

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

«Biotechnologie Végétale et Valorisation des Plantes»

Thème:

**Diversité des miels produits dans la région d'El Tarf et
pratiques apicoles locales: enquête auprès des apiculteurs**

Présenté Par: **Haddad Hind**

Bennacer Hadjer

Soutenue publiquement le : Le 17/06/2026

devant le jury composé de :

NOM et Prénom	Grade	Etablissement	Qualité
Dr. Fellah Imene	MCA	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

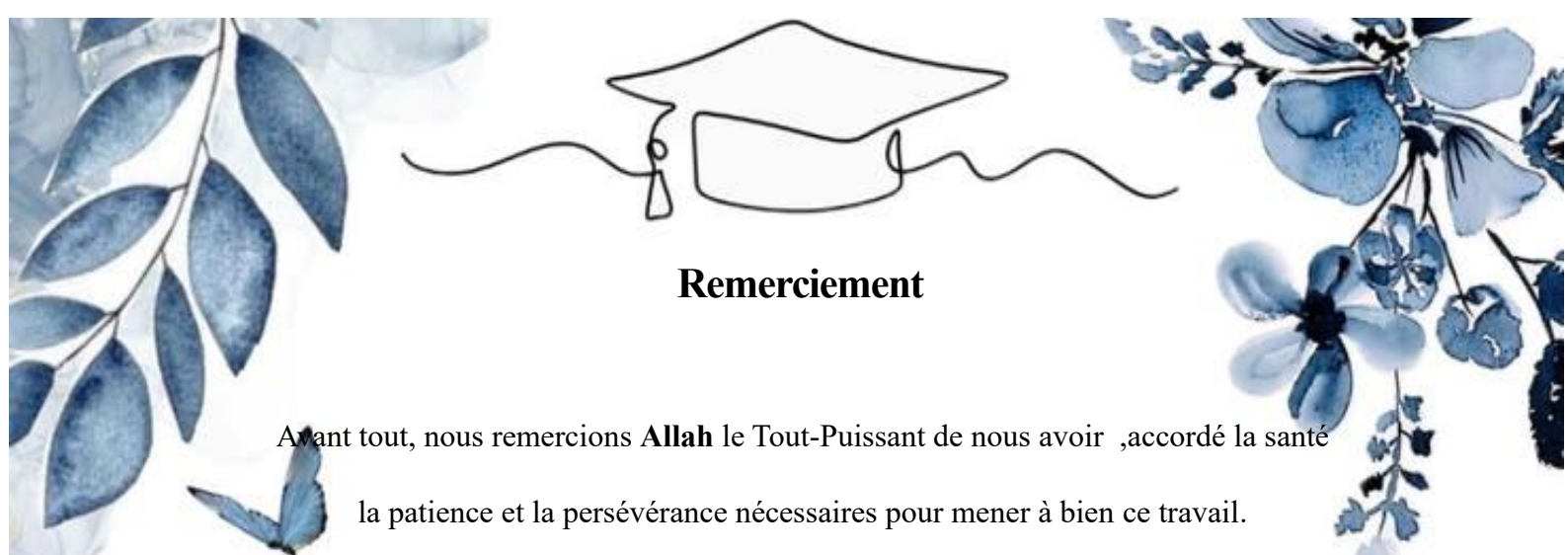
بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

قال الله تعالى:

﴿وَأَوْحَىٰ رَبُّكَ إِلَى النَّحْلِ أَنِ اتَّخِذِي مِنَ الْجِبَالِ بُيُوتًا وَمِنَ الشَّجَرِ وَمِمَّا
يَعْرَشُونَ ٦٨ ثُمَّ كُلِّي مِنْ كُلِّ الثَّمَرَاتِ فَاسْلُكِي سُبُلَ رَبِّكِ ذُلُلًا يَخْرُجُ مِنْ بُطُونِهَا
شَرَابٌ مُخْتَلِفٌ أَلْوَنُهُ فِيهِ شِفَاءٌ لِلنَّاسِ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ﴾

[النحل: 68- 69]





Remerciement

Avant tout, nous remercions **Allah** le Tout-Puissant de nous avoir accordé la santé la patience et la persévérance nécessaires pour mener à bien ce travail.

Nous exprimons tout le respect, l'appréciation, les remerciements, la gratitude et même la fierté à «**DR BERGAL**», qui a été une bonne superviseuse tout au long de la réalisation de ce mémoire, elle était la seule partisane de notre travail et de nos idées, elle a toujours été une oreille attentive pour nous.

Nous adressons également nos sincères remerciements aux membres du jury «**DR.FELLEH**» et «**DR.BOUMARAF**» pour le temps consacré à l'évaluation de ce travail ainsi que pour leurs remarques et leur intérêt.

Nous remercions chaleureusement tous les docteurs et enseignants de notre parcours universitaire pour la qualité de leur formation, leur rigueur scientifique et leur engagement.



Nous exprimons aussi notre reconnaissance à nos familles respectives ainsi qu'à nos amis, pour leur soutien moral, leur présence et leurs encouragements constants tout au long de nos études.

Enfin, nous remercions toutes les personnes qui, de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce mémoire.





Dédicace

Dédicace:

Bismillah Ar-Rahman Ar-Rahim

{« Seigneur, accrois mes connaissances. » }

Après des années d'efforts, de patience et de défis, je remercie aujourd'hui Allah de m'avoir permis d'atteindre cette belle réussite et de réaliser un rêve longtemps attendu. Ce succès n'aurait jamais été possible sans le soutien et l'amour des personnes qui ont illuminé mon chemin.

Je dédie cette réussite à moi-même, parce que j'ai cru en mon rêve et que je me suis accrochée à l'espoir jusqu'à atteindre mon but. ♥

À mon cher père, premier modèle dans ma vie et source de ma force et de ma fierté, merci d'avoir toujours été le soutien qui me donne confiance et détermination. Merci pour tous les efforts et les sacrifices que tu as faits afin que j'atteigne cette belle étape de ma vie, et parce que ta présence ainsi que tes conseils ont toujours été la force qui me pousse à avancer malgré toutes les difficultés. ♥

À ma chère mère, source de tendresse et de paix dans ma vie, merci pour ton immense amour et tes prières qui m'ont accompagnée à chaque étape de ce chemin. Merci pour ton attention, ton soutien et tout ce que tu as fait pour moi, car ta tendresse et ta présence ont toujours été ma plus grande source de force et de réconfort. ♥

À mes frères et sœurs, merci pour votre présence à mes côtés et pour chaque mot d'encouragement et de soutien. ♥

À mon cher mari, merci d'avoir partagé ce chemin avec moi avec amour et patience, et d'avoir été mon soutien dans les moments difficiles

♥ **À mon encadreur, Dr Bergal**, merci pour votre accompagnement, votre patience et vos précieux conseils tout au long de ce travail. Merci de m'avoir guidée et aidée avec bienveillance et compréhension

À mes amis et compagnons de route, merci pour tous les beaux souvenirs et les moments qui ont rendu ce parcours plus léger et plus beau ♥ .

Je dédie ce travail à toutes les personnes qui ont cru en moi et m'ont aidée à devenir la personne que je suis aujourd'hui.

Alhamdoulillah 🎓 ♥

Louange à Allah pour cette réussite après tant d'efforts, et je prie Allah pour que cette remise de diplôme soit le début de réussites encore plus grandes et de rêves encore plus beaux.

Étudiante: Haddad Hind





Dédicace

Dédicace:

Avant tout, **ALHAMDOULILAH** je remercie infiniment **Allah** pour la force, la patience et la réussite qu'Il m'a accordées tout au long de ce parcours. Sans Sa volonté, rien n'aurait été possible.

Je dédie cette réussite à **moi-même**, pour chaque effort fourni, chaque nuit de fatigue, chaque moment de doute surmonté et chaque larme transformée en force. Je suis fière du chemin parcouru, de ma patience et de ma persévérance malgré les difficultés.

À **mon père**, merci pour tous les sacrifices, le soutien et les encouragements silencieux qui m'ont donné la force d'avancer chaque jour.

À **ma mère**, mon plus grand refuge, merci pour ton amour inconditionnel, tes prières, ta tendresse et ta présence dans les moments les plus difficiles. Cette réussite est aussi la tienne.

À **mes deux petites sœurs**, j'espère être pour vous un exemple de courage, de détermination et de réussite. Merci pour votre amour sincère, votre présence et tous les petits moments qui remplissent mon cœur de bonheur.

À **mon encadreur**, Dr Bergel, merci pour votre accompagnement, votre patience et vos précieux conseils tout au long de ce travail. Merci de m'avoir guidée et aidée avec bienveillance et compréhension.

Enfin, à **mes chères amies proches**, merci pour votre soutien, votre écoute, vos rires et votre présence précieuse durant cette aventure. Vous avez rendu ce parcours plus beau et plus léger.

Je dédie ce travail à toutes les personnes qui ont cru en moi et m'ont aidée à devenir la personne que je suis aujourd'hui.

Louange à Allah pour cette réussite obtenue après tant d'efforts, de patience et de persévérance. J'espère que ce diplôme sera le commencement d'un avenir rempli de succès, de bonheur et de rêves accomplis, **inchAllah**.

« Étudiante: **Bennacer Hadjer** »

وَأَخِرَ عَوَازِمَ الْحَمْدِ لِلَّهِ الْعَالِيِّنَ

Hadjer Bennacer



Résumés



Résumé:

Cette étude porte sur l'apiculture dans la wilaya d'El Tarf (Nord-Est de l'Algérie) et vise à caractériser les pratiques apicoles locales tout en mettant en évidence le rôle des ressources mellifères dans la production et la qualité du miel. La démarche méthodologique repose sur une approche ethnoméllissologique combinant des enquêtes menées auprès des apiculteurs et des prospections de terrain réalisées dans les stations d'El Matrouha et de Chbaita Mokhtar. Les résultats obtenus révèlent une prédominance de l'utilisation des ruches modernes ainsi qu'un recours fréquent à la transhumance apicole, pratique adoptée afin d'optimiser les rendements de production en fonction des disponibilités florales saisonnières. L'étude met également en évidence l'importance du couvert végétal local dans la détermination des caractéristiques quantitatives et qualitatives du miel. Parmi les différents types de miels recensés, le miel d'eucalyptus apparaît comme le plus représentatif de la région étudiée. Par ailleurs, l'inventaire des ressources mellifères souligne une richesse floristique favorable au développement de l'apiculture et à la diversification des productions apicoles. Ces résultats confirment que la wilaya d'El Tarf dispose d'un potentiel apicole considérable, dont la valorisation nécessite un accompagnement technique renforcé, une meilleure gestion des ressources mellifères et la promotion de pratiques apicoles durables.

Mots-clés: Apiculture, ethnoméllissologie, ressources mellifères, miel, transhumance apicole, El Tarf.

Abstract:

This study focuses on beekeeping in the wilaya of El Tarf (North-East of Algeria) and aims to characterize local beekeeping practices while highlighting the role of melliferous resources in honey production and quality. The methodological approach is based on an ethnomelissological study combining surveys conducted with beekeepers and field investigations carried out in the stations of El Matrouha and Chbaita Mokhtar.

The results reveal a predominance of modern hive use as well as a frequent reliance on transhumance beekeeping, a practice adopted to optimize production yields according to seasonal floral availability. The study also highlights the importance of local vegetation cover in determining both the quantitative and qualitative characteristics of honey. Among the different types of honey identified, eucalyptus honey appears to be the most representative of the studied region.

Furthermore, the inventory of melliferous resources indicates a rich flora favorable to the development of beekeeping and the diversification of apicultural products. These findings confirm that the wilaya of El Tarf has considerable beekeeping potential, whose valorization requires strengthened technical support, better management of melliferous resources, and the promotion of sustainable beekeeping practices.

Keywords: Beekeeping, ethnomelissology, melliferous resources, honey, transhumance beekeeping, El Tarf

الملخص:

تتناول هذه الدراسة تربية النحل في ولاية الطارف (شمال شرق الجزائر)، وتهدف إلى توصيف الممارسات المحلية في تربية النحل مع إبراز دور الموارد الرحيقية في إنتاج العسل وجودته. وتعتمد المنهجية على مقارنة إثنومليسية تجمع بين استبيانات موجهة لمربي النحل ودراسات ميدانية أُجريت في منطقتي المطروحة والشبيطة مختار.

أظهرت النتائج هيمنة استعمال الخلايا العصرية، إلى جانب الاعتماد المتكرر على الترحال المنحلي، وهي ممارسة تهدف إلى تحسين مردودية الإنتاج وفق توفر الأزهار الموسمية. كما أبرزت الدراسة أهمية الغطاء النباتي المحلي في تحديد الخصائص الكمية والنوعية للعسل. ومن بين أنواع العسل المختلفة، يُعد عسل الأوكالبتوس الأكثر تمثيلاً للمنطقة المدروسة.

علاوة على ذلك، بيّن جرد الموارد الرحيقية وجود ثراء نباتي ملائم لتطوير تربية النحل وتنويع المنتجات المنحلية. وتؤكد هذه النتائج أن ولاية الطارف تمتلك إمكانيات كبيرة في مجال تربية النحل، إلا أن تميمها يتطلب دعماً تقنياً أكبر، وتحسين إدارة الموارد الرحيقية، وتشجيع الممارسات المستدامة في تربية النحل.

الكلمات المفتاحية: تربية النحل، الإثنومليسية، الموارد الرحيقية، العسل، الترحال المنحلي، الطارف



Table des matières



Table des matières:

Remerciement.....	I
Dédicace:.....	II
Dédicace:.....	III
Résumés	IV
Table des matières	VIII
Liste de Tableau:	XIV
Liste de Figure:	XV
Liste des Photos:	XVIII
Introduction.....	1
PARTIE THEORIQUE	4
Chapitre I:.....	5
Généralités sur L'apiculture et Les abeilles	5
I. 1 Historique et évolution de l'apiculture:	6
3. Définition de l'abeille:	7
3.1 Description d'abeille:	7
3.1.1 La tête:	8
3.1.2 Le thorax:	8
3.1.3 L'abdomen:	9
4. L'organisation sociale des abeilles:	9
4.1 La reine:	10
4.2 Les faux bourdons:	10
4.3 Les ouvrières:	11
5. Classification:.....	13
6. Répartition géographique des abeilles dans l'Algérie:	15
7. Le nourrissage des abeilles:.....	16
7.1 En automne:	16
7.2 Au printemps:	17

8. Le rôle des abeilles:	17
8.1 Rôle pollinisateur:	17
8.2 Rôle biologique:	18
8.3 Rôle écologique:	18
8.4 Rôle de bio indicateur:	19
Chapitre II:	20
La ruche et le matériel apicole	20
II.1.La ruche:	21
1.1 Les types de ruches:	21
II.2 Eléments d'une ruche:	23
2.1 Le plancher:	24
2.2 Le corps:	24
2.3 Les cadres:	24
2.4 La hausse:	25
2.5 Le couvre cadre:	25
2.6 Le Toit:	25
3. Matériel apicole:	25
Chapitre III:	34
Les produits de la ruche	34
III.1 Le miel:	35
2. Le miel dans l'Algérie:	36
3. L'origine du miel:	36
3.1 Le Nectar:	36
3.2 Le pollen:	37
3.3 le miellat:	38
4. Caractéristiques et composition:	39
5. Type des miels:	40
5.1 Miel monofloral:	41
5.2 Miel multifloral:	42

6. Propriété du miel:	43
6.1 Propriétés physique:	43
6.1.1 Le pH:	43
6.1.2 Caractères organoleptiques:	43
6.2 Propriétés biologique:	44
6.2.1 Activité antibactérienne:	44
6.2.2 Activité antioxydant:	44
6.3 L'activité anti-mycobactérienne:	45
7. Les produits de la ruche:	45
Chapitre IV:	47
Les plantes mellifères	47
IV- 1. Définition des plantes mellifères:	48
2. Catégories des plantes mellifères:	49
2.1 les plantes mixtes:	49
2.2 Plantes nectarifères:	50
2-3 Les plantes pollinifères:	51
3. Les principales plantes mellifères en Algérie:	53
4. Les principales plantes mellifères:	53
4.1 Quelques plantes mellifères:	53
5. Types de plantes à fleurs mellifères qui produisent du nectar:	55
5.1 Parmi les arbres:	55
5.2 Parmi les arbustes:	55
5.3 Parmi les herbacées:	56
5.4 Le lierre:	56
6. Rôle des insectes dans la pollinisation des plantes:	57
7. Importance des plantes mellifères:	58
7.1 Importance des plantes mellifères chez les apiculteurs:	58
7.2 Relation entre les plantes mellifères et l'abeille:	58
Partie Pratique	60

I. Matériel et méthodes:	61
1. Région des études:	61
Description scientifique de la carte	62
2. Enquête	63
Résultats et discussion	74
1- Enquête:	75
I. Informations générales sur l'apiculteur:	75
II. Caractéristiques du rucher:	80
III. Pratiques apicoles:	83
IV. Production et diversité des miels:	90
V. Environnement et flore mellifère:	102
VI. Contraintes et perspectives:	104
Discussion	109
Profil socio-économique des apiculteurs	110
Expérience apicole et acquisition des connaissances	110
Modernisation des pratiques apicoles	110
La transhumance comme stratégie d'adaptation écologique	111
Diversité floristique et potentiel mellifère	111
Production et performances apicoles	112
Commercialisation du miel	112
Contraintes sanitaires et environnementales	112
Conclusion comparative	113
1. Discussion comparative entre les régions d'El Tarf et de Biskra	113
2. Comparaison El Tarf – Tlemcen	113
3. Comparaison El Tarf – Skikda	114
4. Comparaison El Tarf – Batna	114
5. Comparaison El Tarf – Khenchela	114
6. Comparaison El Tarf – Djelfa	115
7. Comparaison El Tarf – Béjaïa	115

Table des matières

CONCLUSION.....	118
Conclusion:	119
BIBLIOGRAPHIE.....	121
ANNEXE.....	128

Liste de Tableau:

Tableau 1: Les différents rôles des ouvriers.....	12
Tableau 2: Composition du miel mûr	40
Tableau 3: Les produits de la ruche	46
Tableau 4: Quelques plantes mellifères, leur cycle de développement, leur période de floraison et les caractéristiques du miel.....	53

Liste de Figure:

Figure 1: Morphologie externe de l'abeille ouvrière (<i>Apis mellifera carnica</i>)	7
Figure 2: L'anatomie de l'abeille	8
Figure 3: les castes des abeilles	9
Figure 4: La reine.	10
Figure 5: Les faux bourdons	11
Figure 6: Abeille ouvrière (<i>Apis mellifera</i>).....	11
Figure 7: L'abeille européenne <i>Apis mellifera</i>	13
Figure 8: Comparaison entre <i>Apis cerana</i> , <i>Apis mellifera</i> et <i>Apis dorsata</i>	14
Figure 9: Classification des Apoïdes.	15
Figure 10: Nourrissement des abeilles au sirop de sucre.	16
Figure 11: Abeille collectant le pollen.	17
Figure 12: la pollinisation d'abeilles	18
Figure 13: Ruche traditionnelle.....	22
Figure 14: Ruche moderne	23
Figure 15: les éléments de la ruche	23
Figure 16: la tenue de l'apiculteur	26
Figure 17: une brosse à abeilles.....	26
Figure 18: un lève-cadre	27
Figure 19: Grille à reine.....	27
Figure 20: un enfumoir	28
Figure 21: un nourrisseur	29
Figure 22: Le bac à désoperculer.....	29
Figure 23: Couteux à désoperculer	30
Figure 24: Extracteur.....	30
Figure 25: Le réfractomèt.....	31
Figure 26: Thermomètre et l'hygromètre	31
Figure 27: Déshumidificateur	32
Figure 28: Passoire à double tamis à la sortie de l'extracteur	33
Figure 29: Maturateurs de différentes tailles.....	33
Figure 30: Le miel	36
Figure 31: Abeille sur une fleur de printemps et nectar	37

Figure 32: Abeille butinant le miellat d'un puceron	39
Figure 33: Sélection de plantes mellifères attirant les insectes butineurs	48
Figure 34: Abeille (<i>Apis mellifera</i>) sur une plante mellifère.....	49
Figure 35: Plantes mellifères mixtes utiles aux abeilles (lavande, agastache, bourrache, grande camomille et échinacée pourpre tilleul cerisier saule pommier).	50
Figure 36: Abeille récoltant le nectar d'une fleur nectarifère	50
Figure 37: Coquelicots en pleine floraison	51
Figure 38: Variétés d'hélianthes en tableau	52
Figure 39: Arbre de Judée (<i>Cercis siliquastrum</i>).....	55
Figure 40: Abeille butinant une fleur d'arbuste mellifère.....	56
Figure 41: différents types de pollinisation.....	57
Figure 42: Carte géographique de la wilaya d'el Tarf (Les neufs sites d'étude).....	61
Figure 43: Répartition des apiculteurs selon le sexe dans les différents sites.....	75
Figure 44: Répartition des apiculteurs selon les classes d'âge dans les différents sites étudiés. .	76
Figure 45: Répartition du niveau d'instruction des apiculteurs dans les différents sites	77
Figure 46: Répartition de l'expérience des apiculteurs dans les différents sites étudiés.....	78
Figure 47: Répartition du type d'activité des apiculteurs dans les sites étudiés.....	79
Figure 48: Répartition du nombre de ruches selon les sites d'étude dans la wilaya d'El Tarf....	80
Figure 49: Répartition des types de ruches selon les sites d'étude dans la wilaya d'El Tarf.....	81
Figure 50: Répartition des apiculteurs selon le mode d'emplacement des ruchers dans la région d'El Taref.	82
Figure 51: Répartition des apiculteurs selon la pratique de la transhumance dans la région d'El Taref.	83
Figure 52: Répartition des apiculteurs selon la pratique du nourrissage artificiel dans la région d'El Taref.	85
Figure 53: Types de nourrissage utilisés par les apiculteurs dans la région d'El Taref.	87
Figure 54: Répartition des pratiques de traitement sanitaire contre les maladies et les parasites chez les apiculteurs	88
Figure 55: Répartition des types de traitement sanitaire utilisés par les apiculteurs	89
Figure 56: Présence de la diversité des miels dans les différents sites étudiés.	90
Figure 57: Présence du miel d'eucalyptus dans les sites étudiés.....	91
Figure 58: Distribution du miel des fleurs sauvages selon les sites étudiés.	92

Figure 59: Distribution du miel d'agrumes selon les sites d'étude.....	93
Figure 60: Distribution du miel de forêt selon les sites d'étude.....	94
Figure 61: Répartition des autres types de miel selon les sites d'étude dans la wilaya d'El Tarf.	95
Figure 62: Influence de la période printanière sur l'activité apicole selon les sites d'étude dans la wilaya d'El Tarf.	96
Figure 63: Répartition de l'activité apicole durant la période estivale selon les sites étudiés dans la wilaya d'El Tarf.	97
Figure 64: Répartition de la période automnale (0/1) selon les sites d'étude dans la wilaya d'El Tarf.....	98
Figure 65: Répartition de la production annuelle de miel selon les sites d'étude dans la wilaya d'El Tarf.	99
Figure 66: Distribution des types de miel dominants selon les sites étudiés dans la région d'El Taref.....	100
Figure 67: Facteurs déterminant le prix du miel selon les sites étudiés dans la région d'El Taref.	101
Figure 68: Influence de la variation saisonnière selon les sites étudiés dans la région d'El Taref.	103
Figure 69: Présence des maladies dans les ruchers selon les sites étudiés dans la région d'El Taref.	104
Figure 70: Répartition des sites selon l'utilisation des pesticides dans la région d'El Taref.	105
Figure 71: Distribution du paramètre climatique binaire (0/1) dans les sites de la région d'El Tarf.	106
Figure 72: Distribution du manque de formation apicole dans les sites de la région d'El Tarf.	107
Figure 73: Distribution de la demande de formation apicole dans les sites de la région d'El Tarf.	108
Figure 74: Analyse comparative des sites de la wilaya d'El Tarf selon les paramètres étudiés.	116
Figure 75: Histogramme récapitulatif des 11 sites selon les variables étudiées.....	116

Liste des Photos:

Photo 1: Pollen original	38
Photo 2: miel monofloral d'eucalyptus original	41
Photo 3: miel multifloral original	42
Photo 4: Le questionnaire	64
Photo 5: Station 01 El matrouha	67
Photo 6: Station 02 Chebaita Mokhtar	68
Photo 7: La pose des hausses	70
Photo 8: La désoperculations du Miel	70
Photo 9: L'extraction du Miel	71
Photo 10: Filtration et maturation du miel	72
Photo 11: La mise en pot du Miel	73



Introduction



Introduction:

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'Algérie se distingue par une grande diversité bioclimatique et floristique, offrant une importante richesse mellifère permettant la production de différents types de miel selon les régions, notamment dans les zones du littoral, des montagnes, des hauts plateaux, des forêts et du maquis **(Oudjet, 2012)**. Dans ce contexte, la wilaya d'El Tarf représente une région à fort potentiel apicole grâce à la richesse de son couvert végétal et à la présence de plantes mellifères variées.

Cependant, la production de miel en Algérie demeure relativement faible par rapport aux potentialités existantes, avec une estimation annuelle de l'ordre de 4000 à 5000 quintaux. Cette situation est expliquée par plusieurs contraintes, notamment la faible maîtrise des techniques modernes de production, la transhumance insuffisante et les changements climatiques affectant la disponibilité des ressources nectarifères **(Berkani, 2007)**.

L'activité apicole dépend fortement de la disponibilité des sources de nectar et de pollen, ainsi que de la gestion des ruchers et de la qualité des souches utilisées. Elle repose également sur un savoir-faire acquis et transmis entre apiculteurs à travers l'expérience **(Ksouri, 2019)**.

Par ailleurs, le miel est un aliment naturel riche en sucres simples, facilement assimilables, et constitue une source d'énergie importante pour les enfants, les sportifs et les personnes âgées, en raison de ses propriétés nutritionnelles et thérapeutiques. Il est également valorisé commercialement selon ses caractéristiques florales, physico-chimiques et polliniques **(Mekdich, 2021)**.

Les abeilles jouent également un rôle écologique et économique majeur, notamment dans l'amélioration de la production agricole par la pollinisation, ainsi que dans la promotion de l'agriculture durable et la création de revenus pour les populations rurales **(Paterson, 2008)**.

Enfin, le miel est une substance naturelle complexe produite à partir du nectar ou d'exsudats végétaux, transformée par les abeilles à travers des processus biologiques incluant la collecte, la transformation, la déshydratation et la maturation au sein de la ruche **(Codex, 2001)**.

