse
Dr BOUMARAF.Warda	MCA	Université Chadli Bendjedid-El-Tarf	Examineur

Année universitaire : 2025/2026

REMERCIEMENTS

*Je tiens tout d'abord à remercier **ALLAH** le tout puissant et miséricordieux, qui
M'a donné la force et la patience d'accomplir ce modeste travail.*

*En second lieu, tous mes remerciements à mon encadrant **Dr. BERGAL A**,
pour avoir accepté de diriger cette étude. Je le remercie pour son Implication, son
soutien et ses encouragements tout au long de ce travail.*

*Mes vifs remerciements vont également aux membres du jury pour l'intérêt
qu'ils porté à notre recherche en acceptant de présider et d'examiner notre travail
et de l'enrichir par leurs propositions.*

*Mes sincères remerciements à **Dr Haou S**, pour sa disponibilité et surtout ses
judicieux conseils, qui ont contribué à alimenter ma réflexion tout le long de ce
travail.*

*J'adresse mes sincères remerciements aussi à **Dr Rizi H.** pour son aide et
surtout pour ses précieux conseils, qui m'ont été d'une grande aide dans ce
travail.*

*Je tiens aussi à remercier les apiculteurs qui ont contribué à enrichir ce travail et
m'ont fourni des informations précieuses, un grand merci à eux.*

*J'adresse également mes remerciements à l'ensemble des enseignants de l'écologie
pour leur disponibilité et la qualité de leur enseignement.*

*Enfin, je tiens également à remercier toutes les personnes qui ont participé de
Près ou de loin à la réalisation de ce travail, et à toutes les personnes qui m'ont
aidée et m'ont fourni des informations tout au long de ce travail*

Un grand merci à vous tous.

Ibtissem



DÉDICACE

*Avec l'expression de ma reconnaissance, je dédie ce modeste Travail
À ce qui, quels que soit les termes embrassés, je N'arriverai jamais à leur exprimer
mon amour sincère : **ma mère** paix et son âme.*

Elle est la lumière qui éclaire mon chemin, me comble de tendresse, d'amour et de soutien. Elle est la raison de ma vie et de ce que je suis aujourd'hui. C'est grâce à elle que j'ai pu accéder à ce niveau d'études et atteindre cette étape de ma vie.

Elle m'a inculqué les bases de l'apprentissage et les valeurs du travail. Je ne pourrai jamais lui rendre, même en partie, tout ce qu'elle a fait pour moi.

*Je t'aimerai toujours **MAMAN**.*

*À **mon père** pour son soutien et stimulante fierté.*

À l'ensemble de ma famille toutes mes sœurs Pour leurs encouragements et leurs soutiens.

*Au grande apiculteurs **Ms. Mouhamed Djedai et Mihoub Oucief***

*Je leur adresse mes sincères remerciements pour tout ce qu'ils m'ont apporté.
Et À tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la rédaction de ce mémoire,
et tous mes amis.*



Ibtissem

Table des matières

Liste des Figure

Liste des Tableaux

Introduction	1
---------------------------	----------

CHAPITRE I : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

Partie I : Généralité sur les plantes mellifères

I.1. Définition des plantes mellifères	3
I.2. Diversité et Catégorie des plantes mellifères	5
I.2.1. Diversités des plantes mellifères	5
I.2.2. Catégorie des plantes mellifères	5
I.3. Types de plantes à fleurs mellifères qui produisent du nectar.....	6
I.4. Les principales plantes mellifères en Algérie	6
I.5. Quelques plantes mellifères.....	6
I.6. Importances des plantes mellifères	9
I.7. Importance des plantes mellifères chez les apiculteurs.....	10
I.8. Rôle des insectes dans la pollinisation des plantes	10
I.9. Rôle des plantes mellifères dans la conservation de la biodiversité	11
I.10. Impact de la perte de biodiversité mellifère sur les abeilles et la production de miel.....	11
I.11. Les principales causes du déclin.....	12
I.12. Les solutions face à la perte de la biodiversité mellifère	12

Partie II : L'apiculture

II.1. Définition	15
II.2. Généralités sur l'abeille	16
II.2.1. Définition	16
II.2.2. Biologie de l'abeille	18
II.2.3. Vision des couleurs chez l'abeille	18
II.2.4. Classification systématique d'Apis mellifère	19
II.3. Morphologie de l'abeille.....	19
II.4. Le nourrissage des abeilles	20

II.5. Organisation sociale des abeilles	20
II.5.1. La Reine	20
II.5.2. L'ouvrière	21
II.5.3. Les faux bourdons	22
II.6. Le rôle des abeilles	22
II.6.1. Insecte pollinisateur	23
II.6.2. Rôle biologique	23
II.6.3. Rôle économique	23
II.6.4. Rôle de bio indicateur	23
II.6.5. Rôle écologique	24
II.7. Répartition géographique des abeilles mellifères en Algérie	24

Partie III : La ruche et le matériel apicole

III.1. Définition de la ruche	25
III.2. Eléments d'une ruche	25
III.3. Matériel apicole.....	26
III.3.1. La tenue de l'apiculteur.....	26
III.3.2. Les outils de base pour la ruche	27
III.4. Matériel de récolte.....	28

Partie IV : Les Produits De La Ruche

IV.1. Définition du miel.....	30
IV2 Origine de miel.....	32
IV21 L'origine directe	32
IV21.1 Miel de nectar.....	32
IV21 2.La composition du nectar	33
IV22 L'origine indirecte.....	33
IV22.1 Miel de miellat.....	33
IV3 Type des miel	34
IV31 Miel de nectar.....	34
IV32 Miels de Miellats	34
IV4 Caractéristiques et composition globale du miel.....	34
IV5 Qualité du miel.....	35
IV6 Les facteurs de qualité du miel.....	36
IV7. Les Produits apicoles et leurs bienfaits.....	37

Chapitre II : Matériel Et Méthodes

1. Présentation de la zone d'étude	40
2. Matériel Et Méthodes.....	41
2.1. Enquête n°1 : Enquête ethnomellissologique	41
2.2. Enquête n°2 : Enquête sur les plantes mellifères.....	43
3. Étude comparative entre les deux stations (Matrouha et Ain Khia)	45
3.1. Station n°1 : Matrouha	46
3.1.1. Types de miel produits.....	47
3.1.2. Production et rendement apicole.....	48
3.1.3. Méthodes apicoles pratiquées	48
3.1.4. Matériels apicoles utilisés au niveau de la station de Matrouha	49
3.1.5. Les obstacles observés au niveau de ce site.....	51
3.2. Station n°2 : Ain Khia	53
3.2.1. Types de miel produits.....	54
3.2.2. Les obstacles observés au niveau de ce site.....	55
3.2.3. Méthodes apicoles pratiquées	55

Chapitre III : Résultats et discussion

1. Résultats de l'enquête ethnomellissologique n°1.....	56
1.1. Information Générale Sur L'apiculteurs.....	59
1.2. Caractéristique de la ruche.....	62
1.3. Pratique apicole.....	64
1.4. Production et diversité de miel	67
1.5. Environnement et flore mellifère	69
1.6. Contraintes et perspectives	69
2. Résultats de l'enquête des plantes mellifères n°2	74
3. Diversité des plantes mellifères observée dans les deux sites d'étude.....	78
3.1. Station n°1 Matrouha	78
3.2. Station n°2 : Ain Khia	79
Conclusion	82
Résumé	
Abstract	
Références Bibliographiques	
Annexe	

Liste des Figures

Figure n°1: <i>Prunus persica</i>	4
Figure n°2 : 10 plantes mellifères pour attirer les butineurs.....	5
Figure n°3 : Quelques types des fleurs pour aider les abeilles.....	6
Figure n°4 : La pollinisation.....	9
Figure n° 5 : Mécanisme de la pollinisation chez les abeilles.....	10
Figure n°6 : calendrier de plantation des plantes mellifères.....	14
Figure n°7 : L'apiculture.....	15
Figure n°8 : L'enfumage d'une ruche, un geste à maîtriser.....	16
Figure n°9 : <i>Apis mellifera</i>	17
Figure n°10 : vision des couleurs chez les abeilles	18
Figure n°11 : la reine des abeilles.....	20
Figure n°12 : Les abeilles ouvrières	21
Figure n°13 : Le faux bourdon.....	22
Figure n°14 : <i>Ruches en bois</i>	25
Figure n°15 : Les éléments d'une ruche	26
Figure n°16 : La tenue de l'apiculteur.....	27
Figure n°17 : Un enfumoir	27
Figure n°18 : Une lève – cadres	27
Figure n° 19: Une brosse à abeilles et des gants	28
Figure n° 20 : le miel	30
Figure n°21 : des articles cosmétiques.....	31
Figure n°22 : Composition du miel	35
Figure n°23: Miel de Romarin	36
Figure n°24: les différentes couleurs de miel	37
Figure n°25 : la gelée Royale	37
Figure n° 26 : le pollen	38
Figure n°27 : la cire	38
Figure n°28 : La Propolis	39
Figure n°29: Localisation géographique des cinq cites d'étude au niveau De la wilaya D'el Tarf.....	40

Figure n°30 : Les deux stations visitées.....	46
Figure n°31 : Station 01 Matrouha	46
Figure n°32 : type de La Ruche Langstroth	47
Figure n°33: Zones De Transhumance	48
Figure n°34 : Nuclei Fécondation De La Rein	49
Figure n°35 : Matériel Utilisé (A,B,C,D)	50
Figure n°36 : biocide-30	50
Figure n°37: Test Varroa.....	51
Figure n°38 : Vaporisateur d'acide oxalique	52
Figure n°39 : L'acide Oxalique Dihydrate.....	52
Figure n°40 : Les équipements de protection.....	53
Figure n°41 : Station N°2 : Ain Khia.....	54
Figure n°42 : Méthode d'élevage d'abeilles.....	55
Figure n°43 : Répartition des apiculteurs selon le sexe	59
Figure n°44 : Répartition des apiculteurs selon les tranches d'âge.	59
Figure n°45 : Répartition des apiculteurs selon le niveau d'instruction	60
Figure n°46 : Répartition des apiculteurs selon l'expérience en apiculture.....	61
Figure n°47 : Répartition des apiculteurs selon l'activité principale.....	61
Figure n°48 : Répartition des apiculteurs selon le nombre total de ruches.....	62
Figure n°49 : Répartition des types de ruches utilisées.	63
Figure n°50 : Répartition des ruches selon leur emplacement.	63
Figure n°51 : Pratique de la transhumance chez les apiculteurs.....	64
Figure n°52 : Répartition des apiculteurs selon le nourrissage des abeilles.	65
Figure n°53 : Types de nourrissage utilisés en apiculture.....	65
Figure n°54 : Pratiques de traitement des maladies des abeilles	66
Figure n°55 : Types de traitements utilisés contre les maladies	66
Figure n°56 : Diversité des types de miel produits.....	67
Figure n°57: Répartition des types de miel produits par les apiculteurs.....	67

Figure n°58 : Périodes de récolte du miel.....	68
Figure n°59 : Production annuelle moyenne de miel.....	68
Figure n°60 : Variation du rendement apicole selon les saisons	69
Figure n°61 : Difficultés rencontrées par les apiculteurs	69
Figure n°62 : Participation des apiculteurs aux formations	70
Figure n°63 : Distribution et Structure de l'abondance des espèces mellifères recensées à Zitouna	76
Figure n°64: Distribution et Structure de l'abondance des espèces mellifères dans la région de Brabtia.....	76
Figure n°65 : Distribution et Structure de l'abondance des espèces mellifères dans la région de boutheldja	77
Figure n° 66 : les plantes mellifères observées à la station de Matrouha	78
Figure n°67 : Les Plantes Mellifères.....	79

Liste des Tableaux

Tableau 01 : quelques exemples de plantes mellifères.....	7
Tableau 02 : quelques types du miel et pour quels effets et les plantes mellifères qui consistent.....	8
Tableau 03 : Classification de l'abeille (<i>Apis mellifera</i>)	19
Tableau 04 : Model de questionnaire.....	42
Tableau 05 : Enquête sur les plantes mellifère.....	43
Tableau 06 : Résultat Récapitulative De L'enquête.....	56
Tableau 07 : Caractéristiques de l'activité apicole et contraintes rencontrées dans différentes zones de la wilaya d'El Tarf.....	70
Tableau n° 08 : inventaire des plants mellifères	74



INTRODUCTION

Introduction

L'Algérie se distingue par une richesse biologique et floristique remarquable, notamment dans les régions du nord-est telles que la wilaya d'el Tarf, caractérisée par des conditions climatiques favorables, une pluviométrie relativement élevée et une grande diversité d'écosystèmes. Cette diversité écologique se traduit par la présence d'une flore abondante et variée, incluant de nombreuses espèces mellifères, offrant ainsi un potentiel apicole considérable.

En Algérie, l'apiculture est un élevage ancestral. Elle a toujours revêtu une importance sur le plan socio-économique, compte tenu des conditions climatiques et de la flore importante favorable à son développement. Malgré ces conditions favorables, la production algérienne en miel, de l'ordre de 4.000 à 5.000 quintaux par an, est inférieure aux besoins de la consommation locale, alors qu'elle devrait être supérieure et être à l'origine d'un courant D'exportation important (**berkani, 2007**).

La relation entre les plantes mellifères et les abeilles illustre une interaction biologique complexe et indispensable au fonctionnement des écosystèmes terrestres. Les plantes mellifères occupent une place essentielle dans les écosystèmes naturels, car elles constituent la principale source de nourriture (nectar, pollen) pour les insectes pollinisateurs, en particulier les abeilles. Ces dernières jouent un rôle fondamental dans la pollinisation de nombreuses espèces végétales, contribuant ainsi à la reproduction des plantes, au maintien de la biodiversité et à la stabilité des équilibres écologiques.

Face aux menaces croissantes (changements climatiques, dégradation des habitats et usage excessif des pesticides), la connaissance et la préservation des plantes mellifères deviennent essentielles pour protéger les pollinisateurs et assurer la durabilité des écosystèmes

La pratique de l'apiculture constitue une activité agricole et environnementale d'une grande importance, en raison de son rôle essentiel dans la préservation de la biodiversité et l'amélioration de la production agricole grâce à la pollinisation assurée par les abeilles. Elle contribue également à la production du miel et des différents produits de la ruche tels que la cire, le pollen et la gelée royale (**Ksouri, 2019**). L'apiculture est une forme d'agriculture durable susceptible de constituer une source de nourriture et surtout d'utile revenu pour les populations rurales elle permet par ailleurs de donner une justification économique à la préservation des milieu naturelles (**Paterson,2008**). Elle représente une activité à la fois économique, sociale et environnementale, étroitement liée à la disponibilité et à la diversité des ressources florales. En effet, la qualité, la quantité ainsi que les caractéristiques organoleptiques

du miel produit dépendent directement de l'origine botanique des plantes butinées, des conditions climatiques ainsi que des pratiques apicoles adoptées. Ainsi, l'étude des plantes mellifères permet non seulement de mieux comprendre la diversité des miels, mais également de valoriser les ressources naturelles locales.

Le miel est une substance naturelle sucrée produite par les abeilles *Apis mellifera* à partir du nectar des plantes ou à partir des sécrétions provenant de parties vivantes 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 secrètent elles-mêmes, déposent, déshydratent, emmagasinent et laissent affiner et murir dans les rayons de ruche (**Codex, 2001**).

Ce présent travail porte sur l'étude de la biodiversité des plantes mellifères et de la diversité des miels dans la wilaya d'El Tarf. Il a pour objectif d'analyser la richesse et la diversité des plantes mellifères de la région, de mettre en évidence les interactions entre ces plantes et les abeilles, ainsi que d'évaluer leur influence sur la qualité et la diversité des miels produits.

- **Dans le premier chapitre**, nous présenterons une synthèse bibliographique portant sur les plantes mellifères, les abeilles, la ruche et le matériel apicole, ainsi que sur les produits de la ruche (miel, propolis et gelée royale).
- **Le deuxième chapitre** sera consacré à la présentation de la zone d'étude et à une enquête ethnomellissologique réalisée auprès des apiculteurs. Nous y présenterons également le matériel utilisé ainsi que les méthodes adoptées dans cette étude.
- **Le troisième chapitre** portera sur la présentation, l'interprétation et la discussion des résultats obtenus.
- **Enfin, la conclusion** résumera les principaux résultats de ce travail et présentera les perspectives envisagées.



CHAPITRE I :

Synthèse Bibliographique

CHAPITRE I : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

Partie I : Généralité sur les plantes mellifères

I.1. Définition des plantes mellifères :

Les plantes mellifères regroupent les fleurs, arbres et arbustes capables de fournir des quantités appréciables de nectar et de pollen de qualité, essentiels à l'alimentation des pollinisateurs tels que les abeilles domestiques et sauvages, les bourdons ou encore les papillons. Le mot mellifère provient du latin *mellis* qui signifie miel.

Les plantes mellifères appelées également plantes apicoles sont des plantes qui donnent une abondance des substances sucrées accessibles aux abeilles et autres insectes pollinisateurs. Selon **Radier (1989)**, La collecte de pollen ou de nectar a été déterminée par une observation directe de l'activité des abeilles, il a indiqué que les plantes mellifères englobent plusieurs expressions, à savoir :

➤ **Plantes nectarifères :**

Sont celles qui produisent du nectar grâce à des glandes appelées nectaires tel que chèvrefeuille, (*Lonicera implexa*), la Lavande (*Lavandula* spp), olivier (*Olea europaea*)[web1]. L'abeille cherche à recueillir le nectar par une trompe dans le nectaire de la fleur.

➤ **Plantes pollinifères :**

C'est le cas de la majorité des plantes à fleurs qui fournissent du pollen aux abeilles comme Laurier sauce (*Laurus nobilis*), tamaris (*Tamarix gallica*), Pêche (*Prunus persica*)[web1]. Les abeilles ramassent et transfèrent le pollen de la stigmatisation au kit de pollen sur ses pattes

➤ **Plantes apicoles :**

Plantes visitées par l'abeille soit pour le nectar, le pollen, le miellat ou même pour la propolis par exemple : l'Amandier (*Prunus persica*), Châtaignier(*Castanea*), cerisier (*Cerasus*)[web1]. Elles attirent grâce à leur potentiel en ressource exploitable les abeilles qui se nourrissent du pollen et du nectar (**zine, 2020**).



Figure n°1: *Prunus persica* [2]

Les plantes mellifères sont des espèces végétales d'où l'abeille prélève des substances, notamment le nectar, (**LafècheB, 1981**) le pollen et la résine pour se nourrir et pour élaborer ses productions diverses. Il est bien connu que les produits de la ruche reflètent en quantité et en qualité la nature des plantes butinées.

Les plantes mellifères les plus importantes sont celles qui présentent une productivité nectarifère élevée et régulière. Toutefois, les conditions atmosphériques influent sur la sécrétion nectarifère et la production du pollen. Il signale également qu'au pire, le nectar et le pollen peuvent être inexistants (**Rabiet, 1984**).

En raison de sa diversité floristique, faunistique et paysagère importante, le Nord Est algérien est doté d'un potentiel apicole important et unique lui conférant une grande originalité qui en fait l'une des régions les plus intéressantes sur les plans biologique et biogéographique (**Boutabia et al, 2016**).

Les plantes mellifères c'est qu'elles offrent aux abeilles de quoi fabriquer du miel (qui est avant tout la nourriture de la colonie) : nectar, pollen, miellat... toutes ne peuvent pas être butinées par les abeilles, car la morphologie de la fleur doit s'y prêter (il faut que l'abeille puisse atteindre le nectar ou le pollen) (**Sadaoui, 2023**).

L'intérêt apicole d'une plante représente son potentiel en ressource exploitable par les abeilles (**clément, 2011**).



Figure n°2 : 10 plantes mellifères pour attirer les butineurs [3]

I.2. Diversité et Catégorie des plantes mellifères :

I.2.1. Diversités des plantes mellifères :

Les plantes mellifères jouent un rôle important dans la biodiversité car elles fournissent de la nourriture aux insectes pollinisateurs comme les abeilles et les papillons. La diversité de ces plantes permet d'avoir du nectar et du pollen tout au long de l'année, ce qui aide à la survie des pollinisateurs et améliore la pollinisation naturelle des plantes. Planter des plantes mellifères est donc un moyen simple et efficace de soutenir l'équilibre écologique et de protéger l'environnement.

I.2.2. Catégorie des plantes mellifères :

Les plantes mellifères sont classées en trois catégories : **(Rabiet, 1984)**

➤ Les plantes mixtes :

Sont celles sur lesquelles les abeilles butinent nectar et pollen à la fois, c'est le cas de la majorité des arbres fruitiers (Abricotier, Pommier, Poirier, Prunier).

➤ Les plantes nectarifères :

Sont celles qui produisent du nectar grâce à des organes spéciaux, les nectaires

➤ Les plantes pollinifères :

Ce sont les plantes sur lesquelles les abeilles butinent uniquement du pollen comme par exemples Coquelicots, Hélianthèmes.

I.3. Types de plantes à fleurs mellifères qui produisent du nectar

- **Parmi les arbres**, les plus intéressants sont les érables, les tilleuls, le robinier, les fruitiers, les alisiers et sorbiers, le châtaignier
- **Parmi les arbustes**, on peut citer **les bruyères**, l'arbousier, les aubépines, la ronce, la callune, les cistes, la lavande, le romarin, le thym, presque toutes les plantes des garrigues et maquis qui donnent leur spécificité aux miels de la région.
- **Parmi les herbacées**, les adventices et « mauvaises herbes » sont importantes à maintenir en zone méditerranéenne où il y a peu de « grandes cultures ». On retiendra particulièrement le diplotaxis fausse-roquette qui est l'adventice à la fois la plus butinée et la plus fréquente en Provence, le coquelicot et les centaurées (Bleuet), les trèfles, la moutarde etc...
- **Le lierre**, est également important pour sa floraison d'automne (**Mekdich, 2021**)

I.4. Les principales plantes mellifères en Algérie :

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

I.5. Quelques plantes mellifères :



Figure n°3 : Quelques types des fleurs pour aider les abeilles [4]

CHAPITRE I : SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

Le tableau suivant présente des exemples sur des plantes mellifères :

Tableau 01 : quelques exemples de plantes mellifères (Mekdich, 2021)

Nom Français	Cycle de développement	Période de floraison	Image	Couleur du miel & Informations supplémentaires
<i>Véronique</i> <i>Véronique</i>	Vivace ou Annuelle (selon la variété)	Mai / Juin		Légèrement ambré Présence de nectar
<i>Primevère</i>	Vivace	Mai à Juillet		Blanc Présence de nectar
<i>Epervière orangée</i>	Vivace	Juin à Septembre		Ambré Présence de nectar et de pollen
<i>Camomille romaine</i>	Vivace	Juin à Septembre		Jaune amer Présence de nectar et de pollen
<i>Mélilot jaune</i>	Bisannuelle	Juin à Septembre		Blanc Présence de nectar et de pollen
<i>Mauve Sylvestre</i>	Vivace	Mai à Septembre		Blanc

CHAPITRE I : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

Autre tableau présente des exemples sur quelque plantes mellifères :

Tableau 02 : quelques types du miel et pour quels effets et les plantes mellifères qui consistent (Sadaoui, 2023)

Type du miel	Couleur	Consistance	Gout/Arome	Effet thérapeutique	Image
Lavande	Ambré	Liquide et crémeux	Très aromatique	Antiseptique respiratoire, calmant nerveux, rhumatisme	
Orange	Clair à brun clair	Crémeux	Fruits	Calmant nerveux, favorise le sommeil, contre les troubles digestifs.	
Romarine	Foncé	Se durcit avec le temps	Très aromatique	Troubles hépatiques et digestif	
Bruyère	Jaune orange	Crémeux comme de la gelée, se durcit avec le temps.	Arome délicat	Diurétique, anti-anémies, affections des voies urinaires.	
Eucalyptus	Ambré	Tendance à se cristalliser	Caractéristique	Antiseptique respiratoire	
Thym	Brun à brun clair	Crémeux	Aromatique	Antiseptique	

I.6. Importances des plantes mellifères :

IL existe des plantes mellifères qui produisent du nectar transformé en miel par les abeilles (réserve de glucides) qu'on appelle plantes nectarifères, d'autre sont nommées pollinifères, elles produisent le pollen collecté par les abeilles (réserve de protéine). Pour les abeilles, il convient toujours de prendre en compte la totalité des produits qu'elles fournissent, selon l'intérêt qu'elle lui apporte (**Louveaux, 1980**).

La flore mellifère fournit le nectar, le pollen, de la propolis et du miellat qui représentent un intérêt pour l'abeille. Elles ont des parfums attirants, des couleurs attrayantes et spécifiques telles que le blanc, le jaune, le bleu et le violet. Leur morphologie est adaptée à l'accueil de ces insectes butineurs, pour en faciliter la pollinisation [**web5**].

Goethe, en 1790, a essayé d'expliquer la nature morphologique des nectaires. Il y a, selon lui, des passages du calice aux étamines qui sécrètent la sève qui se trouve sur les pétales. Il est arrivé à la conclusion que la sécrétion de nectar était très importante pour attirer les insectes et provoquer la pollinisation (**Goethe, 1790**)

D'une manière générale les plantes mellifères les plus importantes sont celles qui ont une productivité nectarifère élevée, régulière et qui existent en vastes peuplements (**Signorini, 1979**).

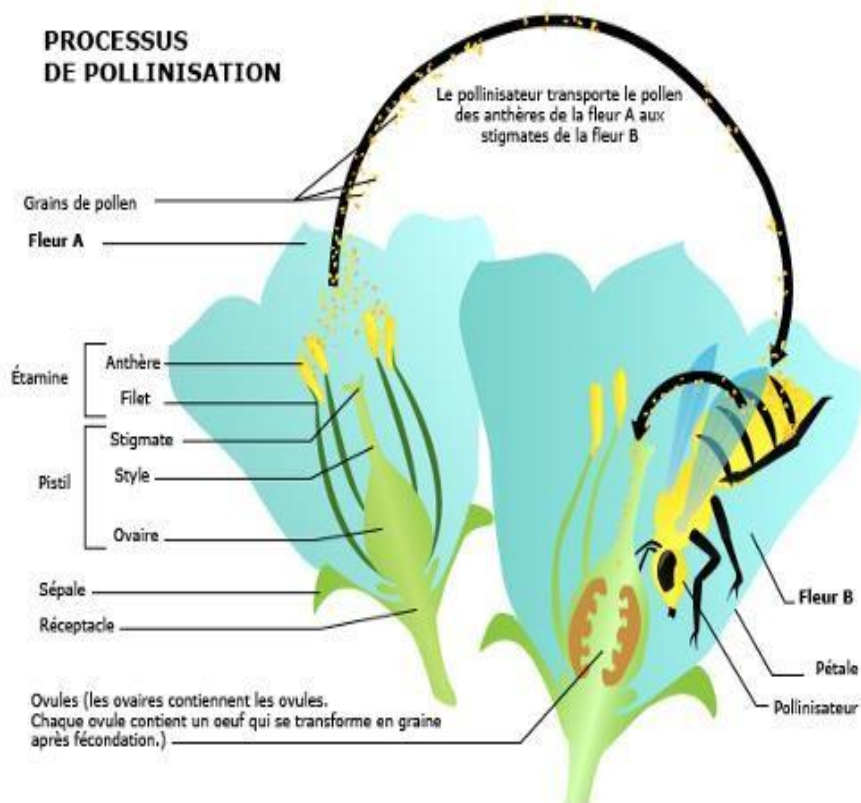


Figure n°4 : La pollinisation [6]

I.7. Importance des plantes mellifères chez les apiculteurs :

L'identification des plantes productrices de nectar et de pollen est très importante pour l'apiculture. En identifiant les plantes, les apiculteurs reconnaissent le lieu et le moment où ils établissent leurs ruchers et connaissent l'origine botanique du miel. Guillermina et Fagundez (2007) ont constaté que les Astéracées et les Fabacées étaient les familles les mieux représentées dans les miels étudiés (**Guillermina et Fagundez, 2007**).