Introduction

Le manuscrit de ce travail est structuré en quatre chapitres:

- ✓ Dans le premier chapitre, nous aborderons une synthèse bibliographique sur les abeilles, les ruches et le matériel apicole, les produits de la ruche et les plantes mellifères.
- ✓ Le deuxième chapitre présente la zone d'étude et une enquête ethnomellisologique, puis nous exposons la méthode d'extraction du miel et développons le matériel et les méthodes utilisés dans notre étude.
- ✓ Le troisième chapitre sera consacré à la présentation des résultats et leurs interprétations.
- ✓ Dans le quatrième chapitre on trouve la discussion qui englobe les résultats.
- ✓ Enfin la conclusion de ce travail ainsi que les perspectives.



PARTIE THEORIQUE





Chapitre I:
Généralités sur L'apiculture et Les abeilles



Chapitre I: Généralités sur L'apiculture et Les abeilles

I. 1 Historique et évolution de l'apiculture:

Le miel est depuis longtemps l'un des aliments les plus appréciés. Pour les sociétés de chasseurs-cueilleurs, il est encore aujourd'hui le seul produit sucrant facile à trouver. D'autres productions issues des abeilles ont également été depuis longtemps exploitées par l'homme. Le couvain (Stades larvaires des abeilles qui se développent dans des rayons de cire au sein de la ruche) est traditionnellement consommé comme aliment riche en protéines, tandis que la cire d'abeille est utilisée pour la confection de bougies, pour les moulages à la cire perdue et comme objet de troc. La collecte du miel sauvage est une activité traditionnelle en Afrique et demeure viable tant que la densité de population est faible et que la flore naturelle exploitée par les abeilles est abondante. Toutefois, elle a été, dans une large mesure, remplacée par l'élevage des abeilles—l'apiculture. Une solide tradition apicole existe dans beaucoup de campagnes africaines, et cette activité joue un rôle important au sein de l'économie rurale. Au cours du siècle passé, alors que le flot de connaissances qui se répandait sur le sujet parvenait à un nombre croissant d'apiculteurs, les méthodes d'élevage se sont nettement améliorées. Dans le même temps, la croissance démographique et l'exode vers les villes ont entraîné la dégradation de la végétation naturelle et le déclin de l'apiculture traditionnelle. Aux Caraïbes et dans le Pacifique, les abeilles domestiques ont été introduites il y a relativement peu de temps (**Peter & Paterson, décembre 2008**).

2. Définition de L'apiculture:

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 cité in Amirat, 2014**).

Les produits apicoles commercialisés sont le miel, la cire, le pollen, la propolis et la gelée royale.

L'apiculture est pratiquée depuis l'antiquité, favorisée par des conditions naturelles potentiellement avantageuses: climat chaud et diversité de ressources végétales.

En Algérie l'activité apicole est intimement dépendante des ressources mellifères dont dispose le pays et qui sont très riches et variées (**Laouar, 2017**).

3. Définition de l'abeille:

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 apiculture sont dans le genre *Apis* et font partie de l'espèce *Apis mellifera* (**Figure 01**) 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 italien) (**Daoudi et al, 2021**).



Figure 1: Morphologie externe de l'abeille ouvrière (*Apis mellifera carnica*)

(Clément, 2004)

3.1 Description d'abeille:

Les abeilles sont des insectes qui ont six pattes (Hexapoda) et deux paires d'ailes membraneuses qui sont reliées entre eux par des petits crochets appelés Hamuli.

L'abeille est couverte d'un squelette externe, aussi appelé exosquelette. Il confère à l'insecte sa rigidité et permet l'ancrage des muscles. Il la protège des intempéries et Desprédateurs.

Le corps de l'abeille se divise en 3 parties: la tête, le thorax et l'abdomen (**Berramdane, 2023**).

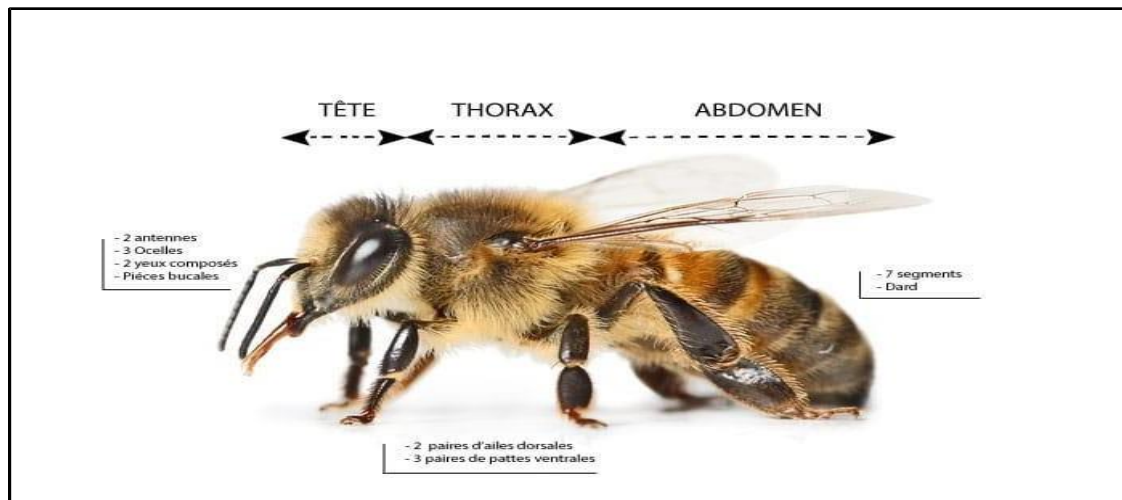


Figure 2: L'anatomie de l'abeille

(Bacher, 2008)

3.1.1 La tête:

C'est une capsule ovoïde qui, extérieurement, présente deux yeux composés de très Grande taille, placés de chaque côté de la tête et trois ocelles (trois petits yeux) situés au centre de la tête, deux antennes et les les pièces buccales (**Gustin, 2008; Clément, 2010**) Elle porte les principaux organes de sens et renferme un cerveau d'un volume important, ainsi que les glandes hypopharyngiennes, labiales et mandibulaires (**Le Conte & Navajas, 2011**).

3.1.2 Le thorax:

Le thorax est formé de 3 segments soudés. Chaque segment porte une paire de pattes, Deux paires d'ailes sont attachées sur le 2e et sur le 3e segment thoracique. Les pattes composent de segments articulés. Les ailes sont formées de membrane transparente placée à l'intérieur d'un réseau de nervures rigides et creuses. Les ailes antérieures, fixées sur les 2 anneaux du thorax, sont plus grandes que les ailes postérieures articulées sur le 3 anneau. Les ailes de la reine sont plus courtes que celles de l'ouvrière. Chez l'ouvrière chaque paire de pattes est spécialisée, la paire antérieure est utilisée pour nettoyer les antennes, la paire médiane et la paire postérieure sont adaptées à la récolte du pollen et son stockage dans des corbeilles à pollen (**Biri, 2010**).

3.1.3 L'abdomen:

Est composé Des organes vitaux De jabot, intestin; rectome chez les femelles, les organes reproducteurs et le dard. Le jabot peut contenir jusqu'à 25ml de miel.

Les organes internes

- Intestin: dernière partie du tube digestif.
- Rectum: dernière partie de l'intestin.
- Jabot: poche servant de réservoir à nectar lors du chemin jusqu'à la ruche (**Mersaoui, 2019**).

4. L'organisation sociale des abeilles:

L'abeille est un insecte eu-social qui est défini selon trois critères: une coopération entre les individus adultes dans l'entretien du couvain, une présence simultanée d'au moins deux génération d'adultes et l'existence d'une division reproductible du travail. Les abeilles sont organisées selon une structure sociale bien établie, constituée de trois castes: la reine, les ouvrières, les faux bourdons (**Sadaoui, 2023**).

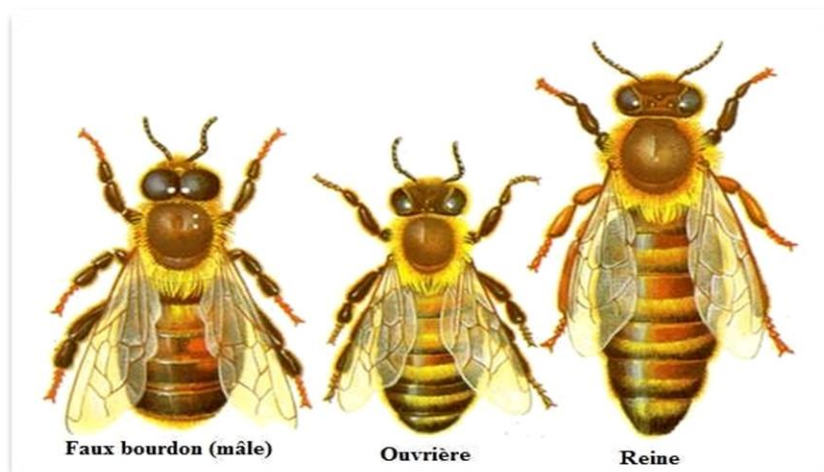


Figure 3: les castes des abeilles

(Medaouar & Sakete, 2020)

4.1 La reine:

Elle vit 4 à 5 ans. Elle est nourrie par les ouvrières. Durant sa vie, elle ne sort de la ruche que pour être fécondée au cours d'un vol (vol nuptial) ou pour fonder une nouvelle colonie. Après sa fécondation, elle passe sa vie à pondre. Elle peut pondre 2000 à 3000 œufs par jour (soit environ 1 œuf par minute) et la ponte diminue à la fin de la saison des pluies, et s'arrête pendant l'hivernage.

La reine est la mère de toute la colonie, donc elle assure le commandement de la ruche. 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 (Mekdich, 2021).



Figure 4: La reine.

[2]

4.2 Les faux bourdons:

Ce sont les mâles, ils sont plus que 4000 dans la ruche, ils ont de gros yeux noirs, leur corps est plus gros que les ouvrières et moins long que la reine. Ils aident aussi à garder la ruche à la bonne température en battant des ailes, leur rôle est de féconder la reine lors de son vol nuptial (Sadaoui, 2023).

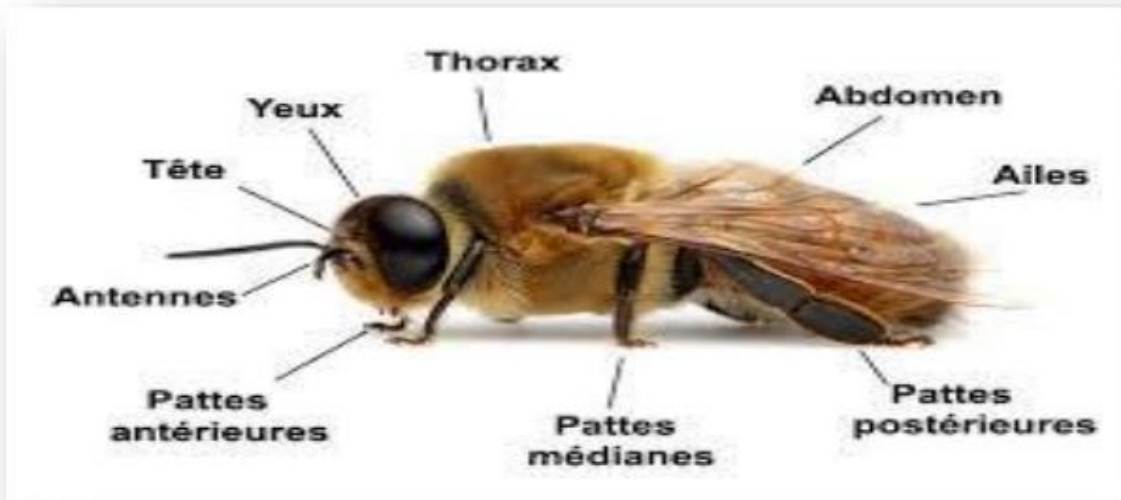


Figure 5: Les faux bourdons
(Sadaoui, 2023)

4.3 Les ouvrières:

Leur nombre varie selon les saisons de vingt mille à quatre-vingt mille individus, parfois plus. Au cours de leur existence, brève en été pas plus de quatre semaines, prolongée en hiver quelques mois, elles participent toutes à tour de rôle, selon leur âge, aux tâches indispensables au bon fonctionnement de la colonie (Zambou, 2009).



Figure 6: Abeille ouvrière (*Apis mellifera*).

Les ouvrières assurent les tâches suivantes au cours de leurs vies:

Tableau 1: Les différents rôles des ouvriers

(Ksouri, 2019).

Les ouvrière	rôles
Femmes de ménage	Dès leur naissance, vingt et un jours après la ponte de l'œuf, et durant cinq à six jours, elles nettoient les cellules avec une attention extrême. La reine ne pond que la propreté est absolue.
Nourrices	Entre le sixième et le quinzième jour, au cours de très nombreuses visites quotidiennes, plus de mille, elles alimentent chaque larve en lui apportant une nourriture personnalisée en quantité et qualité selon l'état de son développement. Elles se relaient auprès de la reine et veillent à ses soins.
Manutentionnaires et magasinieres	Lorsque les glandes cirières s'atrophient, vers le quinzième jour, les ouvrières participent au nettoyage des débris, cire, larves mortes, etc..., qu'elles expulsent hors de la ruche, et elles réceptionnent le nectar et le pollen apportés par les butineuses. Travaillés, malaxés, ils sont stockés dans les rayons, où ils peuvent se conserver très longtemps.
Ventileuses	Participent à la climatisation de la ruche. En été, lorsque la chaleur devient trop éprouvante, au-delà de 35°C, les abeilles agitent leurs ailes à l'entrée de la ruche et font refluer l'air chaud vers l'extérieur. En hiver, lorsque la température baisse, les abeilles s'étreignent les unes aux autres et forment une grappe resserrée, plus facile à réchauffer. En consommant du miel et en actionnant leur muscle à l'air, sans remuer les ailes, elles dégagent de l'énergie en quantité suffisante de manière à maintenir cet espace réduit à 13°C au minimum et ce quelle que soit la rigueur du climat.
Gardiennes	Entre le quinzième et le vingtième jour, les ouvrières doivent surveiller l'entrée de la ruche. Elles laissent pénétrer les butineuses de la maison, qu'elles reconnaissent à l'odeur, et repoussent les indésirables.

Butineuses	Durant la dernière partie de son existence, l'ouvrière devient butineuse. Découvrant tout l'environnement, elle prélève eau, nectar, pollen, propolis pour nourrir et entretenir la Colonie.
------------	--

5. Classification:

L'abeille est un insecte de la famille des Apidae, appartenant à l'ordre des Hyménoptères (Drissat & Guesmia, 2023). Cette dernière comprend 6 familles, 130 genres et plus de 20.000 espèces vivant majoritairement en solitaire, sauf pour une famille, celle des Apidés (Schmidt, 2013).



Figure 7: L'abeille européenne *Apis mellifera*

(Drissat & Guesmia, 2023)

Les quatre grandes espèces les plus connues sont:

- *Apis florea*, «abeille naine» (9-10mm). Elle vit en Inde, en Malaisie ainsi que sur les îles de Java et de Bornéo, en Indonésie.
- *Apis dorsata*, «abeille géante» (jusqu'à 25mm). Elle occupe un large territoire de l'Asie sud-orientale (Inde, sud de la Chine, Philippines, archipel indonésien).
- *Apis cerana* (10-11mm). Elle vit en Asie méridionale et orientale.
- *Apis mellifera* originaire de l'Afrique. Elle aurait atteint l'Europe après la dernière glaciation et aurait été introduite par l'homme sur d'autres continents, comme l'Amérique et l'Australie (Ksouri, 2019).



Figure 8: Comparaison entre *Apis cerana*, *Apis mellifera* et *Apis dorsata*.

(Bettahar, 2021)

La classification systématique d'*Apis mellifera* est la suivante:

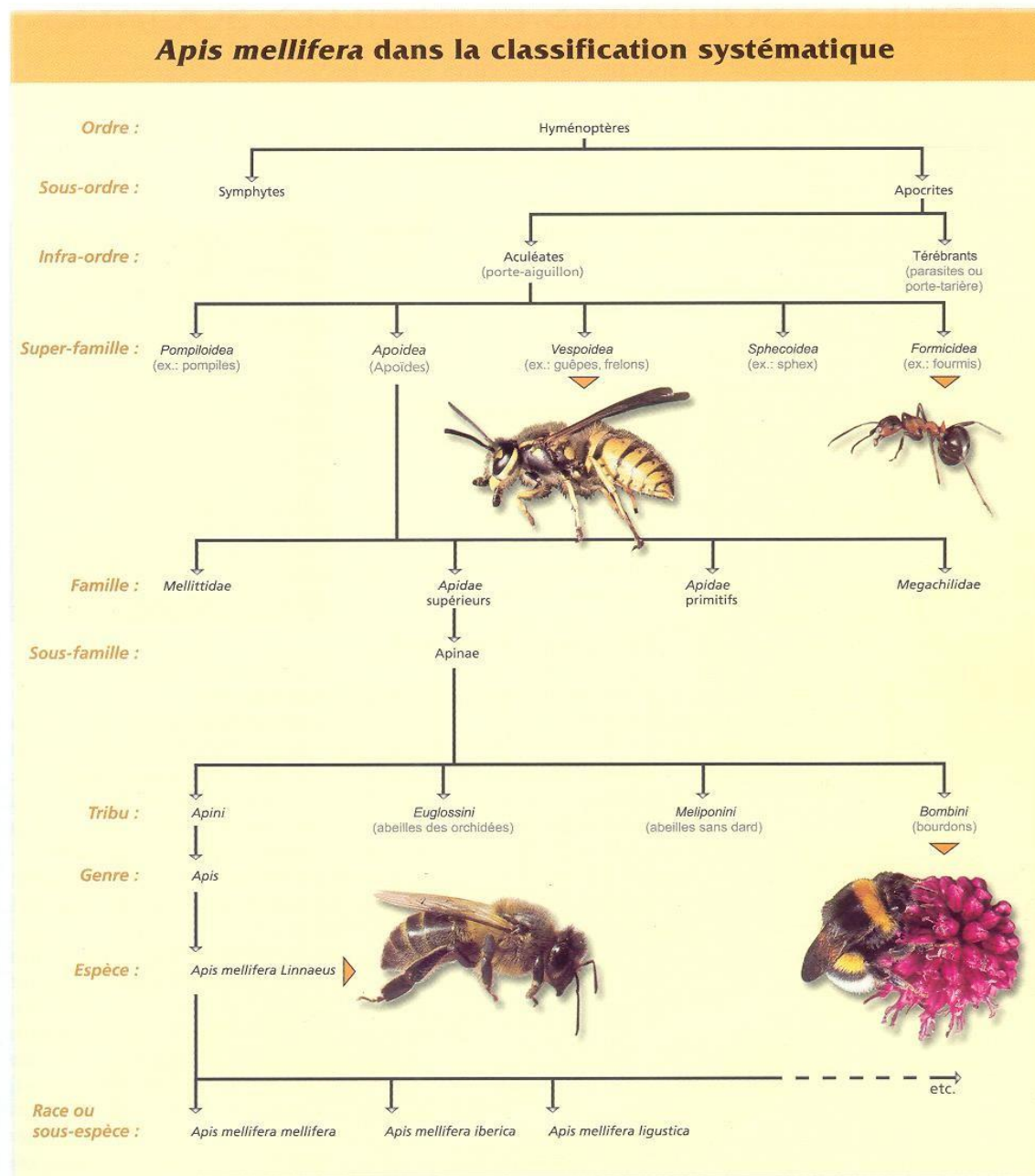


Figure 9: Classification des Apoïdes.

Debourg (2008)

6. Répartition géographique des abeilles dans l'Algérie:

L'élevage des abeilles est répandu dans l'ensemble de la zone agro écologique 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 «Abeilles tellienne» ou «Abeilles saharienne» dont l'aire de distribution se confond avec l'atlas tellien.
- *Apis mellifica sahariensis*, encore appelée «abeilles sahariens» 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 pressentant une propension à l'ensemble, l'abeille tellienne est la race dominante en Algérie ou elle se présente sous la forme de plusieurs variétés adaptées aux divers biotopes (Sadaoui, 2023).

7. Le nourrissage des abeilles:

Tous ces petits détails sont nécessaires pour optimiser la miellée et l'équilibre de la colonie. Voici les deux façons d'effectuer un nourrissage:

7.1 En automne:

Vos abeilles ont également besoin d'être nourries si vous avez prélevé du miel ou s'il n'y en a pas assez dans la ruche. Quelques semaines sont nécessaires pour créer du miel à partir de sirop de sucre et pour l'operculer. Le miel mûrit par évaporation, sans quoi il fermente et donne un résultat catastrophique.

Ne cessez de les nourrir que si elles arrêtent de consommer le sucre disponible ou quand les températures baissent fortement, c'est-à-dire vers le milieu de l'automne. Assurez-vous que les abeilles ont suffisamment d'espace pour stocker le sucre dans les alvéoles (Berramdane, 2023).



Figure 10: Nourrissage des abeilles au sirop de sucre.

(Berramdane, 2023)

7.2 Au printemps:

Lorsque les températures commencent à remonter au printemps, les abeilles se remettent à butiner. Cela peut commencer très tôt dans l'année alors qu'il n'y a pas encore assez de nectar et de pollen. Les abeilles meurent rarement de faim en hiver, mais ce risque est accru au printemps.

En donnant du sirop de sucre a vos abeilles pendant les belles journées de printemps, et de poursuivre sa croissance pour tirer profit des ressources disponibles dans la nature au cœur de lasaison (Berramdane,2023).



Figure 11: Abeille collectant le pollen.

[3]

8. Le rôle des abeilles:

8.1 Rôle pollinisateur:

Les abeilles jouent un rôle unique dans la pollinisation, car elles évoluent en accord avec les plantes. Bien qu'il existe d'autres pollinisateurs (mouche, papillons, coéoptaires et, bien sûr, hommes) et que certaines plantes se reproduisent grâce au vent, la majorité des cultures ont besoin des abeilles.

Eu butinant, les abeilles font travailler le champ et le fertilisent en récoltant le pollen. Il suffit d'ailleurs de comparer la pollinisation réalisée par les abeilles à celle d'une culture possédant la même quantité d'insectes d'autres espèces : la présence d'une ruche sur une parcelle l'augment son rendement de plus de 30%, quelle que soit la culture. On utilise habituellement les abeilles pour parcourir les arbres fruitiers au printemps avant de s'occuper des champs de colza au

début de l'été, puis du lin, de la lavande, des lupins, de la luzerne, et ainsi de suite, au fil des saisons (Berramdane, 2023).



Figure 12: la pollinisation d'abeilles

(Berramdane,2023)

8.2 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 (Mekdich, 2021).

8.3 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.

8.4 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).



Chapitre II:

La ruche et le matériel apicole



Chapitre II: La ruche et le matériel apicole

II.1. La ruche:

Le terme "ruche" est utilisé pour désigner le refuge fourni par l'homme aux abeilles. Plusieurs ruches installées côte à côte forment un rucher **(Zouag & Rahmani, 2023)**.

Une ruche est une structure presque fermée abritant une colonie d'abeilles. L'intérieur de la ruche est composé de rayons formés par des cellules hexagonales de la cire d'abeille.

Les abeilles utilisent ces cellules pour le stockage de la nourriture (miel et pollen), et pour le renouvellement de la population (œufs, larves et nymphe).

En apiculture, la ruche est l'unité de vie construite par l'apiculteur pour accueillir une colonie d'une des deux espèces d'abeilles domestiquées (*Apis mellifera* ou *apis cerana*).

Il s'agissait autrefois d'une structure tressé ou creusée dans une caisse de bois. L'enruchage ou l'enruchement est l'action de peupler une ruche. **(Belbekri, 2017)**

1.1 Les types de ruches:

En général, aucune cellule n'est meilleure que l'autre, cela dépend de l'endroit, du pays et du climat, pour cette raison il existe plusieurs types de ruches, mais les deux catégories principales sont: les ruches encadrées (récentes et modernes) et les ruches traditionnelles sans cadre **(Ayad et al., 2021)**.

a) Les ruches traditionnelles:

Les premières ruches traditionnelles sont primitives, sont constituées d'un volume simple, par exemple une section d'arbre creux ou un panier-cloche en paille.

Il ya quatre sortes de ruches traditionnelles:

- Les ruches en tuiles.
- Les ruches en paille ou en osier.
- Les ruches en gomme.
- Les ruches-troncs **(Belbekri, 2017)**.



Figure 13: Ruche traditionnelle

[4]

b) La ruche moderne:

L'apiculture moderne a apporté les ruches divisibles, à cadres amovibles, facilitant la conduite des ruches. La recherche d'une apiculture rationnelle et une approche scientifique de l'apiculture ont conduit à la mise au point des ruches modernes, qui se caractérisent par l'adoption de cadres amovibles, de dimensions précises et standardisées. Les cadres amovibles permettent d'intervenir dans la ruche sans la détruire. Les rayons construits par les abeilles peuvent être facilement extraits et remis en place. Ils sont bâtis dans les cadres (Belbekri, 2017).

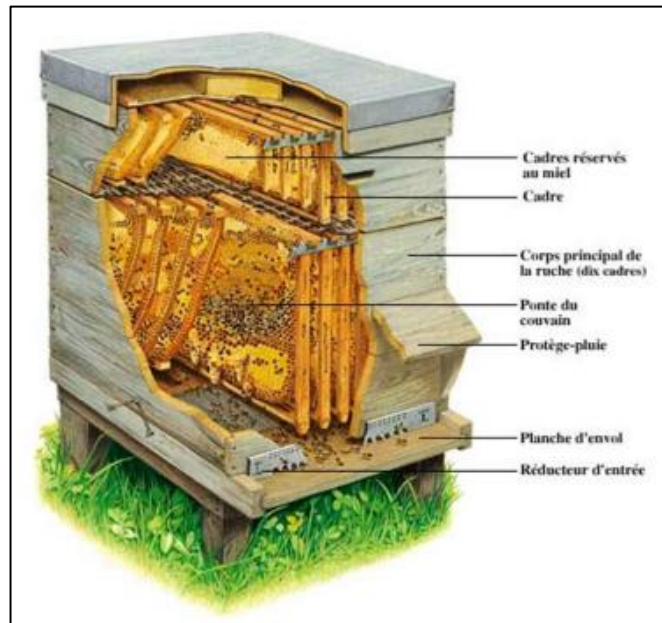


Figure 14: Ruche moderne

[4]

II.2 Eléments d'une ruche:

Toutes les ruches sont construites sur le même principe. Une ruche se découpe en plusieurs parties que sont: (Sadaoui, 2023).

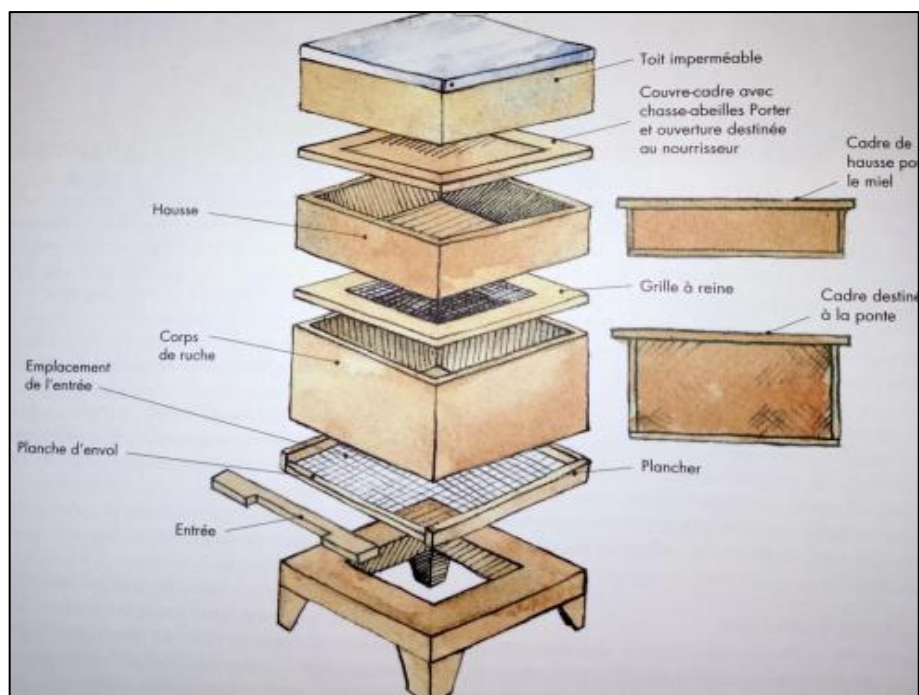


Figure 15: les éléments de la ruche

(Sadaoui, 2023)

2.1 Le plancher:

C'est le socle sur lequel le reste de la ruche est posé, ainsi que l'entrée de la ruche pour les abeilles. Traditionnellement il est réalisé en bois, seulement avec les intempéries celui-ci se dégrade rapidement. C'est l'une des raisons pour lesquelles bon nombre de professionnels l'ont largement remplacé ces dernières années par des planchers en plastique de type Nicot

Les fonds de ruches peuvent être:

- Pleins (traditionnellement).
- Avec aération arrière (pour favoriser l'aération et éviter la condensation).
- Avec aération totale (pour l'aération et contrôler la chute des varroas lors des traitements).

Les plateaux de ruche avec aération totale disposent de 2 glissières en dessous qui permettent l'introduction par l'arrière d'un panneau coulissant pour contrôler les varroas ou réduire l'aération dans la ruche. Celui-ci à un double intérêt, son observation permet également d'avoir une bonne vision de l'activité de la ruche sans l'ouvrir, ce qui est très pratique en hiver (Mekdich, 2021).

2.2 Le corps:

C'est la partie principale de la ruche, dans laquelle vivent les abeilles tout au long de la saison. Le corps de la ruche contient des cadres utilisés pour élever le couvain et stocker la nourriture durant l'hiver. La plupart des ruches ont dix à douze cadres. (Ayad *et al.*, 2021)

2.3 Les cadres:

Il existe plusieurs types de cadres:

- Les barrettes sur lesquelles des amorces de cire sont installées particulièrement utilisées pour les ruches warré ou kényane. Elles sont considérées comme écologiques.
- Les cadres droits communément utilisés avec des crémaillères pour respecter l'espace de circulation des abeilles. Aussi appelée beespace.
- Les cadres Hoffman utilisés sans crémaillère mais avec des bandes lisses.
- Les cadres à jambage qui font parler d'eux ces derniers mois avec des problèmes de cire.
- Les cadres droits pour les ruches dadant et langstroth et de simples barrettes pour les ruches warré et kényane (Mekdich, 2021).

2.4 La hausse:

C'est une partie supplémentaire située au-dessus du corps de la ruche et sert surtout à l'apiculteur. En effet, les abeilles stockent leur surplus dans les cadres disposés pour cet effet. Ces cadres alvéolés sont composés d'une feuille de cire gaufrée qui est entourée de barrettes de bois. L'apiculteur peut ainsi retirer ces cadres quand ils sont remplis de miel sans abîmer le corps de la ruche et donc préserver l'intégrité de la colonie. **(Rabahi & Messaoudi, 2021)**

2.5 Le couvre cadre:

Sa fonction principale est de fermer le haut de la ruche et d'isoler la colonie entre le toit et le corps ou la hausse. Certains sont vendus avec un trou de quelques centimètres et un encadrement en bois suffisamment haut pour ajouter en début de saison un sac de candi ou un chasse abeille pour la récolte. Il peut être intéressant dans les régions froides de mettre des couvre cadres plus performant avec des isolants **(Mekdich, 2021)**.

2.6 Le Toit:

C'est la partie supérieure de la ruche. Il existe deux types de toit:

- Le toit plat.
- Le toit type Chalet à deux pans.

Ces deux toits en bois sont recouverts d'une tôle en zinc pour bien protéger la ruche des intempéries. **(Ayad et al., 2021)**

3. Matériel apicole:

Pour exercer son activité, l'apiculteur a besoin d'un matériel spécifique:

3.1 La tenue de protection:

L'apiculteur porte une combinaison bien fermée pour que les abeilles ne le piquent pas elle protège-il. Les vêtements sont toujours blancs car les abeilles piquent les endroits sombres, avec des bottes (grosse chaussures), chaussettes épaisses plus des gants. **(Sadaoui, 2023)**.



Figure 16: la tenue de l'apiculteur

[5]

3.2 Les outils de la ruche:

- **Une brosse à abeilles:**

La brosse à abeilles en crin de cheval sert à balayer délicatement les abeilles pour les retirer d'un cadre que l'on souhaite emporter lors de la récolte. (Ayad *et al.*, 2021)



Figure 17: une brosse à abeilles

[5]

- **Un lève – cadres:**

C'est un outil métallique à forme aplatie et élargie utilisé pour décoller et soulever les barrettes, L'extrémité à peine affûtée est aussi utile pour nettoyer la ruche etsurout enlever la propolis.

Le lève - cadres peut parfois servir à couper les rayons de cire, mais cest plutôt le couteau qui est plus indiquer à couper les rayons de cire. (Babatounde, 2024)



Figure 18: un lève-cadre

[5]

- **Grille à reine:**

C'est un cadre avec file de fer dont les espaces ne permettent pas le passage de la reine. (Sadaoui, 2023).

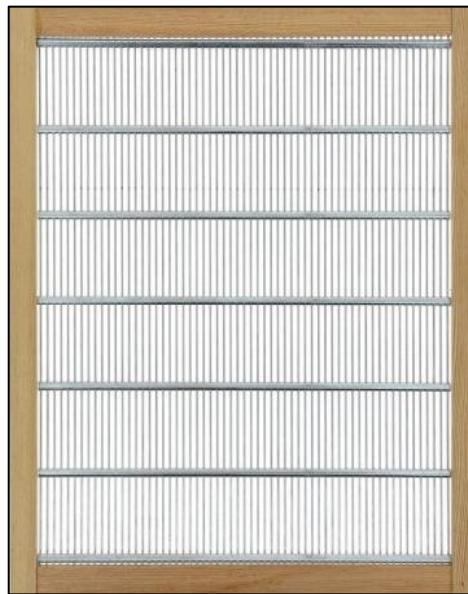


Figure 19: Grille à reine

[5]

- **Un enfumoir:**

L'enfumoir est un appareil qui permet à l'apiculteur de produire des bouffées de fumée dans et aux alentours de la ruche. Il est constitué d'une pièce de combustion cylindrique en métal mince et d'un mécanisme que permet de soufflet et produire de la fumée. Celui-ci souffle de l'air d'un orifice dans la base de la pièce de combustion, ce qui pousse fait échapper la fumée par la

partie en forme d'entonnoir située au niveau de la partie supérieure. La fumée embrouille les phéromones des abeilles et les amènent à s'empresseur sur leur stock de miel en vue de la consommer et désertent la ruche. C'est pour cela qu'il ne faut pas en abuser, même si elle permet de limiter les risques de piqûres au niveau de l'apiculteur. **(Babatounde, 2024)**



Figure 20: un enfumoir

[5]

- **Un nourrisseur:**

Il est utilisé pour apporter des nutriments (sirop, miel) aux colonies pour pallier le manque de vivres ou stimuler la ponte de la reine et le développement de la colonie. **(Ayad *et al.*, 2021).**

On utilise des pots en verre dont on perce le couvercle de petits trous. Selon le modèle de ruche, le nourrisseur plein de nourriture se place sur soit à l'entrée ou sur le côté sans ouvrir la ruche, soit à l'intérieur de celle-ci reposant sur une petite monture (bâtonnets) **(Sadaoui, 2023).**



Figure 21: un nourrisseur

[5]

3.3 Le matériel nécessaire de la 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).



Figure 22: Le bac à désoperculer

[5]

- **Couteau à désoperculer:**

Les cadres seront désoperculés au moyen d'un couteau approprié (Mekdich, 2021).



Figure 23: Couteux à désoperculer

[5]

- **Extracteur:**

L'extraction se compose d'une cage à rotation rapide, d'un moteur ou d'une manivelle et d'un dispositif d'entraînement. La force centrifuge projette du miel sur les parois du réservoir.

(Ayad et al., 2021)



Figure 24: Extracteur

[5]

- **Le réfractomètre:**

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



Figure 25: Le réfractomèt

[5]

- **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**).



Figure 26: Thermomètre et l'hygromètre

[5]

- **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).



Figure 27: Déshumidificateur

[5]

- **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 contenus dans le miel. (Sadaoui, 2023).



Figure 28: Passoire à double tamis à la sortie de l'extracteur

[7]

● **Le maturateur:**

Le maturateur est un récipient, il sert à décanter le miel et favoriser la maturation (**Ayad *et al.*, 2021**). Il en existe de différentes capacités, 40kg, 50 kg, 100kg... Il est muni d'un robinet, dans sa partie inférieure pour faciliter la mise en pot. (**Sadaoui, 2023**).



Figure 29: Maturateurs de différentes tailles.

[8]



Chapitre III:
Les produits de la ruche



Chapitre III: Les produits de la ruche

III.1 Le miel:

Le miel est défini comme « une substance sirupeuse et sucrée, de couleur ambrée, que les abeilles élaborent dans leur jabot à partir du nectar des fleurs ou d'autres sécrétions végétales, puis qu'elles déposent dans les alvéoles des rayons pour nourrir la colonie ».

Le miel est donc, par définition, un produit 100 % naturel, l'homme n'intervenant pas dans son processus de fabrication. **(Dictionnaire Le Petit Robert).**

C'est l'une des denrées alimentaires les plus appréciées par l'homme en raison de sa saveur, de ses arômes et de sa valeur énergétique **(Belhaj *et al.*, 2015).**

Sa composition est principalement constituée de sucres simples, notamment le glucose et le fructose, ce qui en fait un aliment sucré naturel et un agent édulcorant largement utilisé.

Outre ses qualités nutritionnelles, le miel possède également plusieurs propriétés thérapeutiques. Il est souvent utilisé en médecine traditionnelle, par exemple mélangé avec du lait chaud ou de l'eau chaude citronnée. Il présente aussi des propriétés antibactériennes et cicatrisantes, ce qui le rend efficace pour le traitement des plaies et des brûlures.

Par ailleurs, le miel est de plus en plus utilisé dans l'industrie cosmétique et dans la fabrication de produits de soins. Au sein de la ruche, il constitue une réserve alimentaire essentielle pour les abeilles en période de pénurie de nectar et joue également un rôle d'isolant thermique, notamment durant l'hiver pour protéger le couvain **(Sadaoui,2023).**



Figure 30: Le miel

[5]

2. Le miel dans l'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: (Sadaoui,2023)

- **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.

3. L'origine du miel:

La fabrication du miel résulte du travail des abeilles, les éléments de base de la nourriture des abeilles sont le nectar, le pollen et le miellat (Sadaoui,2023)

3.1 Le Nectar:

Liquide plus ou moins doux et parfumé produit par les fleurs des plantes supérieures (Biri, 1976).

D'après **Schweitzer, 2005**, selon leurs origines végétales, les nectars contiennent plus ou moins du saccharose.

On les classe en:

- Des nectars à saccharose prédominant.
- Des nectars à taux égaux de saccharose, fructose et glucose.
- Des nectars avec prédominance du glucose et du fructose.

Les abeilles collectent le nectar des fleurs et concentrent les sucres qu'il contient pour produire du miel (**Eyer *et al.*, 2016**). Le nectar est recueilli dans les fleurs au niveau des petites glandes végétales nommées nectarifère. Sa production dépend de l'âge, de la taille, de la position de la fleur, de l'humidité relative de l'aire, de la durée de la floraison, du sexe des fleurs, de l'espèce et du milieu environnant (**Sana, 2017**).

Les miels de nectar de fleurs peuvent être divisés en deux groupes:

- Miels mono floraux.
- Miels multi floraux



Figure 31: Abeille sur une fleur de printemps et nectar

[9]

3.2 Le pollen:

Le pollen est un excellent tonique naturel. Il est très efficace contre la malnutrition et équilibre la physiologie du système nerveux central chez l'être humain. Parfois appelé «pain d'abeille», il constitue la seule source de protéines pour la colonie.

Les abeilles récoltent le pollen des anthères des fleurs et le ramènent à la ruche sous forme de petites boules attachées à leurs pattes, les apiculteurs le récupèrent en installant un piège à pollen, en passant ce grillage métallique pour entrer dans la ruche, les abeilles détachent et laissent tomber les boules de pollen dans un bac situé sous le piégé.

Le pollen est riche en protéines, il est conservé par des apiculteurs qui le récoltent pour leur propre consommation ou le vendent comme complément via des filières nutritionnelles et naturelles spécialisées. Le pollen peut être un complément nutritionnel intéressant dans les régions où l'alimentation habituelle est pauvre en protéines. De nombreuses plantes africaines produisent un pollen abondant et les rendements peuvent atteindre 10 kg par cellule dans de nombreuses régions. Étant donné que le pollen se forme dans l'humidité, il doit être bien séché puis conservé dans des contenants hermétiques. (Ayad *et al.*, 2021)



Photo 1: Pollen original

(Haddad & Bennacer, 2026)

3.3 le miellat:

Le miellat est une substance sucrée produite par plusieurs espèces d'insectes phytophages qui se nourrissent de la sève des plantes (Biri, 1999). Ces insectes, tels que les pucerons, absorbent la sève végétale et rejettent l'excès de sucres sous forme d'un liquide appelé miellat.

Au cours de certaines périodes de l'année, notamment au début de l'été, la population de ces insectes peut augmenter rapidement, ce qui entraîne une production importante de miellat.

Celui-ci peut recouvrir une grande partie des organes de la plante, en particulier les feuilles sur lesquelles les insectes se nourrissent (**Phillipe, 2007**).

Le miel issu du miellat se distingue généralement par une couleur plus sombre et une saveur caractéristique. Il est également reconnu pour sa richesse en sels minéraux. Contrairement au nectar floral, le miellat peut contenir des substances plus complexes et moins digestibles pour les abeilles, notamment certains sucres complexes appelés polyholosides. (**Biri, 1999**).



Figure 32: Abeille butinant le miellat d'un puceron

[10]

4. Caractéristiques et composition:

Selon **Smith (2003)**, les abeilles domestiques récoltent le nectar des fleurs, un liquide sucré faiblement concentré en substances solides. Ce nectar est ensuite transformé en miel à travers un ensemble de processus biochimiques et physiologiques réalisés par les abeilles. Cette transformation implique principalement la réduction de la teneur en eau par évaporation ainsi que l'action d'enzymes sécrétées par les glandes hypopharyngiennes des abeilles. Ces enzymes, notamment l'invertase, catalysent l'hydrolyse du saccharose du nectar en sucres simples, essentiellement le fructose (lévulose) et le glucose (dextrose).

Tableau 2: Composition du miel mûr

Constituants	Pourcentage
Lévulose (fructose)	41,0
dextrose (glucose)	35,0
Saccharose	1,9
Dextrines	1,5
Minéraux	0,2
Autres	3,4
Eau	17,0

Le miel est un très bon remède naturel pour la santé, ses bienfaits se varient selon sa composition et sa qualité, ce dernier est utilisé comme un antibactérien et antioxydant, il permet de:

- Combattre l'anémie
- Aider à la digestion.
- Donner de l'énergie.
- Stimuler l'appétit.
- Faciliter le transit intestinal.
- Favoriser le sommeil.
- Améliorer la cicatrisation des plaies.
- Réduire la toux. (Ayad *et al.*, 2021)

5. Type des miels:

Le miel peut avoir une origine florale mais aussi animale et peuvent être définis comme poly-floraux ou uni-floraux: (Blanc, 2010).

5.1 Miel monofloral:

Le miel qualifié de "monofloral" est un miel qui présente une concentration de pollen supérieure à 45% provenant d'une seule espèce. Ce type de miel est obtenu lorsque les abeilles collectent principalement le nectar d'une espèce de plante spécifique. Cela donne au miel une saveur distinctive et des caractéristiques uniques en fonction de la source florale dominante.

Par exemple, le miel de thym est un miel monofloral qui est produit principalement à partir du nectar des fleurs de thym. Il possède un arôme et une saveur distincts, souvent décrits comme étant forts et herbacés. De même, le miel de cresson est un autre exemple de miel monofloral qui est fabriqué en majorité à partir des fleurs de cresson. Il offre une saveur spécifique qui peut être légèrement poivrée.

Il convient de noter que la concentration de pollen d'une seule espèce dans le miel peut varier selon les régions et les saisons, et il est important de se référer à des analyses spécifiques pour déterminer la composition exacte du miel monofloral. La mention de la concentration de pollen dans le miel est également un critère important pour évaluer son authenticité et sa qualité. (Goual & Belgacem, 2023).



Photo 2: miel monofloral d'eucalyptus original

(Haddad & Bennacer, 2026)

5.2 Miel multifloral:

Le miel polyfloral, également appelé miel multifloral, est un type de miel qui est collecté à partir du nectar ou du miellat de différentes espèces végétales . Lorsque les abeilles butinent différentes fleurs et plantes dans leur environnement, elles récoltent des sources florales variées, ce qui se traduit par un mélange de nectars et de miellats provenant de différentes espèces.

Ce processus donne au miel polyfloral une composition diversifiée en termes de saveur, d'arôme et de couleur, reflétant ainsi la richesse et la diversité des fleurs et des plantes présentes dans la région où les abeilles ont collecté le nectar. Chaque récolte de miel polyfloral peut être unique en fonction des plantes dominantes à un moment donné.

Il est important de noter que la composition spécifique du miel polyfloral peut varier en fonction de la région géographique et des saisons. Les apiculteurs peuvent parfois proposer des mélanges spécifiques de différentes sources florales pour créer des miels polyfloraux avec des profils de saveur et d'arôme caractéristiques.

La mention du caractère polyfloral d'un miel est une indication de sa diversité botanique et peut être appréciée par ceux qui recherchent des saveurs complexes et nuancées dans le miel. (Goual & Belgacem, 2023)



Photo 3: miel multifloral original

(Haddad & Bennacer, 2026)

6. Propriété du miel:

6.1 Propriétés physique:

6.1.1 Le pH:

Le pH, également connu sous le nom de potentiel d'hydrogène ou indice de Sorensen, est défini comme le cologarithme de la concentration en ions H^+ dans une solution.

Dans le cas du miel, le pH est un indicateur de sa réactivité acide.

Les miels issus du nectar des fleurs ont généralement un pH bas, se situant entre **3,5** et **4,5**.

En revanche, les miels issus de miellats ont un pH légèrement plus élevé, allant de **4,5** à **5,5**.

Le pH du miel est influencé par plusieurs facteurs, notamment la composition chimique du miel et l'activité des enzymes présentes. Les différentes sources florales, ainsi que les conditions environnementales et géographiques, peuvent également jouer un rôle dans la variation du pH du miel.

Il est important de noter que le pH du miel est un élément clé de sa stabilité et de sa durée de conservation. Un faible pH contribue à la création d'un environnement inhospitalier pour la croissance de micro-organismes, ce qui aide à préserver la qualité et la fraîcheur du miel.

(Koudegnan *et al.*, 2021)

6.1.2 Caractères organoleptiques:

Le miel possède un large éventail de couleurs, d'odeurs, de parfums et de saveurs selon l'origine géographique et botanique **(Sadaoui, 2023)**

- La couleur du miel varie principalement selon son origine florale et peut aller du blanc au brun très foncé, la couleur blonde étant la plus courante.
- L'odeur et la saveur dépendent également des composés aromatiques présents dans le nectar des fleurs butinées, ce qui confère à chaque type de miel des caractéristiques spécifiques.
- La densité moyenne du miel est d'environ 1,4 à 20 °C, tandis que son pH est généralement acide et varie entre 4 et 6.
- Par ailleurs, la consistance du miel peut être fluide ou cristallisée selon sa composition en sucres, sa teneur en eau et les conditions de conservation.

- La cristallisation constitue un phénomène naturel qui n'altère pas la qualité du miel. **(Bouchama & Djaouani, 2015).**

6.2 Propriétés biologique:

6.2.1 Activité antibactérienne:

Avec la multiplication des souches bactériennes résistantes aux antibiotiques, le miel suscite de plus en plus d'intérêt en raison de son activité antimicrobienne. De nombreuses publications ont démontré ses propriétés bactéricides et bactériostatiques. Il est important de noter que tous les miels n'ont pas la même activité antibactérienne. Cette activité dépend de multiples facteurs qui peuvent interagir de manière redondante et interdépendante, ou présenter les effets additifs ou synergiques en fonction de l'espèce bactérienne ciblée (comme *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, etc.).

Par exemple, le miel peut favoriser la guérison des blessures **(Kwakman *et al.*, 2010).**

La variation de cette activité antibactérienne dépend de:

- la concentration en miel.
- son origine florale.
- son acidité.
- la quantité de peroxyde d'hydrogène produite.
- l'action de la catalase
- la chaleur qui détruit l'activité du miel (même s'il paraît stable pour des températures inférieures à 40°).
- de la durée de conservation (qui peut aller jusqu'à 2 ans).
- de la lumière, et surtout la lumière directe du soleil. **(Sadaoui, 2023)**

6.2.2 Activité antioxydant:

De puissants antioxydants figurent dans la composition du miel : la pinocembrine, la pinobanksine, la chrysine et la galagine.

La pinocembrine est un antioxydant présent uniquement dans le miel. Ils réduisent le risque de cancer, de maladie cardio-vasculaires, d'Alzheimer et d'autres troubles dus à l'âge.

Vu son caractère antioxydant le miel est utilisé en agroalimentaire pour le décantage des jus de fruits, pour la conservation des denrées alimentaires (évite le brunissement) et enfin comme additif dans de nombreux produits alimentaires (produits laitiers, pâtisseries, confitures) (Bouchama & Djaouani, 2015)

6.3 L'activité anti-mycobactérienne:

Historiquement, Avicenne recommandait le miel comme remède contre la tuberculose. Des études in vitro menées par (Asadi Pooya *et al.*, (2003) ont montré que le miel possède un potentiel bactéricide contre les mycobactéries. En effet, la croissance de ces micro-organismes est significativement inhibée lorsque le miel est ajouté au milieu de culture à des concentrations comprises entre 10 % et 20 %.

7. Les produits de la ruche:

Le miel et la cire d'abord, la gelée royale, la propolis et le venin ensuite, les produits de la ruche sont nombreux et souvent sans équivalent. Depuis toujours l'homme récolte le miel.

Pendant très longtemps il constituait avec les fruits l'un des seuls produits sucrés disponibles, ce qui en faisait un produit précieux et recherché.

Le miel est la principale production apicole. Il est consommé tel quel ou incorporé dans des produits dérivés (hydromel, nougat, bonbons etc.). Le pollen, source de protéines pour l'abeille, l'est aussi pour l'homme en complément alimentaire. Pour sa récolte, des trappes à pollen destinées à décrocher les pelotes des butineuses sont mises en place à l'entrée des ruches. Le pollen est ensuite séché et nettoyé avant son conditionnement en pot. La majorité de la cire récoltée est utilisée par les apiculteurs sous forme de feuilles de cire gaufrée aidant les abeilles à la construction des rayons.

Les produits dérivés (bougies, encaustique) sont nombreux, la cire est irremplaçable dans l'industrie cosmétique. La gelée royale est un très riche complément alimentaire; sa production en petites quantités requiert des méthodes spéciales, ce qui rend son prix très élevé. La propolis est connue pour ses propriétés antibactériennes, antifongiques, cicatrisantes et anti-inflammatoires. Elle peut être incorporée ensuite dans des spécialités pharmaceutiques ou cosmétiques.

Tous ces produits peuvent être utilisés en médecine douce, c'est l'apithérapie. Ce type de médecine naturelle rencontre de plus en plus de succès. Le miel, le pollen ou la gelée royale constituent des compléments alimentaires intéressants; le miel est quelquefois utilisé en milieu

hospitalier pour la cicatrisation des plaies, les vertus antimicrobiennes de la propolis peuvent aussi être mises à profit. Le venin peut même être une solution dans la lutte contre les rhumatismes.

Tableau 3: Les produits de la ruche

				
Cire	Gelée royale	Pollen	Propolis	Venin



Chapitre IV:

Les plantes mellifères



Chapitre IV: Les plantes mellifères

IV- 1. Définition des plantes mellifères:

Le mot mellifère provient du latin mellis qui signifie miel. Les plantes mellifères produisent un suc appelé nectar. En mythologie, le nectar était considéré comme un breuvage divin à base de miel qui procurait l'immortalité à ceux qui en buvaient (**Laouar, 2017**).

La flore mellifère peut se définir, comme l'ensemble des espèces de plantes qui existent sur un territoire donné et sont susceptibles d'être à la base de la production de miel (**Melin, 2011**).