I.8. Rôle des insectes dans la pollinisation des plantes :

Le rapport des plantes à fleur avec l'abeille : Nombreuses plantes à fleurs sont devenues tributaires des insectes pour leur pollinisation. Ce phénomène a permis la création d'une association biologique, toutes les plantes bonnes productrices de miel sont caractérisées par les nectaires floraux et extra très bien développés qui peuvent être concentrés et secrètent des sucres et leurs fleurs généralement sont adaptées pour attirer les abeilles ; Certaines plantes produisent peu ou pas de nectar mais sont triplement attractives pour l'abeille à cause de leur production en pollen ; La pratique de l'apiculture mérite nécessairement une connaissance élémentaire des plantes mellifères, leur physiologie (nature et qualité et leur production nectarifère et pollinifère), leur écologie, leur répartition, influence des facteurs de l'environnement (**Louveaux, 1980**).

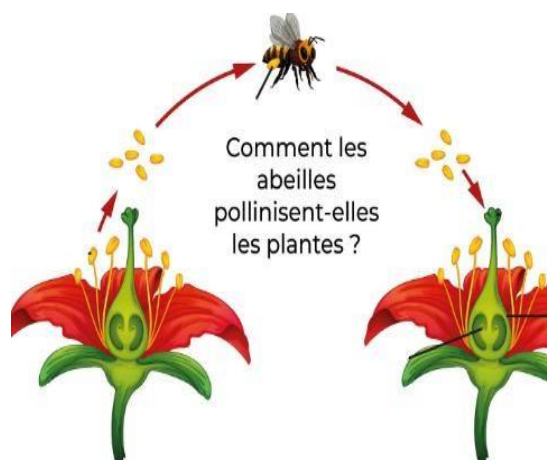


Figure n° 5 : Mécanisme de la pollinisation chez les abeilles [7]

Le nectar, solution de sucres, est une sorte de déchet des plantes à fleurs au cours de la Photosynthèse (transformation d'énergie solaire en protéines). Il attire les insectes qui vont se frayer un chemin au cœur de la plante pour atteindre ce liquide sucré. De cette façon, ces insectes vont se couvrir de pollen, substance produite par les organes mâles. L'insecte, une fois repu, s'en ira au gré des vents et s'attardera sur une autre plante où il déposera le pollen transporté à son insu sur les organes femelles de la fleur, favorisant ainsi sa fécondation. Les plantes mellifères les plus importantes sont celles qui ont une productivité nectarifère élevée, régulière et qui existent en vastes peuplements (**Laouar, 2017**).

I.9. Rôle des plantes mellifères dans la conservation de la biodiversité :

Les plantes mellifères jouent un rôle vital dans le maintien de la biodiversité car elles fournissent du nectar et du pollen nécessaires à la production de miel, ce qui est très important en raison de sa valeur économique et biologique. Donc elles occupent une place essentielle dans le maintien de la biodiversité et l'environnement car en constituant une source de nourriture indispensable pour les pollinisateurs tels que les abeilles, les bourdons et les papillons. Leur présence favorise la reproduction d'un grand nombre de plantes, contribue à la santé globale des écosystèmes et renforce leur résilience contre les perturbations environnementales.

Leur rôle peut se résumer ainsi :

- **Alimentation essentielle ou Source alimentaire vitale :** Ces plantes fournissent aux pollinisateurs, dont les populations déclinent particulièrement en milieu urbain, un véritable garde-manger naturel.
- **Fondement de la pollinisation :** Elles permettent la reproduction d'environ 80 % des plantes à fleurs, dépendantes des insectes pour leur fécondation.
- **Renforcement de la biodiversité :** Par l'attraction des insectes, elles soutiennent indirectement la survie d'autres espèces, comme les oiseaux et les chauves-souris.
- **Aménagement des espaces urbains :** Lorsqu'elles sont présentes sur les balcons ou dans les jardins, elles créent de véritables refuges pour la faune et favorisent la connectivité écologique en ville.

I.10. Impact de la perte de biodiversité mellifère sur les abeilles et la production de miel :

La diminution de la biodiversité mellifère, liée à la raréfaction et à la faible diversité des fleurs, affaiblit les abeilles cela conduit à :

- **Des impacts sur les abeilles et l'apiculture :** en provoquant des carences nutritionnelles. Cette situation entraîne une hausse de leur mortalité, une baisse significative de la production de miel pouvant atteindre jusqu'à 80 % dans certaines régions et engendre des pertes économiques pour les apiculteurs. Par ailleurs, la réduction de la flore mellifère limite la pollinisation des cultures, constituant ainsi une menace directe pour la sécurité alimentaire.
- **Des impacts sur la biodiversité et l'écosystème :**
Défaillance du processus de pollinisation le déclin des populations de pollinisateurs affecte près de 75 % des cultures agricoles, entraînant une baisse significative de la production de fruits, de légumes, de noix et de café. et menaces pesant sur la flore

sauvage la grande majorité des plantes à fleurs sauvages, soit environ 90 %, dépendent de la pollinisation animale, ce qui met en péril la biodiversité végétale. et perturbation de la chaîne alimentaire : le déclin des populations d'abeilles et des plantes qu'elles pollinisent perturbe les écosystèmes et a un impact sur les espèces animales qui dépendent d'elles pour se nourrir et se protéger.

Selon la **Fondation pour la Nature et l'Homme (2020)**, les pollinisateurs sont essentiels pour notre survie et pourtant en déclin. Actuellement, le taux de mortalité des abeilles est de 30%, alors qu'il était de 5% en 1990 ! L'extinction des abeilles serait non seulement un bouleversement pour notre autonomie alimentaire mais aussi un désastre économique, puisque cela coûterait 2,9 milliards d'euros par an à la France, selon une étude publiée par le ministère de l'environnement.

I.11. Les principales causes du déclin :

Une des causes identifiées est l'utilisation massive des pesticides. En effet, le but des pesticides de synthèse est entre autres de lutter contre les insectes ravageurs de plantes que l'on cultive. Or, les pollinisateurs se font également empoisonner : une analyse toxicologique des abeilles domestiques mortes en Europe montre que 98 % des abeilles examinées étaient empoisonnées par plusieurs résidus de pesticides (**Fondation pour la Nature et l'Homme, 2020**).

I.12. Les solutions face à la perte de la biodiversité mellifère :

➤ **Préservation et protection des habitats naturels**

Il faut préserver les forêts et les zones naturelles riches en plantes mellifères afin d'assurer des sources alimentaires suffisantes pour les abeilles, aussi La plantation des plantes mellifères très importantes, et la réduction des pesticides nocifs, la promotion de l'agriculture durable et la sensibilisation à la protection des abeilles et de la biodiversité mellifère

➤ **Préservation des souches locales face à l'introduction des abeilles hybrides :**

Choisir et élever uniquement des reines provenant de la souche locale, sans introduire de reines hybrides. Il est nécessaire de mettre en place des zones d'élevage isolées, loin des ruchers où l'on utilise des abeilles hybrides. Aussi Utiliser l'insémination artificielle ou superviser la reproduction pour maintenir la pureté génétique. Et Faire appel aux apiculteurs locaux pour empêcher l'importation non contrôlée de reines hybrides.

➤ **Transition vers la production de miel biologique :**

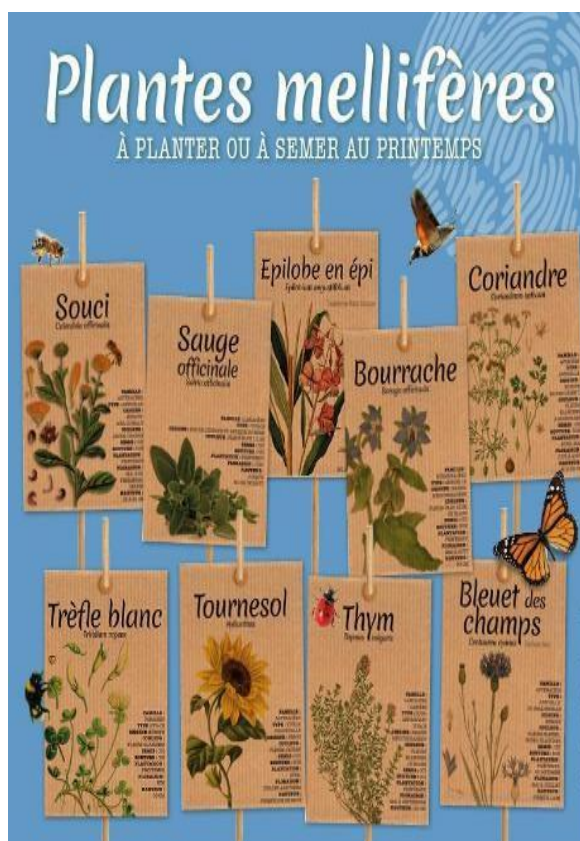
La transition vers la production de miel biologique est possible a el Tarf, car la région est riche en végétation et d'une pollution industrielle minimale. Donc pour réussir cette transition, il est nécessaire de suivre les étapes suivantes :

- Planter les ruchers dans des zones éloignées des pesticides et des exploitations agricoles traitées chimiquement.
- Utiliser des substances naturelles pour soigner les maladies des abeilles (comme les acides organiques et les huiles essentielles).
- Éviter l'utilisation d'antibiotiques et de produits chimiques de synthèse.
- Utiliser de la cire d'abeille naturelle et non polluée.

CHAPITRE I : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

Printemps (21 mars-21 juin)

Artichaut	
Aster	
Aneth : à partir d'avril	Népéta : mars-avril
Bleuets : avril-mai	Marguerite : mars-avril
Bruyère cendrée	Mélilot : mars-septembre
Bourrache : mars-avril	Menthe : mars-avril-mai
Calendula ou souci : avril-mai	Panais : février-juin
Carotte : mi mai-fin juin	Phacélie : mi mars-mi mai
Cocombre	Pied d'alouette
Coriandre	Romarin
Coquelicot : début avril	Sainfoin : février-mars
Crocus	Sarrasin : fin avril-fin juin
Dahlia : avril-mai	Sauge : avril-mai
Epilobe	Solidago : janvier-avril
Fenouil : avril-juin	Thym : avril-mai
Fraisier : mars-avril	Topinambour : mars-avril
Géranium : avril-mai	Tournesol : avril-mai, après les gelées
Giroflée ravenelle : avril-juin	Trèfle blanc : mars-avril
Hélibore : mars-avril-mai	Trèfle violet : mars-fin juin
Lavande : avril-juin	Vipérine : mars-fin avril
Lotier corniculé : avril-juin	
Luzerne : fin mars-début avril	



Automne (22 septembre-21 décembre)

Bruyère cendrée
Coriandre
Giroflée ravenelle : septembre-octobre
Hellebore : septembre-octobre-novembre
Jacinthe
Lavande : septembre-octobre
Marguerite : septembre-octobre
Perce neige
Pied d'alouette
Romarin
Solidago : octobre-novembre-décembre

Hiver (22 décembre-20 mars)

Carotte : à partir de février sous châssis
Panais : février-juin

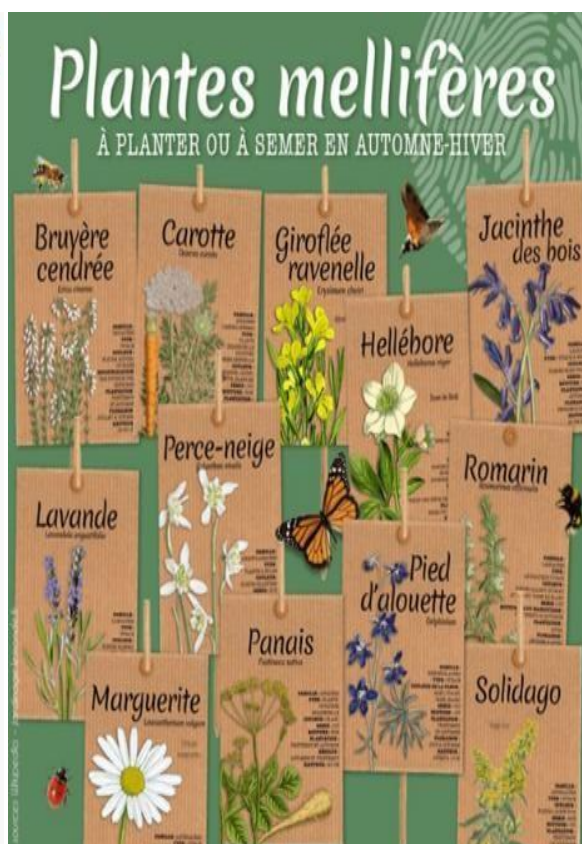


Figure n°6 : calendrier de plantation des plantes mellifères [8]

Partie II : L'apiculture

II.1. Définition :

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 dépenses (**Warré, 2005**). Les produits apicoles commercialisés sont le miel, la cire, le pollen, la propolis et la gelée royale. Cette activité d'appoint contribue au développement de l'élevage et à la protection de l'environnement (**Cran, 1990**).

La production du miel est le principal but de l'apiculture, celui que vise avant tout l'apiculteur, parce que ce produit est important et qu'il peut être pesé, estimé. Or, le miel est un excellent aliment, un bon remède, le meilleur des sucres (**Warré, 2005**). L'apiculture peut être exercée par trois catégories de personnes : l'industriel, l'amateur, et l'habitant des campagnes quel qu'il soit (**Bertrand, 1977**).

L'apiculture est pratiquée depuis l'antiquité, favorisée par des conditions naturelles potentiellement avantageuses : climat chaud et diversité de ressources végétales. **Le miel en Algérie** : En Algérie l'activité apicole est intimement dépendante des ressources mellifères dont dispose le pays et qui sont très riches et variées. L'apiculture est pré-dominante dans les régions suivantes :

- **Zone de littoral**: miel d'agrumes et eucalyptus ;
- **Zone de montagne**: Kabylie : miel de toutes fleurs, lavande, carotte sauvage et bruyère ;
- **Hauts plateaux**: miel de sainfoin, romarin et jujubier ;
- **Maquis et forêts** : miel toutes fleurs et miellat (**Laouar, 2017**).



Figure n°7 : L'apiculture [9,10]

Avant de commencer l'apiculture, vous devez vous procurer les équipements de protection nécessaires pour éviter les piqûres, les outils de base pour manipuler la ruche et le matériel pour en extraire le miel.

✓ **Équipement de protection :**

Lorsque vous débutez l'apiculture, vous avez besoin d'une protection complète pour éviter les piqûres. Nous vous conseillons d'utiliser des vêtements très couvrants pour apprivoiser les abeilles dans des conditions optimales. Pour un débutant en apiculture nous vous conseillons la combinaison de protection faite avec des tissus épais et des cagoules rigides sont l'une des meilleures protections disponibles. N'oublions pas de porter des gants en cuir épais afin que les ruches puissent être manipulées en toute sécurité.

L'apiculture nécessite également de formidables outils pour manipuler facilement les éléments de la ruche sans nuire aux abeilles.

Voici le matériel indispensable pour les apiculteurs (figure n°8) :

- ✓ **Enfumeur :** Cela calme et distrait les abeilles lorsque vous travaillez sur la ruche. Il faut l'alimenter avec un bon carburant pour obtenir une fumée froide et non corrosive.
- ✓ **Lève cadre :** Ce grattoir est indispensable pour enlever le cadre et gratter la propolis.
- ✓ **Brosse à abeilles :** Il nettoie les abeilles du cadre sans les blesser(les ruchers de Sauvy, 2022).



Figure n°8 : L'enfumage d'une ruche, un geste à maîtriser [10,11]

II.2. Généralités sur l'abeille :

II.2.1. Définition :

L'abeille est un insecte hyménoptère (comme les guêpes et les fourmis), apparu il y a 45 millions d'années nettement avant l'homme. Les mieux connus et les plus utilisées en

CHAPITRE I : SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

apiculture sont dans le genre *Apis* et font partie de l'espèce *Apis mellifera* (**Figure 09**), et de la famille des *Apidae* comportant une vingtaine de races (ou sous-espèces) appartenant à des groupes correspondant à des aires géographiques. Par exemple, l'*Apis mellifera mellifera*, également appelée abeille noire ou commune, fait partie du groupe de Méditerranée occidentale. Il s'agit de l'abeille la plus exploitée pour l'apiculture en France. Viennent ensuite l'abeille jaune ou italienne (*Apis mellifera ligustica*), la Caucasienne (*Apis mellifera caucasica*), la Carniolienne (*Apis mellifera carnica*) et la *Buckfast* (issue du croisement de l'abeille commune et de l'abeille italienne). (**Clément, 2004**).



Figure n°9 : *Apis mellifera* [12,13]

Elles vivent au sein d'une colonie compte entre 20 000 et 80 000 abeilles et s'organise autour de trois castes distinctes : Une reine ; des mâles ou faux bourdons et des femelles ou ouvrières chaque caste assure des rôles différents (**Razafindrazaka, 2010**) et dont les habitudes alimentaires, se résument à la consommation du pollen et du nectar récoltés à partir des plantes à fleurs assurant ainsi la pollinisation de 80% des cultures (**Biri, 2010**).

L'abeille est un insecte social appartenant à l'ordre des hyménoptères (**Plataux et al., 1982 cité in Amiret, 2014**) connus et exploités depuis la plus haute antiquité. L'apiculture était courante dans le Haut-Empire égyptien 2400 ans avant J.-C. En 1814, le génial aveugle François Huber a inventée la ruche à feuillets, C'est à partir de 1851 que Langstroth créa la ruche qui porte son nom (**Caillas.1969**).

Les abeilles les mieux connus et les plus utilisées en apiculture sont dans le genre *Apis*. Le genre *Apis* comporte quatre espèces sociales dont trois originaires d'Asie : *Apis dorsata*, *Apis florea* et *Apis cerana*. L'*Apis mellifera* (Linné) se rencontre en Europe, en Afrique, au proche orient et dans une partie de la Sibérie, sa très grande extension géographique a produit des races Aux caractères morphologiques et comportementaux variés. Amenée par les

colons, l'aire de l'*Apis mellifera* est étendue du Nord à l'Amérique du sud, à l'Australie et à la Nouvelle-Zélande. (Laouar, 2017).

II.2. Biologie de l'abeille :

L'abeille est un insecte appartenant à l'ordre des hyménoptères et vivant en société, celle-ci étant caractérisée par la division et la spécialisation du travail. Dans les colonies d'abeilles, une seule, la reine, est capable de pondre des oeufs ; les mâles, appelés aussi faux bourdons, ont pour principal rôle social celui de féconder la reine, rôle qui d'ailleurs n'est joué que par quelques mâles, bien que les faux bourdons soient nombreux au sein d'une même famille. Les ouvrières accomplissent des tâches plus diverses, entre autres la récolte de l'aliment, l'organisation du nid, l'entretien des larves, la défense de la ruche contre les attaques d'ennemis éventuels ; leur rôle est donc de veiller à la sécurité et à la prospérité de la famille (BIRI, 2002).

II.2.3. Vision des couleurs chez l'abeille :

La vision des couleurs chez les abeilles est assurée par trois types de photorécepteurs : ultraviolet (UV) (figure 10), bleu et vert. Aussi, le rouge apparaît noir pour l'abeille. Les abeilles peuvent distinguer sur les fleurs des marques ultra-violettes (Backhaus, 1993).



Figure n°10 : vision des couleurs chez les abeilles [14]

Dans les travaux constatés par (Dongock et al., 2017) sur les couleurs des fleurs des plantes mellifères (Hamel et Boulemtafes, 2017) ont également relevé une grande diversité, les couleurs jaune, blanche et rose sont les plus caractéristiques des plantes mellifères étudiées. Karl von Frisch (1914), a pu caractériser le spectre visuel de l'abeille qui va de 300 nm

Ultraviolet à 650 nm (orange – rouge). Ainsi ce spectre est déplacé vers les longueurs d'onde inférieures par rapport au nôtre. En effet, la perception des couleurs est décalée pour l'Homme vers les longueurs d'ondes rouges alors que pour l'abeille elle est décalée vers les longueurs d'ondes UV (Tucak *et al.*, 2007).

II.2.4. Classification systématique d'*Apis mellifera* :

Tableau 03 : Classification de l'abeille (*Apis mellifera*) (Ravazzi, 2003).

Règne	Animal
Embranchement	Arthropodes
Classe	Insectes
Ordre	Hyménoptères
Sous-ordre	Apocrites
Super- famille	<i>Apoidea</i>
Famille	<i>Apidae</i>
Sous famille	<i>Apinae</i>
Tribu	<i>Apini</i>
Genre	<i>Apis</i>
Espèce	<i>Apis mellifera</i>
Sous-espèce	<i>Sahariensis Baldenspenger (1924)</i>

II.3. Morphologie de l'abeille :

Le corps de l'abeille est divisé en plusieurs segments ,On distingue facilement trois parties, caractéristiques de la classe des insectes, composant le corps de l'abeille : la tête, le thorax et l'abdomen (Clément *et al.*,2006).

II.4. Le nourrissage des abeilles :

L'abeille se nourrit presque exclusivement de nectar et de pollen qu'elle peut trouver dans les fleurs de plantes mellifères (plantes qui représentent un intérêt pour l'abeille). L'abeille dans l'environnement est spécialisée à la récolte de ce type de ressources par ses caractéristiques morphologiques, langue dont la pilosité et l'extrémité en forme de cuillère permettent de recueillir du nectar présent dans les nectaires des fleurs, un jabot, petite poche formée par un renflement de l'oesophage, servant de réservoir pour le nectar, et laissant à l'abeille la possibilité de régurgiter afin de composer les réserves de la colonie, et des pattes permettant la récupération des grains de pollen et le stockage sous forme de pelotes dans des corbeilles à pollen (sadaoui, 2023).

II.5. Organisation sociale des abeilles:

Les abeilles sont des insectes sociaux, elles ne peuvent avoir une existence isolée et ont besoin de vivre en colonie. Une colonie compte entre 20 000 et 80 000 abeilles et s'organise autour de trois castes distinctes :

- Une reine
- Des mâles ou les faux bourdons. (Un faux bourdon est le mâle de l'abeille)
- Des femelles ou les ouvrières chaque caste assure des rôles différents (Razafindrazaka, 2010).

II.5.1. La Reine :

Est la mère de la colonie. Elle mesure environ 25 mm de long, son abdomen est allongé et conique. Chaque colonie possède une reine unique qui pond des œufs d'où naîtront des reines, des ouvrières et des faux bourdons. Elle est nourrie et soignée par les ouvrières et n'a qu'une seule tâche : pondre des œufs, un dans chaque alvéole. Une reine peut pondre 2000 œufs par jour (Reguig, 2019).



Figure n°11 : la reine des abeilles [15]

La cellule (alvéole) d'élevage de la reine est différente des autres alvéoles. Elle est en forme de cône et pend vers le bas, à la surface du rayon. C'est l'alvéole royale. Les reines peuvent vivre de 4 à 5 ans, mais sont au mieux de leur forme pendant les 2-3 premières années de leur vie (**Reguig, 2019**).

Elle ne sort de la ruche que pour le vol nuptial (**razafindrazaka, 2010**), une semaine après sa naissance, elle sort de la ruche suivie par les males qui vont la féconder et elle revient à la ruche d'où elle ne sortira plus. C'est la seule femelle qui pond des œufs. Elle vit de 3 à 5 ans.

Elle sécrète une substance chimique, appelée phéromone royale, spécifique à chaque ruche, indispensable à la cohésion sociale. Les abeilles, en touchant et en léchant cette sécrétion, y puisent toutes les informations nécessaires à l'organisation du travail. (**Razafindrazaka, 2010**).

II.5.2. L'ouvrière :

L'ouvrière est une abeille femelle. Elle est de plus petite taille que la reine (20mm). Ses ovaires ne se sont pas développés : elle ne peut donc pas pondre d'œufs. Les ouvrières s'acquittent de toutes les tâches de la ruche. Leur stade de développement détermine le travail à accomplir : en saison, une ouvrière d'abeille domestique vit environ 45 jours (**Reguig, 2019**).



Figure n°12 : les abeilles ouvrières (Sylvie, 2016).

Selon son âge, elle est affectée à des tâches différentes : nettoyeuse, nourrice, soins à la reine, ventilation, construction et entretien des rayons, stockage du nectar et du pollen, gardiennage à l'extérieur de la ruche ou butinage. Le nectar collecté sert à produire le miel. En automne, les ouvrières dites d'hiver vivent pendant six mois dans la ruche. C'est aussi une période où il n'y a pas de couvain à élever (**Reguig, 2019**).

Au sein de la ruche, les abeilles se partagent les différentes tâches. Les butineuses vont à l'extérieur pour récolter le nectar et le pollen qu'elles rapportent à la ruche. Les magasinieres prennent ensuite en charge ces récoltes et contribuent à la production du miel. Les ventileuses assurent une bonne circulation de l'air à l'intérieur de la ruche, tandis que les gardiennes en

protègent l'accès en surveillant les entrées et les sorties. Enfin, les nourrices nourrissent les larves et les jeunes abeilles, et les nettoyeuses veillent à la propreté de la ruche et des rayons. La reproduction décroît à la fin de la période des pluies et cesse complètement durant l'hiver.

II.5.3. Les faux bourdons:

Le faux bourdon est le mâle de l'abeille. Il est plus grand et plus massif que les ouvrières. Sa taille n'atteint pas celle de la reine. Sa fonction : s'accoupler avec une jeune reine (**Reguig, 2019**).

Les faux bourdons sont les seuls mâles de la colonie, au nombre de quelques centaines. Ils vivent en moyenne trois mois. Ils sont nourris par les ouvrières. Leur tâche consiste à féconder la reine. Ils meurent aussitôt après. Les autres mâles qui n'ont pas participé à l'accouplement reviennent à la ruche. Les mâles ne participent pas à la vie laborieuse de la colonie. Comme ils n'ont pas d'aiguillon, ils ne sont pas capables de protéger et de défendre leurs compagnes. Ils participent cependant à certaines tâches :

- Aident à ventiler la ruche.
- Participent à la transformation du nectar en miel.
- Incitent les ouvrières à travailler davantage.

En période de disette, les mâles ne sont plus nourris et sont expulsés de la ruche par les ouvrières. Quand le butinage se passe bien et les abeilles recueillent de la nourriture en abondance, les colonies s'agrandissent rapidement et élèvent de nombreux mâles (**Razafindrazaka, 2010**).



Figure n°13 : Le faux bourdon (SYLVIE, 2016).