La notion d'espèce apicole est fort proche de celle d'espèce mellifère dans sa définition élargie. Une espèce apicole est une plante utile aux abeilles en raison de sa production de nectar, de pollen, de miellat ou de propolis. Ces produits peuvent être présents de façon isolée ou conjointe (**Ammari & Khadir, 2018**).



Figure 33: Sélection de plantes mellifères attirant les insectes butineurs

[11]

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

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



Figure 34: Abeille (*Apis mellifera*) sur une plante mellifère

(Berramdane, 2023)

2. Catégories des plantes mellifères:

Solen Rabiet (1984), les plantes mellifères sont classées en trois catégories:

2.1 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).

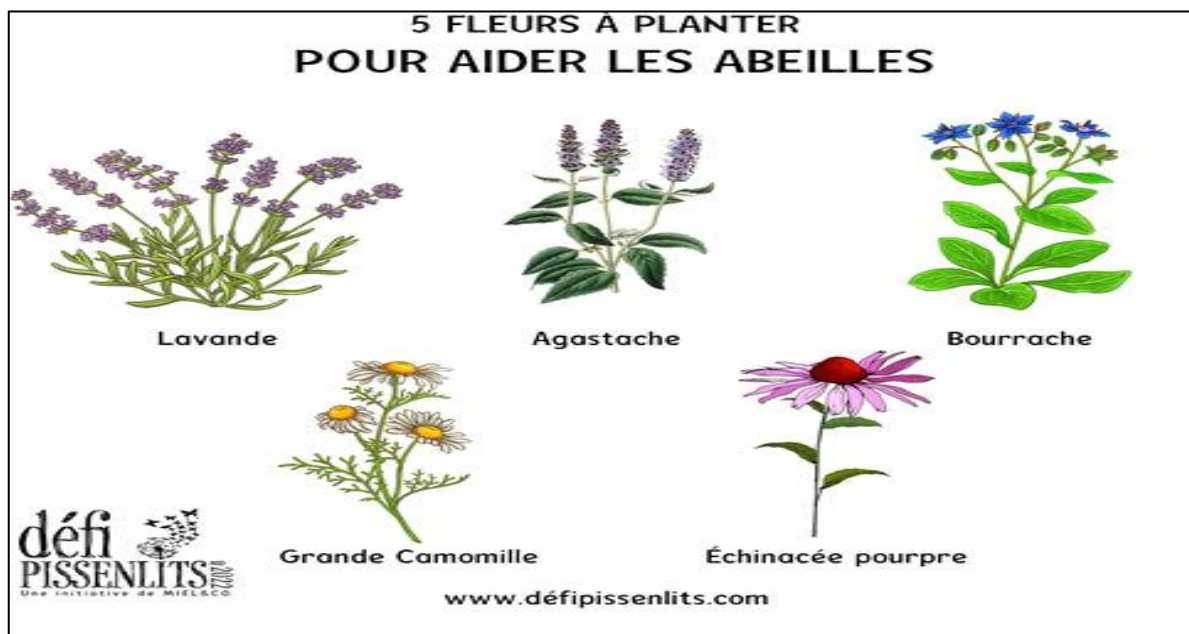




Figure 35: Plantes mellifères mixtes utiles aux abeilles (lavande, agastache, bourrache, grande camomille et échinacée pourpre tilleul cerisier saule pommier).

[11]

2.2 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.



Figure 36: Abeille récoltant le nectar d'une fleur nectarifère

(Hadla & Terchi, 2025)

2-3 Les plantes pollinifères:

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



Figure 37: Coquelicots en pleine floraison

[12]

	Nom	Hauteur X Largeur	Caractéristiques
	Helianthemum 'ben fhada'	20 cm X 30 cm	Multitude de petites feuilles vertes en coussin portant d'innombrables fleurs jaune intense au cœur plus foncé voire orangé.
	Helianthemum 'fire dragon'	20 cm X 50 cm	Feuillage entièrement gris surmonté de fleurs orange intense presque rouge et au cœur écarlate. Très beau dégradé de couleurs.
	Helianthemum 'golden queen'	20 cm X 30 cm	Feuillage vert et floraison d'un beau jaune intense uniforme sur tous les pétales.
	Helianthemum 'henfield brilliant'	20 cm X 30 cm	Floraison rouge écarlate sur un feuillage gris/vert assez large. Assez ressemblant à 'fire dragon' mais aux fleurs plus rouges.
	Helianthemum 'la fiancée' ou 'the bride'	15 cm X 30 cm	Feuillage grisonnant associé à de belles fleurs simples, blanc pure au cœur citronné.
	Helianthemum 'lawrenson's pink'	30 cm X 30 cm	Petites mais abondantes feuilles vertes associées à de belles fleurs rose pastel au cœur orangé.
	Helianthemum 'wisley pink'	30 cm X 50 cm	Floraison rose au cœur orangé similaire à 'lawrenson's pink' mais avec un feuillage gris intense et bien duveteux.

Figure 38: Variétés d'hélianthèmes en tableau

(Sadaoui,2023)

La flore mellifère est répartie sur une très vaste superficie, allant du littoral jusqu'aux régions arides. Cette répartition dépend exclusivement:

- Des conditions édapho-chimiques d'une région donnée.
- Des exigences de la plante apicole.
- De la pollinisation et bonne production de l'espèce.
- La présence des vecteurs pollinisateurs pendant les périodes propices (Chefrour & Tahar, 2009).

3. Les principales plantes mellifères en Algérie:

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

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

4. Les principales plantes mellifères:

Les plantes nectarifères fleurissent tout au long de l'année, de telle sorte que les abeilles trouvent leur nourriture à chaque saison.

Malgré la variété et la diversité de ces plantes, les abeilles ont une préférence notoire pour certaines mellifères, comme le chardon ou encore le harmel qui produisent beaucoup de nectar (**Sadaoui, 2023**).

4.1 Quelques plantes mellifères:

Le tableau présente des exemples sur des plantes mellifères (**Tableau IV**).

Tableau 4: Quelques plantes mellifères, leur cycle de développement, leur période de floraison et les caractéristiques du miel

(d'après Pierre-Jean Lutgen, 2011).

Nom Français	Cycle de développement	Période de floraison	Image	Couleur du miel & Informations supplémentaires
<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>Épervière 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

5. Types de plantes à fleurs mellifères qui produisent du nectar:

5.1 Parmi les arbres:

les plus intéressants sont les érables, les tilleuls, le robinier, les fruitiers, les alisiers et sorbiers, ainsi que le châtaignier (Nalin, *et al*, 2016).



Figure 39: Arbre de Judée (Cercis siliquastrum).

[13]

5.2 Parmi les arbustes:

on peut citer les bruyères, l'arbusier, les aubépines, la ronce, la callune, les cistes, la lavande, le romarin, le thym, et presque toutes les plantes des garrigues et maquis qui donnent leur spécificité aux miels de la région.



Figure 40: Abeille butinant une fleur d'arbuste mellifère

[14]

5.3 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 centaurees (Bleuet), les trèfles, la moutarde, la phacélie, etc.

5.4 Le lierre:

est également important pour sa floraison d'automne (Zerkout & Maadadi, 2021).

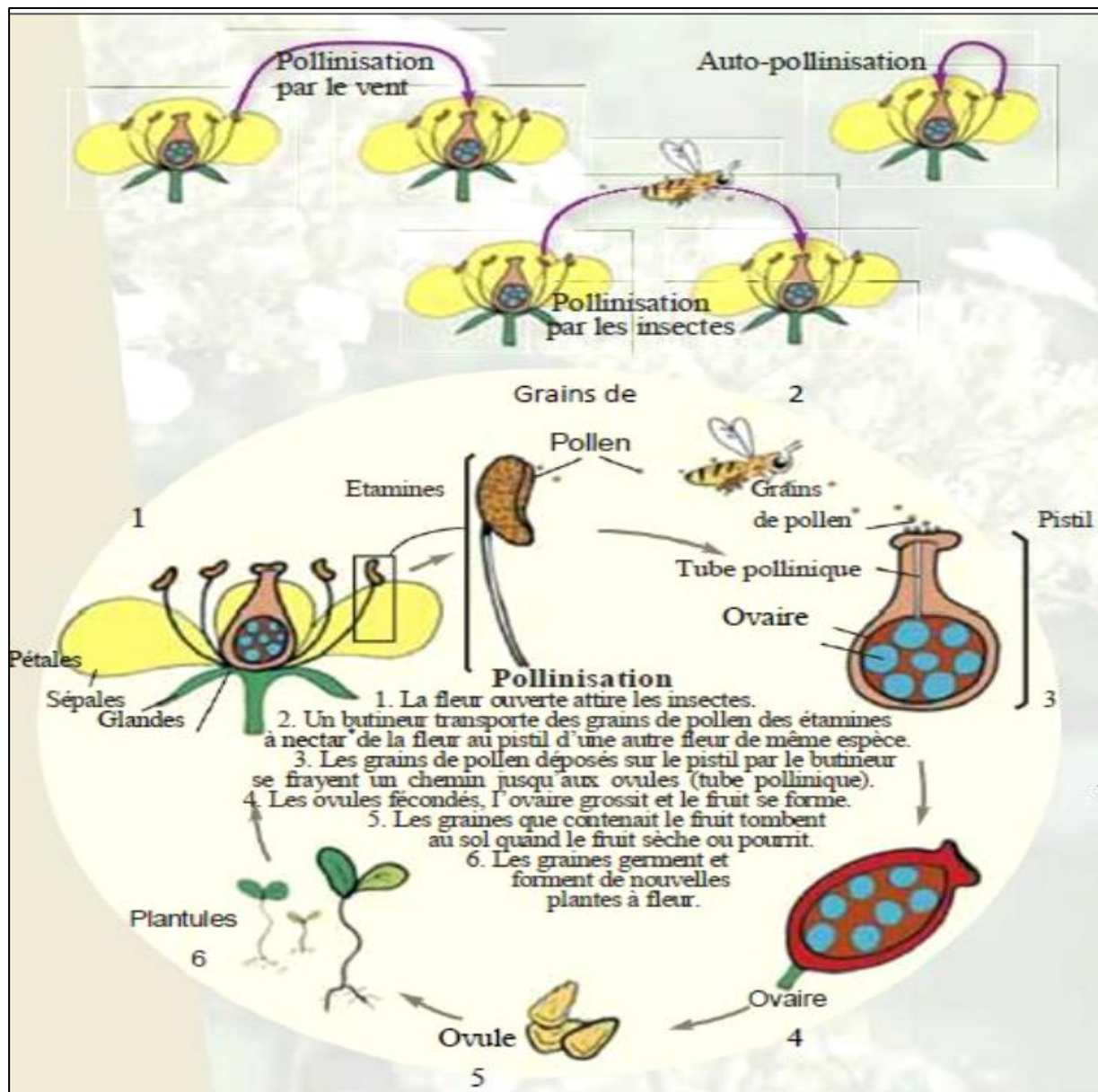


Figure 41: différents types de pollinisation.

(Mekdich, 2021)

6. Rôle des insectes dans la pollinisation des plantes:

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 (Refuge Ipo, 2004).

Les plantes mellifères les plus importantes sont celles qui ont une productivité nectarifère élevée, régulière et qui existent en vastes peuplements (**Laouar, 2017**).

7. Importance 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 (**Nouveaux, 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 [**web1**].

Nouveaux , en 1980, a essayé d'expliquer la nature morphologique des nectaires, selon lui, Il ya 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 (**Nouveaux, 1980**).

Selon Conrad Sprengel, il avait constaté que les fleurs pollinisées par les insectes avaient généralement du nectar (**Sprengel, 1793**).

7.1 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 & Fagúndez, 2007**) ont constaté que les Astéracées et les Fabacées étaient les familles les mieux représentées dans les miels étudiés.

7.2 Relation entre les plantes mellifères et l'abeille:

Le bénéfice mutuel entre les abeilles et les plantes est très important pour les deux. Les abeilles dépendent exclusivement du monde végétal, certaines plantes peuvent être utilisées par les abeilles comme source de nourriture (pollen et nectar) ; d'autres, pour récolter de la propolis (**Abou-Shaara, 2014**).

Au même titre que les abeilles contribuent à la pollinisation de 80% des plantes à fleurs, l'augmentation de la production de semences par exemple le brocoli, comme l'ont découvert **(Sushil *et al.*, 2013)** ainsi que la qualité des semences constatée par et par conséquent au maintien de la biodiversité planétaire **(Yucel & Duman, 2005)**.

Concernant les plantes cultivées (ex. blé, maïs, tomate...), un total de **87** sur **109** espèces les plus importantes dans le monde sont entièrement dépendantes des pollinisateurs animaux **(Piffner & Müller, 2016)**.

Si l'on veut apprécier correctement l'intérêt d'une plante qu'elle soit, pour les abeilles, il convient toujours de prendre en compte la totalité des produits qu'elles fournissent .

L'intérêt d'une plante par l'abeille est valorisé selon la quantité des produits qu'elle fournit **(Louveaux, 1968)**.



Partie Pratique



Partie pratique:

I. Matériel et méthodes:

1. Région des études:

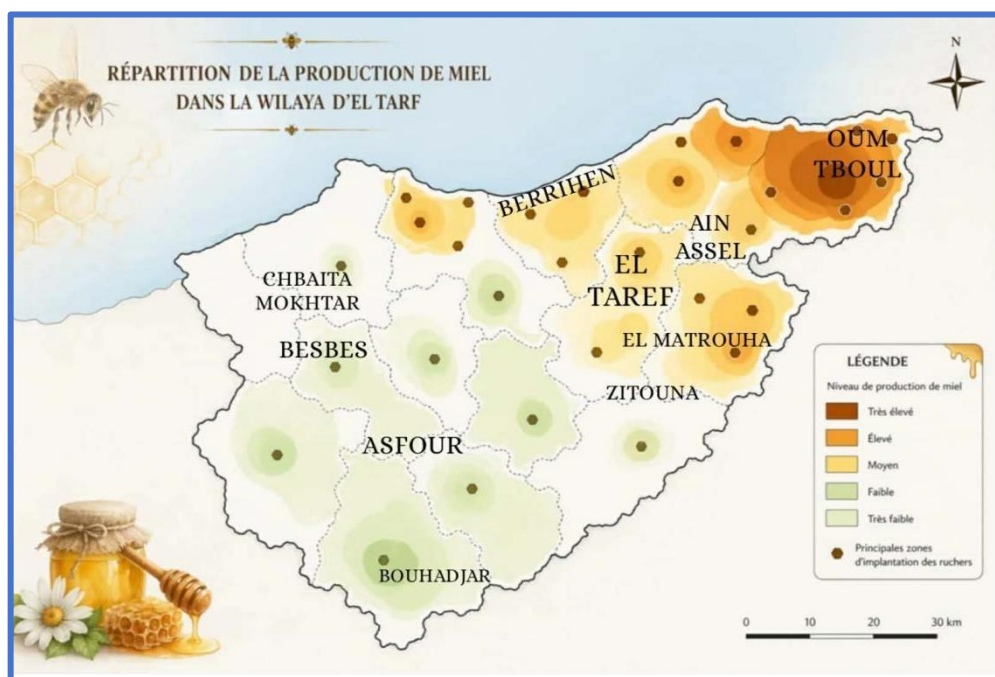


Figure 42: Carte géographique de la wilaya d'el Tarf (Les neufs sites d'étude)
(Haddad & Bennacer, 2026)

La wilaya d'El Tarf est située à l'extrême nord-est de l'Algérie, à la frontière tunisienne. Elle couvre une superficie de 2 912,65 km² et son chef-lieu se trouve à environ 650 km à l'est de la capitale, Alger. Cette région se caractérise par un climat méditerranéen humide, une importante richesse écologique ainsi qu'une diversité floristique favorable au développement de l'activité apicole.

La présente étude a été menée dans plusieurs communes de la wilaya d'El Tarf afin d'évaluer la diversité des plantes mellifères et leur contribution à la production de miel. Une enquête par questionnaire a été réalisée auprès de neuf apiculteurs répartis dans les communes d'Oum T Boul, Aïn Assel, El Tarf, Zitouna, El Matrouha, Bouhadjar, Asfour, Besbes et Berrihane.

Une attention particulière a été accordée à deux sites principaux : El Matrouha et Chebaita Mokhtar. Le site d'El Matrouha se distingue par une végétation naturelle dense dominée par des espèces forestières et maquis méditerranéens, offrant des ressources mellifères abondantes et variées tout au long de l'année. Quant au site de Chebaita Mokhtar, il se caractérise par des zones agricoles et des formations végétales diversifiées, favorisant également une activité apicole importante. Ces

deux sites ont été retenus en raison de leur forte activité apicole, de leur richesse floristique et de leur représentativité des différents écosystèmes de la région d'El Tarf.

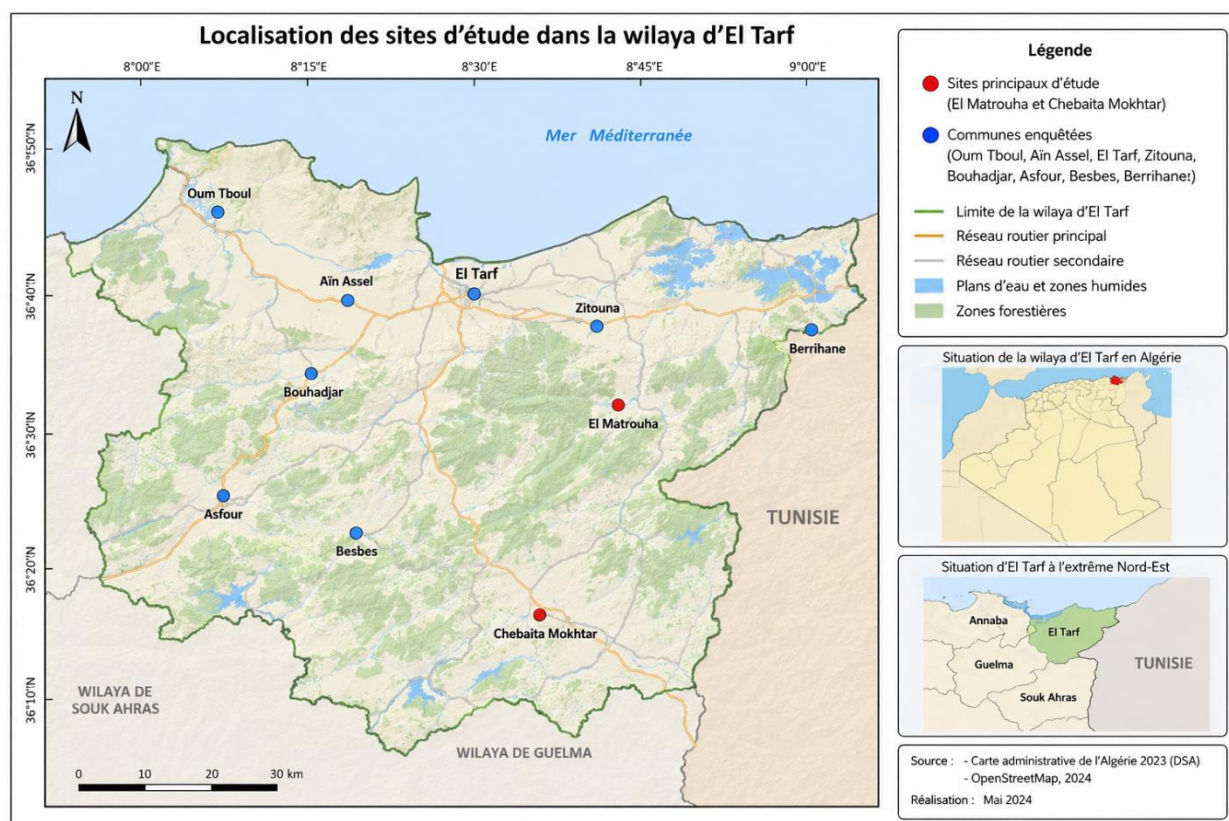
Localisation géographique des sites d'étude dans la wilaya d'El Tarf (Nord-Est de l'Algérie)

Sites d'étude

- El Tarf (chef-lieu)
- Oum Tboul
- Aïn Assel
- Zitouna
- El Matrouha
- Bouhadjar
- Asfour
- Besbes
- Berrihane
- Chebaita Mokhtar

Description scientifique de la carte

La carte illustre la localisation géographique des différents sites d'étude retenus dans la wilaya d'El Tarf, située à l'extrême nord-est de l'Algérie. Les communes prospectées sont réparties sur l'ensemble du territoire de la wilaya afin de couvrir différents écosystèmes et zones apicoles. Les sites d'El Matrouha et de Chebaita Mokhtar, identifiés comme sites principaux, sont distingués par une couleur spécifique en raison de leur forte activité apicole et de leur richesse floristique.



2. Enquête

Dans le cadre de cette étude, une recherche bibliographique approfondie a d'abord été réalisée afin de recueillir les informations nécessaires concernant l'apiculture, les plantes mellifères ainsi que les caractéristiques écologiques de la wilaya d'El Tarf. Cette étape préliminaire a permis de mieux orienter le travail de terrain et de définir les objectifs de l'enquête.

Par la suite, une étude de terrain a été menée à travers une enquête ethnomellissologique auprès des apiculteurs de la région. Cette enquête visait à collecter des informations relatives aux pratiques apicoles, aux principales espèces mellifères exploitées par les abeilles, aux périodes de floraison, aux types de miels produits ainsi qu'aux contraintes rencontrées par les apiculteurs.

Pour ce faire, un questionnaire préalablement élaboré a été utilisé comme outil principal de collecte des données (voir Annexe I). Les entretiens ont été réalisés directement auprès des apiculteurs dans différentes communes de la wilaya d'El Tarf, permettant ainsi d'obtenir des informations fiables et représentatives des réalités locales.

Questionnaire d'enquête auprès des apiculteurs
Région : Wilaya d'El Tarf
 Les informations recueillies sont strictement confidentielles et utilisées uniquement à des fins scientifiques.

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

II. Caractéristiques du rucher
 6. Nombre total de ruches : ☐ < 10 ☐ 10–30 ☐ 30–60 ☐ > 60
 7. Type de ruches utilisées : ☐ Traditionnelles ☐ Modernes ☐ Les deux
 8. Emplacement du rucher : ☐ Fixe ☐ Transhumant
 9. Zones d'implantation des ruches (communes/localités) :

III. Pratiques apicoles
 10. Pratiquez-vous la transhumance ? ☐ Oui ☐ Non
 Si oui, vers quelles zones et à quelles périodes ?
 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
 17. Quel est le type de miel le plus dominant dans la wilaya d'El Tarf : ☐ Le miel de romarin ☐ Le miel d'oranger ☐ Le miel d'eucalyptus ☐ Le miel de thym
 18. Sur quelles bases les apiculteurs fixent-ils le prix du miel ? ☐ La couleur du miel seulement ☐ Le type de fleurs, la qualité et la rareté du miel ☐ La taille du pot uniquement ☐ Le lieu de vente seulement

V. Environnement et flore mellifère
 19. Principales plantes mellifères observées :
 20. Variation de la qualité ou du rendement selon les saisons ? ☐ Oui ☐ Non
 Si oui, expliquer :

VI. Contraintes et perspectives
 21. Difficultés rencontrées : ☐ Maladies ☐ Pesticides ☐ Climat ☐ Manque de formation ☐ Autres
 22. Souhaitez-vous bénéficier de formations ? ☐ Oui ☐ Non

VII. Observations et suggestions

Photo 4: Le questionnaire
 (Haddad & Bennacer, 2026)

2.1. Enquête ethnomellissologique

Cette enquête s'inscrit dans une démarche scientifique visant à étudier les savoirs locaux, les pratiques apicoles traditionnelles et modernes ainsi que la diversité des ressources mellifères dans la wilaya d'El Tarf. L'objectif principal de cette approche est de mieux comprendre les relations entre les apiculteurs, les abeilles et l'environnement floristique de la région.

Dans ce cadre, un questionnaire structuré a été élaboré et administré auprès des apiculteurs de différentes communes de la wilaya d'El Tarf. Ce questionnaire a permis de collecter des données qualitatives et quantitatives fiables relatives à l'activité apicole, aux caractéristiques des ruchers ainsi qu'aux ressources mellifères exploitées par les abeilles. Les enquêtes ont été réalisées directement sur le terrain à travers des entretiens individuels avec les apiculteurs, favorisant ainsi un échange d'informations précis et détaillé.

Le questionnaire a été organisé autour de plusieurs axes principaux :

- **Informations générales sur l'apiculteur** : âge, niveau d'instruction, expérience professionnelle en apiculture, caractère familial ou professionnel de l'activité apicole.
- **Caractéristiques du rucher** : nombre de ruches possédées, types de ruches utilisées (traditionnelles ou modernes), localisation géographique des ruchers et critères de choix des sites d'installation.
- **Pratiques apicoles** : techniques d'élevage et de conduite des colonies, méthodes de nourrissage, traitements sanitaires appliqués, pratique de la transhumance et périodes de déplacement des ruches selon les saisons de floraison.
- **Production et diversité des miels** : types de miels produits dans la région, périodes de récolte, rendement moyen annuel, méthodes d'extraction et de conservation du miel, ainsi que les critères utilisés par les apiculteurs pour distinguer les différents miels.
- **Environnement et flore mellifère** : identification des principales plantes mellifères visitées par les abeilles, périodes de floraison, importance des ressources florales selon les saisons et influence des conditions climatiques sur l'activité apicole.
- **Contraintes et perspectives** : difficultés rencontrées par les apiculteurs telles que les maladies des abeilles, les changements climatiques, la diminution des ressources florales, les incendies ou l'utilisation des pesticides, ainsi que leurs besoins en formation, en accompagnement technique et en soutien au développement de l'apiculture locale.

Cette enquête ethnomellissologique a permis d'obtenir une vision globale de l'activité apicole dans la wilaya d'El Tarf et de mettre en évidence l'importance de la diversité floristique dans la production et la qualité des miels locaux.

2.2. Étude comparative entre les deux stations (El Matrouha et Chebaita Mokhtar) dans la wilaya d'El Tarf

Cette étude comparative a été réalisée au niveau de deux ruchers localisés dans les stations d'El Matrouha et de Chebaita Mokhtar, situées dans la wilaya d'El Tarf, au nord-est de l'Algérie. Le choix de ces deux stations repose principalement sur l'importance de l'activité apicole dans ces régions, la disponibilité du miel, la qualité reconnue des produits apicoles ainsi que la richesse et la diversité de la flore mellifère.