II.6. Le rôle des abeilles :

L'abeille joue un rôle vital de régulation et du maintien de la biodiversité et de l'équilibre écologique (**Adjilane et al., 2012**). Selon Jacob-Remacle (**Jacob-Remacle, 1989**) il a cité deux types d'abeilles et leurs comportements dans son article. **Les abeilles dites domestiques** (, les plus connues, sont celles qui produisent du miel. Leur nom scientifique est *Apis mellifera* pour les abeilles à miel occidentales, et *Apis cerana*, pour les abeilles à miel

orientales. Les *Apis mellifera* ont un rôle primordial dans notre économie. À elles seules, elles occupent la première place en termes de production avec 81 millions de ruches pour 1,6 millions de tonnes de miel par an. **Les pollinisateurs sauvages** ne font pas de miel et ne représentent donc pas un intérêt économique majeur. Donc, ils sont bien moins protégés que les *Apis mellifera*.

Pourtant, ils assurent un **rôle de premier plan pour notre écosystème**. Plus de 80 % des plantes à fleurs dépendent de ces insectes sauvages ; les abeilles domestiques n'assurant que 15 % de la pollinisation. Ainsi, les abeilles sauvages garantissent le rendement de près de 75 % des cultures agricoles, soit une rente de 265 milliards de dollars par an au niveau mondial [Web16].

D'autre part, les agriculteurs utilisent des ruches d'abeilles pour la pollinisation de leurs cultures.

II.6.1. Insecte pollinisateur :

Pour dire à quel point l'abeille domestique nous est précieuse, il suffit de rappeler qu'une majorité de plantes à fleurs sont partiellement ou totalement polonisées par elle, en effet, les abeilles constituent un élément clef de l'écosystème par son rôle de pollinisateur (Celli et al., 2002).

II.6.2. Rôle biologique :

Pour remplir son jabot de 70mg de nectar, l'abeille doit parfois visiter plus de mille fleurs ; en une heure une butineuse visite ainsi 600 à 900 fleurs (et parfois bien plus). Sur les milliers et les milliers de fleurs qu'elle visite, la butineuse transporte des grains de pollen, favorisant l'autopollinisation et allopollinisation. (Toullec, 2008).

II.6.3. Rôle économique :

En butinant à la recherche de nectar et de pollen, l'abeille participe activement à la pollinisation de flore sauvage : aubépine (*Crataegus oxyacantha*), églantier (*Rosa canina*), sorbier (*Sorbus domestica*) mais également des plantes cultivées, favorisant ainsi leur reproduction et améliorant les récoltes (Toullec, 2008)

II.6.4. Rôle de bio indicateur :

L'abeille peut également être utilisée comme bio indicateur de la santé de l'écosystème dans lequel elle évolue. En effet, les butineuses explorent une grande zone de plusieurs kilomètres carrés autour de la ruche et y rapportent leur récolte. En observant la mortalité et en détectant les résidus de pesticides, métaux lourds ou molécules radioactives dans l'environnement (Toullec, 2008).

II.6.5. Rôle écologique :

Le rôle de l'abeille et des autres pollinisateurs dans la pollinisation des espèces sauvages est bien méconnu et difficile à évaluer. Toutefois, un grand nombre de familles de plantes de nos régions dépend très certainement de la présence d'abeilles. La pérennité de ces espèces est à long terme en danger en cas de défaut de pollinisation. **(corbet)** L'intervention des insectes est indispensable à la pollinisation croisée, gage de brassage génétique, d'adaptation et d'évolution **(SADAoui, 2023)**.

II.7. Répartition géographique des abeilles mellifères en Algérie :

L'élevage des abeilles est répandu dans l'ensemble des zones agro écologiques et s'insère harmonieusement dans les systèmes de production arboricoles des zones de montagnes, des oasis et des plaines. Le cheptel apicole algérien est constitué de deux races.

-*Apis mellifica intermissa*, dite « Abeille tellienne » ou « abeille noire du tell » dont l'aire de distribution se confond avec l'atlas tellien.

-*Apis mellifica sahariensis*, encore appelée « abeille saharienne » implantée au sud-ouest de l'Algérie « Béchar, Ain safra » de couleur noire, productive, prolifique, résistante aux maladies et aux prédateurs mais néanmoins fort agressive présentant une propension à l'essaimage, l'abeille tellienne est la race dominante en Algérie ou elle se présente sous la forme de plusieurs variétés adaptées aux divers biotopes **(Abdelguerfi et al., 2003)**.

Partie III: La ruche et le matériel apicole

III.1. Définition de la ruche :

La ruche est l'habitat de la colonie, généralement faites en bois. Dans la nature, les abeilles construisent leur nid dans des cavités formées par des troncs d'arbres creux, dans des fissures, en apiculture moderne, les ruches les plus utilisées sont des ruches à cadres mobiles. Elles permettent à l'apiculteur d'inspecter et de manipuler ses colonies (**Aymé, 2014**).

Une ruche est un abri destiné à accueillir convenablement une colonie d'abeilles, Au sein de la ruche, aucun individu ne peut vivre seul (**Clément H, 2009**). Une ruche bien conçue doit protéger les abeilles des conditions météorologiques défavorables et des ravageurs, et permettre que le miel soit récolté. Elle facilite le suivi des colonies et la récolte du miel, et permet donc à l'apiculteur d'obtenir les meilleurs rendements en produits apicoles. Toute ruche appartient à l'une ou l'autre des trois catégories suivantes, en version simple ou composée, les ruches les plus utilisées sont des ruches à cadres mobiles. (Peut facilement retirer les rayons pour les inspecter et les replacer sans les endommager au même endroit ou dans une autre ruche)(**Sadaoui, 2023**).

Le miel, la gelée royale, la propolis, le pollen, le venin et la cire partagent une même origine : ce sont tous des produits issus de la ruche et directement fournis par les abeilles.



Figure n°14 : Ruches en bois [17,18]

III.2. Eléments d'une ruche :

Généralement, une ruche est constituée de plusieurs parties : le plancher, le corps, la hausse, les cadres, le couvre-cadre et le toit. Chaque catégorie de ruche est conçue avec une exactitude millimétrique, les dimensions étant rigoureusement déterminées.

Plancher : Base de la ruche, Traditionnellement il est réalisé en bois sert d'entrée et d'aération,, aide au contrôle des varroas.

Corps : est l'élément de vie de l'abeille et Partie principale contenant la colonie, le couvain, le miel et le pollen.

Cadres : Supports où les abeilles construisent les rayons (cire, couvain, miel).

Hausse : Élément ajouté au printemps pour stocker et récolter le miel. Il s'agit du garde-manger des abeilles, leur réserve de nourriture. C'est également à cet endroit que l'apiculteur collecte le miel.

Couvre-cadre : est une planche Ferme et isole le haut de la ruche, protège la colonie.

Toit : Couvre la ruche et la protège des intempéries.

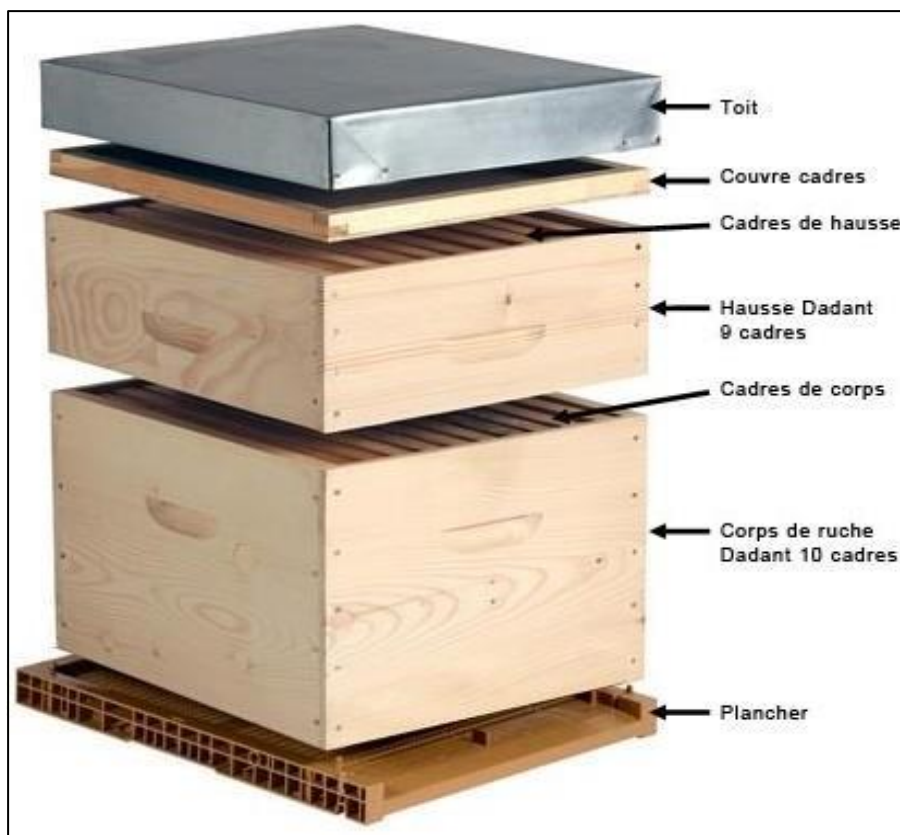


Figure n°15 : Les éléments d'une ruche [19]

III.3. Matériel apicole :

Il faut peu de matériel pour manipuler les abeilles. À l'exception de l'enfumoir et du lève-cadre, tous les instruments peuvent être modifiés ou même fabriqués par l'apiculteur.

III.3.1. La tenue de l'apiculteur :

Elle protège l'apiculteur contre les piqures d'abeilles et le met ainsi en confiance. Cela peut être une combinaison complète avec des bottes (grosseschaussures), chaussettes épaisses plus des gants (Betayene, 2008).



Figure n°16 : La tenue de l'apiculteur [20]

III.3.2. Les outils de base pour la ruche :

- **Un enfumoir** : Cet appareil se compose d'un cylindre métallique (fourneau) renfermant

du combustible, et d'un soufflet actionné à la main qui attise le foyer et projette la fumée. Il est indispensable pour diffuser la fumée qui diminue l'agressivité des abeilles (**Betayene, 2008**).



Figure n°17 : Un enfumoir [20]

- **Un lève – cadres** : C'est un outil en acier travaillé qui possède plusieurs fonctions : décoller, lever, pousser et racler les dépôts de cire sur les barrettes ou récolter la propolis dans la ruche (**Betayene, 2008**).



Figure n°18 : Un lève – cadres [20]

- **Grille à reine** : C'est un cadre avec file de fer dont les espaces ne permettent pas le passage de la reine (**Betayene, 2008**).

- **Une brosse à abeilles** : Comme son nom l'indique, elle permet de débarrasser les abeilles sur les rayons à récolter ou à les rassembler lors de la capture d'un essaim (**Betayene, 2008**). Et les gants :



Figure n° 19 : Une brosse à abeilles et des gants [20]

- **un nourrisseur** : Il sert à apporter des éléments nutritifs (sirop, miel) aux colonies pour compenser un manque de provisions ou stimuler la ponte de la reine et le développement de la colonie (**Betayene, 2008**).

III.4. Matériel de récolte :

- **Le bac à désoperculer** :

Ce bac en matière plastique alimentaire ou en inox permet de récolter les opercules, détachées des rayons par le couteau à désoperculer, elles contiennent du miel. Les opercules tombent sur une grille perforée qui laisse passer le miel entraîné avec les opercules. Ce miel tombe dans le fond du bac et peut être ensuite récupéré. (**Sadaoui, 2023**).

- **Couteau à désoperculer** :

Cet outil permet de détacher la pellicule de cire ou opercule qui obstrue les alvéoles remplies de miel. Désoperculer signifie enlever l'opercule qui ferme les cellules contenant le miel(**Sadaoui, 2023**).

- **Extracteur** :

C'est un appareil dans lequel l'apiculteur place les cadres de hausses. La force centrifuge, produite manuellement entrainement par manivelle ou automatique muni d'un moteur électrique. Permet d'extraire le miel des cadres, Grace à la force centrifuge, cet appareil permet au miel de s'écouler des rayons désopercules. (**SADAoui, 2023**).

➤ **Le réfractomètre :**

Il est très utile pour déterminer le taux d'humidité dans le miel (**Sadaoui, 2023**).

➤ **Le thermomètre et l'hygromètre :**

Il permet de connaître la température et l'hygrométrie du local et d'agir en conséquence afin d'être dans les meilleures conditions pour extraire le miel (**Sadaoui, 2023**).

➤ **Maturateur :** Le maturateur est un récipient. il sert à décanter le miel en même temps favoriser la maturation (**Betayene, 2008**).

➤ **Le déshumidificateur :**

Cet appareil permet de déshumidifier le local et de conserver celle-ci sous le seuil de 60% qui correspond au seuil d'équilibre entre l'air et le miel(**Sadaoui, 2023**).

➤ **Les filtres :**

Une double filtration se fait par des filtres soit en inox, soit en nylon. Le premier filtre à grosse maille retiendra les gros déchets de cire, abeilles etc. tandis que le deuxième, plus fin retiendra les microparticules contenues dans le miel (**Sadaoui, 2023**).

Partie IV : Les Produits De La Ruche

IV.1. Définition du miel :

« Le miel est une substance naturelle sucrée produit par les abeilles « *Apis mellifera* » à partir du nectar des plantes ou à partir des sécrétions provenant parties vivantes ou à partir d'excrétion d'insectes butineurs laissées sur les parties vivantes de plantes, que les abeilles butinent, transforment en les combinant avec des substances spécifiques qu'elles sécrètent elles-mêmes, déposent, déshydratent, emmagasinent et laissent affiner et murir dans les rayons de la ruche » (Oujet, 2012).

Selon DONADIEU, (2005), le miel est, par définition, un produit entièrement naturel qui ne peut contenir ni additif, ni colorant, ni conservateur, ni parfum artificiel. Il arrive sur votre table telle que les abeilles l'ont fait et telle que l'apiculteur consciencieux l'a récolté. C'est pourquoi le simple mot "miel" sur un emballage est dorénavant suffisant pour vous assurer de son origine 100 % pure et naturelle, et que vous ne trouvez plus sur les pots et documents publicitaires que ce seul terme, suivi de sa provenance botanique ou régionale, sans aucun adjectif associé.



Figure n° 20 : le miel [21]

Le miel, un produit naturel particulièrement prisé à travers le monde, est fabriqué par les abeilles et collecté par un apiculteur qui les élève dans des ruches. Il est reconnu pour ses nombreuses vertus alimentaires et thérapeutiques. Étant donné que le miel est récolté au sein d'essaims établis près d'une végétation riche en fleurs, cette flore constitue une provision vitale pour les abeilles, offrant du nectar ou du pollen qui est indispensable à la production de miel. La quantité de miel produite est influencée par le type d'espèce florale butinée ainsi que par l'environnement physique dans lequel la plante prospère.

Il est plus intéressé par la récolte que par l'élevage, ce qui explique aujourd'hui l'importance de l'agriculture et des techniques d'élevage utiles à l'équilibre naturel. Le nectar butiné par l'abeille va donner une variété de grains de pollen qui est à l'origine de la diversité

des miels. Le miel considéré comme un produit générique a des caractéristiques qui lui permettent de se différencier les uns des autres en qualité et en aspect [Web5].

Le miel, principalement composé de glucose et de fructose, est avant tout un aliment sucré et un édulcorant. Le miel possède aussi des propriétés thérapeutiques, par exemple lorsqu'il est combiné à du lait chaud ou à de l'eau citronnée chaude. Il possède également des vertus antibiotiques et s'avère utile pour soigner les blessures et les brûlures, ainsi que des propriétés antibiotiques et se montre efficace dans le traitement des plaies et des brûlures. De plus, on le retrouve de plus en plus fréquemment dans la formulation de cosmétiques et d'autres articles de toilette.

- **La valeur économique du miel :** Elle joue un rôle essentiel dans les domaines agricole, commercial et social. et dans des produits de beauté et de cosmétique. Le miel Grâce à ses qualités nutritionnelles et médicinales, est très prisé sur les marchés locaux et internationaux. Sa fabrication favorise l'avancement rural, crée des emplois dans le domaine de l'apiculture et soutient la biodiversité par le biais de la pollinisation. De plus, la diversification vers des produits dérivés comme la cire et la gelée royale stimule sa rentabilité, faisant du miel une ressource économique durable et vitale.
- **Le miel un actif précieux en cosmétique :**



Figure n°21 : des articles cosmétiques [21]

Chez Alvadiem, nous avons repéré très tôt les vertus des actifs issus de la ruche (propolis, gelée royale, miel...) sur la peau, les cheveux ou encore les ongles.

Nous les avons intégrés dans nombre de nos **produits** pour vous faire profiter de leurs **bienfaits**. Parmi nos soins au miel, nous pouvons citer :

- Le Gommage Pieds ou la Crème Hydratante pour les Mains. Leur actif star ? Le miel d'acacia, aux **propriétés hydratantes** : il retient l'eau dans la peau, et lui apporte confort et douceur.
- Le soin Apigel Régénérant, qui contient du miel de thym, un miel de référence quand on souhaite encourager la **cicatrisation** épidermique, soulager et apaiser une peau sensible.
- La Crème Philomiel Douceur Pieds et la Crème Réparatrice Mains et Ongles, toutes deux à base de **miels monofloraux**. Ce cocktail de miels issus de différentes fleurs **nourrit** la peau en profondeur et la préserve de la déshydratation [Web21].

IV.2. Origine de miel :

Les abeilles produisent le miel à partir du nectar recueilli dans les fleurs au niveau de petites glandes végétales nommées nectaires (se situant le plus souvent au fond de la corolle), ou à partir du miellat recueilli sur les plantes, le miellat étant une sécrétion issue de parties vivantes de ces plantes ou se trouvant sur elles et liée alors à l'excrétion de certains insectes suceurs de sève (pucerons principalement) (**Danadiou, 2005**).

Il existe donc deux grandes variétés de miel selon l'origine sécrétoire :

- **le miel de nectar et le miel de miellat.** Le nectar et le miellat sont des liquides sucrés composés essentiellement de saccharose dissous dans de l'eau à une concentration variant entre 5 et 25 %, que les abeilles butineuses prélèvent par aspiration avec leur langue et qu'elles emmagasinent dans leurs jabots en y ajoutant de la salive contenant une enzyme (la gluco-invertase) qui transforme le saccharose en deux molécules de sucres simples : le fructose et le glucose. Dans le même temps, elles abaissent déjà un peu la teneur en eau de la solution sucrée (**Danadiou, 2005**).

IV.2.1. L'origine directe :

IV.2.1.1. Miel de nectar :

Miel qui tire principalement son origine des nectars floraux.

Le Nectar :

Le nectar, qui est en générale la source principale de miel, est le liquide sucré sécrété par les glandes dites nectarifères, présentes sur de nombreuses plantes, il se produit à la surface des parties spéciales appelés nectaires, qui sont en forme de turgescences, situés soit sur les feuilles,

appelés nectaires extra floraux, soit sur les fleurs, (sépalés, pétales, carpelles) appelés nectaires floraux, retrouvés par exemple chez la plante de Thym. (Amri, 2016).

IV.2.1. 2.La composition du nectar

Le nectar est le résultat de plusieurs transformations biochimiques complexes dues au métabolisme de la plante, ces transformations sont à l'origine des différents goûts retrouvés dans les miels. Les principaux constituants du nectar sont l'eau et les sucres (saccharose, glucose, fructose). La teneur en eau est fortement variable de 20 à 95 %, et cela selon les espèces et selon les facteurs de l'environnement (météorologiques, situation géographique, etc.), le nectar contient aussi des acides organiques, des acides aminés des protéines, des enzymes des vitamines et des substances aromatiques (Amri, 2016).

IV.2.2. L'origine indirecte

IV.2.2.1. Miel de miellat :

Le miel de miellat est obtenu à partir des sécrétions sucrées présentes sur les parties vivantes des plantes. Sa couleur oscille entre le brun clair au verdâtre, pouvant parfois devenir presque noire. Généralement de teinte sombre, il cristallise peu. Par ailleurs, il se caractérise par une teneur plus faible en glucose et en fructose, mais par une proportion plus élevée de sucres complexes, contrairement au miel de nectar.

Miellat :

Le miellat est un produit plus complexe que le nectar faisant intervenir un intermédiaire, généralement, des insectes de la famille des Homoptères tel que les pucerons, leurs pièces buccales sont disposées pour piquer et absorber les aliments liquides telle que la sève des végétaux et rejettent l'excédent des matières sucrées sous forme des gouttelettes, que les abeilles récupèrent sur les feuilles des plantes. Nous citons quelques exemples d'arbres qui hébergent les pucerons, tels que, les sapins, les Epicéas, les chênes, et aussi les plantes herbacées comme les blés (Amri, 2016).

Les miellats représentent une ressource alimentaire importante pour les abeilles lorsqu'elles ne trouvent pas une autre source alimentaire. Certains auteurs distinguent deux types de miellat : Le miellat de puceron, et le miellat végétal qui se produit dans les journées chaudes à sécheresse prolongée séparée par des nuits relativement froides et humides, en conditions particulières et en absence de tous pucerons par exsudation des feuilles à travers des orifices stomatiques. Ces miellats sont récoltés par les abeilles qu'en absence des fleurs à leur disposition, et que même

certain auteurs, signalent que le miel qui en résulte est de mauvaise qualité, par suite de la présence des gommages et dextrines (**Amri, 2016**).

IV.3. Type des miels :

Beaucoup de scientifiques ont appelé à l'analyse pollinique et aux propriétés physico-chimiques pour déterminer l'origine florale et le degré de pureté de différentes sources de miel (**Donnadieu, 1978**).

IV.3.1. Miel de nectar :

(**Donnadieu, 1978**), signale que selon cette origine nous avons les miels monofloraux et les miels multifloraux :

- **Miels mono-floraux** : appelés aussi miels unifloraux, proviennent principalement d'une espèce végétale déterminée, avec la présence des grains de pollen appartenant à d'autres taxons mellifères mais à un degré moindre. Dans la mesure où ils sont suffisamment purs (nombre de pollen du taxon dominant supérieur à 50%), les miels unifloraux répondent à un certain nombre de critères physico-chimiques et organoleptiques (**Huchet et al, 1996**).
- **Miels poly-floraux (multi floraux)** : nommés aussi miels toutes fleurs. Ces miels sont cependant les plus nombreux, leur composition est bien sûr variable et complexe, puisqu'elle provient de sources multiples. Leur commercialisation repose souvent sur le charme de leur découverte personnelle par le consommateur (**Louveaux, 1968**).

IV.3.2. Miels de Miellats :

Récoltés en été par les abeilles sur les conifères, plus particulièrement sur les sapins et sur les épicéas, dans les grands massifs forestiers.

Pour le miel de sapin, il est sucré, de couleur intense peut aller jusqu'au noir, sa saveur est douce et très agréable. Le spectre de ces sucres est différent de celui des miels de nectar (le fructose est le dominant, près de 11% de disaccharides et 10% de mélézitose). (**Louveaux, 1968**).

IV.4. Caractéristiques et composition globale du miel :

D'après **Rossant, (2011)**, "Le miel est un produit très complexe dont la fabrication demande plusieurs étapes qui toutes ont une influence sur sa composition chimique finale". En effet, la composition qualitative de ce produit est soumise à de nombreux facteurs très variables

qu'il est impossible de maîtriser tels que : la nature de la flore visitée et celle du sol sur lequel pousse ces plantes, les conditions météorologiques lors de la miellée, la race des abeilles, l'état physiologique de la colonie, etc. En schématisant à l'extrême, on pourrait dire que la composition moyenne du miel est la suivante :

- Hydrates de carbones (sous formes de sucres divers) : 79,5%
- Eau : 17%
- Divers : 3,5%

Il est évident qu'en réalité, cette composition est beaucoup plus complexe et aujourd'hui, tous les constituants sont loin d'être connus

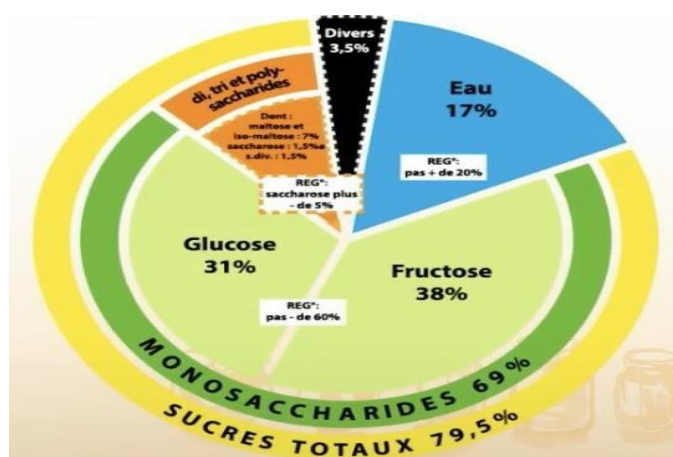


Figure n°22: Composition du miel [22]

IV.5. Qualité du miel :

Chimiquement, le miel fraîchement récolté comporte des sucres (70-80%), eau (10-20%) et d'autres constituants mineurs (acides organiques, sels minéraux, vitamines, protéinémies, composés phénoliques, enzymes, acides libres, hydroxy méthyle furfural et les substances aromatiques) (Huchet *et al.*, 1996).

L'apiculture met en oeuvre de nombreuses techniques qui varient en fonction des climats et des ressources dont dispose l'apiculteur. L'origine botanique du miel est l'un des paramètres les plus importants de la qualité du miel (Tucak *et al.*, 2007). En outre, la couleur du miel et le goût dépendent du type de fleurs butinées par les abeilles ; par exemple, le miel produit à partir du melilot (*Melilotus*), du trèfle (*Trifolium*), de la luzerne (*Medicago sativa*) ou du romarin (*Rosmarinus officinalis*) donneront un miel de couleur claire, d'un goût très doux [Web5]. La fleur d'oranger (*Citrus sinensis*), la sauge sauvage (*Salvia officinalis*), le sarrasin (*Fagopyrum esculentum*), la menthe (*Mentha pulegium*), le tilleul, le tulipier (*Liriodendron tulipifera*) et les

autres agrumes donneront un miel plus foncé et plus fort, tout en gardant un goût léger. Le miel le plus foncé est produit à partir de sarrasin ou du châtaigner (*Castanea sativa*) [Web5].



Figure n°23 : Miel de Romarin [23]

IV.6. Les facteurs de qualité du miel :

Un miel sain et loyal, commercialisé ne doit pas :

- Contenir d'ingrédients alimentaires, y compris des additifs alimentaires.
- Avoir de matières étrangères absorbées durant sa transformation et son entreposage (Médicaments, pesticides).
- Etre sujet à la fermentation ou l'effervescence.
- Etre dépourvu de pollen et autres constituants ; subir un traitement chimique ou biochimique pour influencer sa cristallisation. (Oujet, 2012).

▪ Couleur du miel :

Le miel peut présenter une coloration d'une très grande variabilité qui peut aller d'une teinte presque incolore au brun sombre sous l'effet de plusieurs facteurs tels que :

- L'origine botanique ;
- La composition : Le miel foncé est plus riche en matières minérales (manganèse, fer, cuivre et l'azote) ;
- La cristallisation qui provoque une modification de la teinte originale du miel ;
- Les altérations comme l'oxydation et la caramélisation (Fig.24) (Oujet, 2012).