L'objectif de cette comparaison est d'évaluer l'influence des caractéristiques environnementales et floristiques de chaque station sur l'activité apicole, la diversité des plantes mellifères ainsi que les caractéristiques des miels produits. Cette approche permet également de mettre en évidence les similitudes et les différences entre les deux écosystèmes étudiés.

Les observations de terrain ont porté sur plusieurs paramètres, notamment :

- la diversité floristique mellifère ;
- les périodes de floraison ;
- les pratiques apicoles adoptées ;
- la disponibilité des ressources nectarifères et pollinifères ;
- les caractéristiques des ruchers ;
- ainsi que les types et la qualité des miels produits.

2.2.1. Station n°1 : El Matrouha

El Matrouha est une localité située dans la wilaya d'El Tarf, à proximité du village de Guergour, dans la partie nord-est de l'Algérie. Cette région bénéficie d'un climat méditerranéen humide caractérisé par des hivers doux et pluvieux ainsi que des étés chauds et relativement secs. Les précipitations relativement abondantes et les conditions climatiques favorables contribuent au développement d'une végétation diversifiée.

La station d'El Matrouha se distingue par une importante richesse floristique dominée par des formations forestières, du maquis méditerranéen et diverses espèces spontanées mellifères. Parmi les principales espèces végétales rencontrées figurent notamment l'eucalyptus, le chêne-

liège, le romarin, le thym, les agrumes et plusieurs plantes herbacées saisonnières. Cette diversité végétale constitue une source importante de nectar et de pollen pour les abeilles tout au long de l'année.

L'activité apicole y occupe une place importante grâce à la disponibilité des ressources alimentaires naturelles pour les colonies d'abeilles. Les apiculteurs de cette région pratiquent principalement une apiculture semi-intensive, avec parfois des déplacements saisonniers des ruches afin d'exploiter les différentes périodes de floraison.

La qualité du miel produit dans cette station est fortement influencée par la richesse botanique locale, ce qui favorise la production de miels variés présentant des caractéristiques organoleptiques particulières, notamment en termes de couleur, d'arôme et de saveur. De plus, l'environnement relativement préservé de la région contribue à la production d'un miel apprécié pour sa qualité naturelle.

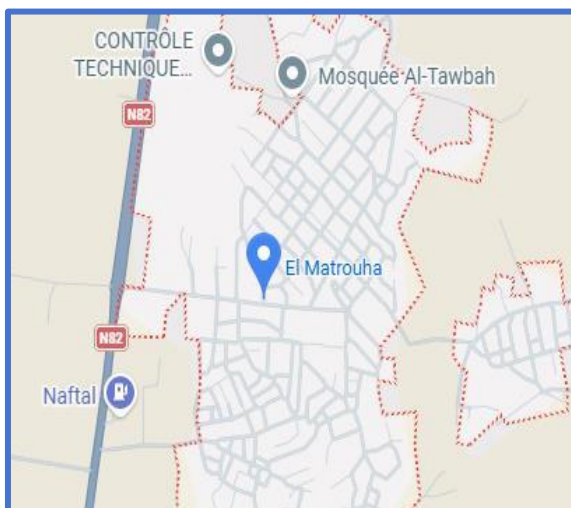


Photo 5: Station 01 El matrouha

(Haddad & Bennacer, 2026)

2.2.2. Station n°2 : Chebaita Mokhtar

Chebaita Mokhtar est une commune relevant de la daïra de Dréan, située dans la wilaya d'El Tarf, au nord-est de l'Algérie, à proximité de la frontière tunisienne. Cette région appartient à une zone de plaine agricole caractérisée par un climat méditerranéen humide, marqué par des hivers doux et pluvieux ainsi que des étés chauds. Les conditions climatiques favorables, associées à la fertilité des sols, contribuent au développement d'une couverture végétale riche et diversifiée.

La station de Chebaita Mokhtar se distingue principalement par l'importance de ses terres agricoles et de ses espaces naturels, offrant aux abeilles des ressources mellifères abondantes et variées. La flore mellifère de cette région comprend plusieurs espèces cultivées et spontanées telles que les agrumes, l'eucalyptus, le tournesol, les plantes maraîchères, ainsi que diverses espèces herbacées et adventices qui jouent un rôle important dans l'alimentation des abeilles.

L'activité apicole occupe une place notable dans cette commune grâce à la disponibilité des ressources nectarifères et pollinifères durant une grande partie de l'année. Les apiculteurs de la région pratiquent généralement une apiculture moderne basée sur l'utilisation de ruches mobiles, permettant une meilleure gestion des colonies et une optimisation de la production de miel. Certains apiculteurs pratiquent également la transhumance afin de profiter des différentes périodes de floraison présentes dans les zones agricoles et forestières environnantes.

La station de Chebaita Mokhtar est reconnue pour la qualité de ses produits apicoles, notamment le miel, qui présente des caractéristiques organoleptiques variables selon l'origine botanique dominante. La diversité floristique de la région influence directement la couleur, l'arôme, la texture et la saveur des miels produits.

En outre, cette station constitue un site d'étude important en raison de la diversité de ses paysages agricoles et naturels, permettant d'évaluer l'impact des conditions environnementales et des pratiques agricoles sur l'activité apicole et sur la disponibilité des ressources mellifères. Cette diversité écologique fait de Chebaita Mokhtar une région particulièrement favorable au développement de l'apiculture dans la wilaya d'El Tarf.



Photo 6: Station 02 Chebaita Mokhtar

(Haddad & Bennacer, 2026)

3. La récolte du miel

La récolte du miel constitue une étape essentielle de la chaîne de production apicole. Elle regroupe plusieurs opérations techniques successives visant à extraire le miel des cadres tout en préservant sa qualité physico-chimique et organoleptique. Cette phase dépend fortement du développement des colonies, des conditions climatiques ainsi que de la disponibilité des ressources florales.

3.1. Pose des hausses

La récolte du miel débute par la pose des hausses, qui intervient lorsque la colonie atteint un niveau de développement suffisant et que la ruche présente une activité intense de butinage. Les hausses sont ajoutées au-dessus du corps de ruche afin d'offrir un espace supplémentaire pour le stockage du miel par les abeilles.

Cette opération est étroitement liée à plusieurs facteurs, notamment :

- les conditions climatiques (température et pluviométrie) ;
- la richesse et la diversité de la flore mellifère ;
- la situation géographique du rucher ;
- ainsi que la dynamique de la colonie.

La pose des hausses permet d'optimiser la production de miel tout en évitant la congestion de la ruche et l'essaimage.



Photo 7: La pose des hausses

(Haddad & Bennacer, 2026)

3.2. Désoperculation

Une fois les cadres remplis et operculés par les abeilles, l'apiculteur procède à leur retrait à l'aide d'un lève-cadres. Les cadres sélectionnés sont ensuite acheminés vers la zone d'extraction.

La désoperculation consiste à retirer la fine couche de cire (opercules) qui ferme les alvéoles contenant le miel. Cette étape est réalisée à l'aide d'outils spécifiques tels que le couteau à désoperculer, la fourche ou la herse à désoperculer.

Cette opération doit être effectuée avec soin afin de ne pas endommager les alvéoles et de préserver la qualité du miel.



Photo 8: La désoperculation du Miel

(Haddad & Bennacer, 2026)

3.3. Centrifugation (extraction du miel)

Après désoperculation, les cadres sont placés dans un extracteur centrifuge, en respectant un équilibre de répartition afin d'éviter les vibrations lors de la rotation.

L'extracteur est ensuite mis en rotation, ce qui permet d'extraire le miel des alvéoles sous l'effet de la force centrifuge. Le miel est projeté contre les parois de la cuve, puis s'écoule progressivement vers le fond de l'appareil. Il est ensuite récupéré par ouverture du robinet de l'extracteur.

Selon Clemence (2005), cette étape constitue l'une des phases clés garantissant une extraction efficace sans altérer les propriétés du miel.



Photo 9: L'extraction du Miel

(Haddad & Bennacer, 2026)

3.4. Maturation et écumage

Après extraction, le miel est transféré dans des maturateurs, généralement en acier inoxydable afin d'éviter toute contamination. Cette phase correspond à une décantation naturelle permettant au miel de se purifier.

Durant cette étape, les impuretés légères telles que les particules de cire, les débris de pollen ainsi que les bulles d'air remontent progressivement à la surface. Ces éléments sont ensuite retirés à l'aide d'une écumoire ou d'une spatule.

La durée de maturation varie généralement entre 2 et 8 jours selon les conditions **(Prost, 2005; Philippe, 2007)**, ce qui permet d'améliorer la limpidité et la stabilité du produit final.



Photo 10: Filtration et maturation du miel
(Haddad & Bennacer, 2026)

3.5. Stockage et mise en pot

Le stockage et la mise en pot représentent la dernière étape du conditionnement du miel. Cette phase est cruciale pour garantir la conservation et la qualité du produit final.

Le miel peut être conditionné immédiatement après maturation ou stocké temporairement en fûts alimentaires, à condition de respecter des normes strictes d'hygiène et de conservation. Le récipient utilisé doit être propre, hermétique et à l'abri de l'humidité, de la chaleur et de la lumière.

Un miel correctement récolté et stocké dans de bonnes conditions présente une grande stabilité dans le temps, sans altération significative de ses propriétés.



Photo 11: La mise en pot du Miel

(Haddad & Bennacer, 2026)



Résultats et discussion



Résultats et discussion:

1- Enquête:

I. Informations générales sur l'apiculteur:

1. Le sexe:

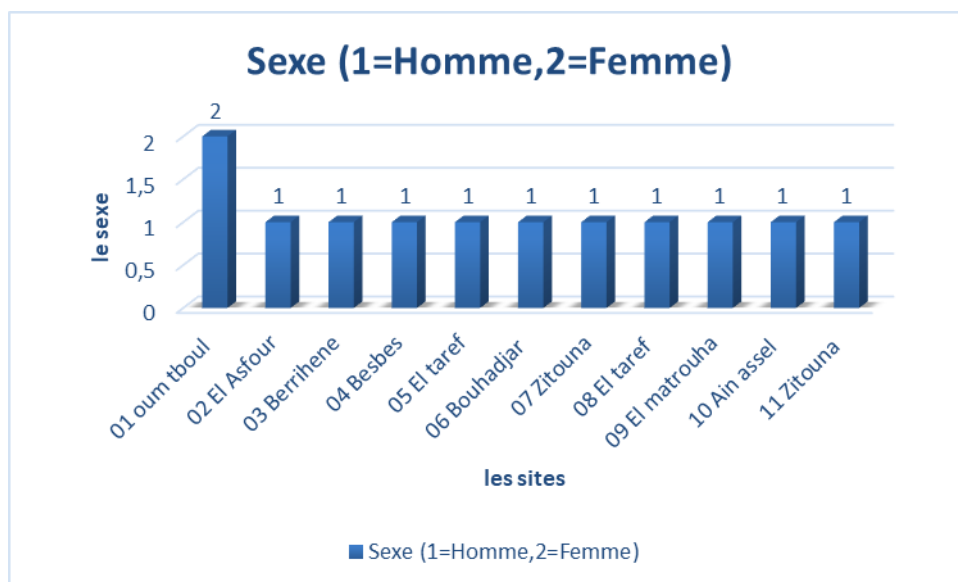


Figure 43: Répartition des apiculteurs selon le sexe dans les différents sites.

D'après le graphique «Sexe (1 = Homme, 2 = Femme)», on remarque que la majorité des individus enquêtés dans les différents sites (Zitouna, El Matrouha, El Taref, Berrihane et Oum Tboul) sont des hommes (valeur = 1).

En effet, presque tous les sites présentent la même valeur, ce qui indique une forte dominance masculine dans l'échantillon étudié. Un seul site (Oum Tboul) enregistre la valeur 2, correspondant à la présence d'une femme.

La droite de tendance montre une légère augmentation vers la valeur 2, mais celle-ci reste faible et n'influence pas la conclusion générale. Cette dominance des hommes dans l'activité apicole peut s'expliquer par plusieurs facteurs.

D'une part, la pratique de l'apiculture nécessite souvent des efforts physiques et des déplacements vers des zones rurales ou isolées, ce qui la rend plus accessible aux hommes.

D'autre part, les traditions socioculturelles considèrent encore cette activité comme un domaine masculin, limitant ainsi la participation des femmes.

En outre, le manque de formation, d'encadrement et de soutien destinés aux femmes contribue à leur faible représentation dans ce secteur.

En conclusion, l'échantillon étudié est largement dominé par les hommes, ce qui reflète à la fois les contraintes pratiques et les facteurs socioculturels liés à l'activité apicole.

2. Age:

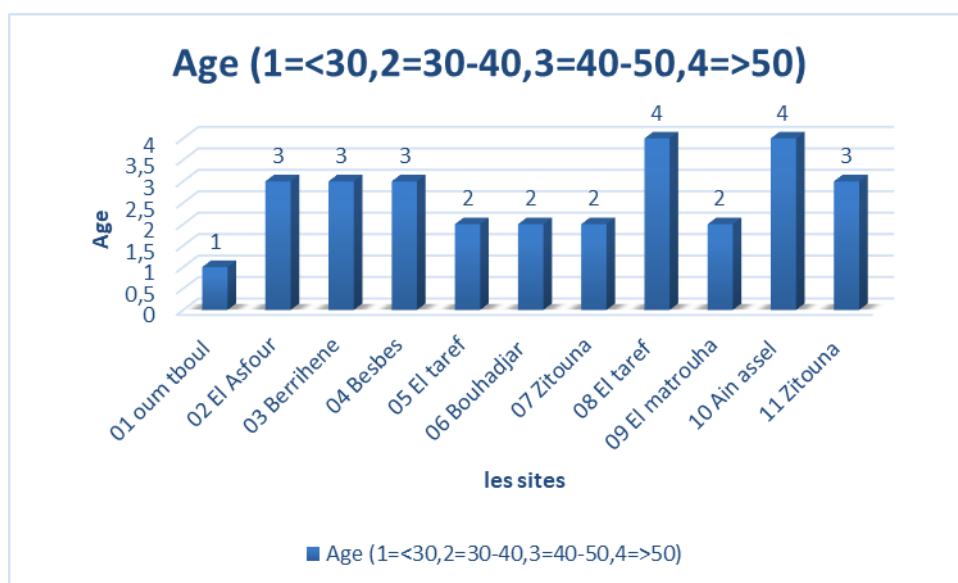


Figure 44: Répartition des apiculteurs selon les classes d'âge dans les différents sites étudiés.

D'après le graphique « Âge (1 = <30, 2 = 30–40, 3 = 40–50, 4 = ≥50) », on observe une diversité des classes d'âge des apiculteurs dans les différents sites étudiés (Zitouna, El Matrouha, El Taref, Berrihane et Oum Tboul).

La majorité des apiculteurs se situe dans les classes d'âge intermédiaires, notamment entre 30 et 50 ans (valeurs 2 et 3), ce qui indique que l'activité apicole est principalement exercée par une population adulte active disposant d'une certaine expérience.

On remarque également la présence d'individus âgés de plus de 50 ans (valeur 4) dans certains sites, ce qui traduit une continuité de cette activité chez les personnes plus expérimentées.

En revanche, la classe d'âge des moins de 30 ans (valeur 1) est faiblement représentée, ce qui montre un faible intérêt ou une faible implication des jeunes dans cette activité.

La droite de tendance met en évidence une légère orientation vers les classes d'âge élevées, sans variation importante.

En conclusion, l'activité apicole est dominée par les adultes d'âge moyen et les personnes plus âgées, tandis que la participation des jeunes reste limitée.

3. Niveau d’instruction:

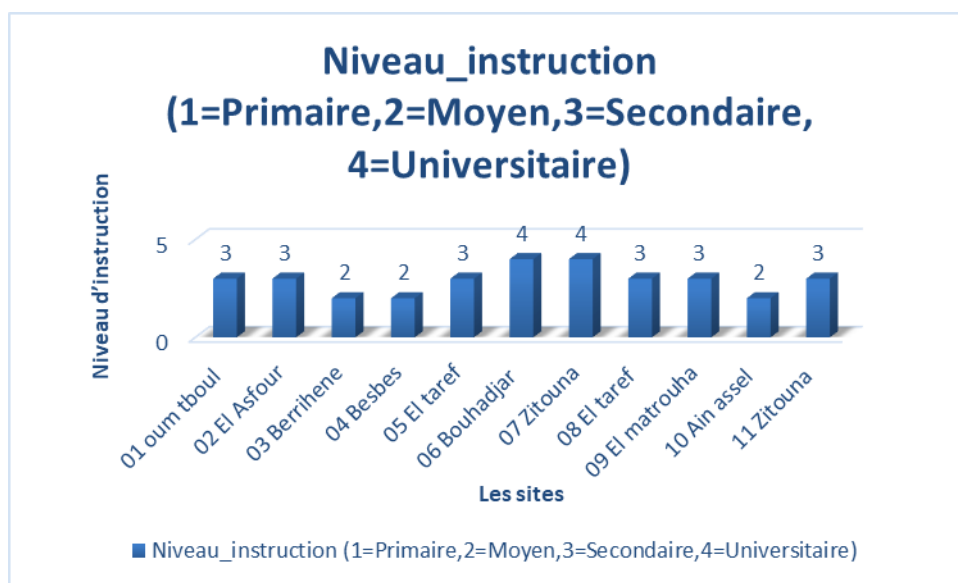


Figure 45: Répartition du niveau d’instruction des apiculteurs dans les différents sites

Les résultats montrent une diversité du niveau d’instruction des apiculteurs dans les sites étudiés. Les niveaux recensés varient entre le niveau moyen (2), secondaire (3) et universitaire (4), tandis que le niveau primaire (1) est absent dans les données enregistrées.

La majorité des apiculteurs présentent un niveau secondaire ou universitaire, notamment dans les sites de Zitouna et Ain Assel, ce qui traduit un niveau d’instruction relativement élevé parmi les personnes exerçant l’activité apicole. Quelques apiculteurs possèdent un niveau moyen, comme observé dans certains sites tels que Oum Tboul et Besbès.

Cette répartition suggère que l’apiculture dans la région d’El Taref attire des personnes ayant un niveau de formation relativement important, favorisant ainsi l’adoption de techniques modernes de gestion des ruches, de nourrissage, de transhumance et de suivi sanitaire des colonies.

Par ailleurs, un niveau d’instruction plus élevé peut contribuer à une meilleure maîtrise des pratiques apicoles, à l’utilisation des connaissances techniques et à l’amélioration de la productivité apicole.

Ces résultats confirment que le niveau d’instruction joue un rôle important dans le développement et la modernisation de l’activité apicole dans la région étudiée.

4. Expérience:

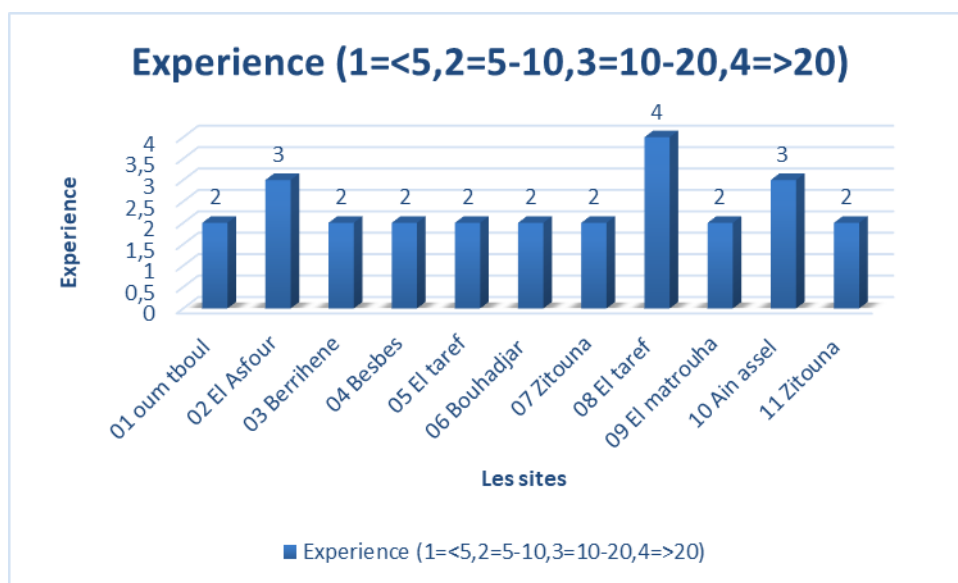


Figure 46: Répartition de l'expérience des apiculteurs dans les différents sites étudiés.

La figure présente la distribution de l'expérience des apiculteurs au niveau des différents sites étudiés. Les résultats montrent que la majorité des apiculteurs appartiennent aux classes d'expérience intermédiaires, notamment la catégorie 2 (5 à 10 ans), qui est la plus représentée dans la plupart des sites.

On observe également la présence de quelques apiculteurs ayant une expérience plus importante, appartenant aux catégories 3 (10 à 20 ans) et 4 (>20 ans), mais leur effectif reste relativement faible et localisé dans certains sites seulement.

En revanche, la catégorie 1 (<5 ans) est peu représentée, ce qui indique une faible proportion de nouveaux apiculteurs dans les zones étudiées.

Ces résultats suggèrent que l'activité apicole dans les sites étudiés est principalement pratiquée par des apiculteurs ayant une expérience moyenne à avancée, traduisant une certaine stabilité et un savoir-faire acquis dans ce domaine.

5. type d'activité:

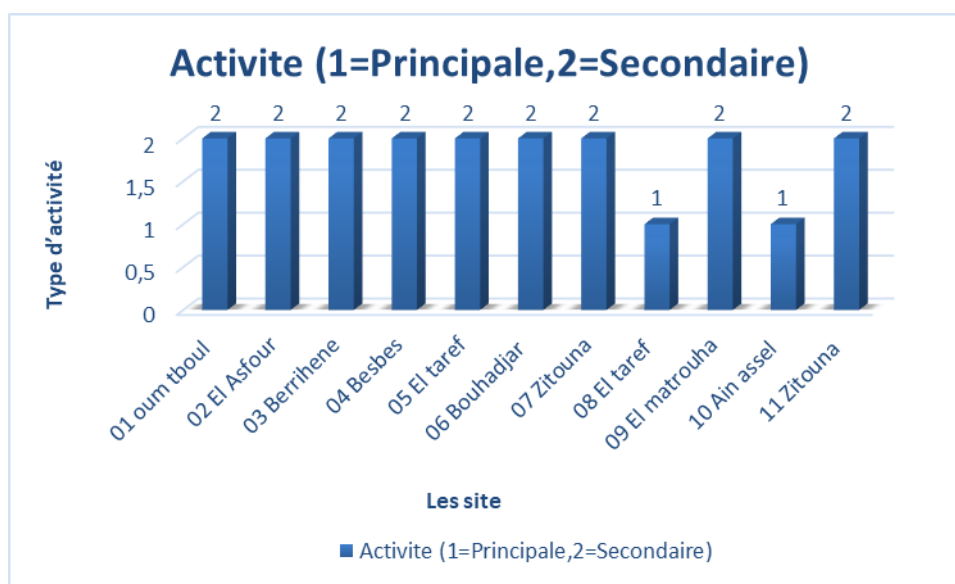


Figure 47: Répartition du type d'activité des apiculteurs dans les sites étudiés.

La figure présente la distribution des apiculteurs selon le type d'activité exercée, distinguant entre activité principale (1) et activité secondaire (2), dans les différents sites étudiés.

L'analyse des résultats montre une prédominance marquée de la modalité 2 (activité secondaire) dans l'ensemble des sites. La majorité des apiculteurs enquêtés pratiquent donc l'apiculture comme une activité complémentaire plutôt que comme une activité principale. Cette tendance suggère que l'apiculture est souvent associée à d'autres activités économiques, telles que l'agriculture ou d'autres sources de revenu.

Par ailleurs, la modalité 1 (activité principale) est faiblement représentée et n'apparaît que dans un nombre limité de sites. Cela indique que peu d'apiculteurs dépendent exclusivement de l'apiculture comme source principale de revenu, ce qui peut être lié à plusieurs contraintes, notamment les conditions climatiques, la variabilité de la production ou encore le manque de moyens techniques et économiques.

Cette répartition met en évidence le caractère secondaire et complémentaire de l'activité apicole dans la zone d'étude. Elle reflète également une stratégie de diversification des revenus adoptée par les apiculteurs afin de réduire les risques économiques.

En somme, les résultats indiquent que l'apiculture, bien qu'importante, reste majoritairement une activité d'appoint dans les sites étudiés, avec une faible proportion d'apiculteurs professionnels à plein temps.

II. Caractéristiques du rucher:

1. Nombre de ruches:

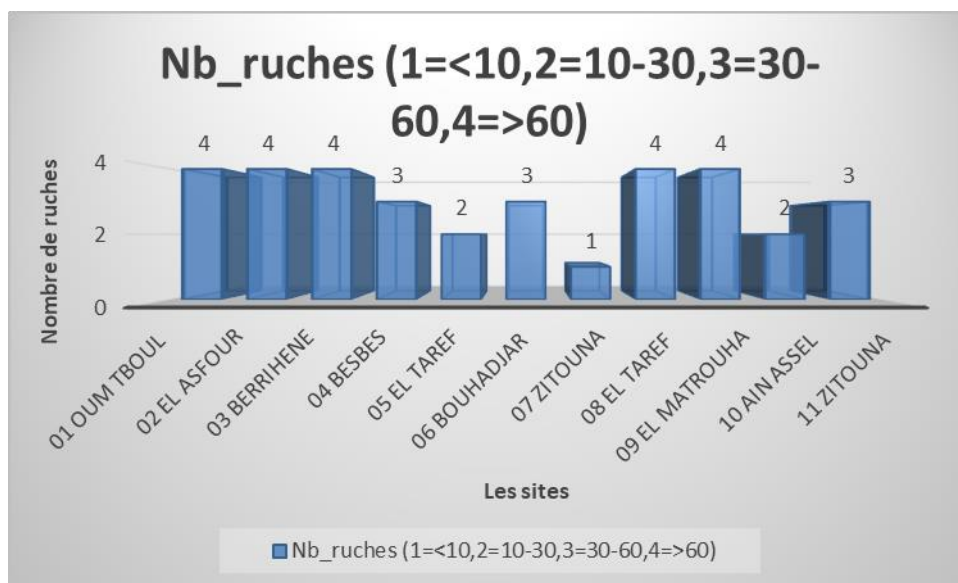


Figure 48: Répartition du nombre de ruches selon les sites d'étude dans la wilaya d'El Tarf

La figure met en évidence une variation du nombre de ruches entre les différents sites d'étude. Les sites de **Oum Tboul** et **El Matrouha** présentent les valeurs les plus élevées (catégorie 4 : ≥ 60 ruches), traduisant une forte activité apicole. À l'inverse, le site de **Zitouna (07)** enregistre la valeur la plus faible (catégorie 1 : ≤ 10 ruches), indiquant une activité apicole limitée.