Figure n°24: les différentes couleurs de miel [24]

IV.7. Les Produits apicoles et leurs bienfaits :

Gelée royale : Substance nutritive sécrétée par les abeilles ouvrières pour nourrir la reine. Riche en vitamines et en protéines, elle renforce le système immunitaire et augmente l'énergie. La gelée royale est le produit de sécrétion des glandes hypo pharyngiennes et mandibulaires des ouvrières âgées de 5 à 14 jours, elle se présente sous la forme d'une matière visqueuse, blanchâtre, à odeur phénolique et acide (**Khenfer et al., 2001**).



Figure n°25 : la gelée Royale [25]

Pollen : Granules récoltés par les abeilles sur les fleurs. Source naturelle d'énergie, il contribue à fortifier l'organisme et à stimuler l'appétit. On trouve du pollen dans tous les types d'arbres et de plantes florifères, peu importe leur dimension. C'est la semence mâle de la fleur, Il est généré par les étamines. On le localise à leur bout, précisément au niveau de l'anthère. Le pollen se caractérise par des grains de forme ovale, d'une dimension très petite (de 0,02 mm à 0,04 mm). Les abeilles et autres insectes pollinisateurs cherchent le pollen, une substance riche en protéines, pour alimenter les larves de leur ruche. Le pollen est l'élément qui permet de

déterminer la provenance de chaque miel, particulièrement à travers l'arôme et la teinte de ses particules.



Figure n° 26 : le pollen [26]

Cire : Substance produite par les abeilles pour construire les rayons de miel. Elle est utilisée dans la fabrication de bougies, de cosmétiques et de certains médicaments. La cire est le produit de sécrétion des glandes cirières de l'abeille ouvrière, du 13ème au 18ème jours de son existence, c'est une matière grasse qui se solidifie sous forme de fines lamelles presque transparente (**Khenfer *al.*, 2001**).



Figure n°27 : la cire [27]

Propolis : Substance résineuse récoltée par les abeilles sur les arbres pour protéger la ruche des germes. Elle possède des propriétés antibactériennes et anti-inflammatoires.

Les abeilles récoltent une résine présente sur les bourgeons, les jeunes rameaux et les blessures de certains arbres et arbustes. Elle est prévue pour les protéger contre les attaques des micro-

organismes mais aussi des insectes (un effet répulsif). En mélangeant cette résine à de la cire et à des enzymes sécrétées par leur système glandulaire, elles obtiennent une sorte de glu que l'on nomme : propolis. Les abeilles récoltent cette résine quand la température est voisine de 18–20 °C, la modifient avant de la déposer dans la ruche pour colmater les trous et pour en assurer une parfaite étanchéité associée à une excellente asepsie. L'ouverture à l'entrée de la ruche est constamment ajustée et remodelée à l'aide de propolis afin d'ajuster ses dimensions et son orientation en fonction des conditions climatiques. Ce passage constitue par la même occasion une sorte de « sac de décontamination » à l'entrée de la ruche où chaque abeille rentrante ou sortante devra se poser, d'où le nom de propolis qui en grec signifie pro : « devant » et polis : « cité » (**Bankova et al ,2000**)



Figure n°28 : La Propolis [28]

Venine : Deux glandes localisées dans l'abdomen sécrètent le venin, qui est stocké dans une réserve dédiée. Quand une abeille pique, son venin est injecté à la victime par le biais de son aiguillon.

Il contient de nombreuses substances chimiques, nous citerons seulement : -Mellitine 50%. - Histamine 1% (**Khenfer et al, 2001**).

Le Venin d'abeille Il est parfois utilisé en apithérapie (thérapie naturelle) pour soulager certains types de douleurs, comme les douleurs articulaires.



CHAPITRE II :

Matériel et Méthodes

Chapitre II : Matériel Et Méthodes

Partie Pratique :

I. Enquête sur les plantes mellifères et les types du miel dans la région d'études de la wilaya de Tarf :

1. Présentation de la zone d'étude :

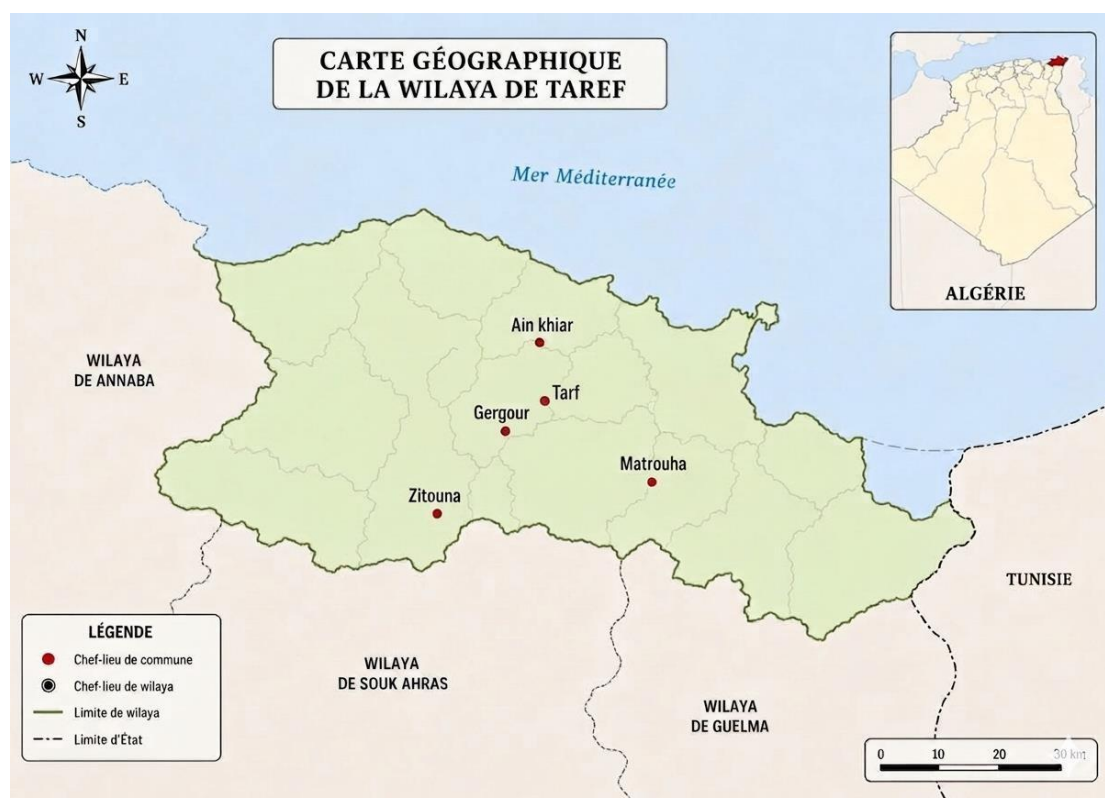


Figure n°29: Localisation géographique des cinq cites d'étude au niveau
De la wilaya D'el Tarf.

La wilaya d'El Tarf est située à l'extrême nord-est de l'Algérie. Elle est limitée au nord par la mer Méditerranée, au sud par la wilaya de Souk Ahras, à l'ouest par la wilaya d'Annaba et à l'est par la frontière tunisienne. Cette région se caractérise par un climat humide et tempéré, marqué par des précipitations importantes et une végétation particulièrement riche. La wilaya d'El Tarf possède de vastes forêts, des terres agricoles et plusieurs zones naturelles, favorisant ainsi la présence de nombreuses plantes mellifères telles que l'eucalyptus, le romarin, l'oranger et le thym. De ce fait, cette région représente une zone favorable au développement de l'apiculture et à la production de miel.

La zone d'étude comprend différentes localités de la wilaya d'El Tarf. Les sites ont été sélectionnés en fonction de la richesse de leur végétation mellifère ainsi que de leur accessibilité pour les prélèvements de miel et l'observation des plantes.

Ce travail a été réalisé dans cinq sites de la wilaya d'El Tarf : El Tarf, Matrouha, Zitouna, Gergour et Aïn Khia. Les observations et les données recueillies ont permis de comparer la végétation mellifère et les périodes de floraison entre ces différents sites. Le choix de ces régions est justifié par la présence abondante de plantes mellifères ainsi que par l'existence de nombreux apiculteurs.

2. Matériel Et Méthodes

Dans cette partie pratique, nous présentons les méthodes utilisées pour étudier la biodiversité des plantes mellifères ainsi que la diversité des miels dans la wilaya d'El Tarf. L'objectif est de collecter des données fiables et de mieux comprendre les interactions entre les plantes mellifères et les abeilles au sein de cet écosystème.

Pour la réalisation de ce travail, une recherche bibliographique a d'abord été effectuée afin de préparer l'étude de terrain. Celle-ci a consisté en une enquête ethnomellissologique suivie d'un questionnaire préalablement élaboré (**voir Annexe I**). Et Une enquête sur les plantes mellifères a également été réalisée.

2.1. Enquête n°1 : Enquête ethnomellissologique :

Cette enquête repose sur des entretiens semi-structurés menés auprès des apiculteurs de l'ensemble de la zone d'étude. Certaines questions ont été préparées à l'avance, tandis que d'autres ont émergé au cours des échanges en fonction des réponses et des réactions des personnes interrogées.

Les questions portaient principalement sur :

A. Informations générales sur l'apiculteur

(sexe, âge, niveau d'instruction, etc.)

B. Caractéristiques du rucher

(nombre total de ruches, type de ruches, emplacement, etc.)

C. Pratiques apicoles

(transhumance, traitements contre les maladies, alimentation des abeilles, etc.)

D. Production et diversité des miels

(types de miel produits, périodes de récolte, rendement, etc.)

E. Environnement et flore mellifère

(principales plantes mellifères observées, périodes de floraison, etc.)

F. Contraintes et perspectives

(difficultés rencontrées, problèmes sanitaires, conditions climatiques, etc.)

CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES

G. Observations et suggestions

(propositions et recommandations des apiculteurs).

Tableau n°04 : Model de questionnaire (Fellah Ibtissem, 2026)

Les zones d'étude	Tarf	Matrouha	Zitouna	Gergour	Ain Khiar
Sexe (1=Homme,2=Femme)					
Age (1=<30,2=30-40,3=40-50,4=>50)					
Niveau_instruction (1=Primaire,2=Moyen,3=Secondaire,4=Universitaire)					
Experience (1=<5,2=5-10,3=10-20,4=>20)					
Activite (1=Principale,2=Secondaire)					
Nb_ruches (1=<10,2=10-30,3=30-60,4=>60)					
Type_ruche (1=Trad,2=Mod,3=Les_deux)					
Emplacement (1=Fixe,2=Transhumant)					
Zone_implantation (texte)					
Transhumance (0=Non,1=Oui)					
Zones_periodes_transhumance (texte)					
Nourrissement (0=Non,1=Oui)					
Type_nourrissement (1=Sirop,2=Pate,3=Autre)					
Traitement (0=Non,1=Oui)					
Type_traitement (1=Chimique,2=Bio,3=Les_deux)					
Diversite_miel (0=Non,1=Oui)					
Miel_Eucalyptus (0/1)					
Miel_Fleurs_sauvages (0/1)					
Miel_Agrumes (0/1)					
Miel_Foret (0/1)					

Miel_Autres (0/1)					
Periode_rintemps (0/1)					
Periode_Ete (0/1)					
Periode_Automne (0/1)					
Production_annuelle (1=<50,2=50-100,3=100-300,4=>300)					
Plantes_melliferes (texte)					
Variation_saison (0=Non,1=Oui)					
Explication_variation (texte)					
Maladies (0/1)					
Pesticides (0/1)					
Climat (0/1)					
Manque_formation (0/1)					
Autres_difficultes (texte)					
Souhaite_formation (0=Non,1=Oui)					
Observations (texte)					

2.2. Enquête N°2 :

Enquête sur les plantes mellifères : Afin d'évaluer la diversité floristique mellifère dans les différentes zones d'étude, une enquête de terrain a été réalisée dans plusieurs sites de la wilaya d'El Tarf. Cette étude a permis d'identifier les principales espèces mellifères présentes ainsi que leur abondance relative selon les sites étudiés.

Tableau n° 05 : Enquête sur les plantes mellifère (Fellah Ibtissem, 2026)

Espèces/Sites	Zitouna	Brabtia	Boutheldja
<i>Téragonolobus biflorus</i>			
<i>Hyoseris radicata</i>			
<i>Anagalis arvensis</i>			
<i>Ranunculus macrofolius</i>			

<i>Scilla autumnalis</i>			
<i>Bellis annua</i>			
<i>Ranunculus muricatus</i>			
<i>Galactites tomentosa</i>			
<i>Sonchus oleraceus</i>			
<i>Ficaria verna</i>			
<i>Linaria reflexa</i>			
<i>Hypericum perforatum</i>			
<i>Fedia cornucopiae</i>			
<i>Rosa canina</i>			
<i>Silene gallica</i>			
<i>Cynara cardunculus</i>			
<i>Eryngium dichotomum</i>			
<i>Linum usitatissimum</i>			
<i>Malva sylvestris</i>			
<i>Trifolium repens</i>			
<i>Ranunculus sardous</i>			
<i>Genista ulicina</i>			
<i>Teucrium fruticans</i>			
<i>Citrus triflorus</i>			
<i>Cistus salvifolius</i>			
<i>piulicaria odora</i>			
<i>Clematis flammula</i>			
<i>Clematis cernuosa</i>			
<i>Tuberaria guttata</i>			
<i>Cistus monspeliensis</i>			
<i>Myrtus communis</i>			
<i>Crataegus monogyna</i>			
<i>Arbutus unedo</i>			
<i>Rubus ulmifolius</i>			

<i>Genista ferox</i>			
<i>Eryngium tricuspidatum</i>			
<i>Erica arborea</i>			
<i>Salvia officinalis</i>			
<i>Smilax aspera</i>			
<i>Thymus ciliatus</i>			
<i>Lavandula stoechas</i>			
<i>Calycotome villosa</i>			
<i>Simitis planifolia</i>			
<i>Hypochaeris radicata</i>			
<i>Foeniculum vulgare</i>			

3. Étude comparative entre les deux stations (Matrouha et Aïn Khiair)

Dans le cadre de cette étude, des investigations de terrain ont été réalisées au niveau de deux stations situées dans la wilaya d'El Tarf : Matrouha et Aïn Khiair. Ces sites ont été sélectionnés en raison de leur richesse floristique, de leur potentiel mellifère et de leur accessibilité pour les opérations d'échantillonnage et d'observation.

Le choix de ces stations repose également sur leur représentativité des principales conditions écologiques favorables à l'activité apicole dans la région. Elles permettent ainsi d'évaluer la diversité des plantes mellifères exploitées par les abeilles et de caractériser les ressources florales disponibles. Certains sites potentiellement intéressants n'ont pas été retenus en raison de contraintes logistiques liées à leur éloignement géographique et aux difficultés d'accès.

Cette étude comparative a permis de mettre en évidence des différences entre les deux stations en matière de diversité floristique, de densité du couvert végétal et de disponibilité des ressources nectarifères et pollinifères. Elle a également permis d'identifier des variations dans les pratiques apicoles adoptées dans chaque région, ainsi que dans les méthodes de gestion des ruchers et de récolte du miel.



Figure n°30: Les deux stations visitées (Hamzaoui ,2011) [29]

3.1. Station n°1 : Matrouha



Figure n°31 : Station 01 Matrouha (Fellah Ibtissem, 2026)

Au niveau de la station de Matrouha, une enquête a été réalisée auprès d'un apiculteur local. Les informations importantes recueillies concernent les principales plantes mellifères présentes dans la région, la période de floraison ainsi que les caractéristiques de la production de miel et type des ruches utiliser (langstroth) aussi les difficultés qu'ils ont rencontrées etc...



Figure n°32 : type de La Ruche Langstroth (Fellah Ibtissem, 2026)

3.1.1. Types de miel produits :

Selon l'apiculteur, les principaux types de miel produits sont les suivants : Le miel d'agrumes en avril, le miel multi fleurs en mai, et le miel de chardon en juin, et le miel d'eucalyptus en juillet. Et chaque saison produit un type de miel différent selon la plante. Autrement dit, le type de miel varie et spécifique d'une saison à l'autre en fonction des plantes disponibles. Et les observations réalisées ont montré que : le type de miel le plus prisés c'est le miel d'eucalyptus et le rendement varie en fonction du type de plante.

L'apiculteur identifie généralement le type de miel en fonction des fleurs en floraison autour des ruches durant la période de production. Par exemple, lorsque la région est riche en eucalyptus et que les abeilles butinent durant sa floraison, le miel est considéré comme du miel d'eucalyptus. De même, en période printanière dominée par les agrumes, il est identifié comme du miel d'agrumes.

Il se base également sur plusieurs critères organoleptiques, notamment :

- la couleur,
- l'odeur,
- le goût,
- et la période de récolte.

Par exemple, le miel d'eucalyptus présente généralement une teinte plus foncée et une odeur prononcée, tandis que le miel d'agrumes est plus clair et possède un arôme plus léger.

Cependant, cette identification demeure une estimation empirique. La méthode scientifique la plus précise repose sur l'analyse pollinique du miel au microscope, permettant d'identifier les

grains de pollen spécifiques à chaque espèce végétale et, par conséquent, de déterminer l'origine botanique du miel.

Lorsque la majorité des grains de pollen provient d'une seule espèce végétale, on parle de miel monofloral, tel que le miel d'eucalyptus ou le miel d'agrumes. En revanche, lorsque le miel est issu de plusieurs espèces végétales il est qualifié de miel multifloral.

3.1.2. Production et rendement apicole :

D'après les informations recueillies auprès des apiculteurs, il apparaît que : Le rendement et la production apicoles ne se limitent pas à une seule période de récolte, mais s'inscrivent dans une dynamique annuelle continue, fortement dépendante de la disponibilité des ressources florales. En effet, durant la saison hivernale, les abeilles consomment généralement leurs réserves de miel, ce qui entraîne une baisse notable de la production. Toutefois, dans notre région, il est parfois possible de récolter du miel en hiver, notamment le miel d'arbousier (miel de « lennj »), mais cela reste conditionné par des conditions climatiques favorables et une floraison suffisante. Par ailleurs, la productivité apicole dépend étroitement de la diversité et de l'abondance des ressources florales disponibles dans l'environnement. Enfin, un élément essentiel de la pratique apicole locale est la transhumance, qui consiste à déplacer les ruches d'un site à un autre lorsque l'activité mellifère diminue ou devient insuffisante dans une zone donnée.



Figure n°33 : Zones De Transhumance (Fellah Ibtissem, 2026)

3.1.3. Méthodes apicoles pratiquées :

Parmi les méthodes utilisées d'après cet apiculteur c'est l'élevage de reines et le gelée royal : L'élevage des reines par greffage consiste à sélectionner des larves très jeunes (âgées de moins de 3

jours) provenant d'une colonie choisie pour ses bonnes performances. Ces larves sont délicatement transférées à l'aide d'un outil de greffage dans des cupules artificielles fixées sur un cadre d'élevage. Le cadre est ensuite introduit dans une colonie orpheline (sans reine), afin de stimuler les abeilles nourrices à élever ces larves en reines. Ces dernières sont abondamment nourries à la gelée royale, ce qui permet leur développement en cellules royales. Après leur émergence, les reines vierges effectuent un vol de fécondation, puis commencent la ponte, assurant ainsi le renouvellement ou la création de nouvelles colonies.



Figure n°34 : Nuclei Fécondation de La Rein (Fellah Ibtissem, 2026)

3.1.4. Matériels apicoles utilisés au niveau de la station de Matrouha :

Dans le cadre de cette étude pratique, plusieurs matériels apicoles ont été utilisés afin d'assurer le bon déroulement des opérations au rucher. Parmi ces outils le pollen, utilisé comme complément alimentaire pour renforcer les colonies d'abeilles, ainsi que la propolis, reconnue pour ses propriétés protectrices et hygiéniques au sein de la ruche. Des brosses apicoles ont également été employées pour manipuler les abeilles avec douceur lors des différentes interventions. L'enfumeur a été utilisé pour calmer les abeilles et faciliter les manipulations lors des visites des ruches. En plus de ces outils, d'autres équipements nécessaires aux activités apicoles ont été utilisés afin d'assurer une gestion efficace des colonies et garantir le bon déroulement des pratiques apicoles.



A_ le pollen

B_ la propolis

C_ un enfumoir



D_ Un lève – cadres et Une brosse

Figure n°35 : Matériel Utilisé (A,B,C, D) (Fellah Ibtissem, 2026)

biocide-30 : son rôle est celui de désinfectant et de stérilisateur : il tue les bactéries, les virus et les champignons et empêche la propagation des maladies. Ce produit est utilisé pour la désinfection des ruches avant l'introduction de nouveaux essaims. Il sert également à désinfecter le matériel apicole ainsi que les mains lors des inspections, afin de prévenir la transmission de maladies telles que la nosémose et la loque du couvain.



Figure n°36 : biocide-30 (Fellah Ibtissem, 2026)

3.1.5. Les obstacles observés au niveau de ce site :

Le principal défi réside dans la commercialisation (**Marketing**) ; en l'absence d'un contrôle strict des produits commercialisés en ligne, les apiculteurs continuent de lutter pour vendre leurs produits. et l'incapacité à commercialiser les produits en gros, se limitant uniquement à la vente au détail, représente un obstacle majeur. De plus, le mauvais état de la route d'accès gêne parfois certaines personnes. Et le manque de respect des pâturages fait qu'une zone pouvant accueillir 100 ruches en reçoit 10 000.

Aussi Le non-respect des distances entre les ruchers et leur proximité les uns avec les autres facilitent la transmission des maladies.**par exemple : (la varroase)** est une maladie causée par l'acarien varroa, qui infecte les abeilles. cette maladie, appelée varroase, est détectée à l'aide d'un test spécifique appelé test varroa.



Figure n°37: Test Varroa (Fellah Ibtissem, 2026)

Les stratégies de contrôle contre cette maladie comprennent des applications chimiques approuvées (comme apivar) ou des approches biologiques (telles que les acides organiques comme l'acide oxalique ou formique),

Cependant, ils utilisent divers équipements, méthodes et techniques modernes pour lutter contre cette maladie. Parmi ces équipements utilisés, cet appareil : moderne, rare, et peu répandu en Algérie, **appelé “vaporisateur”**.



Figure n°38 : Vaporisateur d'acide oxalique (Fellah Ibtissem, 2026)

Le vaporisateur est un appareil utilisé par les apiculteurs pour le traitement des colonies d'abeilles contre le parasite varroa. Il repose sur le chauffage de substances thérapeutiques, telles que l'acide oxalique, afin de les transformer en vapeur introduite à l'intérieur de la ruche. Ce procédé permet une diffusion homogène de la substance sur l'ensemble des abeilles et facilite l'atteinte des parasites présents sur leur corps. Cette vapeur contribue ainsi à l'élimination efficace du varroa, en particulier dans des conditions d'utilisation appropriées. Voilà l'acide oxalique utilisé :



Figure n°39 : L'acide Oxalique Dihydrate (Fellah Ibtissem, 2026)

Ce produit s'utilise avec le vaporisateur pour traiter le varroa, en appliquant, 1 gramme par vaporisation, 3 fois entre les traitements, et le traitement dure de 5 à 7 jours.

L'acide oxalique est considéré comme un traitement organique, ne laissant pas de résidus après l'application. A ce titre, son utilisation est autorisée dans les cahiers des charges de l'apiculture biologique, notamment selon les normes européennes et américaines.

Son rôle principal chez les apiculteurs est le traitement de Varroa à l'intérieur des ruches. Il est dissous en quantité précise puis appliqué soit par dégouttement, soit par vaporisation, afin d'éliminer ce parasite nuisible aux abeilles.

Il s'agit d'une substance chimique puissante ; par conséquent, son utilisation nécessite le respect strict des doses recommandées, le port de gants de protection et l'évitement de tout mélange non contrôlé avec d'autres substances.

L'utilisation de tous ces équipements et de ces substances requiert une manipulation rigoureuse : le respect strict des doses prescrites ainsi que le port d'équipements de protection, car les produits utilisés peuvent présenter des risques en cas de mauvaise utilisation.



Figure n°40 : Les équipements de protection (Fellah Ibtissem, 2026)

3.2. Station n°2 : Ain Khia

Au niveau de la station de Ain Khia, une enquête a été réalisée auprès d'un apiculteur local. Les informations importantes recueillies concernent les principales plantes mellifères présentes dans la région, la période de floraison ainsi que les caractéristiques de la production de miel aussi les difficultés qu'ils ont rencontrées etc...



Figure n°41 : Station N°2 : Ain Khiair (Fellah Ibtissem, 2026)

3.2.1. Types de miel produits :

Selon l'apiculteur, les types de miel qu'il produit sont les suivants : Le miel d'orange, le miel multi fleur, et le miel d'eucalyptus .et chaque saison produit un type de miel différent selon la plante ; autrement dit, le type de miel varie et spécifique d'une saison a l'autre selon le type des plantes. Et Nous avons constaté que : le type de miel le plus prisés c'est le miel multi fleur et Le rendement varie en fonction du type de plante et selon la zone de transhumance.

3.2.2. Les obstacles observés au niveau de ce site :

Parmi les difficultés rencontrées par les apiculteurs, selon leurs témoignages, figure également la commercialisation, Ils rencontrent en effet plusieurs obstacles, notamment le manque de soutien de l'État, que ce soit en matière d'équipements ou de mise à disposition d'espaces de vente réservés au miel des apiculteurs.

Aussi ils évoquent également des difficultés liées au transhumance apicole lors des déplacements, car il arrive que certains propriétaires de terrains refusent l'installation des ruches dans les emplacements souhaités.

Et aussi les catastrophes naturelles telles que les inondations

3.2.3. Méthodes apicoles pratiquées :

La méthode utilisée d'après cet apiculteur c'est la méthode traditionnelle L'essaimage des abeilles : La processus de L'essaimage : Lorsque la colonie n'atteint une force de 10 cadres au printemps. On procède à un élevage traditionnel (essaimage) On surveille le couvain jusqu'à la formation de la reine. Après environ un mois, le couvain évolue et donne naissance à une nouvelle reine. Si les conditions sont favorables, il est possible de poser les hausses pour la production de miel.



Figure n°42 : Méthode d'élevage d'abeilles (Fellah Ibtissem,2026)



Résultats et Discussion

Résultats

1. Résultats de l'enquête ethnomellissologique n°1

Les résultats de l'enquête ethnomellissologique réalisée auprès des apiculteurs des différentes régions étudiées ont permis de recueillir plusieurs informations concernant les pratiques apicoles, les types de miel produits ainsi que les contraintes rencontrées dans le secteur de l'apiculture.

Les données obtenues lors de l'enquête ont été converties en valeurs chiffrées afin de faciliter leur traitement et leur interprétation.