Par ailleurs, les sites de **Berrihane**, **El Taref** et **Zitouna (11)** se situent dans des classes intermédiaires (catégories 2 et 3), ce qui reflète une activité apicole modérée.

Cette variabilité spatiale peut être expliquée par la disponibilité des ressources mellifères (nectar et pollen), ainsi que par les conditions écologiques locales, notamment le climat et la diversité floristique. En effet, les zones à forte densité de ruches sont généralement associées à une richesse en plantes mellifères favorable au développement de l'apiculture.

À l'inverse, les zones à faible densité peuvent être liées à un déficit en ressources alimentaires ou à des contraintes environnementales. Ces résultats concordent avec les données de la littérature, qui montrent que la répartition des ruches dépend étroitement de la disponibilité des ressources florales et des conditions climatiques.

2. Type de ruches:

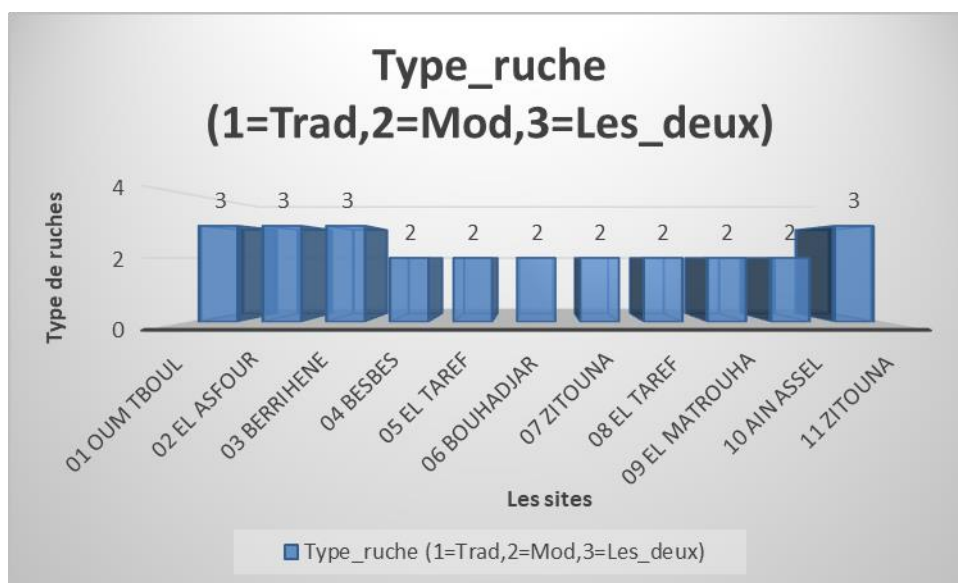


Figure 49: Répartition des types de ruches selon les sites d'étude dans la wilaya d'El Tarf

La figure illustre la répartition des types de ruches dans les différents sites d'étude. Les résultats mettent en évidence une prédominance des ruches modernes (catégorie 2) dans l'ensemble des sites, ce qui traduit une adoption généralisée des techniques apicoles améliorées.

On note également la présence de ruches mixtes (catégorie 3) dans certains sites, tels que Oum Tboul, Berrihane et El Taref, indiquant une coexistence entre pratiques traditionnelles et modernes. En revanche, les ruches traditionnelles (catégorie 1) sont très faiblement représentées, voire absentes.

Cette distribution peut être expliquée par les avantages des ruches modernes, notamment en termes de productivité, de gestion des colonies et de facilité d'exploitation. Toutefois, le maintien des ruches mixtes dans certains sites peut être lié à des facteurs socio-économiques ou à des habitudes locales.

Ces résultats confirment la tendance générale vers la modernisation du secteur apicole, tout en conservant certaines pratiques traditionnelles. Cette tendance reflète l'évolution progressive de l'apiculture dans la région étudiée.

3. Emplacement du rucher:

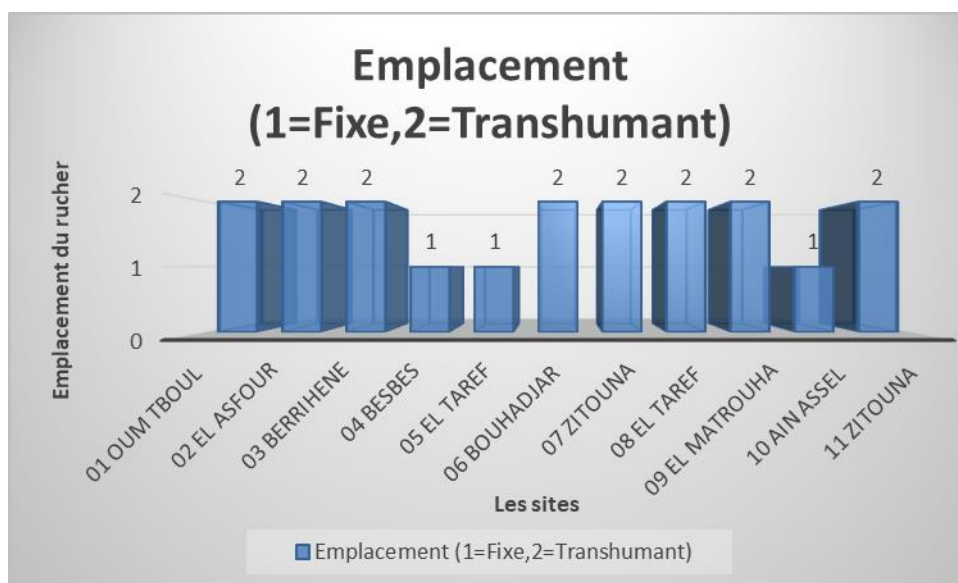


Figure 50: Répartition des apiculteurs selon le mode d'emplacement des ruchers dans la région d'El Taref.

La figure relative à l'emplacement du rucher (1 = fixe ; 2 = transhumant) met en évidence une prédominance claire du mode transhumant dans l'ensemble des sites étudiés de la région d'El Taref, notamment à Oum Tboul, Berihane, El Taref, Zitouna et El Matrouha.

En effet, la majorité des apiculteurs enquêtés dans la région d'El Taref adoptent la transhumance (modalité 2), tandis que le mode fixe (modalité 1) reste faiblement représenté. Cette tendance indique que la transhumance constitue la stratégie apicole dominante dans cette région.

Cette dominance peut être expliquée par plusieurs facteurs. D'une part, la disponibilité des ressources mellifères est étroitement liée aux cycles de floraison, qui varient selon les saisons et les zones géographiques. Ainsi, la transhumance permet aux apiculteurs de déplacer leurs ruches vers des zones riches en nectar et en pollen, assurant une alimentation continue des colonies.

D'autre part, cette pratique contribue à l'amélioration de la production apicole, en augmentant à la fois la quantité et la qualité du miel grâce à la diversification des sources florales. Elle permet également de mieux s'adapter aux conditions climatiques variables, en évitant les périodes défavorables telles que la sécheresse ou les températures extrêmes.

Par ailleurs, la transhumance réduit le risque de stress alimentaire et de concurrence entre colonies, contrairement au système fixe où les ressources peuvent rapidement devenir insuffisantes. Enfin, cette pratique s'inscrit dans une logique de modernisation de l'apiculture, visant à optimiser la rentabilité et la durabilité des exploitations dans la région d'El Taref.

En somme, les résultats obtenus confirment que la transhumance apicole est largement privilégiée dans la région d'El Taref, en raison de ses nombreux avantages écologiques et économiques.

4. Répartition des zones d'implantation des ruchers dans la wilaya d'El Taref:

Les résultats de l'étude montrent que l'implantation des ruchers concerne plusieurs communes et localités de la wilaya d'El Taref, notamment Oum Tboul, El Asfour, Berihane, Besbès, Bouhadjar, Zitouna, Ain Assel et El Taref. Certains cas présentent également une implantation combinée entre plusieurs zones, traduisant une diversité des sites de pratique apicole dans la région étudiée.

Cette répartition géographique reflète le choix des apiculteurs pour des zones offrant des conditions environnementales favorables, notamment en termes de couverture végétale et de disponibilité des ressources mellifères nécessaires à l'activité des abeilles et à la production du miel. Le choix des sites d'implantation est également influencé par les conditions climatiques, l'abondance des plantes mellifères ainsi que la facilité de déplacement dans le cadre de la transhumance apicole.

Par ailleurs, la présence des ruchers dans plusieurs communes met en évidence l'importance de l'activité apicole dans la wilaya d'El Taref, région caractérisée par une diversité écologique et floristique favorable au développement de l'apiculture.

Ces résultats confirment que le choix des zones d'implantation des ruchers constitue un facteur déterminant influençant la stabilité des colonies et le rendement de la production apicole.

III. Pratiques apicoles:

1. La transhumance:

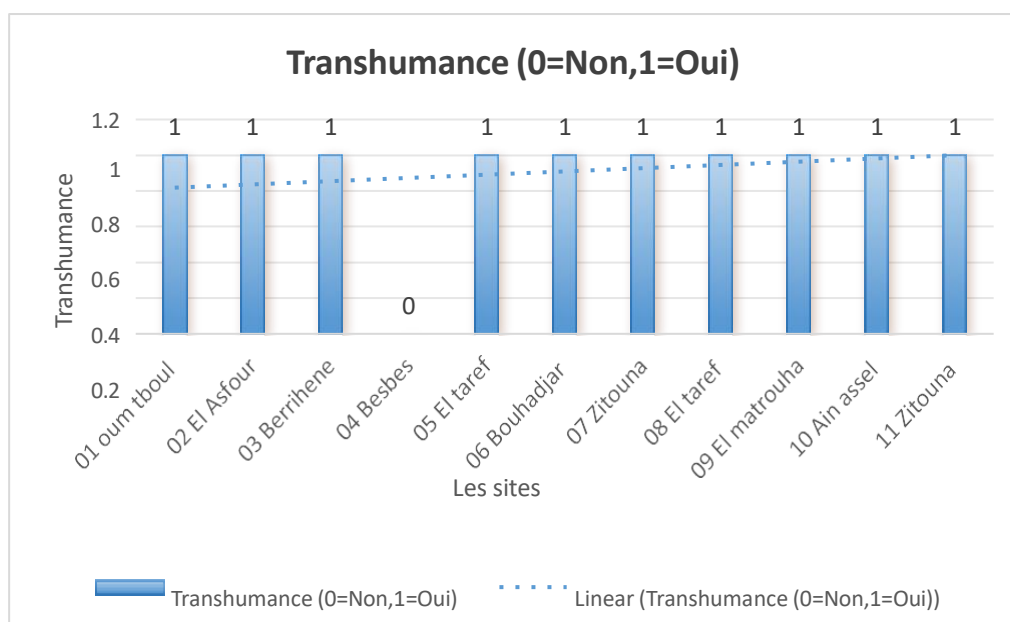


Figure 51: Répartition des apiculteurs selon la pratique de la transhumance dans la région d'El Taref.

La figure relative à la pratique de la transhumance apicole (0 = Non ; 1 = Oui) dans la région d'El Taref montre que la quasi-totalité des apiculteurs enquêtés pratiquent la transhumance.

En effet, la majorité des sites étudiés (Oum Tboul, El Aioun, Berihane, El Taref, Bouhadjar, Zitouna, El Matrouha, Ain Assel, etc.) présentent la modalité 1 (Oui), indiquant l'adoption de cette pratique. En revanche, un nombre très limité de cas correspond à la modalité 0 (Non), ce qui montre que la non-transhumance reste marginale.

Ces résultats confirment que la transhumance apicole constitue une stratégie largement dominante dans la région d'El Taref.

Cette forte adoption s'explique principalement par la variabilité spatio-temporelle des ressources mellifères. En effet, les périodes de floraison étant limitées dans le temps et variables selon les zones, les apiculteurs sont contraints de déplacer leurs ruches afin d'assurer un approvisionnement continu en nectar et en pollen.

Par ailleurs, la transhumance permet d'optimiser la production apicole, en améliorant à la fois la quantité et la qualité du miel grâce à l'exploitation de différentes sources florales. Elle constitue également un moyen efficace d'adaptation aux conditions climatiques locales, notamment en évitant les périodes de sécheresse ou les températures extrêmes.

En outre, cette pratique contribue à réduire le stress alimentaire des colonies et la concurrence entre ruches, contrairement au système sédentaire où les ressources peuvent rapidement s'épuiser.

Ainsi, la généralisation de la transhumance dans la région d'El Taref traduit une évolution vers des pratiques apicoles plus intensives et mieux adaptées aux contraintes environnementales et économique.

2. Zones et périodes de transhumance des apiculteurs dans la région d'El Taref:

Les résultats relatifs aux zones et périodes de transhumance montrent que les apiculteurs de la région d'El Taref adoptent une stratégie de déplacement des ruches en fonction des saisons et de la disponibilité des ressources mellifères.

Les données recueillies indiquent que plusieurs destinations sont fréquentées par les apiculteurs, notamment Biskra, Annaba, Tébessa, El Kala, Bouhadjar, Souk Ahras, Khenchela, Djelfa, Guelma et d'autres localités. Les déplacements sont réalisés principalement durant le printemps, l'été et parfois l'automne, périodes caractérisées par une abondance florale favorable au développement des colonies et à la production de miel.

La diversité des zones de transhumance observée traduit l'importance de cette pratique dans la conduite des exploitations apicoles de la région d'El Taref. En effet, la disponibilité des plantes mellifères varie selon les régions et les saisons, ce qui oblige les apiculteurs à déplacer leurs ruches afin d'assurer un apport continu en nectar et en pollen.

Les déplacements vers les régions intérieures telles que Biskra, Khenchela et Tébessa peuvent être expliqués par la recherche de floraisons spécifiques adaptées à certaines périodes de l'année, tandis que les zones côtières comme El Kala et Annaba offrent des conditions climatiques favorables et une diversité floristique importante.

Par ailleurs, la transhumance contribue à améliorer la productivité des colonies en permettant une meilleure exploitation des ressources naturelles. Elle favorise également la diversification des miels produits selon les espèces végétales dominantes dans chaque région visitée.

Cependant, cette pratique peut présenter certaines contraintes, notamment les coûts de transport, les difficultés logistiques et les risques liés aux conditions climatiques ou à l'exposition des colonies aux pesticides dans certaines zones agricoles.

Malgré ces contraintes, les résultats obtenus montrent que la transhumance demeure une pratique essentielle chez les apiculteurs de la région d'El Taref, en raison de son rôle important dans le maintien de la santé des colonies et l'amélioration des performances apicoles.

3. Le nourrissage artificiel:

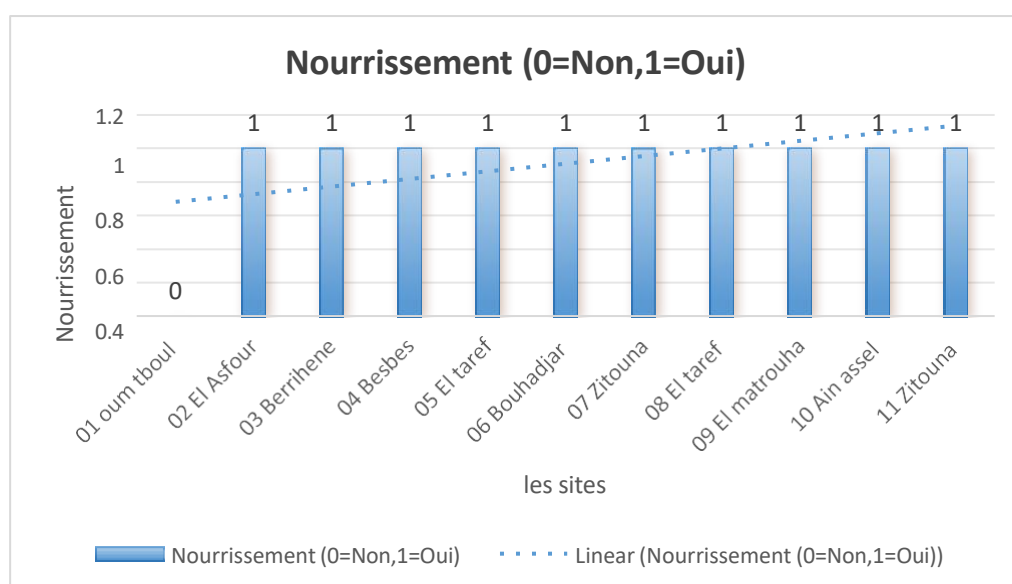


Figure 52: Répartition des apiculteurs selon la pratique du nourrissage artificiel dans la région d'El Taref.

La figure relative au nourrissage artificiel (0 = Non ; 1 = Oui) dans la région d'El Taref met en évidence que la majorité des apiculteurs ont recours à cette pratique.

En effet, la plupart des sites étudiés (El Aioun, Berihane, Besbès, El Taref, Bouhadjar, Zitouna, El Matrouha, Ain Assel, etc.) présentent la modalité 1 (Oui), indiquant une utilisation fréquente du nourrissage artificiel. En revanche, un nombre très limité de cas correspond à la modalité 0 (Non), ce qui montre que cette pratique est largement répandue dans la région.

Ces résultats indiquent que le nourrissage artificiel constitue une technique complémentaire essentielle dans la conduite des colonies d'abeilles à El Taref.

Cette forte utilisation peut être expliquée par plusieurs facteurs. D'une part, l'insuffisance ou l'irrégularité des ressources mellifères durant certaines périodes de l'année (notamment en été ou en hiver) oblige les apiculteurs à compenser ce déficit par un apport alimentaire artificiel (sirop sucré ou pâte protéinée).

D'autre part, le nourrissage artificiel permet de maintenir la vitalité des colonies, en évitant les situations de famine et en assurant le développement du couvain, ce qui contribue à renforcer la productivité des ruches.

Par ailleurs, cette pratique est souvent associée à la transhumance, car même avec le déplacement des ruches, certaines périodes restent pauvres en ressources florales. Ainsi, le nourrissage constitue un moyen d'adaptation aux contraintes environnementales et climatiques.

En somme, le recours généralisé au nourrissage artificiel dans la région d'El Taref reflète une stratégie de gestion visant à assurer la survie et la performance des colonies face aux variations des ressources naturelles.

4. Type de nourrissage:

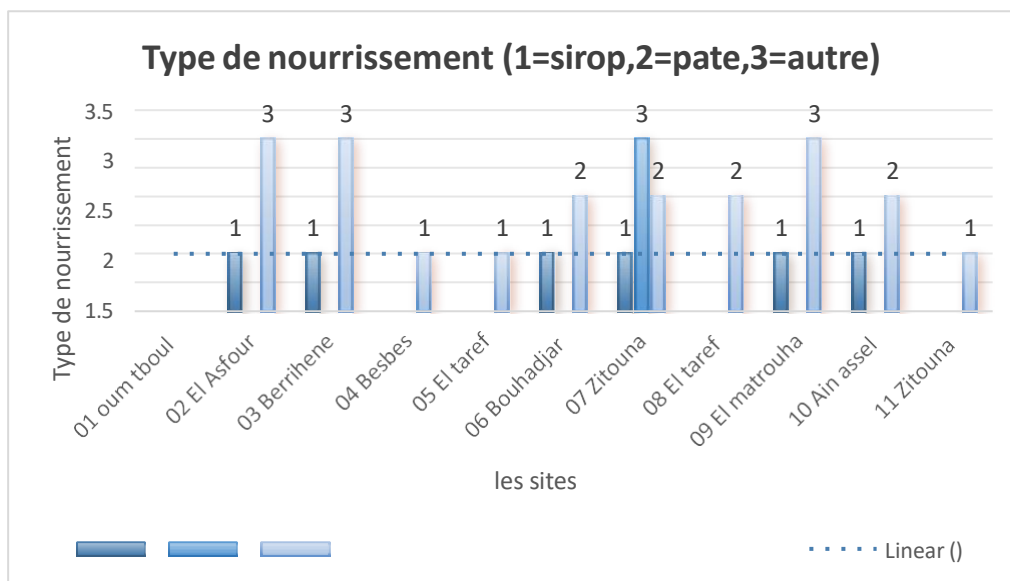


Figure 53: Types de nourrissage utilisés par les apiculteurs dans la région d'El Taref.

La figure montre que le sirop (1) est le type de nourrissage le plus utilisé dans la région d'El Taref. La pâte (2) est utilisée de manière secondaire, tandis que les autres types (3) restent peu fréquents.

Cette répartition s'explique par la facilité d'utilisation du sirop, son coût relativement faible et son efficacité pour maintenir l'activité des colonies, notamment en période de pénurie de ressources mellifères. La pâte est principalement utilisée comme complément nutritionnel, surtout durant les périodes critiques telles que l'hiver ou le démarrage de la saison apicole.

Ainsi, les apiculteurs adaptent le type de nourrissage en fonction des besoins des colonies et des conditions environnementales.

5. Traitements contre maladies et parasites :

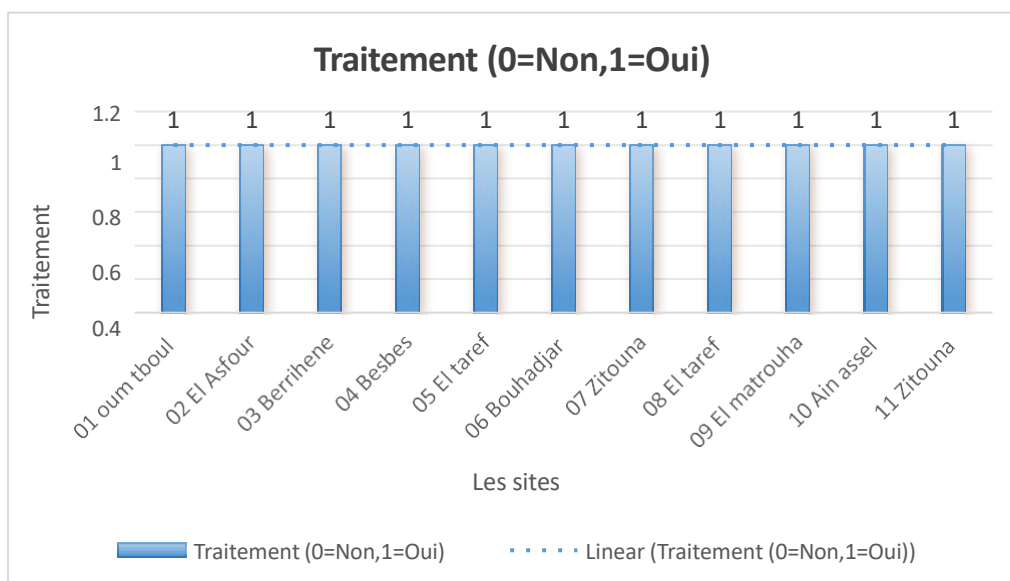


Figure 54: Répartition des pratiques de traitement sanitaire contre les maladies et les parasites chez les apiculteurs

La figure intitulée « Traitement (0 = Non, 1 = Oui) » met en évidence que l'ensemble des apiculteurs enquêtés (100 %) appliquent des traitements contre les maladies et les parasites, puisque toutes les valeurs enregistrées sont égales à 1, sans aucune exception entre les différents sites étudiés.

Ces résultats traduisent une adoption généralisée et homogène des pratiques de traitement sanitaire dans la zone d'étude. Cette situation peut s'expliquer par la forte pression des maladies et des parasites en apiculture, notamment la présence du *Varroa destructor*, considéré comme l'un des principaux facteurs de mortalité des colonies d'abeilles. Ainsi, le recours systématique aux traitements apparaît comme une stratégie indispensable pour assurer la survie des colonies, maintenir leur productivité et limiter les pertes économiques.

Par ailleurs, cette uniformité des réponses suggère un niveau satisfaisant de sensibilisation et de maîtrise technique chez les apiculteurs, probablement lié à l'expérience, à l'accès à l'information ou à des actions de formation dans le domaine apicole.

Toutefois, bien que tous les apiculteurs déclarent utiliser des traitements, ces résultats restent limités, car ils ne renseignent pas sur la nature des produits utilisés (chimiques ou biologiques), la fréquence d'application ni leur efficacité réelle. Ces éléments méritent d'être approfondis dans des études complémentaires afin d'évaluer la durabilité et l'impact des pratiques adoptées.

6. Type de traitement:

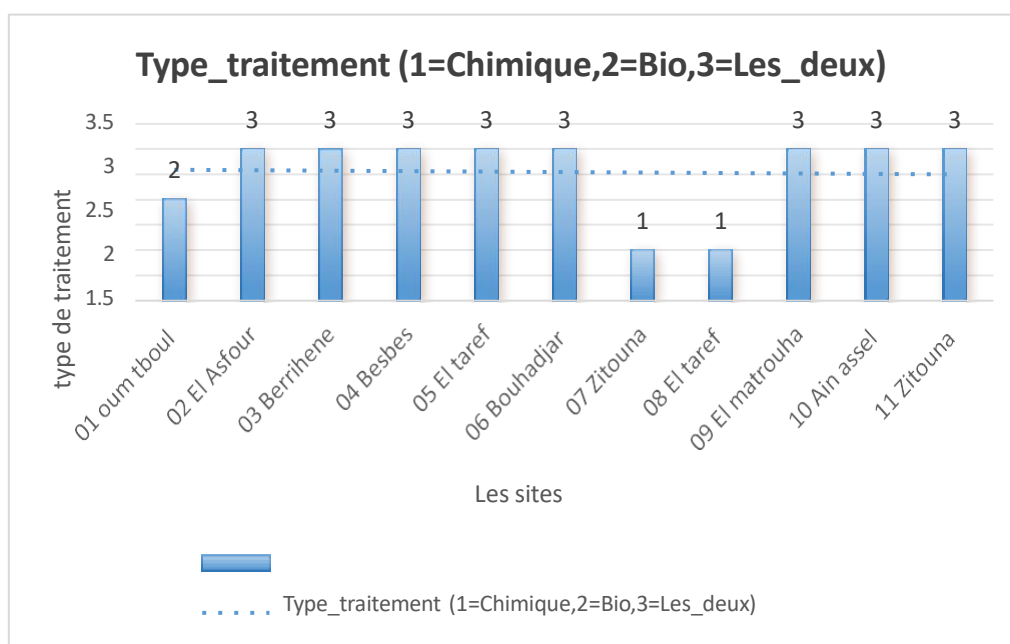


Figure 55: Répartition des types de traitement sanitaire utilisés par les apiculteurs

La figure intitulée «Type de traitement (1 = Chimique, 2 = Biologique, 3 = Les deux)» met en évidence une diversité dans les pratiques de traitement adoptées par les apiculteurs selon les sites étudiés.