Tableau n° 06 : Résultat Récapitulative De L'enquête (Fellah Ibtissem, 2026)

Les zones d'étude	Tarf	Matrouha	Zitouna	Gergour	Ain Khiar
Sexe (1=Homme, 2=Femme)	1	1	1	1	1
Age (1=<30,2=30-40,3=40-50,4=>50)	4	2	3	3	4
Niveau_instruction (1=Primaire,2=Moyen,3=Secondaire,4=Universitaire)	4	3	3	3	3
Expérience (1=<5,2=5-10,3=10-20,4=>20)	4	3	4	2	3
Activité (1=Principale,2=Secondaire)	2	1	1	2	1
Nb_ruches (1=<10,2=10-30,3=30-60,4=>60)	4	4	4	1	4
Type_ruche (1=Trad,2=Mod,3=Les_deux)	2	2	2	2	3
Emplacement (1=Fixe,2=Transhumant)	2	2	2	1	2
Zone_implantation (texte)	wilaya d'el Tarf	Deran, Chbaita Mokhtar, El Tarf , el Matrouha, Lac des oiseaux, Bougous, Berihene, Ain wassara,	Tarf ,Zitouna , Ain el Karma, Deran ,Bougous	Gergour , el Tarf	Smati , Ain khiair ,oumteboul ,chbaitamokhtar
Transhumance (0=Non,1=Oui)	1	1	1	0	1
Zones_periodes_transhumance (texte)	au sien de la wilaya d'el Tarf	/	Hiv:Bougous et Zitouna ; Pri: Ain el karma et	/	versles zone riche en plante mellifère au

RESULTATS ET DISCUSSION

			Deran ; Autum: Zitouna ; été: Zitouna et Tarf		printemps et été
Nourrissement (0=Non,1=Oui)	1	1	1	1	1
Type_nourrissement (1=Sirop,2=Pate,3=Autre)	2	1	1	1	2
Traitement (0=Non,1=Oui)	1	1	1	1	1
Type_traitement (1=Chimique,2=Bio,3=Les_deux)	3	2	3	1	2
Diversite_miel (0=Non,1=Oui)	1	1	1	0	1
Miel_Eucalyptus (0/1)	1	1	1	1	1
Miel_Fleurs_sauvages (0/1)	1	1	1	1	1
Miel_Agrumes (0/1)	1	1	1	1	0
Miel_Foret (0/1)	1	1	1	1	1
Miel_Autres (0/1)	0	1	1	0	0
Periode_rintemps (0/1)	1	1	1	0	1
Periode_Ete (0/1)	1	1	1	1	1
Periode_Automne (0/1)	1	0	1	0	0
Production_annuelle (1=<50,2=50-100,3=100-300,4=>300)	3	1	4	1	4
Plantes_melliferes (texte)	Arbuste r ,Eucalyptus, la lavaunde, le ronce, lentisque	Eucalyptus , Citronier	Eucalyptus, Agrume,	Eucalyptus	Eucalyptus, les fleurs sauvage, les orangers
Variation_saison (0=Non,1=Oui)	1	0	1	1	1
Explication_variation (texte)	- Les précipitation au fil du saison - la diversité des fleurs nactifères et pollinisatrice		chaque type possède un couleur et un gout unique	qualité de la flore	la production au depend du paturage apicole et de la disponibilité des fleurs

RESULTATS ET DISCUSSION

Maladies (0/1)	1	0	0	1	0
Pesticides (0/1)	1	0	1	0	0
Climat (0/1)	1	0	0	0	1
Manque_formation (0/1)	0	0	0	0	1
Autres_difficultes (texte)		manque de laboratoire de diagnostic	/		Commercialisation du produit
Souhaite_formation (0=Non,1=Oui)	0	1	1	1	1
Observations (texte)	protéger les fleur mellifères ,	le plus grand obstacle est la marché. En l'absence d'un contrôle strict des produit commercialisés en ligne, les apiculteurs continuent à se battre pour commercialiser leurs produits	Réglumenter le maeché du miel à fin de facilité sa commercialisation , valoriser les produit apicoles teles que : le pollen; le propolis; la gelée royale	/	Soutien les apiclteurs par l'aide et du matériels, organiser des formation l'apiclteurs

1.1. Information Générale Sur L'apiculteurs :

➤ Le sexe

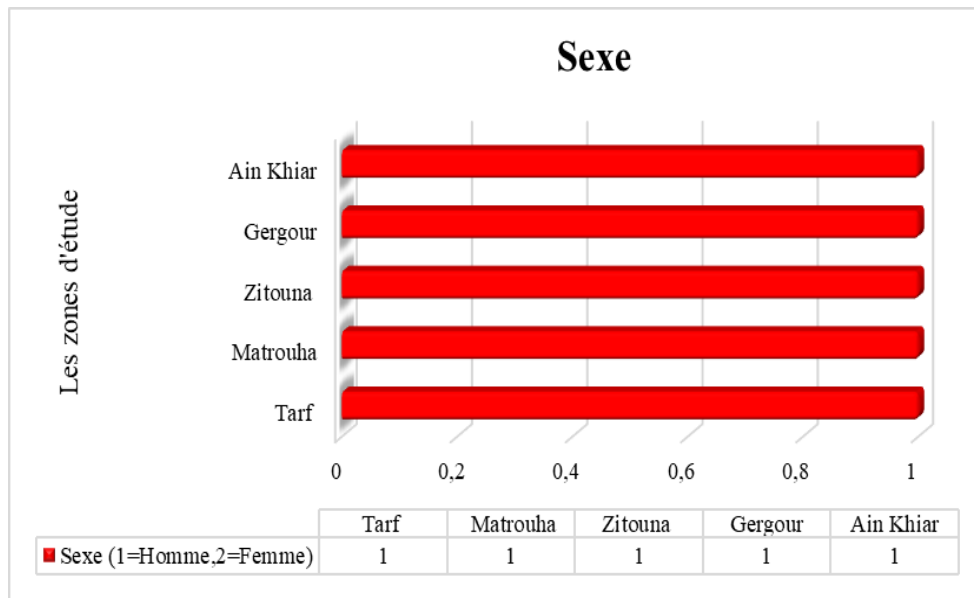


Figure n°43 : Répartition des apiculteurs selon le sexe

L'analyse de la variable sexe révèle une dominance exclusive du genre masculin parmi les apiculteurs enquêtés. Cette situation reflète une structuration socioprofessionnelle caractéristique des zones rurales, où l'activité apicole demeure majoritairement masculine. Cette homogénéité constitue toutefois une limite dans l'analyse socio-économique, en raison de l'absence de représentativité du genre féminin. ➡ Cela peut s'expliquer par le fait que l'apiculture est une activité traditionnelle en milieu rural, généralement exercée par les hommes et nécessitant un effort physique ainsi que des déplacements fréquents (transhumance). (Fellah Ibtissem, 2026).

➤ L'âge

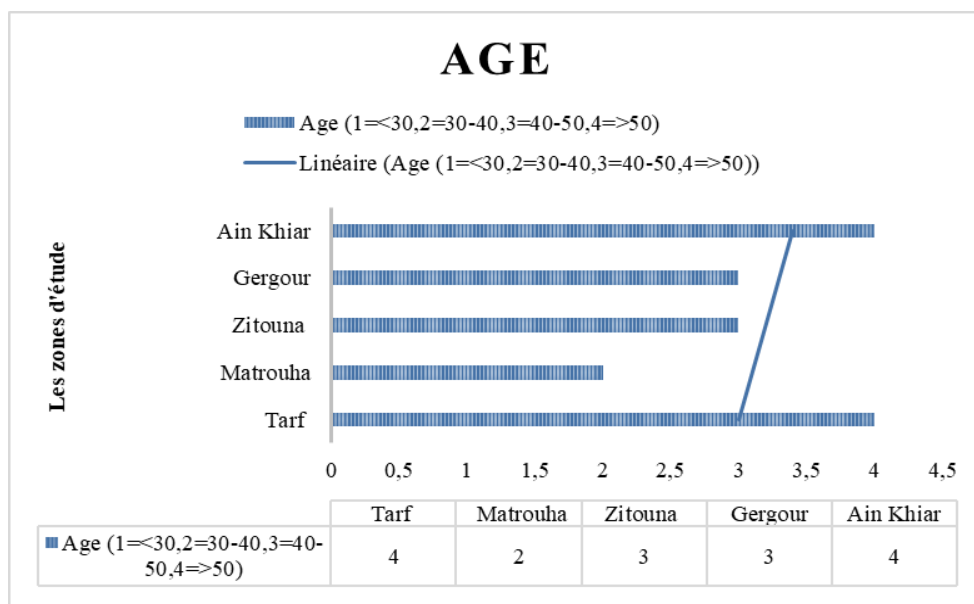


Figure n°44 : Répartition des apiculteurs selon les tranches d'âge.

RESULTATS ET DISCUSSION

L'analyse De La Variable « Age » Met En Evidence Une **Prédominance Des Classes D'âge Elevées** Parmi Les Apiculteurs Enquêtés Dans Les Différentes Zones D'étude. En Effet, Les Catégories Correspondant Aux Ages **Supérieurs A 40 Ans (Classes 3 Et 4)** Dominent Dans La Majorité Des Sites, Notamment A Tarf Et Ain Khiair Où La Classe ≥ 50 Ans Est Observée.

À L'inverse, La Classe D'âge La Plus Jeune (≤ 30 Ans) Est Absente, Tandis Que La Tranche **30–40 Ans** Reste Faiblement Représentée (Cas De Matrouha). ➡ La Dominance Des Classes D'âge Elevées Peut S'expliquer Par Le Fait Que L'apiculture Nécessite Une Expérience Importante, Tandis Que L'implication Des Jeunes Reste Limitée. Les jeunes ne se tournent toujours pas en grand nombre vers ce domaine ; il y a un manque de motivation ou de formation pour eux (**Fellah Ibtissem,2026**).

➤ Niveau d'instruction

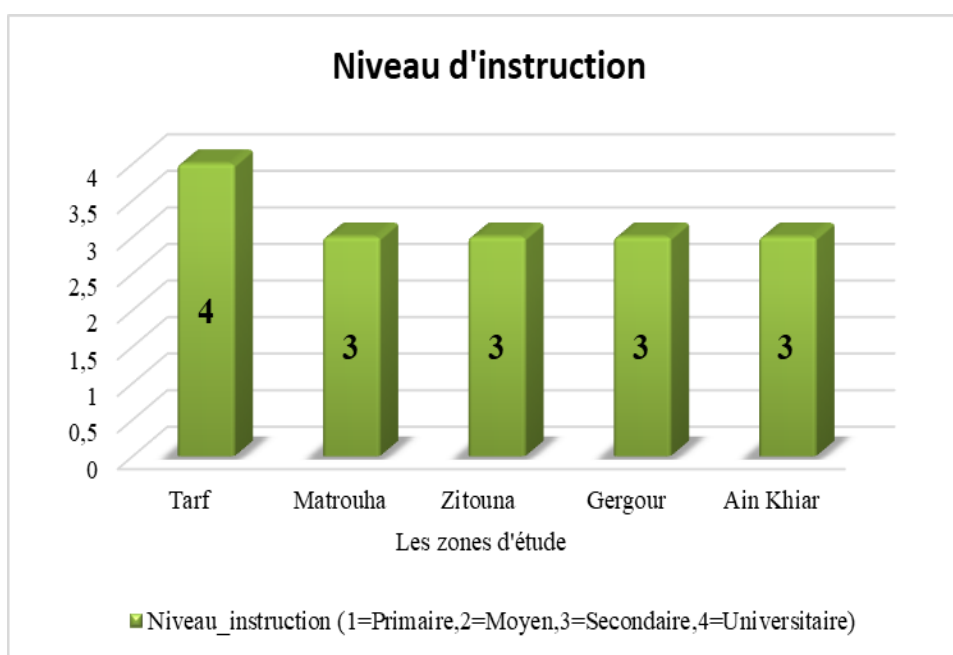


Figure n°45 : Répartition des apiculteurs selon le niveau d'instruction.

L'analyse du niveau d'instruction des apiculteurs enquêtés met en évidence une dominance des niveaux d'enseignement secondaire et universitaire dans l'ensemble des zones d'étude. En effet, la majorité des apiculteurs présentent un niveau secondaire (classe 3), tandis que le niveau universitaire (classe 4) est observé uniquement dans la zone de Tarf. ➡ Cela peut S'expliquer par une prise de conscience de l'importance du niveau d'instruction dans l'amélioration des pratiques apicoles et de la production (**Fellah Ibtissem,2026**).

➤ Expérience en Apiculture

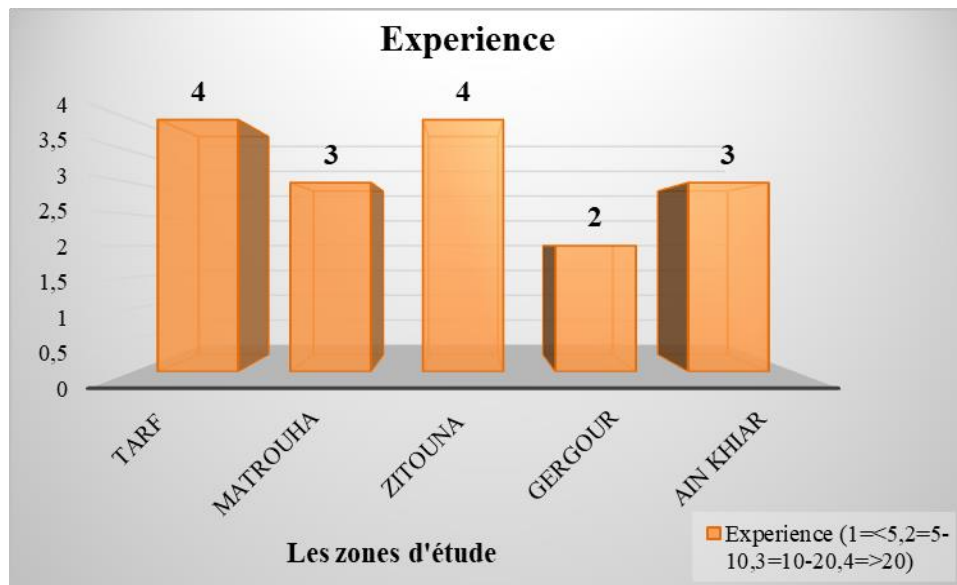


Figure n°46 : Répartition des apiculteurs selon l'expérience en apiculture.

L'étude de la variable « expérience » met en évidence une prédominance des apiculteurs disposant d'une longue ancienneté dans l'activité au sein des différentes zones d'étude. En effet, les classes d'expérience supérieures à 10 ans (classes 3 et 4) sont les plus représentées, notamment à Tarf et Zitouna où l'expérience dépasse 20 ans.

À l'inverse, les apiculteurs ayant une expérience limitée (≤ 10 ans) restent peu présents, comme observé dans la zone de Gergour. ➡ Cette répartition traduit une accumulation importante de savoir-faire ainsi qu'une stabilité dans la pratique apicole, témoignant d'un ancrage durable dans cette activité. Toutefois, la faible présence de nouveaux apiculteurs suggère un renouvellement limité du secteur. Danc l'apiculture repose fortement sur l'expérience accumulée et le savoir-faire pratique (Fellah Ibtissem,2026).

➤ Activité

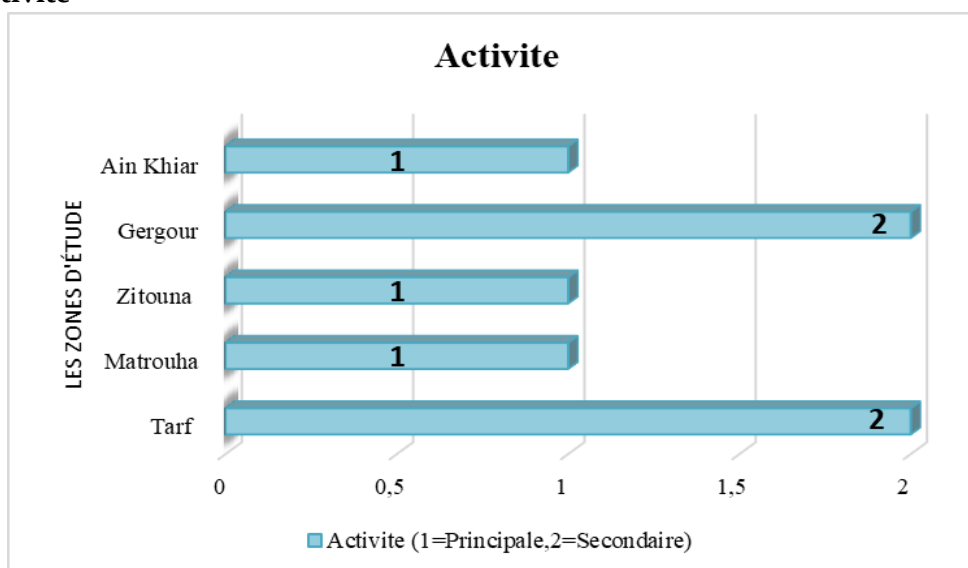


Figure n°47: Répartition des apiculteurs selon l'activité principale.

RESULTATS ET DISCUSSION

L'examen de la variable « activité » montre une répartition contrastée entre activité principale et secondaire selon les zones d'étude. En effet, dans la majorité des sites (Ain Khiair, Zitouna et Matrouha), l'apiculture est exercée comme activité principale. En revanche, dans les zones de Tarf et Gergour, elle apparaît davantage comme activité secondaire. ➡ Cette différence peut s'expliquer par les conditions économiques, certains apiculteurs considérant l'apiculture comme activité principale, tandis que d'autres l'exercent comme activité secondaire (Fellah Ibtissem, 2026).

1.2. Caractéristique de la ruche :

➤ Nombre totale de ruche

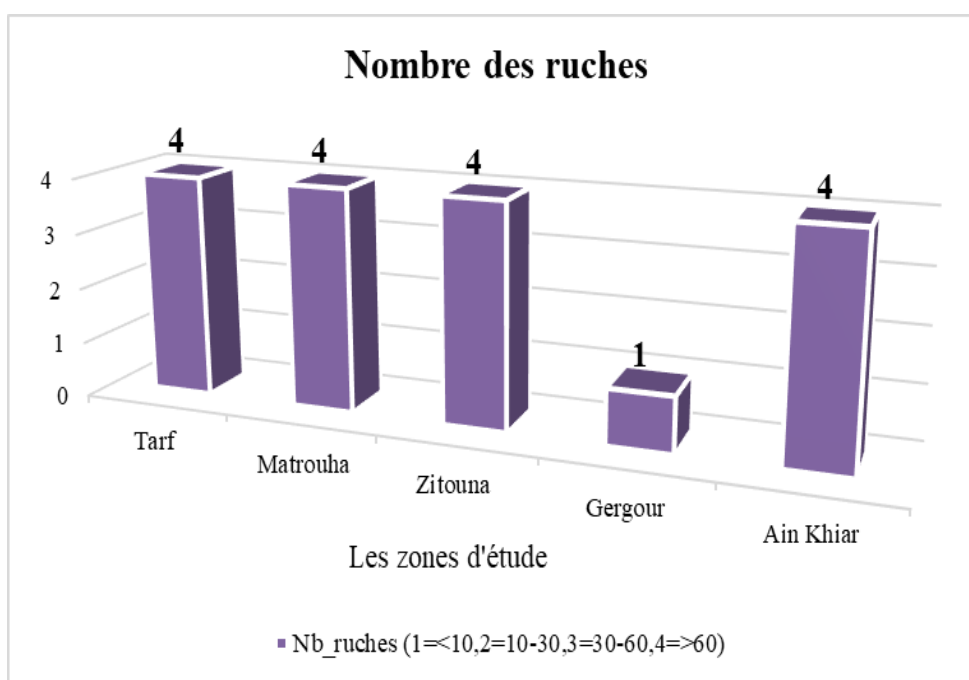


Figure n°48 : Répartition des apiculteurs selon le nombre total de ruches.

L'étude du nombre de ruches détenues par les apiculteurs met en évidence une dominance des exploitations de grande taille dans la majorité des zones étudiées. En effet, les catégories correspondant à un effectif supérieur à 60 ruches (classe 4) sont observées à Tarf, Matrouha, Zitouna et Ain Khiair. En revanche, la zone de Gergour se distingue par un effectif nettement plus faible, correspondant à la classe ≤ 10 ruches (classe 1). ➡ Le nombre élevé de ruches peut s'expliquer par une bonne maîtrise de l'activité ainsi qu'un investissement important dans cette activité. Et en ce qui concerne la région de Gergour leur nombre est faible car elles ont toutes été touchées par les incendies des années précédentes (Fellah Ibtissem, 2026).

➤ Type de la ruche

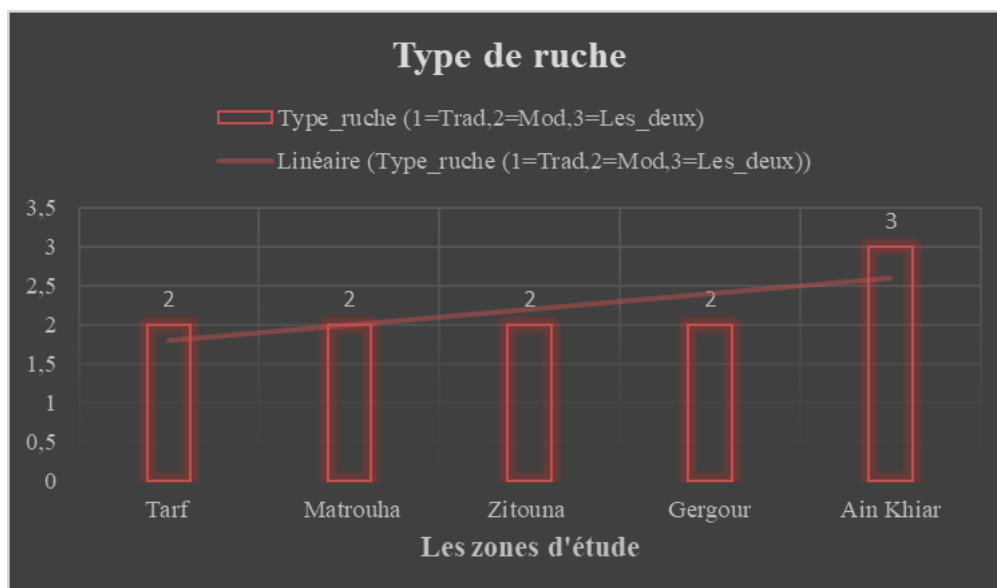


Figure n°49 : Répartition des types de ruches utilisées.

L'analyse du type de ruche utilisé par les apiculteurs met en évidence une prédominance des ruches modernes dans la majorité des zones d'enquête (Tarf, Matrouha, Zitouna et Gergour), correspondant à la modalité 2.

En Revanche, La Zone De Ain Khiair Se Distingue Par l'utilisation Conjointe Des Ruches Traditionnelles Et Modernes (Modalité 3). ➡ L'utilisation des Ruches modernes s'explique Par Leur Efficacité Dans l'amélioration De La Production Et Leur Facilité De Gestion Par Rapport Aux Ruches Traditionnelles (**Fellah Ibtissem,2026**).

➤ Emplacement de la ruche

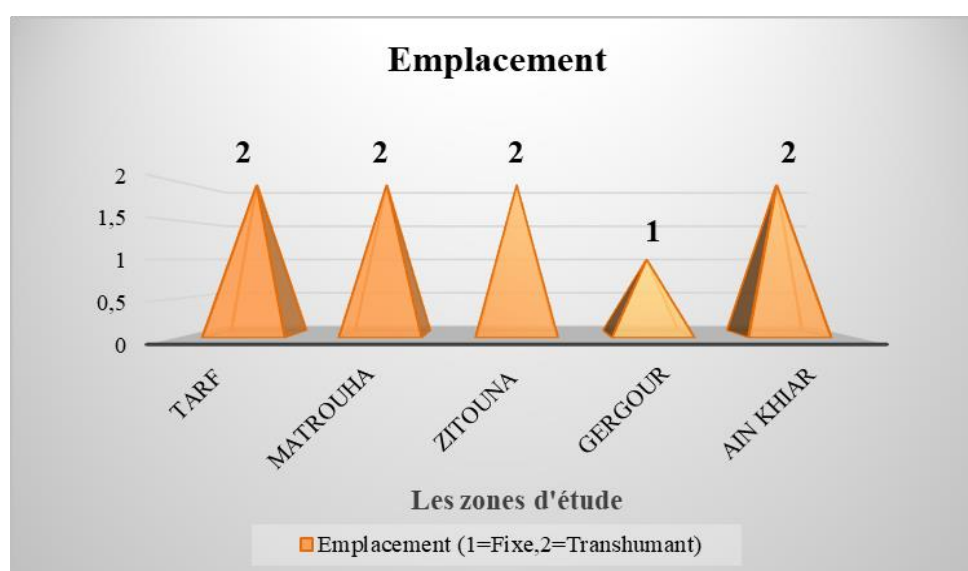


Figure n°50 : Répartition des ruches selon leur emplacement.

L'analyse de l'emplacement des ruches met en évidence une prédominance de la pratique de la transhumance dans plusieurs zones, notamment à Tarf, Matrouha, Zitouna et Ain Khiair

RESULTATS ET DISCUSSION

Le recours à la transhumance peut s'expliquer que Cette mobilité traduit une stratégie visant à optimiser l'exploitation des ressources florales selon les saisons. **à l'inverse**, la zone du gergour, les ruches sont majoritairement fixes, indiquant une apiculture plus sédentaire et il ne dépend pas des transhumances, car toutes les ruches de ses abeilles ont été brûlées lors de l'incendie survenu ces dernières années.

Cette répartition suggère que : ➡

- La transhumance constitue une pratique adaptative importante, permettant d'améliorer la production et de faire face aux variations spatio-temporelles des ressources mellifères .
- L'apiculture fixe peut être liée à des conditions locales favorables ou à des contraintes limitant la mobilité (moyens logistiques, accessibilité, organisation) (**Fellah Ibtissem,2026**).

1.3. Pratique apicole :

➤ La Transhumance

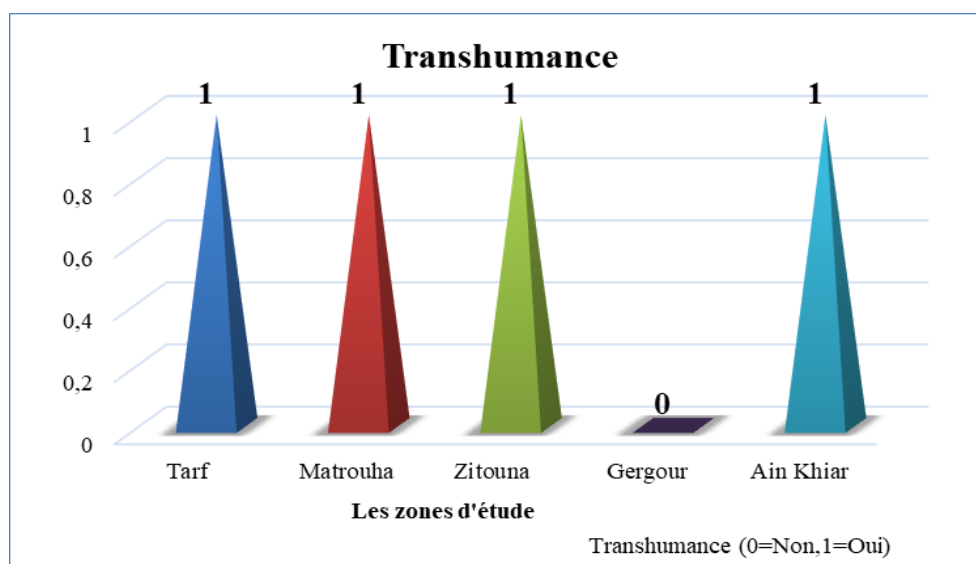


Figure n°51 : Pratique de la transhumance chez les apiculteurs.

La répartition de la pratique de la transhumance met en évidence une présence sélective de cette stratégie apicole selon les zones. En effet, les apiculteurs des régions de Tarf, Matrouha, Zitouna et Ain Khiair adoptent la transhumance, tandis que ceux Gergour n'y recourent pas.

Cette configuration traduit : ➡

- une adaptation aux conditions environnementales, notamment la disponibilité et la variabilité des ressources florales ;
- une volonté d'optimiser la production apicole dans les zones où la transhumance est pratiquée.
- Cette pratique dépend de la disponibilité des ressources florales et permet d'augmenter la production et d'améliorer la qualité du miel.

À l'inverse, l'absence de transhumance dans certaines zones peut être liée à :

RESULTATS ET DISCUSSION

- des ressources mellifères localement suffisantes ; ou à des contraintes d'ordre logistique, économique ou organisationnel limitant la mobilité des ruches **ou bien** : en raison du manque d'un grand nombre de ruches0000 (**Fellah Ibtissem, 2026**).

➤ Nourrissement

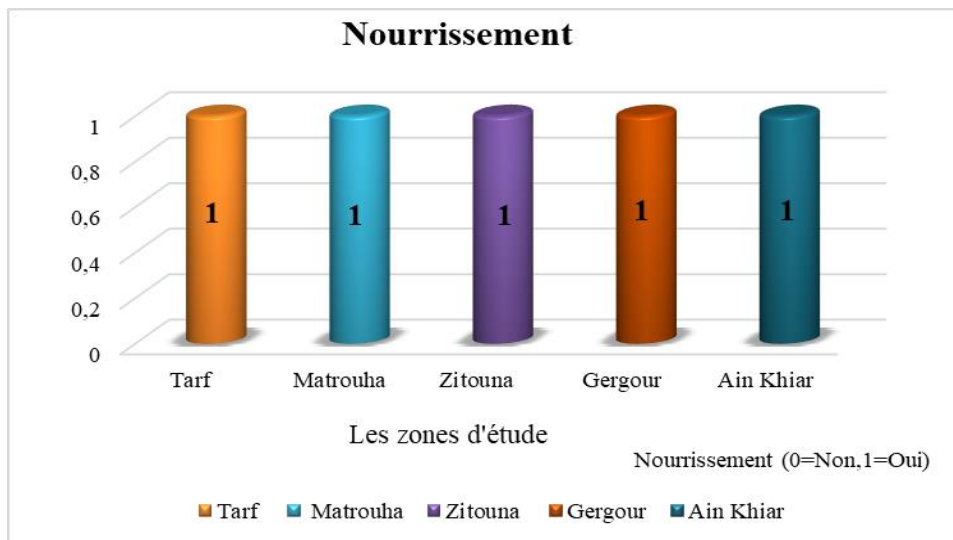


Figure n°52: Répartition des apiculteurs selon le nourrissement des abeilles.

La répartition du nourrissement des colonies montre une adoption généralisée de cette pratique dans l'ensemble des zones considérées, puisque tous les apiculteurs déclarent y recourir ➡ Cela s'explique par l'insuffisance des ressources alimentaires naturelles durant certaines périodes (**Fellah Ibtissem, 2026**).

➤ Type De Nourrissement

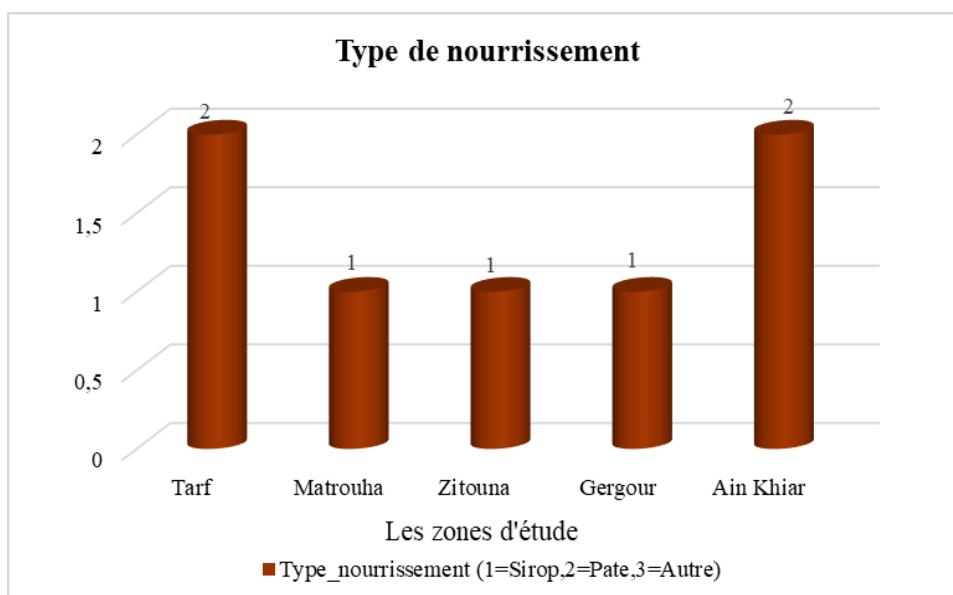


Figure n°53 : Types de nourrissement utilisés en apiculture.

La répartition du type de nourrissement met en évidence une préférence marquée pour le sirop (modalité 1) dans la majorité des zones (Matrouha, Zitouna et Gergour). Ce choix traduit l'utilisation d'une méthode simple et largement répandue pour le soutien alimentaire des colonies. En revanche,

RESULTATS ET DISCUSSION

dans les zones de Tarf et Ain Khiair, les apiculteurs recourent davantage à la pâte (modalité 2). Cette distribution suggère que : ➡

- le sirop constitue une solution couramment utilisée, notamment en raison de sa facilité de préparation et de son coût relativement accessible, surtout quand le nombre de ruches soit très important.
- la pâte, quant à elle, est souvent privilégiée dans certaines situations spécifiques, telles que les périodes froides ou lorsque les besoins nutritionnels des colonies sont plus exigeants (Fellah Ibtissem, 2026).

➤ Traitement des maladies

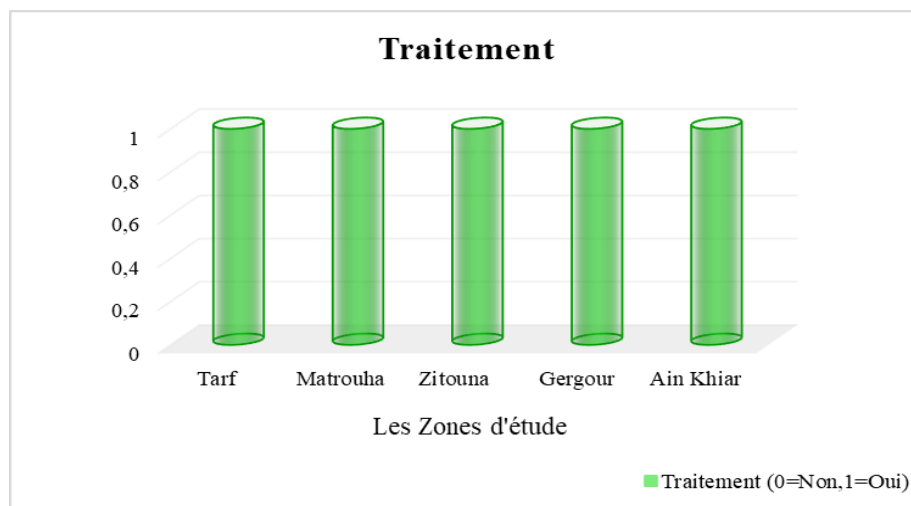


Figure n°54 : Pratiques de traitement des maladies des abeilles

La majorité des apiculteurs recourt à des traitements pour lutter contre les pathologies apiaires, ce qui témoigne d'une prise de conscience des enjeux sanitaires ➡ Cela s'explique par la prise de conscience des apiculteurs de l'importance de protéger les abeilles contre les maladies (Fellah Ibtissem, 2026).

➤ Types de traitements

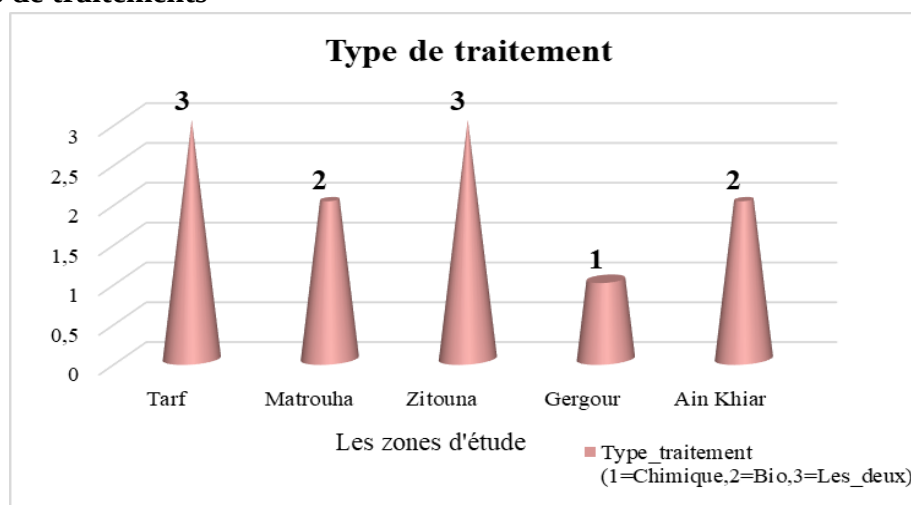


Figure n°55 : Types de traitements utilisés contre les maladies.

RESULTATS ET DISCUSSION

Les traitements utilisés sont variés (chimiques et/ou biologique), ce qui souligne la coexistence de pratiques modernes et empiriques dans la gestion sanitaire. ➡ Cela peut s'expliquer par la prise de conscience des apiculteurs quant à l'importance de la protection des abeilles. Et les apiculteurs essaient de protéger les ruches des abeilles contre les maladies avec une variation selon le niveau de formation et les moyens disponibles (Fellah Ibtissem,2026).

1.4. Production et diversité de miel :

➤ Diversité de miel

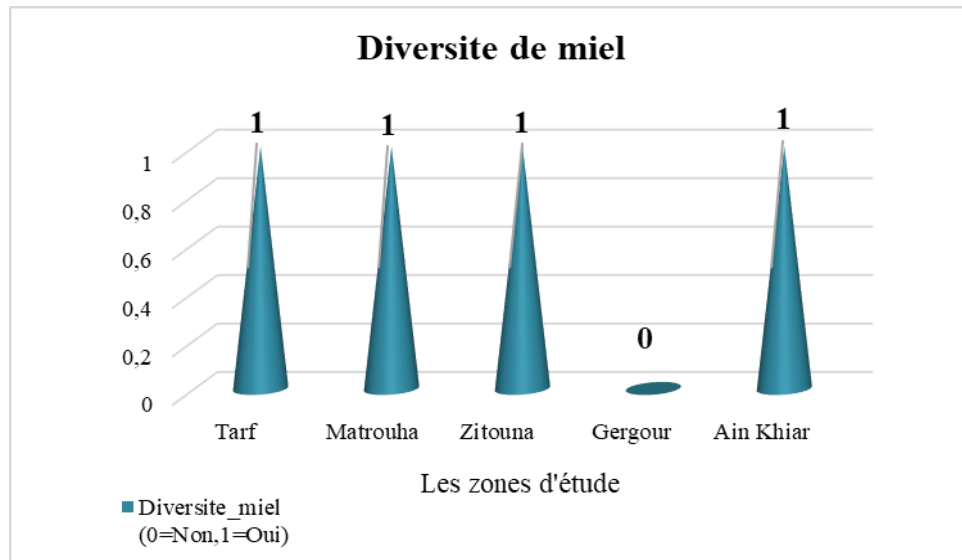


Figure n°56 : Diversité des types de miel produits.

La diversité des types de miel produits traduit une richesse floristique locale, favorable au développement de l'activité apicole ➡ Cette diversité s'explique par la richesse de la flore mellifère dans la région (Fellah Ibtissem,2026).

➤ Types de miel produits

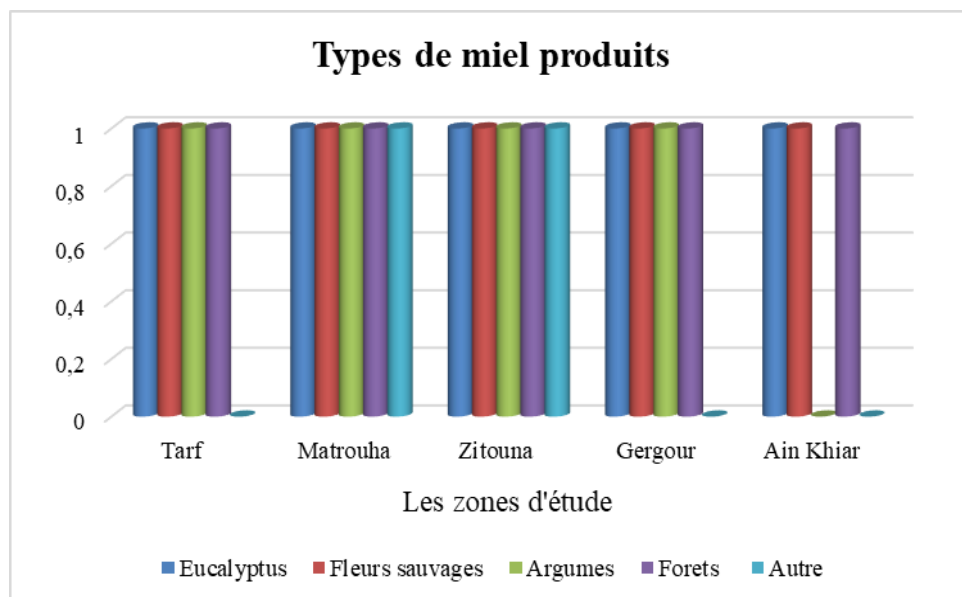


Figure n°57 : Répartition des types de miel produits par les apiculteurs.

RESULTATS ET DISCUSSION

Les types de miel obtenus dépendent directement de la flore dominante, ce qui confère une spécificité locale aux produits apicoles. ➡ Cette diversité des types de miel s'explique par leur origine florale spécifique, reflétant la richesse de la flore mellifère et la diversité des écosystèmes dans la zone d'étude (Fellah Ibtissem, 2026).

➤ Période de récolte

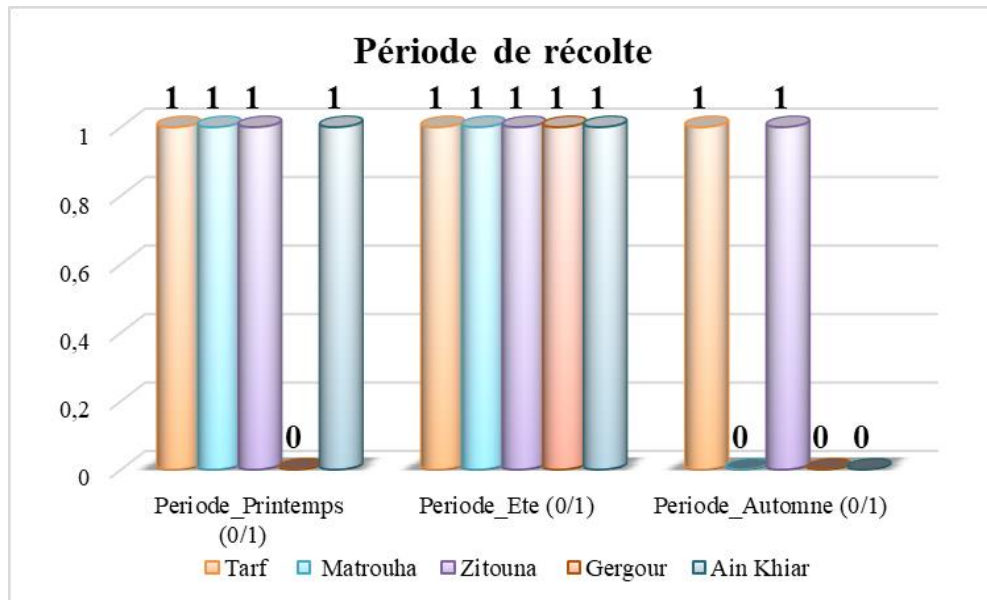


Figure n°58 : Périodes de récolte du miel.

La récolte du miel est étroitement liée aux cycles de floraison, avec des périodes de production maximale correspondant aux saisons favorables (Fellah Ibtissem, 2026).

➤ Production annuelle moyenne

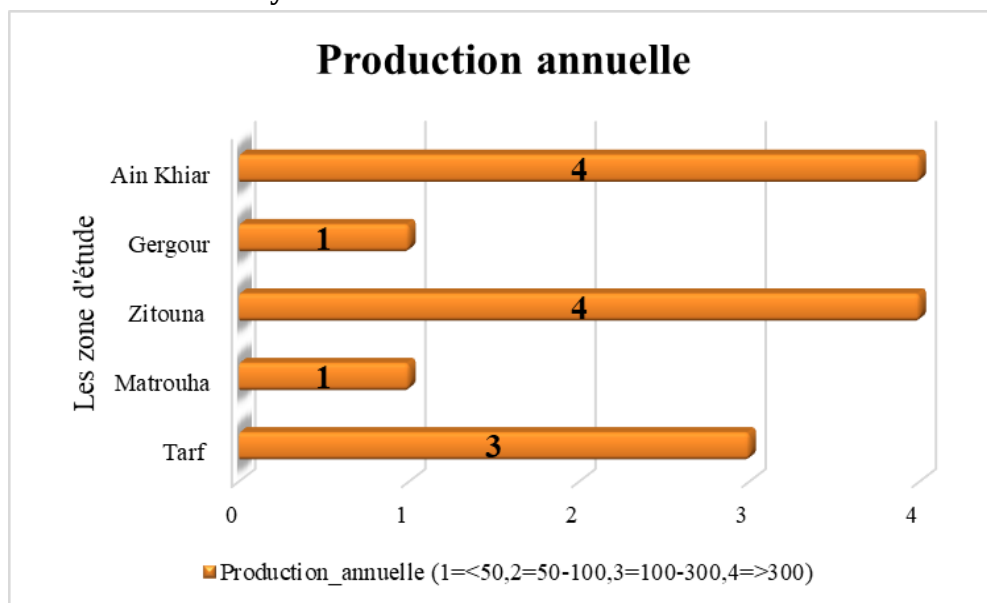


Figure n°59 : Production annuelle moyenne de miel.

La production annuelle varie en fonction des conditions climatiques, de la gestion apicole et de la disponibilité des ressources mellifères (Fellah Ibtissem, 2026).

1.5. Environnement et flore mellifère :

➤ Variation du rendement selon la saison

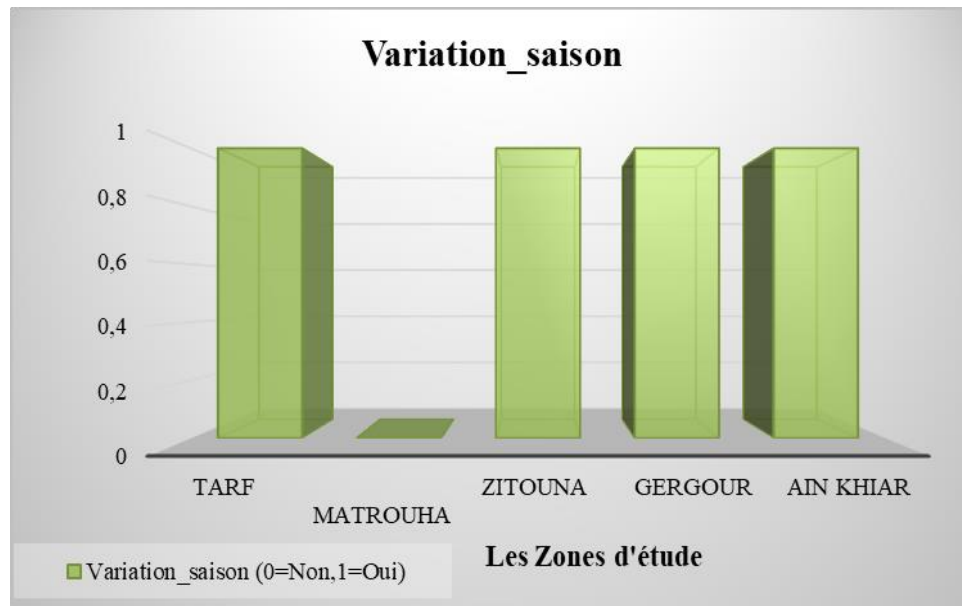


Figure n°60 : Variation du rendement apicole selon les saisons.

Les résultats mettent en évidence une variabilité saisonnière du rendement apicole, fortement corrélée à la disponibilité des ressources florales et aux conditions climatiques (**Fellah Ibtissem,2026**).

1.6. Contraintes et perspectives :

➤ Difficultés et rencontrées

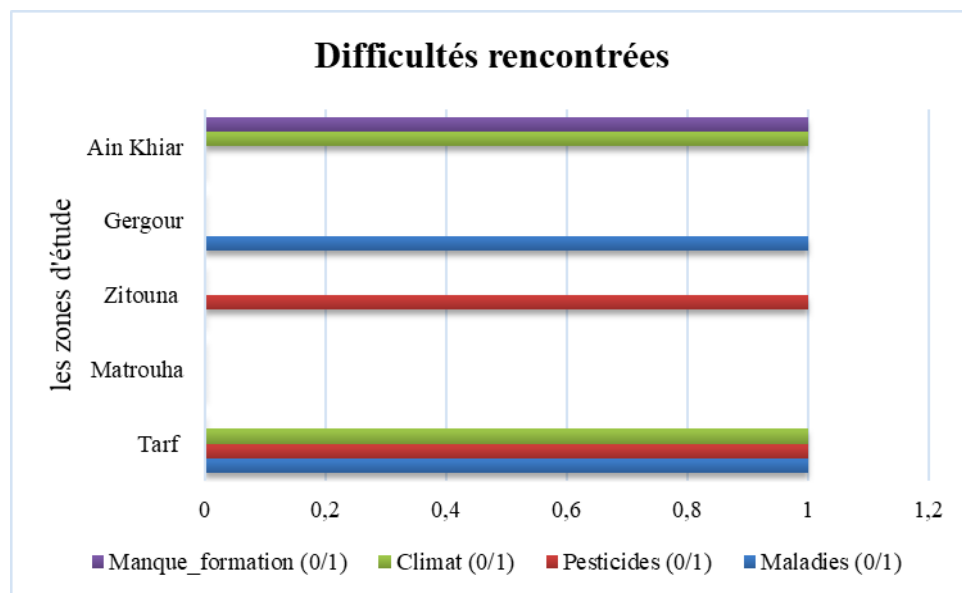


Figure n°61: Difficultés rencontrées par les apiculteurs.

Les apiculteurs font face à plusieurs contraintes, notamment les conditions climatiques défavorables, les maladies des abeilles et la raréfaction des ressources florales, ce qui impacte directement la production. ➡ Ces difficultés s'expliquent par les contraintes environnementales, le manque de moyens et de formation (**Fellah Ibtissem,2026**).

RESULTATS ET DISCUSSION

➤ Bénéficiaire de formation

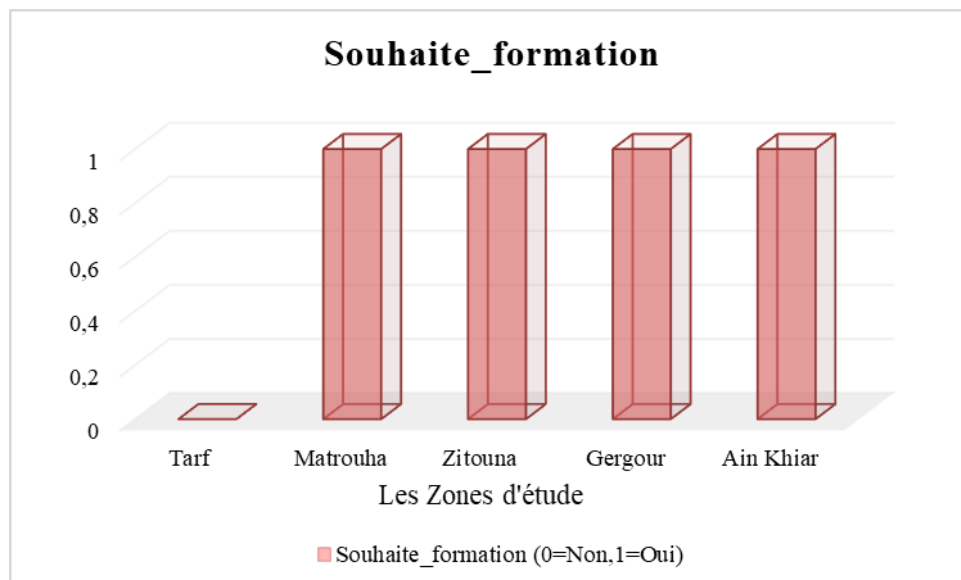


Figure n°62 : Participation des apiculteurs aux formations.

Le niveau de formation des apiculteurs apparaît comme un facteur clé pour l'amélioration des pratiques apicoles. Le renforcement des capacités techniques constitue une perspective essentielle pour le développement du secteur. ➡ La demande de formation reflète la volonté des apiculteurs d'améliorer leurs compétences et leur production (**Fellah Ibtissem, 2026**).

Tableau n°07 : Caractéristiques de l'activité apicole et contraintes rencontrées dans différentes zones de la wilaya d'El Tarf (**Fellah Ibtissem, 2026**)

Les zones d'étude	Tarf	Matrouha	Zitouna	Gergour	Ain Khiair
Zone_implantation	wilaya d'elTarf	Deran, Chbaita Mokhtar, El Tarf , el Matrouha, Lac des oiseaux, Bougous , Berihene , Ain wassara,	Tarf ,Zitouna , Ain el Karma, Deran ,Bougous	Gergour ,elTarf	Smati , Ain khiair ,oumteboul ,c hbaitamokhtar
Zones_périodes_transhumance	au sien de la wilaya d'el Tarf	/	Hiv:Bougous et Zitouna ; Pri: Ain el karma et Deran ; Autum:Zito	/	versles zone riche en plante mellifère au printemps et été

RESULTATS ET DISCUSSION

			una ; été: Zitouna et Tarf		
Plantes_melliferes	Arbrouster ,Eucalyptus, la lavaunde, le ronce, lentisque	Eucalyptus, Citronier	Eucalyptus, Agrume,	Eucalyptus	Eucalyptus, les fleurs sauvage, les orangers
Explication_variation	- Les précipitation au fil du saison - la diversité des fleurs nactifères et pollinisatrice		chaque type possède un couleur et un gout unique	qualité de la flore	la production au depend du paturage apicole et de la disponibilité des fleurs
Autres_difficultes		manque de laboratoire de diagnostic	/		Commercialisation du produit
Observations	protéger les fleur mellifières ,	le plus grand obstacle est la marché. En l'absence d'un contrôle strict des produit commercialisés en ligne, les apiculteurs continuent à se battre pour commercialiser leurs produits	Réglementer le maeché du miel à fin de facilité sa commercialisation , valoriser les produit apicoles tels que : le pollen; le propolis; la gelée royale	/	Soutien les apiculteurs par l'aide et du matériels, organiser des formation l'apiculteurs

RESULTATS ET DISCUSSION

Les résultats montrent que l'activité apicole est fortement influencée par la disponibilité des ressources florales. L'eucalyptus constitue l'espèce mellifère dominante dans la majorité des zones étudiées. D'autres espèces, telles que l'arbousier, la lavande, les agrumes, le lentisque et diverses plantes sauvages, contribuent également à la production de miel.