Les résultats montrent que la majorité des apiculteurs utilisent une combinaison de traitements chimiques et biologiques (valeur 3), ce qui reflète une tendance vers des stratégies intégrées de lutte contre les maladies et les parasites. En revanche, un nombre limité d'apiculteurs adopte exclusivement des traitements chimiques (valeur 1) ou biologiques (valeur 2).

Cette répartition peut s'expliquer par la nécessité de renforcer l'efficacité des traitements, notamment face à des parasites résistants comme le *Varroa destructor*. L'utilisation combinée permet de bénéficier de l'efficacité rapide des produits chimiques tout en réduisant leurs impacts négatifs grâce aux méthodes biologiques, souvent considérées comme plus respectueuses de l'environnement et de la qualité des produits apicoles.

Par ailleurs, le recours exclusif aux traitements chimiques observé dans certains sites pourrait être lié à leur accessibilité, leur facilité d'utilisation ou leur efficacité immédiate. À l'inverse, l'utilisation des méthodes biologiques peut traduire une sensibilité accrue aux enjeux environnementaux et sanitaires.

Ainsi, cette figure met en évidence une évolution des pratiques apicoles vers une gestion intégrée, combinant efficacité et durabilité. Toutefois, comme pour la figure précédente, ces résultats ne permettent pas d'évaluer les doses utilisées, la fréquence d'application ni l'efficacité réelle des traitements, ce qui constitue une limite à considérer.

IV. Production et diversité des miels:

1. Les différents types de miel:

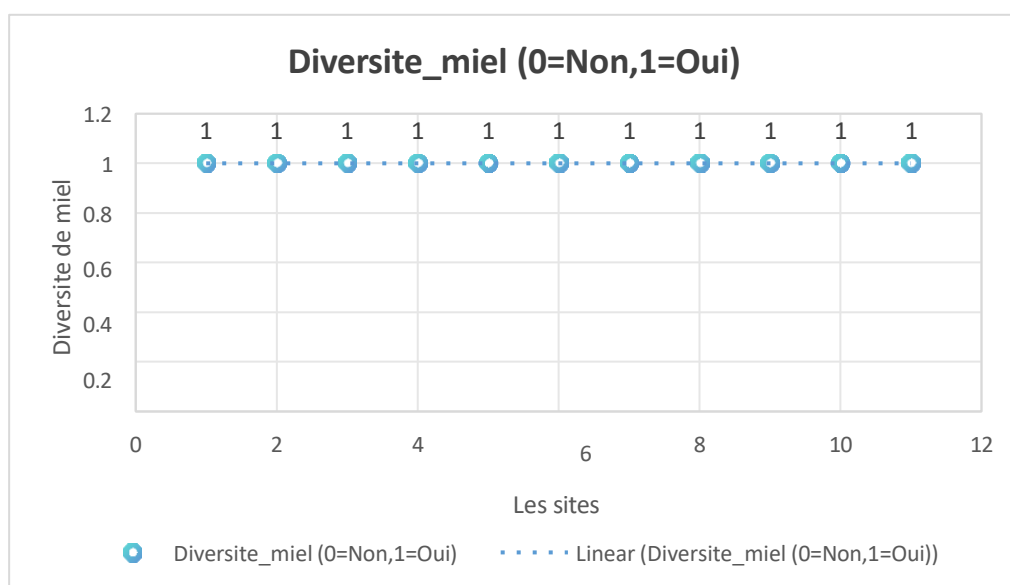


Figure 56: Présence de la diversité des miels dans les différents sites étudiés.

La figure «Diversité_miel (0 = Non, 1 = Oui)» montre que tous les sites étudiés présentent une valeur égale à 1, indiquant une présence de la diversité des miels dans 100 % des cas. Cette absence totale de variation traduit une distribution homogène de la diversité à travers l'ensemble des sites.

Cette homogénéité peut s'expliquer par la richesse en plantes mellifères disponibles, permettant aux abeilles d'exploiter plusieurs sources florales et de produire différents types de miel. De plus, des conditions environnementales similaires entre les sites (climat, végétation) peuvent favoriser cette constance.

Cependant, l'utilisation d'une variable binaire (0/1) limite l'interprétation des résultats, car elle ne permet pas d'évaluer le degré réel de diversité entre les sites.

1.1 Eucalyptus:

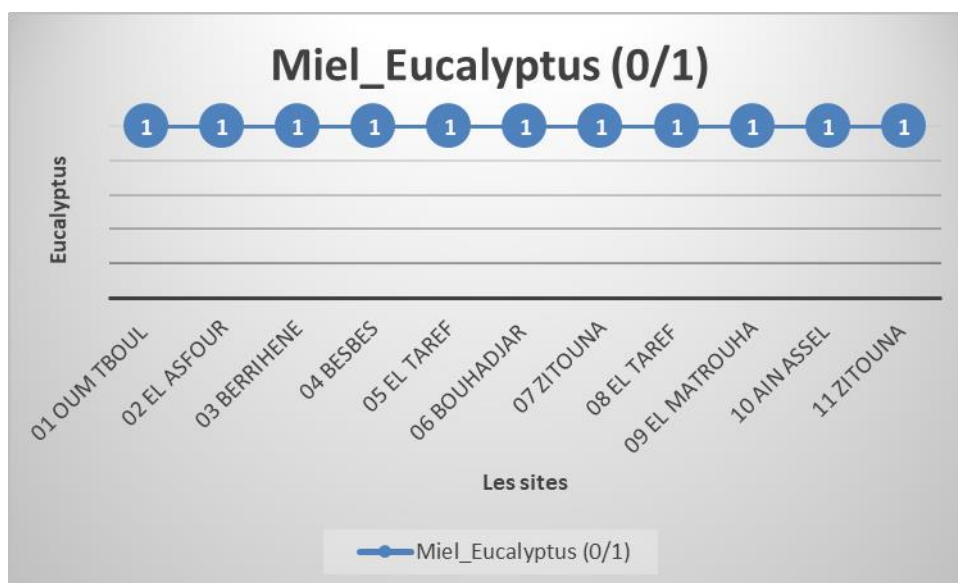


Figure 57: Présence du miel d'eucalyptus dans les sites étudiés.

La figure montre que le miel d'eucalyptus est présent dans l'ensemble des sites étudiés, avec une valeur constante égale à 1. Cela indique une distribution homogène de ce type de miel, sans variation entre les différents sites.

Cette présence généralisée peut s'expliquer par la large disponibilité de l'eucalyptus dans les zones étudiées, constituant une source mellifère importante pour les abeilles. En effet, l'eucalyptus est une plante largement répandue et très attractive pour les abeilles, favorisant ainsi une production constante de ce miel.

Cependant, l'utilisation d'une variable binaire (0/1) ne permet pas d'évaluer la quantité ni l'intensité de production du miel d'eucalyptus dans chaque site.

1.2 Fleurs sauvages:

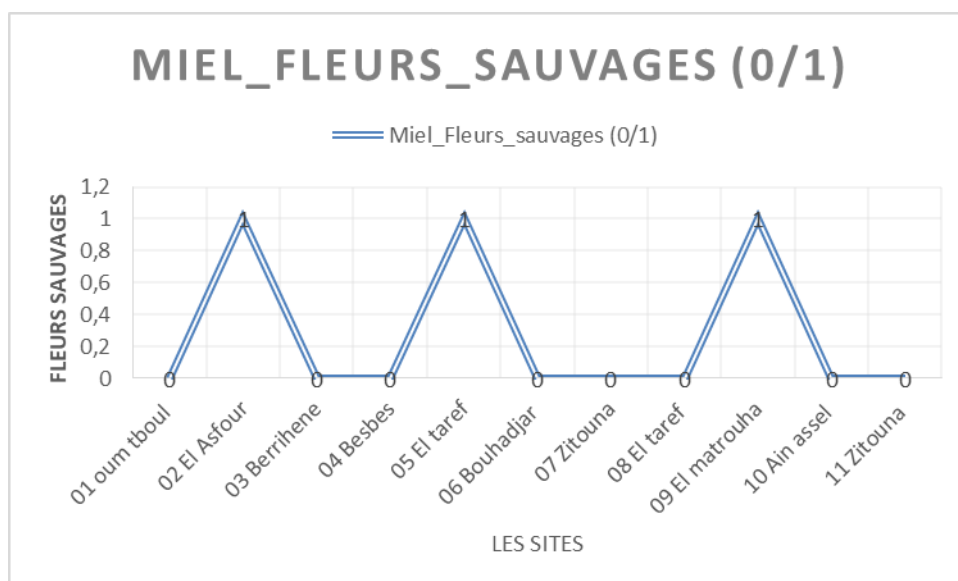


Figure 58: Distribution du miel des fleurs sauvages selon les sites étudiés.

La figure montre que le miel des fleurs sauvages est présent uniquement dans certains sites, avec des valeurs égales à 1, tandis qu'il est absent dans d'autres (valeur 0). Cette variation traduit une distribution hétérogène de ce type de miel selon les sites étudiés.

Cette différence peut s'expliquer par la répartition inégale des fleurs sauvages, qui dépendent des conditions écologiques locales telles que le climat, la nature du sol et la végétation. Les sites où ce miel est présent correspondent probablement à des zones riches en flore spontanée favorable à l'activité des abeilles.

Cependant, comme pour les autres analyses, l'utilisation d'une variable binaire (0/1) ne permet pas d'évaluer l'abondance ou le niveau réel de production du miel des fleurs sauvages dans chaque site.

1.3 Agrumes:

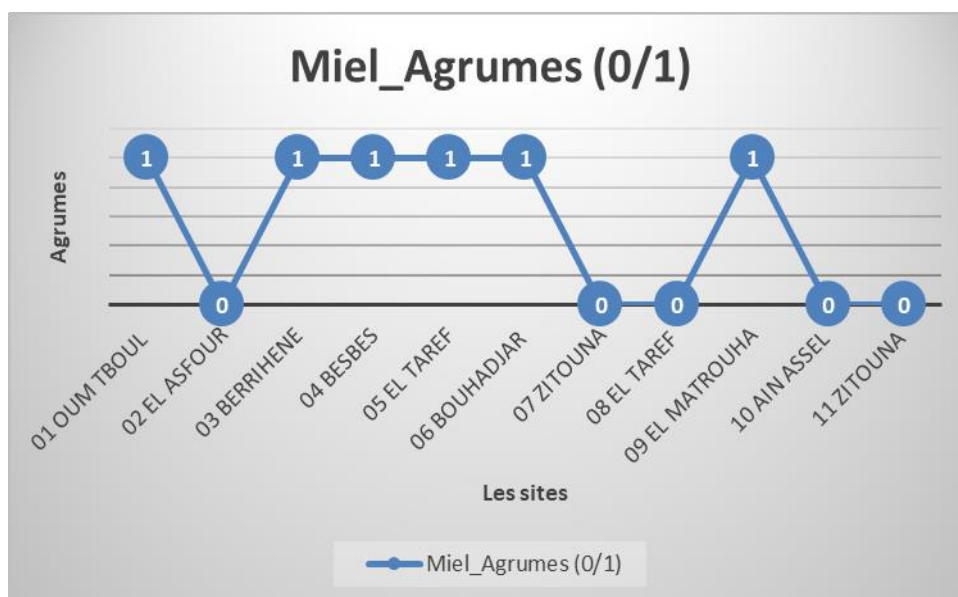


Figure 59: Distribution du miel d'agrumes selon les sites d'étude.

Les résultats montrent une variabilité spatiale de la présence du miel d'agrumes (0/1) entre les sites. Une présence (1) est observée dans plusieurs sites, indiquant des conditions favorables liées à la disponibilité des ressources florales d'agrumes. En revanche, l'absence (0) dans d'autres sites peut s'expliquer par un déficit en vergers d'agrumes ou des conditions environnementales moins favorables.

La tendance linéaire suggère une légère diminution de cette présence selon le gradient spatial, traduisant l'influence de la localisation et des facteurs agro-écologiques. Ces résultats confirment que la production du miel d'agrumes dépend étroitement de la disponibilité des ressources florales et de l'environnement local.

1.4 Forêt:

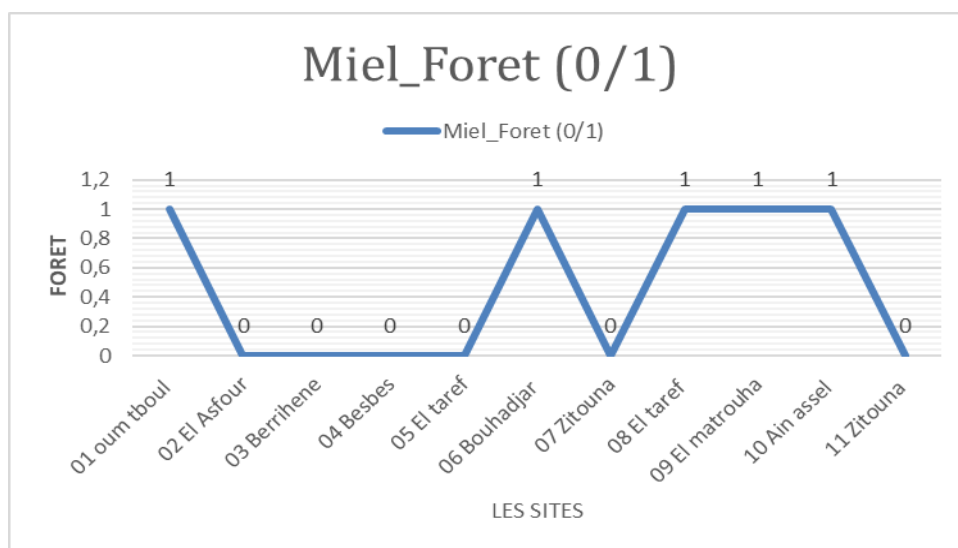


Figure 60: Distribution du miel de forêt selon les sites d'étude.

L'analyse de la présence du miel de forêt (0/1) révèle une variabilité spatiale entre les sites étudiés. Une présence (1) est enregistrée dans certains sites, ce qui traduit des conditions écologiques favorables, notamment la disponibilité d'une couverture forestière riche en espèces mellifères. À l'inverse, l'absence (0) observée dans d'autres sites peut s'expliquer par une faible densité forestière ou par la dominance d'autres types de végétation.

La tendance générale met en évidence une distribution hétérogène du miel de forêt, suggérant l'influence directe des facteurs environnementaux locaux, tels que la structure du couvert végétal et les conditions climatiques. Ainsi, la production de ce type de miel semble étroitement liée à la présence effective des ressources florales forestières.

1.5 Autres miels:

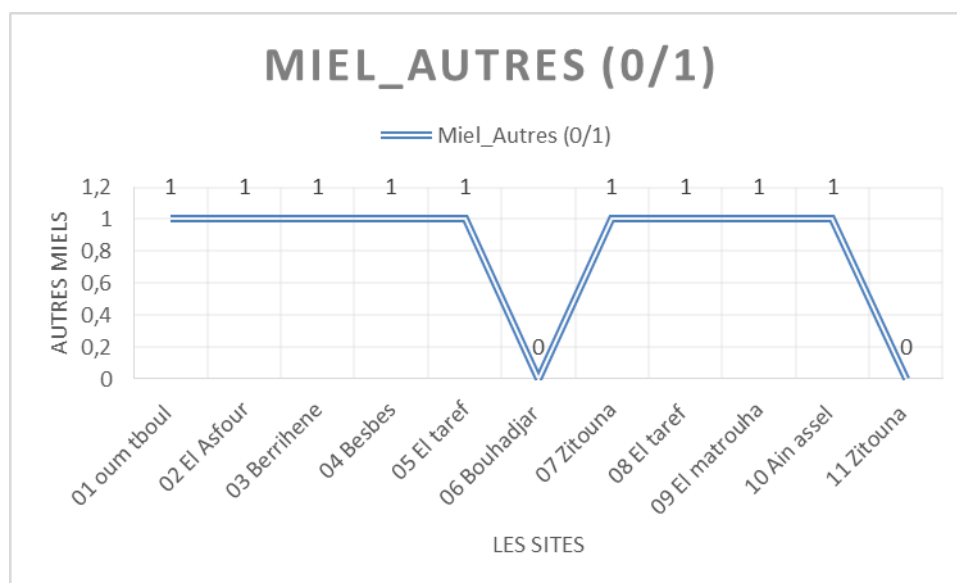


Figure 61: Répartition des autres types de miel selon les sites d'étude dans la wilaya d'El Tarf.

Les résultats mettent en évidence une présence majoritaire des autres types de miel (valeur= 1) dans la plupart des sites étudiés, traduisant une diversité florale relativement élevée. Cette situation reflète la capacité des abeilles à exploiter une large gamme de ressources mellifères non spécifiques, notamment dans les environnements caractérisés par une végétation variée.

Cependant, des absences ponctuelles (valeur = 0) sont observées dans certains sites, ce qui peut s'expliquer par des contraintes locales, telles qu'une faible diversité florale ou des conditions environnementales moins favorables. Par ailleurs, la tendance globale apparaît relativement stable, indiquant une distribution plus homogène par rapport aux miels monofloraux.

Ainsi, la production de ces types de miel semble moins dépendante d'une ressource végétale spécifique et davantage liée à la diversité et à la disponibilité globale des espèces florales dans le milieu étudié.

2. Périodes de récolte:

2.1 Printemps:

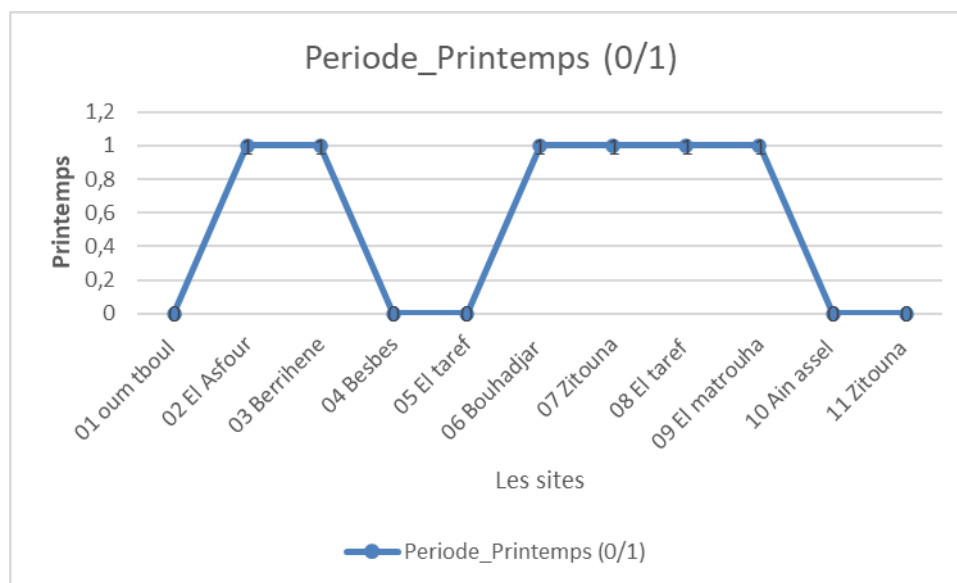


Figure 62: Influence de la période printanière sur l'activité apicole selon les sites d'étude dans la wilaya d'El Tarf.

Les résultats montrent une variabilité de l'activité printanière (0/1) selon les sites étudiés. Une présence (valeur = 1) est observée dans plusieurs sites, indiquant des conditions favorables durant le printemps, notamment en termes de disponibilité des ressources florales et de conditions climatiques propices.

En revanche, certaines absences (valeur = 0) sont relevées dans d'autres sites, ce qui peut être lié à des contraintes environnementales locales, telles qu'un décalage phénologique, une faible floraison ou des conditions climatiques défavorables.

La tendance générale suggère une distribution relativement hétérogène, traduisant l'influence des facteurs agro-écologiques sur l'activité printanière. Ainsi, la période de printemps apparaît comme un facteur déterminant dans la dynamique de production apicole.

Ces résultats confirment l'importance de la période printanière dans l'intensification de l'activité des abeilles et la production de miel.

2.2 Été:

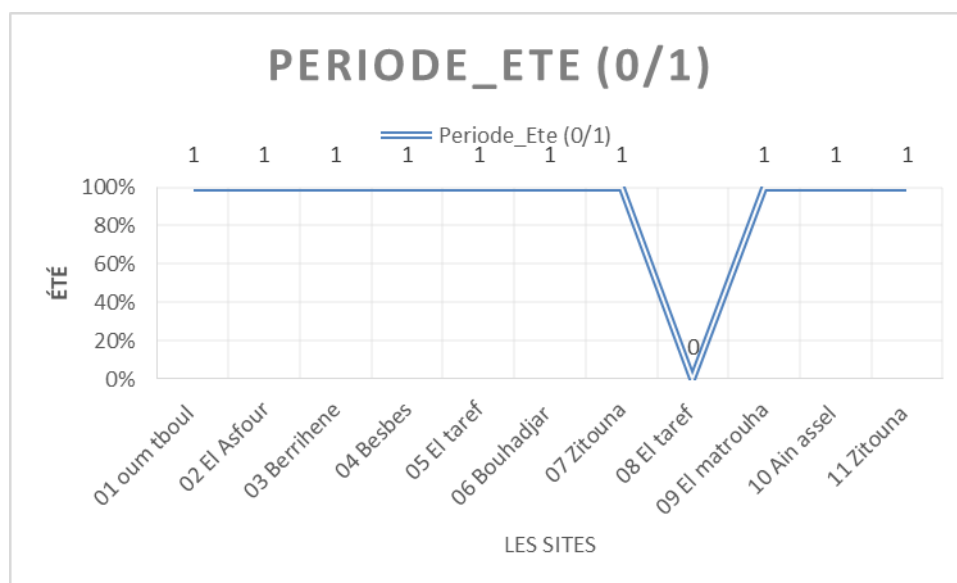


Figure 63: Répartition de l'activité apicole durant la période estivale selon les sites étudiés dans la wilaya d'El Tarf.

Les résultats montrent une présence dominante de l'activité estivale (valeur = 1) dans la majorité des sites étudiés, indiquant des conditions globalement favorables durant la période d'été. Cette situation peut s'expliquer par la disponibilité de certaines ressources florales estivales ainsi que par des conditions climatiques propices à l'activité des abeilles.

Cependant, une absence ponctuelle (valeur = 0) est observée dans un site, ce qui peut être attribué à des contraintes locales telles qu'un stress hydrique, des températures élevées ou une faible disponibilité des ressources mellifères.

La tendance générale apparaît relativement stable, traduisant une distribution homogène de l'activité estivale entre les sites. Ainsi, la période estivale contribue de manière significative au maintien de l'activité apicole, bien que son efficacité puisse varier en fonction des conditions environnementales locales.

Ces résultats confirment que la période estivale joue un rôle important dans la continuité de l'activité des abeilles et la production de miel.

2.3 Automne:

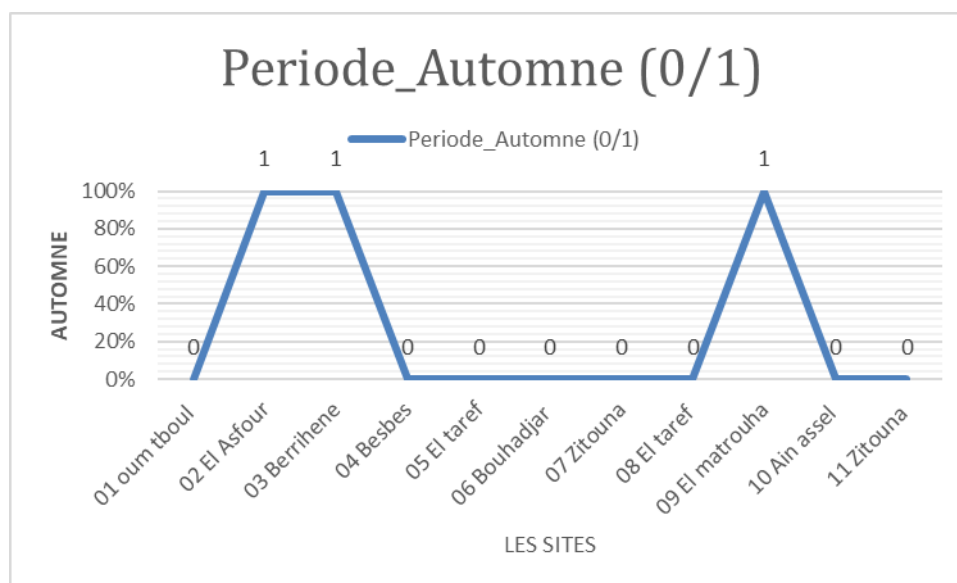


Figure 64: Répartition de la période automnale (0/1) selon les sites d'étude dans la wilaya d'El Tarf.

La figure présente la distribution de la période automnale (présence = 1, absence = 0) dans les différents sites d'étude. Les résultats montrent que la période d'automne est présente dans certains sites, notamment **El Asfour**, **Berrihane** et **El Matrouha**, où la valeur 1 est enregistrée.

En revanche, plusieurs autres sites, tels que **Oum Tboul**, **Besbes**, **El Taref**, **Bouhadjar**, **Zitouna** et **Aïn Assel**, présentent une absence de cette période (valeur 0).

Cette variabilité peut être expliquée par les différences climatiques et écologiques entre les sites, notamment en termes de température, de pluviométrie et de disponibilité des ressources florales durant l'automne. En effet, certaines zones offrent des conditions favorables au maintien de l'activité apicole en période automnale, tandis que d'autres présentent des conditions moins propices.

Ces résultats mettent en évidence l'influence des facteurs environnementaux sur la dynamique saisonnière de l'apiculture. Cette tendance reflète l'adaptation de l'activité apicole aux conditions climatiques locales dans la région étudiée.