Certaines régions, notamment Zitouna et Aïn Khia, pratiquent la transhumance apicole afin de suivre les différentes floraisons saisonnières. Cette pratique améliore l'exploitation des ressources mellifères et favorise l'augmentation des rendements.

Les variations de production observées sont principalement liées aux facteurs climatiques, à la disponibilité des ressources nectarifères et à la qualité de la couverture végétale. Toutefois, plusieurs contraintes limitent encore le développement du secteur, notamment les difficultés de commercialisation, l'absence de contrôle rigoureux du marché du miel et le manque de structures spécialisées dans le diagnostic sanitaire.

Les résultats obtenus confirment également que la majorité des apiculteurs possèdent une expérience importante dans le domaine. Cette expérience contribue à une meilleure maîtrise des techniques de conduite des ruches, de gestion sanitaire et de valorisation des produits apicoles.

Par ailleurs, la prédominance des ruches modernes témoigne d'une modernisation progressive de l'activité apicole dans la région. Ces équipements permettent une gestion plus efficace des colonies et une amélioration de la productivité.

Les apiculteurs interrogés soulignent enfin la nécessité de renforcer les programmes de formation, de protéger les ressources mellifères et de mettre en place des mécanismes de régulation du marché afin d'assurer le développement durable de la filière apicole.

Discussion :

Les résultats obtenus montrent que l'activité apicole dans les différentes zones étudiées de la wilaya d'El Tarf demeure exclusivement masculine. Cette situation rejoint les observations d'**Adjlane et al., (2012)**, qui indiquent que l'apiculture algérienne est fortement dominée par les hommes, particulièrement dans les régions rurales où les traditions socioculturelles limitent encore la participation des femmes.

L'analyse des classes d'âge met en évidence la dominance des apiculteurs âgés de plus de 40 ans, notamment dans les zones d'El Tarf et d'Aïn Khia. Cette tendance est similaire aux résultats de **Sadaoui (2023)**, qui rapporte que les apiculteurs expérimentés constituent la catégorie dominante dans la région d'El Tarf. Cette situation traduit une accumulation importante de savoir-faire apicole, mais révèle également un faible renouvellement générationnel du secteur.

Le niveau d'instruction observé, dominé par les niveaux secondaire et universitaire, constitue un facteur favorable au développement de l'apiculture moderne. Selon **Cheriet et al., (2020)**, les apiculteurs ayant un niveau d'instruction élevé adoptent plus facilement les techniques modernes de

conduite apicole, notamment les ruches modernes, les traitements sanitaires et la gestion de la transhumance.

Les résultats relatifs à l'expérience montrent une prédominance des apiculteurs ayant plus de 10 ans d'ancienneté dans l'activité. Ces observations concordent avec celles de **Mekdich (2021)**, qui souligne que l'expérience apicole influence fortement la gestion des colonies, la maîtrise des périodes de récolte et la qualité des produits apicoles dans les régions humides du nord-est algérien.

L'étude révèle également la dominance des grandes exploitations apicoles dans les zones d'El Tarf, Matrouha, Zitouna et Aïn Khiair, où le nombre de ruches dépasse souvent 60 unités. Cette situation traduit une apiculture relativement professionnalisée dans ces régions. Des résultats similaires ont été rapportés par **Sadaoui (2023)**, qui indique que les régions forestières et agricoles de la wilaya d'El Tarf favorisent le développement d'exploitations apicoles de grande taille grâce à la richesse des ressources mellifères.

La prédominance des ruches modernes observée dans la majorité des zones étudiées confirme également la modernisation progressive du secteur apicole. Selon **Clément (2004)**, les ruches modernes permettent une meilleure gestion des colonies, une augmentation de la productivité et une amélioration du contrôle sanitaire. Toutefois, l'utilisation simultanée de ruches traditionnelles et modernes à Aïn Khiair traduit une coexistence entre pratiques traditionnelles et techniques modernes. La pratique de la transhumance apicole, observée dans plusieurs zones notamment à El Tarf, Matrouha, Zitouna et Aïn Khiair, constitue une stratégie importante permettant d'exploiter les différentes floraisons saisonnières. Ces résultats sont comparables à ceux de **Paterson (2018)**, qui considère la transhumance comme une pratique adaptative essentielle face à la variabilité des ressources mellifères et aux changements climatiques. À l'inverse, l'absence de transhumance dans la zone de Gergour pourrait être liée à des contraintes logistiques ou à la disponibilité locale des ressources florales.

Le nourrissage artificiel généralisé observé chez tous les apiculteurs étudiés traduit l'importance de cette pratique dans le maintien des colonies. Le sirop représente le principal type de nourrissage utilisé dans plusieurs zones, tandis que la pâte est davantage utilisée à El Tarf et Aïn Khiair. Ces résultats concordent avec ceux de **Sadaoui (2023)**, qui souligne que le nourrissage artificiel est devenu indispensable en raison des périodes de disette florale et des perturbations climatiques observées ces dernières années.

Concernant la gestion sanitaire, la majorité des apiculteurs utilisent des traitements chimiques et biologiques contre les maladies des abeilles. Cette diversité des traitements traduit une prise de conscience croissante des risques sanitaires liés aux pathologies apiaires, notamment la varroase. **Adjlane et al. (2012)** rapportent également que les maladies des abeilles constituent l'une des principales contraintes limitant le développement de l'apiculture en Algérie.

RESULTATS ET DISCUSSION

La diversité des types de miel produits dans les différentes zones étudiées reflète la richesse floristique de la wilaya d'El Tarf. L'eucalyptus apparaît comme la principale plante mellifère commune à la majorité des zones, accompagné des agrumes, des fleurs sauvages, de la lavande, du lentisque et de l'arbousier. Ces résultats rejoignent ceux de **Zine (2020) et Mekdich (2021)**, qui soulignent l'importance de la diversité floristique dans la détermination des caractéristiques organoleptiques et polliniques des miels algériens.

Les périodes de récolte observées montrent une forte relation entre la production de miel et les cycles de floraison saisonniers. Les meilleures productions sont enregistrées au printemps et en été, périodes correspondant à une disponibilité importante des ressources nectarifères. Selon **Ouchemoukh et al. (2007)**, les variations saisonnières influencent fortement la qualité et la quantité du miel produit en Algérie.

Enfin, les apiculteurs enquêtés signalent plusieurs contraintes limitant le développement de la filière apicole, notamment les changements climatiques, les maladies des abeilles, les difficultés de commercialisation et le manque de structures de diagnostic sanitaire. Ces difficultés ont également été rapportées par **Adjlane et al. (2012)**, qui considèrent que les perturbations climatiques et l'absence d'organisation du marché apicole constituent des obstacles majeurs au développement durable de l'apiculture algérienne. Les apiculteurs insistent également sur la nécessité de renforcer les formations techniques, de protéger les plantes mellifères et de réglementer le marché du miel afin d'améliorer la rentabilité du secteur.

2. Résultats de l'enquête des plantes mellifères n°2 :

Les résultats de l'enquête des plantes mellifères réalisée dans les différentes stations a permis d'identifier plusieurs espèces mellifères caractérisant la région d'El Tarf. La répartition et l'abondance de ces espèces varient selon les conditions écologiques propres à chaque site.

Tableau n°08 : inventaire des plants mellifères. (Fellah Ibtissem, 2026)

<i>Espèces/Sites</i>	Zitouna	Brabtia	Boutheldja
<i>Tétragonolobus biflorus</i>	2	3.5	1.46
<i>Hyoseris radicata</i>	2	1.5	3
<i>Anagalis arvensis</i>	2	2	3
<i>Ranunculus macrofolius</i>	3	2	3
<i>Scilla autumnalis</i>	1.5	1	0.5
<i>Bellis annua</i>	2	2	1.46
<i>Ranunculus muricatus</i>	2	1	0.5
<i>Galactites tomentosa</i>	2	2	2
<i>Sonchus oleraceus</i>	2	3	2
<i>Ficaria verna</i>	1	0	0
<i>Linaria reflexa</i>			
<i>Hypericum perforatum</i>	1	1	1
<i>Fedia cornucopiae</i>	2	2	3

RESULTATS ET DISCUSSION

<i>Rosa canina</i>	1	0	0
<i>Silene gallica</i>	2	1	1
<i>Cynara cardunculus</i>	1	0	0.5
<i>Eryngium dichotomun</i>	3	3	3
<i>Linum usitatissimum</i>	2	2	2
<i>Malva sylvestris</i>	1	0.5	0.6
<i>Trifolium repens</i>	1	1	1
<i>Ranunculus sardous</i>	2	1.5	1.5
<i>Genista ulicina</i>	3	2	1
<i>Teucrium fruticans</i>	3	2	1
<i>Citrus triflorus</i>	1	0.5	0.4
<i>Cistus salvifolius</i>	2	3	2
<i>piulicarea odora</i>	2	1	1
<i>Clematis flammula</i>	2	2	2
<i>Clematis coccinea</i>	2	1	1
<i>Tuberaria guttata</i>	1	0.5	0.5
<i>Cistus monspeliensis</i>	3	2	1
<i>Myrtus communis</i>	3	1	2
<i>Crataegus monogyna</i>	2	1	1
<i>Arbutus unedo</i>	2	0.4	0.4
<i>Rubus ulmifolius</i>	1	1	1
<i>Genista ferox</i>	2	2	2
<i>Eryngium tricuspdatum</i>	1	1	1
<i>Erica arborea</i>	2	2	2
<i>Salvia officinalis</i>	1	1	1
<i>Smilax aspera</i>	2	3	2
<i>Thymus ciliatus</i>	1	2	0.4
<i>Lavandula stoechas</i>	3	3	3
<i>Calycotome villosa</i>	3	3	3
<i>Sisymbrium planifolia</i>	2	2	1
<i>Hypochaeris radicata</i>	2	2	2
<i>Foeniculum vulgare</i>	1	0	0

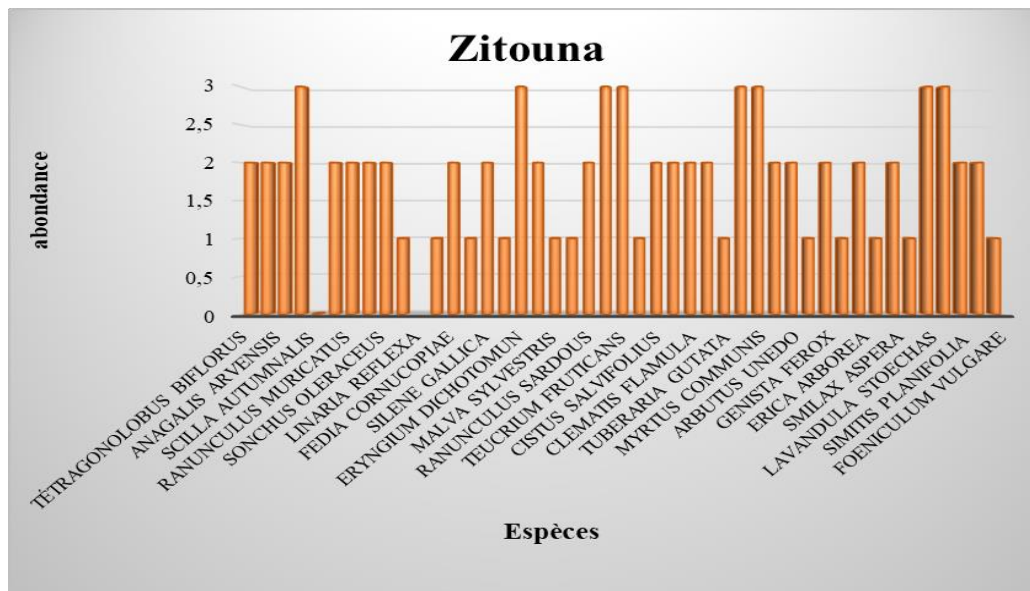


Figure n°63 : Distribution et Structure de l'abondance des espèces mellifères recensées à Zitouna

Le graphique met en évidence la variabilité de l'abondance des espèces mellifères au niveau du site de Zitouna, avec des valeurs comprises entre 1 et 3. La majorité des espèces présentent une abondance intermédiaire, tandis que six espèces, à savoir *Artemisia herba-alba*, *Cistus salviifolius*, *Genista unedo*, *Lavandula stoechas*, *Pistacia lentiscus* et *Rosmarinus officinalis*, se distinguent par une dominance plus élevée. Cette répartition reflète une diversité mellifère relativement riche et structurée. Les espèces dominantes jouent un rôle clé dans l'alimentation des pollinisateurs, indiquant ainsi un milieu favorable à l'activité apicole. (Fellah Ibtissem, 2026)

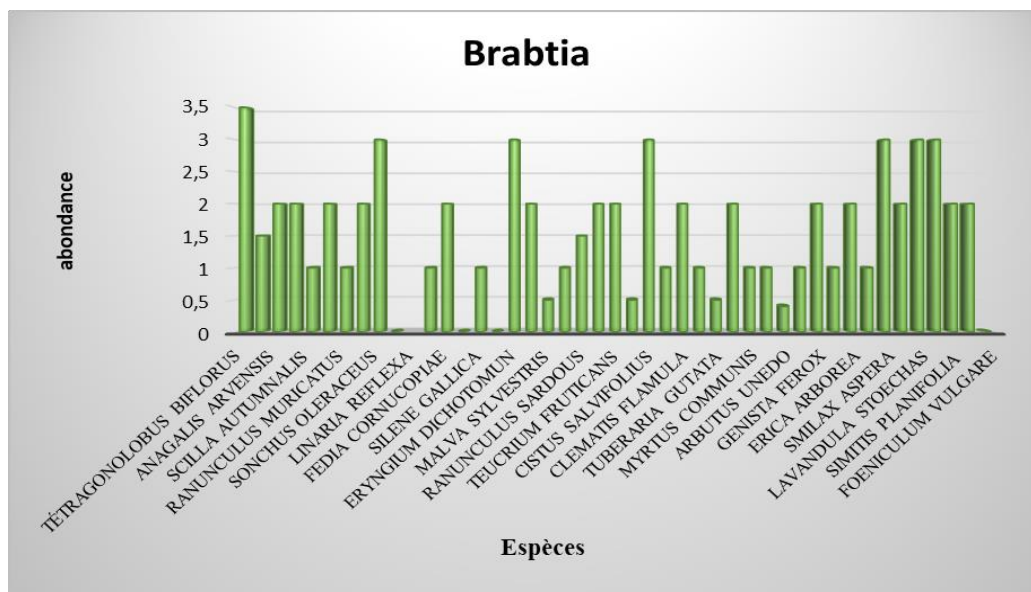


Figure n°64: Distribution et Structure de l'abondance des espèces mellifères dans la région de Brabtia

Le graphique met en évidence une variabilité de l'abondance des espèces mellifères au site de Brabtia, avec des valeurs comprises entre 0,5 et 3,5. L'espèce *Tetragonolobusbiflorus* présente l'abondance la plus élevée (3,5), traduisant une forte dominance. Elle est suivie par plusieurs espèces à abondance élevée (3), notamment *Linaria reflexa*, *Ranunculussardous*, *Clematis flammula* et *Lavandulastoechas*. À l'opposé, certaines espèces présentent une faible abondance (0,5), sans qu'une espèce unique ne se distingue clairement comme la moins abondante. Cette distribution reflète une diversité mellifère structurée et un milieu favorable aux pollinisateurs. (Fellah Ibtissem, 2026).

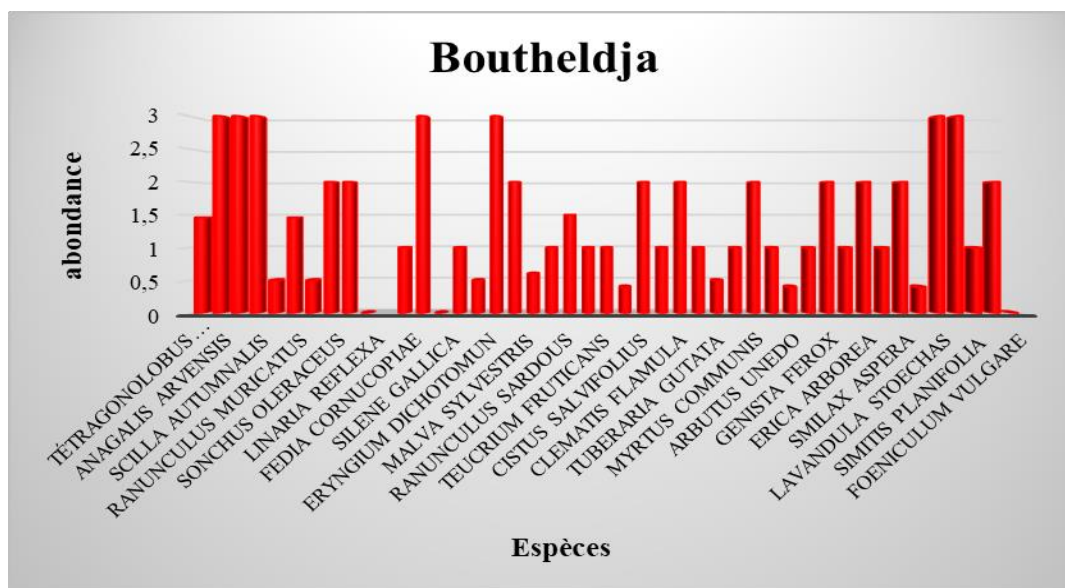


Figure n°65 : Distribution et Structure de l'abondance des espèces mellifères
Dans la région de boutheldja

Le site de boutheldja présente une variabilité importante de l'abondance des espèces mellifères, avec des valeurs comprises entre 0 et 3. Les espèces les plus abondantes (3), telles que *Hyoserisradicata*, *Anagalisarvensis*, *Ranunculusmacrofolius*, *Fedia cornucopiae*, *Eryngiumdichotomum*, *Lavandulastoechas* et *Calycotomevillosa*, traduisent une forte dominance. Par contre, certaines espèces telles que *Cytisustriflorus*, *Arbutus unedo* et *Thymus ciliatus* présentent une faible abondance (0,4), traduisant une présence limitée dans le milieu. À l'inverse, certaines espèces comme *Ficariaverna*, *Rosa canina* et *Foeniculumvulgare* sont absentes (0). La majorité des autres espèces présentent des abondances intermédiaires. Cette distribution reflète une diversité mellifère riche et un milieu globalement favorable aux pollinisateurs (Fellah Ibtissem, 2026).

L'inventaire floristique réalisé dans les différentes stations étudiées a permis d'identifier une grande diversité de plantes mellifères caractéristiques de la région d'El Tarf. La répartition et l'abondance de ces espèces varient selon les conditions écologiques propres A chaque site.

RESULTATS ET DISCUSSION

L'analyse des données met en évidence la présence d'espèces fortement représentées, notamment *lavandula stoechas*, *calycotome villosa*, *eryngium dichotomum* et *tetragonolobus biflorus*.

Ces espèces jouent un rôle important dans l'alimentation des abeilles grâce à leur production abondante de nectar et de pollen.

A zitouna, la flore mellifère se caractérise par une forte abondance de *lavandula stoechas*, *cistus salvifolius*, *genista ulicina* et *myrtus communis*.

Cette composition floristique traduit un environnement favorable à l'activité apicole.

Dans la station de brabtia, *tetragonolobus biflorus* apparaît comme l'espèce dominante. Elle est accompagnée par plusieurs espèces présentant des abondances intermédiaires à élevées, traduisant une diversité végétale relativement équilibrée.

Le site de boutheldja présente également une richesse floristique remarquable. Les espèces les plus abondantes sont *hyoseris radicata*, *anagallis arvensis*, *fedia cornucopiae* et *lavandula stoechas*. A l'inverse, certaines espèces sont peu représentées ou absentes, probablement en raison des conditions édaphiques et climatiques locales

3. Diversité des plantes mellifères observée dans les deux sites d'étude :

3.1. Station n°1 Matrouha :

Une diversité importante de plantes mellifères a été observée au niveau de la station n°1 (Matrouha). Parmi les espèces recensées, on note la présence de *Genista ferox*, *Lavandula stoechas*, ainsi que plusieurs autres espèces floristiques (**figure n°66**) illustre quelques exemples représentatifs de cette diversité :



Genista ferox

Lavandula stoechas

Multi fleurs

Figure n° 66 : les plantes mellifères observées à la station de Matrouha (Fellah Ibtissem, 2026)

Suite à plusieurs visites au niveau de la station de ce site, on a pu identifier plusieurs plantes mellifères confirmées par une identification (labo), et aussi suite à l'interrogatoire de l'apiculteur de ce site, parmi lesquelles : Le Romarin, Asphodèle (berwag), multi fleurs, Jujubier de Palestine (sidr), l'eucalyptus, les agrumes...

RESULTATS ET DISCUSSION

Les prospections réalisées à Matrouha ont permis d'identifier une diversité importante de plantes mellifères. Parmi les espèces recensées figurent notamment *Genista ferox*, *Lavandula stoechas*, le romarin, l'asphodèle, le jujubier de Palestine (Sidr), l'eucalyptus ainsi que plusieurs espèces multiflorales. Cette diversité floristique a été confirmée à la fois par l'identification botanique des échantillons et par les informations recueillies auprès des apiculteurs locaux.

3.2. Station n°2 : Ain Khiar

Une diversité notable de plantes mellifères a été observée au niveau de la station d'Ain Khiar. Cette richesse floristique reflète les conditions écologiques favorables de la zone, notamment en termes de climat et de végétation.

Parmi les espèces recensées, on note la présence de plusieurs plantes mellifères importantes telles que *Galactites Tomuntosus* et *Diploaxis tenuifolia* ainsi que d'autres espèces herbacées et arbustives contribuant à la production de nectar et de pollen. (figure n°67) illustre quelques exemples représentatifs des plantes mellifères observées dans cette station :



Galactites Tomuntosus

Diploaxis tenuifolia

Figure n°67 : Les Plantes Mellifères (Fellah Ibtissem, 2026)

La station d'Aïn Khier présente également une richesse floristique remarquable. Les espèces recensées comprennent notamment *Galactites tomentosa*, *Diploaxis tenuifolia* ainsi que diverses espèces herbacées et arbustives contribuant à la production de nectar et de pollen.

Discussion:

Les résultats de l'enquête floristique réalisée dans les différentes stations de la wilaya d'El Tarf mettent en évidence une richesse importante en plantes mellifères. Cette diversité floristique constitue un facteur essentiel pour le développement de l'activité apicole, puisque la disponibilité des ressources nectarifères et pollinifères influence directement la production du miel et la dynamique des colonies d'abeilles. Des observations similaires **ont été rapportées par Zine (2020)**, qui souligne que les régions du Nord algérien présentent une forte diversité de plantes mellifères appartenant principalement aux familles des Asteraceae, Fabaceae et Lamiaceae.

Les résultats montrent que certaines espèces présentent une abondance élevée dans les différentes stations étudiées, notamment *Lavandulastoechas*, *Calycotomevillosa*, *Eryngiumdichotomum* et *Tetragonolobusbiflorus*. Cette dominance floristique traduit une bonne adaptation de ces espèces aux conditions écologiques locales. Selon **Mekdich (2021)**, les plantes aromatiques et forestières telles que la lavande et les espèces du maquis méditerranéen jouent un rôle majeur dans l'alimentation des abeilles dans les régions humides du Nord-Est algérien.

Dans la station de Zitouna, plusieurs espèces mellifères se distinguent par une forte abondance, notamment *Lavandulastoechas*, *Cistussalvifolius*, *Genistaulicina* et *Myrtus communis*. Cette richesse végétale traduit une structure mellifère favorable à l'activité apicole. Des résultats comparables ont été obtenus par **Laouar (2017)**, qui rapporte que les zones forestières de l'Est algérien possèdent une flore mellifère particulièrement diversifiée dominée par les espèces du maquis méditerranéen et les plantes aromatiques.

Le site de Brabtia se caractérise par la dominance de *Tetragonolobusbiflorus* ainsi que par l'abondance de plusieurs autres espèces comme *Lavandulastoechas* et *Ranunculussardous*. Cette répartition traduit une diversité végétale relativement équilibrée permettant une alimentation continue des pollinisateurs. Selon **Donkersley et al., (2014)**, la diversité floristique améliore la disponibilité des ressources alimentaires pour les abeilles et contribue au maintien de colonies plus résistantes et plus productives.

Au niveau de Boutheldja, certaines espèces telles que *Hyoserisradicata*, *Anagalisarvensis*, *Fedia cornucopiae* et *Lavandulastoechas* présentent les abondances les plus élevées, alors que d'autres espèces comme *Cytisustriflorus* et *Thymus ciliatus* restent faiblement représentées. L'absence de certaines espèces dans cette station pourrait être liée aux variations des conditions édaphiques, climatiques ou à l'influence des activités anthropiques. Ces résultats rejoignent les observations de **Klein et al., (2007)**, qui montrent que les caractéristiques écologiques des milieux influencent fortement la distribution des plantes mellifères et la diversité des pollinisateurs.

Les stations de Matrouha et Ain Khiair présentent également une diversité mellifère importante dominée par plusieurs espèces nectarifères telles que *Genistaferox*, *Lavandulastoechas*, *Galactites tomentosa*, *Diplotaxistenuifolia*, le romarin, l'eucalyptus et les agrumes. Cette richesse floristique constitue un atout majeur pour l'apiculture locale, notamment grâce à l'étalement des périodes de floraison. Selon **Ouchemoukh et al., (2007)**, les miels produits dans les régions riches en diversité floristique présentent généralement une meilleure qualité organoleptique et une composition pollinique variée.

La dominance des espèces aromatiques et forestières observée dans les différentes stations étudiées confirme également l'importance des formations végétales méditerranéennes dans l'alimentation

des abeilles. Les espèces comme la lavande, le romarin et les cistes représentent des ressources mellifères particulièrement recherchées pour la production de miels de qualité. Ces observations concordent avec les travaux de **Chefrou (2007)**, qui souligne que les plantes aromatiques méditerranéennes contribuent fortement aux caractéristiques sensorielles et thérapeutiques des miels algériens.

Enfin, les résultats obtenus montrent que la diversité et l'abondance des plantes mellifères varient selon les stations étudiées en fonction des conditions écologiques locales. Cette variabilité floristique influence directement la disponibilité des ressources alimentaires pour les abeilles ainsi que les périodes de production du miel. La préservation de cette biodiversité mellifère apparaît donc essentielle pour assurer le maintien de l'activité apicole et la conservation des pollinisateurs dans la wilaya d'El Tarf.

Discussion générale :

L'ensemble des résultats met en évidence l'importance du patrimoine floristique de la wilaya d'El Tarf pour le développement de l'apiculture. La diversité et l'abondance des plantes mellifères assurent une disponibilité régulière des ressources alimentaires nécessaires aux colonies d'abeilles.

Les espèces aromatiques et forestières, telles que la lavande, le romarin, les cistes, l'eucalyptus et l'arbousier, jouent un rôle essentiel dans la production de miels de qualité. Elles contribuent également aux caractéristiques organoleptiques et à la diversité pollinique des miels produits dans la région.

Les différences observées entre les stations reflètent l'influence des facteurs écologiques locaux sur la composition floristique. Cette variabilité conditionne directement les périodes de floraison, la disponibilité des ressources mellifères et, par conséquent, la productivité apicole. La préservation de cette biodiversité mellifère apparaît donc comme un enjeu majeur pour le maintien des populations de pollinisateurs et le développement durable de la filière apicole dans la wilaya d'El Tarf.



Conclusion

Conclusion

Au terme de cette étude, il apparaît clairement que la wilaya d'El Tarf possède une biodiversité mellifère riche et variée, constituant un facteur déterminant pour le développement de l'apiculture et la production de miels diversifiés. La diversité des plantes mellifères recensées joue un rôle fondamental dans l'alimentation des abeilles et influence directement les caractéristiques physico-chimiques et organoleptiques du miel.

Les résultats obtenus mettent en évidence une relation étroite entre la flore mellifère, les pratiques apicoles et la production de miel.

Les deux enquêtes réalisées dans la région d'El Tarf, portant :

à la fois sur les apiculteurs et sur les plantes mellifères, ont permis de mieux comprendre l'importance de l'activité apicole et des ressources floristiques locales :

- ✓ L'enquête réalisée auprès des apiculteurs de la région : a permis d'identifier plusieurs espèces mellifères dominantes ainsi que les différents types de miel produits localement. Les apiculteurs interrogés ont souligné l'importance de certaines plantes durant les périodes de floraison et leur influence sur la productivité des ruches. Les résultats montrent également que l'apiculture constitue une activité économique importante pour les populations rurales, tout en contribuant à la valorisation des ressources naturelles locales.
- ✓ L'enquête portant sur les plantes mellifères : a mis en évidence une richesse floristique importante dans la région. Elle a permis d'identifier les principales espèces végétales exploitées par les abeilles, favorisant ainsi le développement de l'activité apicole. Cette diversité floristique joue un rôle essentiel dans la production des différents types de miel locaux et dans le maintien des ressources alimentaires des abeilles.

Par ailleurs, cette étude souligne l'importance cruciale de la préservation de la biodiversité mellifère, qui constitue un élément clé pour la survie des pollinisateurs et le maintien des équilibres écologiques. La dégradation des habitats naturels et la réduction de la diversité florale représentent des menaces sérieuses pour l'apiculture ainsi que pour la sécurité alimentaire. En perspective, il est nécessaire de promouvoir des pratiques agricoles durables, de protéger les pollinisateurs et de sensibiliser les apiculteurs ainsi que le grand public à leur importance.

Enfin, ce travail contribue à enrichir les connaissances sur la biodiversité mellifère locale et ouvre la voie à de futures recherches plus approfondies visant à valoriser les ressources naturelles et à développer une apiculture durable en Algérie.

Résumé

Cette étude porte sur la biodiversité des plantes mellifères et la diversité des miels dans la wilaya d'El Tarf (nord-est de l'Algérie), ainsi que leur importance écologique et économique. Elle vise à analyser les relations entre la flore mellifère, les abeilles et le miel.

La présente étude repose sur une synthèse bibliographique consacrée aux plantes mellifères, aux abeilles, à l'apiculture et aux produits de la ruche, ainsi que sur deux enquêtes réalisées dans la wilaya d'El Tarf : l'une auprès des apiculteurs pour identifier les types de miels produits localement et les pratiques apicoles adoptées, et l'autre pour les plantes mellifères afin de recenser les principales espèces végétales exploitées par les abeilles.

Les résultats montrent une richesse floristique favorisant une diversité importante des miels, confirmant ainsi le rôle écologique et économique de l'apiculture dans la région.

Ce travail souligne l'importance de la préservation de la biodiversité mellifère afin de garantir la durabilité de l'apiculture

Mots-clés : Biodiversité mellifère, abeilles, apiculture, miel, plantes mellifères, El Tarf.

المخلص

تتناول هذه الدراسة تنوع النباتات الرحيقية وتنوع أنواع العسل في ولاية الطارف (شمال شرق الجزائر)، إضافة إلى أهميتها البيئية والاقتصادية. وتهدف إلى تحليل العلاقات بين الغطاء النباتي الرحيقي والنحل والعسل. تعتمد هذه الدراسة على مراجعة بيبليوغرافية للنباتات الرحيقية والنحل وتربية النحل ومنتجات الخلطة، بالإضافة إلى دراستين ميدانيتين أجريتا في ولاية الطارف: الأولى مع النحالين من أجل تحديد أنواع العسل المنتجة محلياً والممارسات المعتمدة في تربية النحل، والثانية من أجل جرد النباتات الرحيقية لتحديد أهم الأنواع النباتية التي يستغلها النحل أظهرت النتائج وجود ثراء نباتي كبير يساهم في تنوع مهم للعسل، مما يؤكد الدور البيئي والاقتصادي لتربية النحل في المنطقة.

وتبرز هذه الدراسة أهمية الحفاظ على التنوع البيولوجي للنباتات الرحيقية لضمان استدامة تربية النحل. **الكلمات المفتاحية:** التنوع البيولوجي المنتج للعسل، النحل، تربية النحل، العسل، نباتات العسل، الطارف

Abstract

This study focuses on the biodiversity of melliferous plants and the diversity of honeys in the wilaya of El Tarf (northeast Algeria), as well as their ecological and economic importance. It aims to analyze the relationships between melliferous flora, bees, and honey.

The present study is based on a bibliographic review of melliferous plants, bees, beekeeping, and hive products, as well as two surveys conducted in the wilaya of El Tarf: one among beekeepers to identify the types of locally produced honey and adopted beekeeping practices, and the other to identify melliferous plants in order to list the main plant species exploited by bees. The results show a high floristic richness that promotes a significant diversity of honeys, confirming the ecological and economic role of beekeeping in the region.

This work highlights the importance of preserving melliferous biodiversity to ensure the sustainability of beekeeping

Keywords: Honey biodiversity, bees, beekeeping, honey, melliferous plants, El Tarf.



Références

Bibliographiques

References Bibliographique

- Abdelguerfi Et AL., (2003) : Sensory And Physic-Chemical Properties Of Commercial Samples Of Honey. Food Research International, 63; 183-1991.
- Adjilane N, Doumandji S et Haddad N,(2012)Situation de l'apiculture en Algérie : facteur menaçant la survie des colonies des abeilles locales *Apis mellifera intermissa*. Cahiers d'agricultures 21(4), 234-241.
- Amari,A.,(2016) In Contribution à l'étude approfondie de Quelques miels produits en Algérie : Aspect physico-chimique et botanique ; Présentée en vue de l'obtention du diplôme de Doctorat ; Option : Biochimie appliquée en agroalimentaire et santé.
- Amirat A., (2014). Contribution à l'analyse physicochimique et pollinique du miel de *Thymus algeriensis* de la région de Tlemcen, mémoire de master, Université Abou-Bekr Belkaid , Tlemcen, 60 p.
- Aymé, Alizée, (2014) *Synthèse des connaissances sur l'apiculture réunionnaise et enjeux pour la filière*. Thèse d'exercice, Médecine vétérinaire, Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse - ENVT, 2014, 147 p.
- Backhaus W ,(1993) Color vision and color choice behavior of the honey bee; apidologie 24, 309-331. DOI : <https://doi.org/10.1051/apido:19930310>.
- Bankova, v,Castro,S.L,Marcucci,M ,C,(2000).Propolis : recent advances in chemistry and plant origin.Apidologie,31,3-15.
- Berkani M, (2008). etude des paramètres de développement de l'apiculture algérienne, thèse doctorat, université d'alger, 165p.
- Berkani M.L, (2007). Etude des paramètres de développement de l'apiculture Algérienne. Thèse de doctorat d'état, INA EL-Harrache Alger. 233p.
- Bertrand E., (1977). La conduite du rucher, Ed. Payot Lausanne, Paris, 300p.
- Betayene D.,(2008).débuter en apiculture. yaoundé-cameroun. centre pour l'environnement et le développement (ced), 44 p.
- Biri M., (2010)-tout savoir sur abeilles et l'apiculture ,7eme edition vecchi s.a .paris. 302p
- Biri, M. (2002) le grande livre des abeilles cours d'apiculture moderne ; nouvelle edition mise a jour - editions de vecchi s.a. - paris imprime en italie
- Boutabia L, Telailia S Et Chefrour A ,(2016) spectre pollinique de miels d'abeille (*apis mellifera* l.) de la région d'el tarf (nord-est algérien). livestock research for rural development 28 (8). www.lrrd.org/lrrd28/8/tela28150.html

- Caillas A. (1969) : Le rucher de rapport et les produits de la ruche.(6ème édition),Etablissement d'apiculture Trubert. 502p.
- Celli et al., (2002). Honey bees as bioindicators of environmental pollution.in: proceedings of the 8th international symposium of the ICP-BR Bee protection group.hazards of pesticides Bees and keeping, science practice and world ressources, heineman, London. P: 614.ISBN 0-8014-2429-1to bees.Bologna, Italy. (Bulletin of insectologie, 2003,56(1) ,137-139).
- Chefrou, A. (2007). *Contribution à l'étude physico-chimique et pollinique des miels algériens*. Thèse de Doctorat, Université d'Annaba, Algérie.
- Cheriet, F., Mekious, S., & Bouzid, A. (2020). Influence du niveau d'instruction sur les pratiques apicoles modernes en Algérie. *Cahiers Agricultures*, 29(4), 1-9.
- Clement H. L'abeille Sentinelle De L'environnement. Paris, Alternatives, 2009, 144 P.
- Clément Henri Et Coll, (2006). le traité rustica de l'apiculture. paris : rustica éditions, 2006, p.64.)
- Clément Van Daele – Centre technique horticole de Gembloux – 2011
- Clément, H., (2004): Le Traité Rustica de l'apiculture. Edition : Rustica /FLER. Paris. ISBN : 2-84038-241-3. 528p.
- Codex Alimentarius Commission, Joint FAO/WHO Codex Alimentarius Commission, & Joint FAO/WHO Food Standards Programme. (2001). Codex alimentarius (Vol. 9). BernanAssoc.
- Cran,(1990). Bees and keeping, science practice and world ressources, heineman,London. P: 614.ISBN 0-8014-2429-1.
- Donadieu Y, (1978): *Le miel thérapeutique*. 2ème Ed Maloine S.A .Paris.28 p.
- Donadieu, Yves. (2005) Le Miel ; Chapitre 1; Qu'est Ce Que Le Miel ? ; (28 Juin 2005).
- Dongock ND, Avana TML, Djimasngar M, Goy S et Pinta JY ,(2017) Importance écologique et potentialité apicole à la périphérie du Parc national de Manda en zone soudanienne du Moyen-Chari (Tchad). *International Journal of Environmental Studies*, 74 (3), 443–457. Doi.org/10.1080/00207233.2017.1294424
- Donkersley, P., Rhodes, G., Pickup, R. W., Jones, K. C., & Wilson, K. (2014). Honeybee nutrition is linked to landscape composition. *Ecology and Evolution*, 4(21), 4195-4206.
- Fondation pour la Nature et l'Homme. (2020). Cultiver des plantes mellifères pour contribuer à la sauvegarde des pollinisateurs. Consulté le 13 mai 2026, sur Fondation pour la Nature et l'Homme.<https://www.fnh.org/cultiver-des-plantes-melliferes>
- Goethe,(1790), cottasche ausgabe, bd. 36, pp. 35-38; 1853.*

- Guillermina, A., Fagundez, M. (2007): Pollen analysis of honeys from the central zone of the Argentine province of Entre Rios. *Journal of Grana* 45(4): 305-320.
- Hamel T et Boulemtafes A (2017) Plantes butinées par les abeilles à la péninsule de l'Edough (Nord-Est algérien). *Livestock Research for Rural Development* 29 (9).
- Hamzaoui, S. (2011). Gestion et impact des déchets solides urbains sur l'environnement, el tarf commune : faculté des sciences de la terre département de géologie, Badji Mokhtar - Annaba University Université - Badji Mokhtar – Annaba.
- Huchet Jean-Bernard. (1996) L'Archéontomologie funéraire: une approche originale dans l'interprétation des sépultures. In: *Bulletins et Mémoires de la Société d'anthropologie de Paris*, Nouvelle Série. Tome 8 fascicule 3-4, 1996. pp. 299-311.
- Jacob-Remacle F (1989) Comportement de butinage de l'abeille domestique et des abeilles sauvages dans des verges de pommiers en Belgique. *Apidologie* 20(4), 271-285.
- Khenfer A et Fettal M, (2001) : les produits de la ruche. ITEL V.
- Klein, A. M., Vaissière, B. E., Cane, J. H., et al. (2007). Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. *Proceedings of the Royal Society B*, 274(1608), 303-313.
- Ksouri, C. (2019). Enquête sur l'apiculture dans la région des Ziban (Mémoire de master, Université Mohamed Khider de Biskra)
- Laflèche B., (1981), Les abeilles. Guide pratique de l'apiculture amateur. Solar Nature 76 p
- Laouar H., (2017). Analyses polliniques et physico-chimiques des miels du nord est algérien : université Badji Mokhtar – Annaba . Thèse de Doctorat, Université Badji Mokhtar, Annaba. 54p
- Les Ruchers de Sauvy. (2022). L'apiculture pour les nuls. <https://www.les-ruchers-de-sauvy.fr/lapiculture-pour-les-nuls/?srsltid=>
- Louveaux J, (1968): *Composition propriété et technologie du miel*. Les produits de la ruche, in *Traité de biologie de l'abeille*. Tome 03. Ed Masson et Cie.
- Louveaux, J. (1980). Les abeilles et leur élevage (nouvelle encyclopédie des connaissances agricoles), Ed. Hachette, Paris, 235 pages.
- Louveaux J. (1980) Les abeilles et leurs élevages. Ed. Opida. 215P
- Mekdich I., (2021) . Analyse et caractérisation pollinique et physico-chimique du miel de la Bruyère : Université Chadli Bendjedid El Tarf, 46p.
- Ouchemoukh, S., Louaileche, H., & Schweitzer, P. (2007). Physicochemical characteristics and pollen spectrum of some Algerian honeys. *Food Control*, 18(1), 52-58.
- Oudjet, K. (2012). Le Miel, Une Denrée A Promouvoir. Infos- Cacao, N°: 00: 1-3.

- Paterson, P. (2018). *Beekeeping and sustainable rural development*. Agricultural Journal, 12(3), 45-58.
- Paterson, P.D., (2008) .L'apiculture. Quae. France. Isabelle Bonnevie. p 158.
- Rabiet E,(1984) Plantes mellifères, plantes apicoles : Rapport entre les plantes et l'abeille domestique. Ed. Rabiet E., Grand Casablanca, Maroc. 424p
- Ravazzi, G.(2013) ELEVAGE ; Abeilles et apiculture, Editions de Vecchi 21/10/2003.
- Razafindrazaka, A. D., (2010) : Potentialités et contraintes de la filière apicole dans le district de manakara région vatovavy fitovinany. Université D'Antananarivo. Mémoire pour l'obtention du diplôme d'études approfondies en sciences de la vie. Option : entomologie.107pp.
- Reguig A,(2019) : caractérisation pollinique et physicochimique de deux catégories de miel : miel d'importation et miel locaux , université mohamed khider de biskra faculte des sciences exactes et sciences de la nature et de la vie departement des sciences agronomiques.
- Rossant, A.(2011) le miel, un compose complexe aux proprietes ; pour l'obtention du diplôme d'état de docteur en pharmacie.
- Sadaoui B,(2023) : évaluation de l'activité apicole, analyse pollinique et caractéristiques physico-chimique de quelque type de miels algériens aux niveaux de la région d'el tarf. Mémoire de Master, Université Chadli Bendjedid, El Tarf.
- Signorini, R. (1979). le miel, source de vie. ed. centre d'etude et de promotion de la lecture . 174 pages
- Sylvie Cardon-Nomblot, Les Abeilles Ouvrières : vie de la ruche ; abeilles : accueillir une ruche chez soi ; 16/06/2016.
- Toullec, A.N.K. (2008) abeille noire, apis mellifera mellifera. historique et sauvegarde. thèse de doctorat vétérinaire, faculté de médecine de créteil, 168.
- Tucak, Z., Perikic, M., Škrivanko, M., Konjarević, A. (2007): the influence of von frisch k. 1914. der farbennsinn und formensinn der bienen. zoologische jahrbücher der physiologie 37, 1-238.
- Warré, A. (2005). l'apiculture pour tous : l'apiculture facile et productive (12e édition). reproduction de l'édition de 1948 (2005-2009). guillaume fontaine.
- Zine Y., (2020) . contribution à l'étude des plantes mellifères dans la région de tlemcen – algérie : universite de tlemcen faculté des sciences de la nature et de la vie et des sciences de la terre et de l'univers. Mémoire de Master, Université de Tlemcen.62p.

Site web

- [1] _ <http://breuilletnature.blogspot.com/2017/06/une-liste-de-200-plantes-nectariferes.html>
- [2] _ <https://pixabay.com/fr/photos/abeille>
- [3] _ <https://www.aujardin.info/>
- [4] _ <https://mioletco.com/blogs/blogmioletco/les-plantes-utiles-aux-insectes-pollinisateurs>
- [5] _ <https://www.jardiniers-professionnels.fr/plantes-melliferes/>
- [6] _ <https://www.maxicours.com/se/cours/la-pollinisation>
- [7] _ <https://www.20minutes.fr/arts-stars/loisirs/4083102-20240326-comment-abeilles-pollinisent-elles-plantes>
- [8] _ <https://www.fnh.org/cultiver-des-plantes-melliferes>
- [9] _ <https://www.ducatillon.com/blog/lapiculture-queelles-sont-les-raisons-de-sy-interesser>
- [10] _ <https://www.les-ruchers-de-sauvy.fr/lapiculture-pour-les-nuls/?srsltid>
- [11] _ <https://allo-frelons.com/enfumoir>
- [12] _ <https://www.mdr.de/wissen/biene>
- [13] _ <https://www.istockphoto.com/photo/bee-on-a-flower-of-the-white-blossoms>
- [14] _ <https://www.facebook.com/apiterre.fr/posts/les-abeilles-ont-3-pics-de-sensibilit%C3%A9-diff%C3%A9rents-jaune-vert-bleu>
- [15] _ <https://www.compagnie-des-sens.fr/abeilles-reine-ruche/?srsltid>
- [16] _ <https://www.consoglobe.com/abeilles-domestiques-sauvages-competition-ressources-cg>
- [17] _ <https://www.vivre-en-haute-savoie.com/apiculture-bonneville>
- [18] _ <https://mespremiereruches.com/ruche-quoi-origine-histoire-type>
- [19] _ https://www.api-douceur.com/dans_la_ruche.html
- [20] _ <https://www.apiculture.net/kits/4320-kit-rucher.html>
- [21] _ <https://www.alvadiem.fr/blogs/du-miel-a-la-peau/comment-les-abeilles-fabriquent-le-miel>
- [22] _ <https://www.sadapi25.fr/l-abeille/les-produits-de-la-ruche>
- [23] _ <https://lesruchersdelaclauzeille.fr/miels-vente-en-ligne/25-miel-de-romarin.html>
- [24] _ <https://www.lerucherdophelie.com/post/copie-de-les-diff%C3%A9rents-types-de-miel-go%C3%BBt-texture-couleur-et-bienfaits>
- [25] _ <https://biomielandco.com/fr/blog/bio-miel-co/la-gelee-royal-ce-nectar-precieux-venant-des-ruches>
- [26] _ <https://www.abellie.fr/nos-actifs/bienfaits-pollen/>
- [27] _ <https://www.zayataroma.com/fr/huiles/cire-dabeille-billes>
- [28] _ <https://www.mielcretet.com/blog/propolis-bienfaits-n10>
- [29] _ <https://www.google.com/maps/place>



Annexe

Annexe 1 ; Questionnaire d'enquête auprès des apiculteurs

Région : wilaya d'el tarf

Questionnaire

N°1

I. Informations générales sur l'apiculteur

1. Sexe : ☒ Homme ☐ Femme

2. Âge : ☐ < 30 ans ☐ 30-40 ans ☐ 40-50 ans ☒ > 50 ans

3. Niveau d'instruction : ☐ Primaire ☐ Moyen ☒ Secondaire ☐ Universitaire

4. Expérience en apiculture : ☐ < 5 ans ☐ 5-10 ans ☒ 10-20 ans ☐ > 20 ans (14)

5. L'apiculture est-elle : ☒ Activité principale ☐ Activité secondaire

II. Caractéristiques du rucher

6. Nombre total de ruches : ☐ < 10 ☐ 10-30 ☐ 30-60 ☒ > 60 (230)

7. Type de ruches utilisées : ☐ Traditionnelles ☐ Modernes ☒ Les deux

8. Emplacement du rucher : ☐ Fixe ☒ Transhumant

9. Zones d'implantation des ruches (communes/localités) : SEMATI - AN KTHIA - ANTEBOUL -
CHABA NOKHAR

III. Pratiques apicoles

10. Pratiquez-vous la transhumance ? ☒ Oui ☐ Non

Si oui, vers quelles zones et à quelles périodes ? Vers les zones riches en plants mellifères
au printemps et en été

11. Pratiquez-vous le nourrissage artificiel ? ☒ Oui ☐ Non

Type : ☒ Sirop de sucre ☒ Pâte protéique ☐ Autre :

12. Traitements contre maladies et parasites ? ☒ Oui ☐ Non

Type : ☐ Produits chimiques ☒ Méthodes biologiques ☐ Les deux

IV. Production et diversité des miels

13. Produisez-vous différents types de miel ? ☒ Oui ☐ Non

14. Types de miel produits : ☒ Eucalyptus ☒ Fleurs sauvages ☒ Agrumes ☐ Forêt ☐ Autres :

15. Périodes de récolte : ☒ Printemps ☒ Été ☐ Automne

16. Production annuelle moyenne : ☐ < 50 kg ☐ 50-100 kg ☐ 100-300 kg ☒ > 300 kg

V. Environnement et flore mellifère

17. Principales plantes mellifères observées : Eucalyptus - fleurs sauvages - oranges

18. Variation de la qualité ou du rendement selon les saisons ? ☒ Oui ☐ Non

Si oui, expliquer : la production dépend du pollenage apicole et de la disponibilité
des fleurs

VI. Contraintes et perspectives

19. Difficultés rencontrées : ☐ Maladies ☐ Pesticides ☒ Climat ☒ Manque de formation ☒

Autres (commercialisation du produit (miel et ses dérivés))

20. Souhaitez-vous bénéficier de formations ? ☒ Oui ☐ Non

VII. Observations et suggestions

Soutenir les apiculteurs
par des aides et du matériel
- organiser des formations pour les apiculteurs
- protéger les plants mellifères

Dans le cadre de cette étude, une participation au National online seminar : Interaction Between Climate, Natural Ressources, and Ecological Dynamics from a Sustainability Prespective L'attestation de participation est présentée ci-dessous :

Annexe 2 : Attestation de participation au : National online seminar : Interaction Between Climate , Natural Ressources, and Ecological Dynamics from a Sustainability Prespective (Souk Ahras, 23–24 mai 2026).

People's Democratic Republic of Algeria Ministry of Higher Education and Scientific Research University of Mohamed Cherif Messaâdia - Souk Ahras - Faculty of Nature and Life Sciences In collaboration with: Laboratory of Ecology and Management of Natural Ecosystems (LECGEN No. 13), Tiemcen Organize National Online Seminar Interactions Between Climate, Natural Resources, and Ecological Dynamics from a Sustainability Perspective May 23–24, 2026 Souk Ahras 	Preamble of the SN-ICRED Seminar In the face of accelerating climate change and the unprecedented pressure exerted on global natural resources, the pursuit of sustainability has become an absolute imperative. The Mediterranean region, in particular, is identified as a hotspot of vulnerability, where interactions between climate, ecosystems, and society are most critical. It is within this context of urgency that the National Online Seminar on Interactions between Climate, Natural Resources, and Ecological Dynamics (SN-ICRED) is initiated. The objective is to mobilize the scientific community around assessing the impact of climate on regional biodiversity (Axis 1) and the critical management of water resources (Axis 2). The seminar also highlights the need to valorize and preserve plant-based natural substances for health (Axis 3), while proposing concrete strategies for the conservation and restoration of vulnerable ecosystems (Axis 4), such as steppes and oases. SN-ICRED thus aims to serve as a key platform for exchange, fostering the development of integrated and resilient solutions to ensure a sustainable future. Thematic Axis Axis 1: Impact of Climate Change on Mediterranean Biodiversity Axis 2: Water and Climate Change Axis 3: Natural Bioactive Substances and Health Axis 4: Conservation and Restoration of Vulnerable Mediterranean Ecosystems: Steppe and Oasis Ecosystems, etc. 	IMPORTANT DATES: Submission Deadline: May 15th, 2026 Notification of Results: May 18th, 2026 Confirmation of Participation: May 20th, 2026 Contact : Abstracts and registration forms must be sent by email to: sn-icred2026@univ-soukahras.dz We are pleased to announce that we will ensure the publication of the proceedings, including abstracts and/or full communications. Template link: https://docs.google.com/document/d/1pbXdbgV_SdDYa4oLf3pY6u6s4cWy6W/edit?usp=sharing&oid=112095345824628060034&rtipo=true&sd=true Participation in this seminar is completely free of charge. Language of participation is: English or French. SN-ICRED
--	--	--

University of Mohamed Cherif Messaâdia
- Souk Ahras -
Faculty of Nature and Life Sciences
Laboratory of Ecology and Management of Natural Ecosystems (LECGEN No. 13), Tiemcen
NATIONAL ONLINE SEMINAR
INTERACTIONS BETWEEN CLIMATE, NATURAL RESOURCES, AND ECOLOGICAL DYNAMICS FROM A SUSTAINABILITY PERSPECTIVE

Google Meet
Souk Ahras May 23–24, 2026
PARTICIPATION CERTIFICATE

This is to certify that:

FELLAH IBTISSEM
Université chadli ben djedi tarf

Participated in this **National Online Seminar Interactions between Climate, Natural Resources, and Ecological Dynamics from a Sustainability Perspective Souk Ahras 2026** with poster presentation of the work entitled **Study of Melliferous Biodiversity and Honey Diversity: Ecological and Economic Valorization in the Wilaya of El Tarf (Northeastern Algeria)**

Co-authors **Bergal amira**
This event was conducted using "Meet" application.

THE PRESIDENT OF SEMINAR Dr. CHEMOURI Fatima Zahra <i>Dr. CHEMOURI Fatima Zahra</i> Enseignant-chercheur Université Souk Ahras SN-ICRED Interactions Between Climate, Natural Resources, and Ecological Dynamics from a Sustainability Perspective 23-24 Mai 2026	THE DIRECTOR OF THE LABORATORY Pr. MERZOUK Abdessamad <i>Pr. MERZOUK Abdessamad</i> Enseignant-chercheur Université de L'Alger Laboratoire d'Ecologie et de Gestion des Ecosystèmes Naturels Bordj 22, Algérie - 36000 Tél: 0771 25 32 81 Laboratory of Ecology and Management of Natural Ecosystems Laboratoire d'Ecologie et de Gestion des Ecosystèmes Naturels Bordj 22, Algérie - 36000 Tél: 0771 25 32 81	THE DEAN OF THE FACULTY Pr. MAZI MOHAMED Cherif <i>Pr. MAZI MOHAMED Cherif</i> Enseignant-chercheur Université de L'Alger Faculté des Sciences de la Nature Bordj 22, Algérie - 36000 Tél: 0771 25 32 81
---	--	--