3. Production annuelle moyenne :

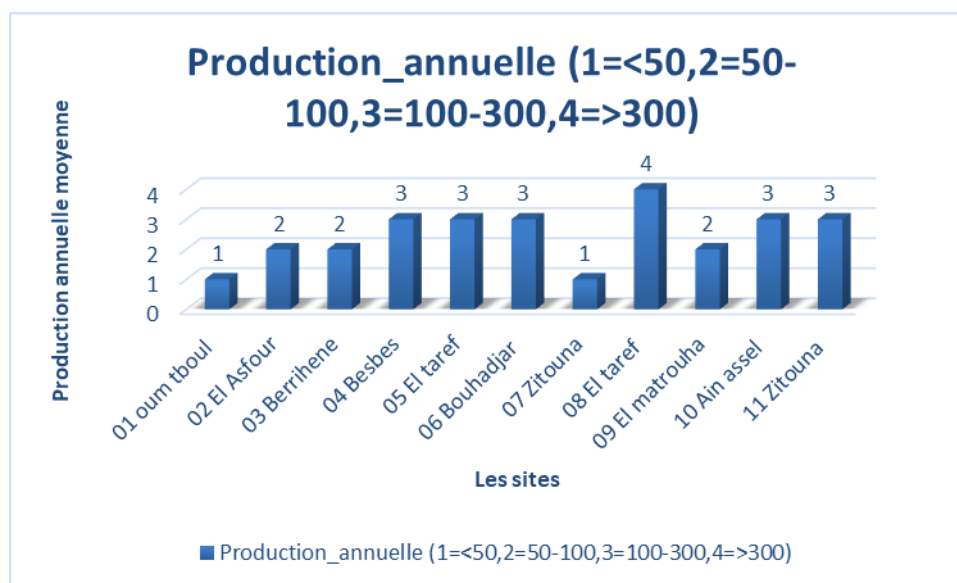


Figure 65: Répartition de la production annuelle de miel selon les sites d'étude dans la wilaya d'El Tarf.

La figure montre une variation de la production annuelle de miel entre les différents sites d'étude. Le site de **El Teref** enregistre la valeur la plus élevée (catégorie 4 : ≥ 300), indiquant une production importante.

À l'inverse, des sites comme **Oum Tboul** et **Zitouna (07)** présentent les valeurs les plus faibles (catégorie 1 : ≤ 50), traduisant une faible production.

Par ailleurs, plusieurs sites tels que **Echatt**, **Berrihane** et **El Matrouha** se situent dans des catégories intermédiaires (2 et 3), ce qui reflète une production modérée.

Cette variabilité peut être expliquée par la disponibilité des ressources mellifères, la diversité floristique et les conditions climatiques propres à chaque site. Les zones à forte production sont généralement caractérisées par un environnement favorable et une bonne gestion apicole. En revanche, les faibles rendements peuvent être liés à un déficit en ressources alimentaires ou à des contraintes environnementales.

Ces résultats confirment que la production de miel dépend fortement des facteurs écologiques et des pratiques apicoles. Cette tendance reflète l'influence des conditions environnementales sur le rendement apicole dans la région étudiée.

4. Le type de miel:

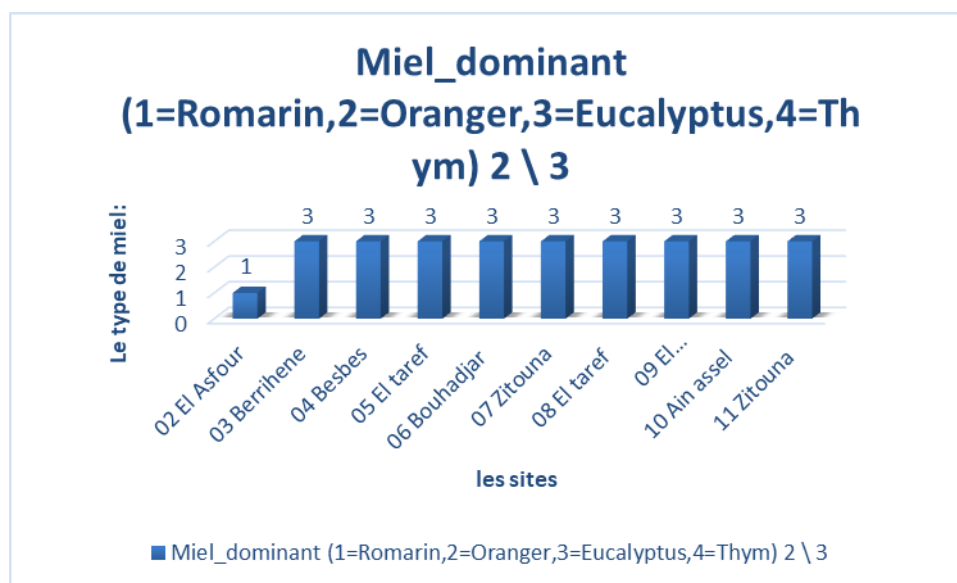


Figure 66: Distribution des types de miel dominants selon les sites étudiés dans la région d'El Taref.

La figure montre que le miel d'eucalyptus (3) est le type dominant dans la majorité des sites étudiés, ce qui s'explique par l'abondance de cette espèce mellifère et sa forte production de nectar.

Le site d'Oum Tboul présente une diversité avec la présence du miel de romarin (1) et d'oranger (2), indiquant une richesse floristique locale. Une faible présence du miel d'oranger est également observée à El Afsour.

L'absence du miel de thym (4) dans la plupart des sites suggère soit une faible disponibilité de cette plante, soit un décalage de floraison.

Globalement, ces résultats confirment l'influence directe de la flore locale sur le type de miel produit.

5. Les facteurs déterminant le prix du miel chez les apiculteurs:

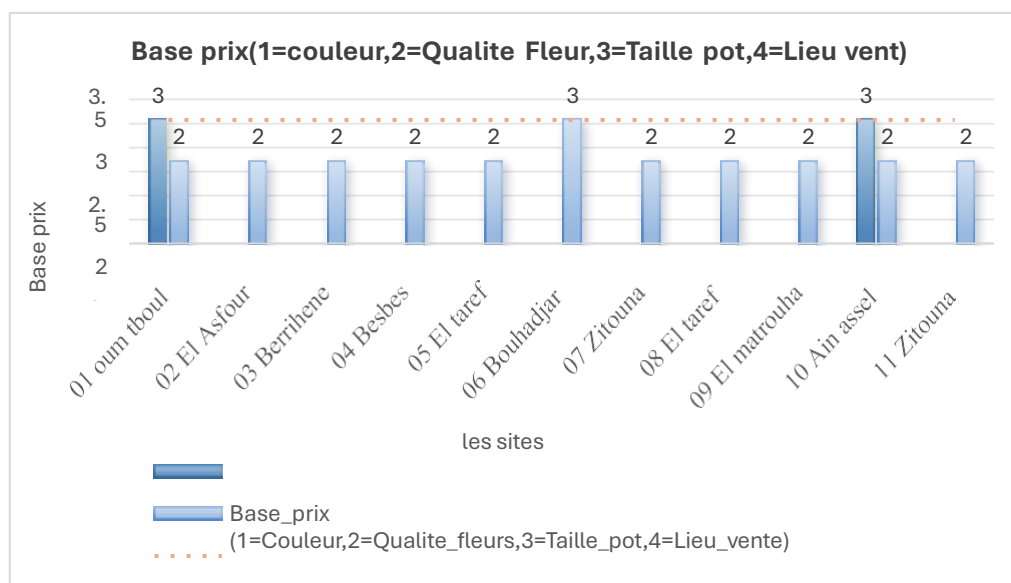


Figure 67: Facteurs déterminant le prix du miel selon les sites étudiés dans la région d'El Taref.

La figure met en évidence que la qualité florale (2) représente le facteur dominant dans la détermination du prix du miel pour la majorité des sites étudiés. Ce résultat souligne l'importance de l'origine botanique, considérée comme un indicateur essentiel de la qualité et de la valeur du miel sur le marché.

Par ailleurs, certains sites, notamment Oum Tboul et Bouhadjar, montrent l'intervention d'autres facteurs tels que la couleur du miel (1) et le lieu de vente (4). Cela peut s'expliquer par des différences locales en termes de préférences des consommateurs et de conditions de commercialisation, où l'aspect visuel et le circuit de distribution jouent un rôle complémentaire.

En revanche, la taille du pot (3) semble avoir une influence limitée dans la fixation du prix, ce qui indique que les consommateurs accordent moins d'importance au conditionnement qu'aux caractéristiques intrinsèques du produit.

Ainsi, ces résultats confirment que la formation du prix du miel dépend principalement de critères qualitatifs liés à la flore mellifère, tandis que les facteurs commerciaux interviennent de manière secondaire selon les spécificités locales des sites étudiés.

V. Environnement et flore mellifère:

1. Principales plantes mellifères recensées dans la région d'El Taref:

Les résultats relatifs aux plantes mellifères recensées dans la région d'El Taref montrent une diversité des ressources florales exploitées par les abeilles. Les apiculteurs enquêtés ont cité plusieurs plantes mellifères, notamment l'eucalyptus, les agrumes, le romarin, le thym, la lavande, l'euphorbia blanche, le ciste, le chardon, l'asphodèle rouge ainsi que différentes fleurs sauvages.

Parmi les plantes les plus fréquemment mentionnées figurent l'eucalyptus et les agrumes, observés dans plusieurs sites étudiés. Cette présence importante peut être liée à leur abondance dans la région et à leur intérêt mellifère pour les abeilles.

Les plantes aromatiques telles que le romarin, le thym et la lavande occupent également une place importante dans l'alimentation des colonies grâce à leur production de nectar et de pollen. D'autres espèces spontanées, comme l'euphorbia blanche, le ciste ou les fleurs sauvages, contribuent aussi à enrichir les ressources alimentaires disponibles pour les abeilles.

Cette diversité floristique joue un rôle essentiel dans le maintien de l'activité des colonies et dans l'amélioration de la qualité des produits apicoles. En effet, la variété des ressources mellifères permet aux abeilles de bénéficier d'une alimentation diversifiée tout au long des périodes de floraison.

Cependant, la disponibilité de ces plantes reste dépendante des saisons et des conditions climatiques, ce qui explique le recours fréquent des apiculteurs à la transhumance afin d'exploiter les différentes ressources florales disponibles dans plusieurs zones.

Ainsi, les résultats obtenus montrent que la région d'El Taref possède une richesse floristique favorable au développement de l'apiculture.

2. Variation de la qualité ou du rendement:

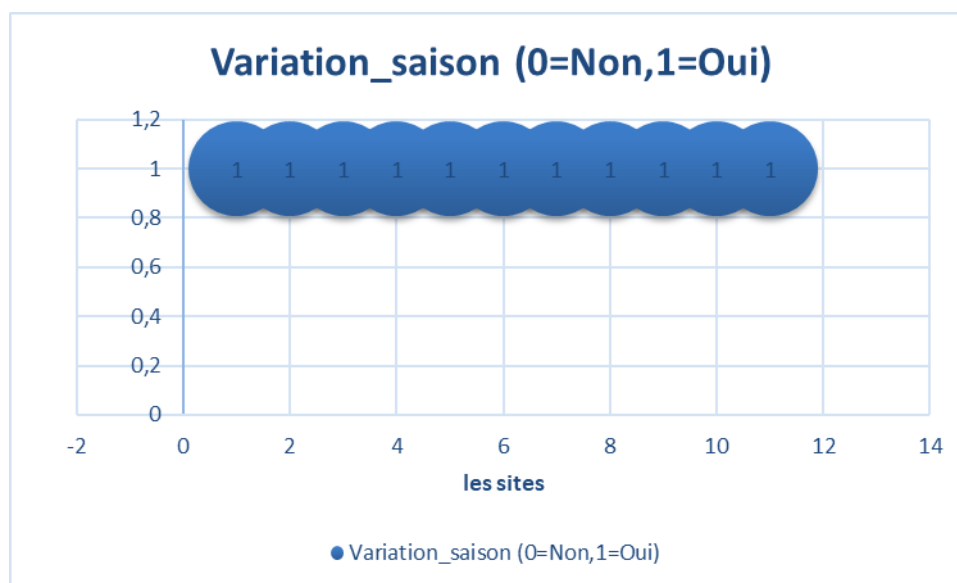


Figure 68: Influence de la variation saisonnière selon les sites étudiés.dans la région d’El Taref.

Les résultats montrent une présence généralisée de la variation saisonnière (valeur = 1) dans l’ensemble des sites étudiés, indiquant que tous les apiculteurs reconnaissent l’effet des saisons sur l’activité apicole.

Cette homogénéité traduit l’influence majeure des conditions saisonnières sur la disponibilité des ressources mellifères, le développement des colonies et la production de miel. En effet, les fluctuations climatiques et florales au cours de l’année impactent directement le comportement des abeilles et la dynamique des ruches.

Ainsi, la variation saisonnière apparaît comme un facteur déterminant et universel dans la conduite apicole, nécessitant une adaptation continue des pratiques par les apiculteurs.

Ces résultats confirment que la saisonnalité joue un rôle clé dans la régulation de l’activité des abeilles et la productivité apicole.

3. Facteurs influençant la variation de la qualité et de la production du miel dans la région d’El Taref :

Les résultats relatifs aux facteurs influençant la variation de la production et de la qualité du miel dans la région d’El Taref montrent que plusieurs éléments interviennent dans les performances apicoles.

Selon les apiculteurs enquêtés, la qualité du miel dépend principalement du degré de maturité du miel, du taux d'humidité, des pratiques d'hygiène lors de l'extraction, ainsi que des conditions de stockage et de conditionnement. Certains apiculteurs soulignent également l'importance des espèces florales exploitées et des bonnes pratiques apicoles dans l'amélioration de la qualité des produits apicoles.

Concernant la quantité de miel produite, les résultats indiquent qu'elle varie selon les saisons et les périodes de floraison. La majorité des apiculteurs signalent une production plus importante au printemps et en été, périodes caractérisées par une abondance des ressources mellifères et une forte production de nectar.

Par ailleurs, plusieurs enquêtés indiquent que les conditions climatiques influencent fortement la production. En effet, les pluies printanières favorisent le développement de la flore mellifère et augmentent ainsi la disponibilité du nectar, tandis que la chaleur excessive et la sécheresse peuvent entraîner une diminution de la production de miel.

Ces résultats montrent que la production apicole dans la région d'El Taref dépend étroitement des conditions environnementales, des ressources florales et des pratiques de gestion adoptées par les apiculteurs.

VI. Contraintes et perspectives:

1. Difficultés rencontrées:

1.1 les Maladies:

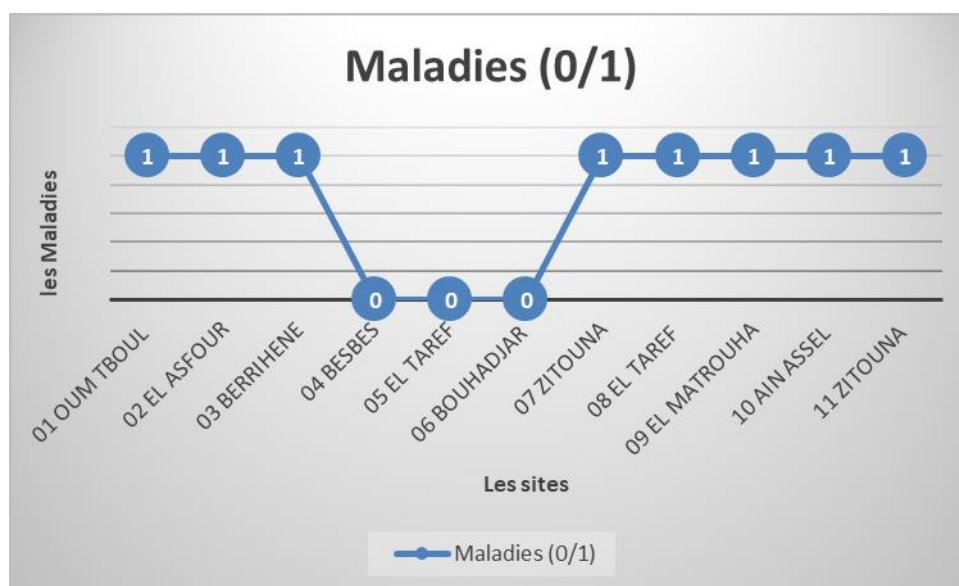


Figure 69: Présence des maladies dans les ruchers selon les sites étudiés dans la région d'El Taref.

La figure montre que les maladies sont présentes (1) dans la majorité des sites étudiés, notamment à Oum Tboul, El Afsour, Bermen, Zitouna, El Taref, El Matrouha, Ain Assel et Zitoune. Cette large présence indique que les ruchers sont globalement exposés à des contraintes sanitaires importantes.

Cependant, certains sites comme Bessbes, El Taref (site 2) et Bouhadjar se distinguent par une absence de maladies (0), ce qui peut être lié à de meilleures pratiques apicoles, à des conditions environnementales favorables ou à une gestion sanitaire efficace.

La courbe linéaire montre une tendance globale légèrement croissante, suggérant une prédominance de la présence des maladies à l'échelle des sites étudiés.

Ainsi, ces résultats mettent en évidence la nécessité de renforcer les mesures de prévention et de contrôle sanitaire dans les ruchers, afin de limiter l'impact des maladies sur la production et la qualité du miel.

1.2 Pesticides:

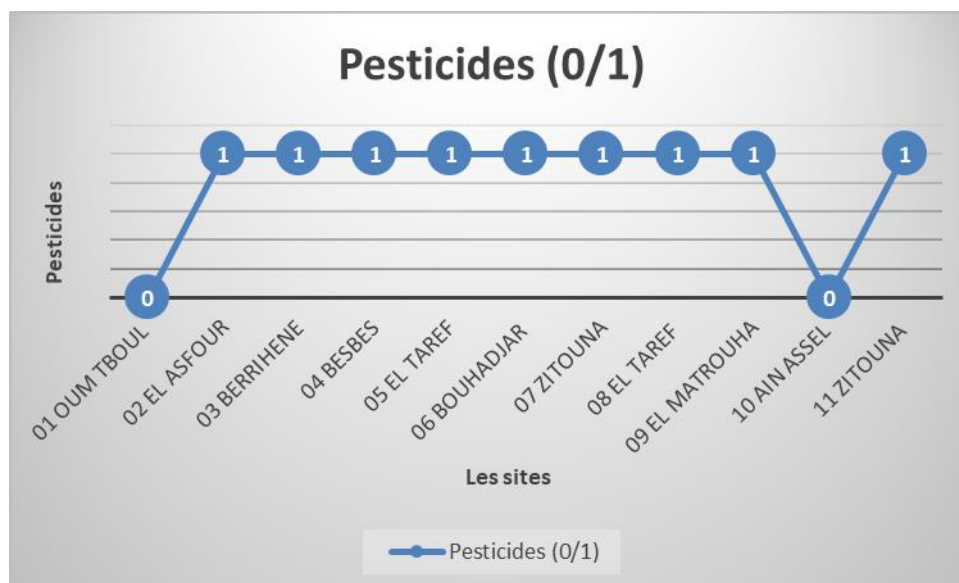


Figure 70: Répartition des sites selon l'utilisation des pesticides dans la région d'El Taref.

La figure relative à l'utilisation des pesticides (0 = Non ; 1 = Oui) dans la région d'El Taref montre que la majorité des sites étudiés sont exposés aux pesticides.

En effet, la plupart des localités (El Aouar, Berihane, Besbès, El Taref, Bouhadjar, Zitouna, El Matrouha, etc.) présentent la modalité **1 (Oui)**, tandis que très peu de cas correspondent à la modalité **0 (Non)**, notamment à Oum Tboul et Aïn Assel.

Ces résultats indiquent que l'utilisation des pesticides est largement répandue dans la région, ce qui peut représenter un facteur de risque pour les colonies d'abeilles.

En effet, les pesticides peuvent avoir des effets négatifs sur la santé des abeilles, notamment en provoquant une diminution de leur activité, des troubles comportementaux ou même une mortalité accrue. Ainsi, la forte présence de pesticides constitue une contrainte importante pour l'activité apicole.

1.3 Climat:

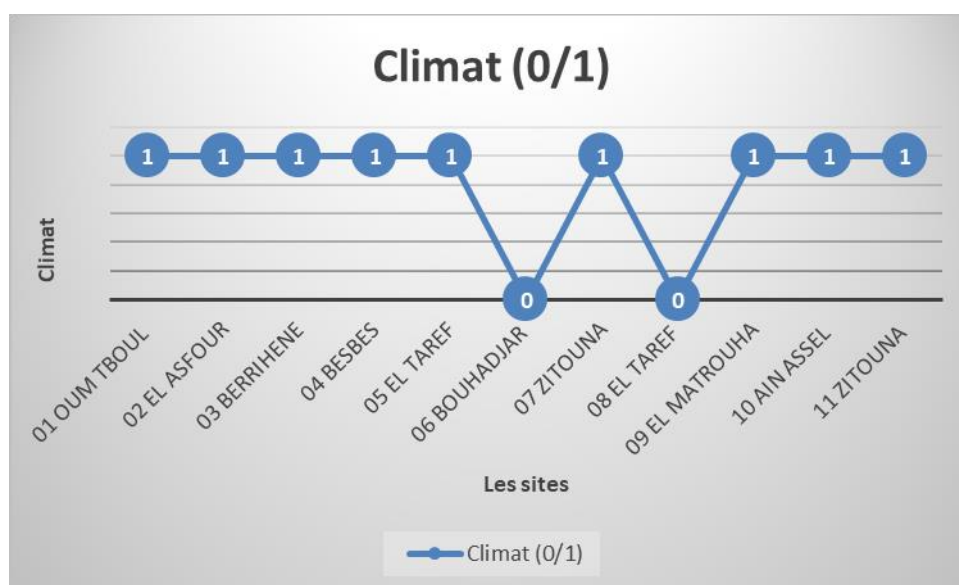


Figure 71: Distribution du paramètre climatique binaire (0/1) dans les sites de la région d'El Tarf.

La figure met en évidence une prédominance des valeurs **1** au niveau de la majorité des sites étudiés, traduisant des conditions climatiques globalement favorables à l'activité apicole dans la région d'El Tarf. Toutefois, deux sites, Bouhjar et El Tarf, se distinguent par des valeurs **0**, indiquant des conditions climatiques relativement défavorables.

Cette hétérogénéité spatiale, bien que limitée, peut être attribuée à l'influence de facteurs géographiques et microclimatiques, tels que le relief, l'humidité ou la proximité du littoral. Ces variations sont susceptibles d'affecter la dynamique de la floraison et la disponibilité des ressources mellifères, influençant ainsi indirectement le rendement apicole ainsi que les caractéristiques physico-chimiques du miel.

1.4 Manque de formation:

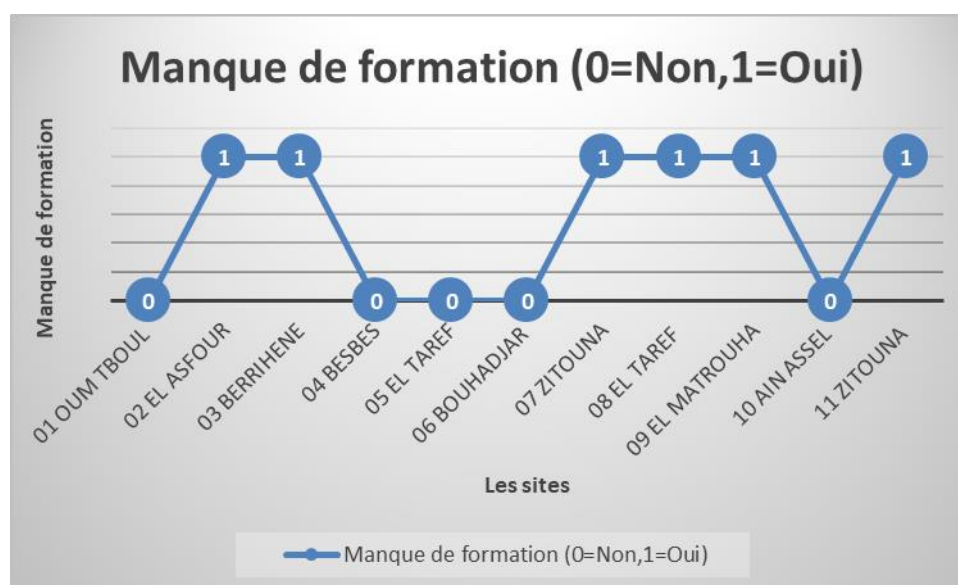


Figure 72: Distribution du manque de formation apicole dans les sites de la région d'El Tarf.

La figure met en évidence une variabilité du manque de formation au niveau des sites étudiés dans la région d'El Tarf. Plusieurs sites, tels que El Asfour, Berrihane, Zitouna, El Tarf, El Matrouha et Zitouna (site 11), présentent une valeur **1**, indiquant l'existence d'un manque de formation chez les apiculteurs. En revanche, d'autres sites, notamment Oum Tboul, Besbes, El Tarf (site 05), Bouhjar et Aïn Assel, affichent une valeur **0**, traduisant une absence de ce déficit.

Cette distribution hétérogène suggère une inégalité dans l'accès à la formation apicole au sein de la région. Les sites caractérisés par un manque de formation peuvent présenter des pratiques apicoles moins optimisées, ce qui peut affecter la gestion des ruches, la productivité et la qualité du miel. À l'inverse, les sites sans déficit de formation pourraient bénéficier de meilleures performances grâce à une maîtrise accrue des techniques apicoles.

1.5 Principales difficultés supplémentaires rencontrées par les apiculteurs selon les sites de la région d'El Tarf:

Les résultats montrent que les difficultés rencontrées par les apiculteurs varient selon les sites étudiés dans la région d'El Tarf. Dans les sites de Besbes et El Tarf (site 05), les principales contraintes signalées concernent les incendies de montagnes, susceptibles de réduire la couverture végétale mellifère. Au niveau de Zitouna (site 07), les apiculteurs ont rapporté plusieurs difficultés, notamment le déplacement des ruches, les contraintes d'accès aux zones montagneuses, le manque de nourriture pour les abeilles ainsi que la prédation par certains oiseaux.

Par ailleurs, dans les sites de El Tarf (site 08) et El Matrouha, les contraintes sont principalement liées à la gestion forestière, imposant des frais et des autorisations administratives. À Aïn Assel, la présence des fils électriques constitue un facteur perturbateur pour l'activité des abeilles, tandis qu'à Zitouna (site 11), les taxes appliquées dans les zones montagneuses représentent une contrainte économique supplémentaire.

Cette diversité des difficultés met en évidence l'influence combinée des facteurs environnementaux, logistiques et administratifs sur l'activité apicole, pouvant affecter la productivité et la qualité du miel dans la région.

2. Demande de formation apicole:

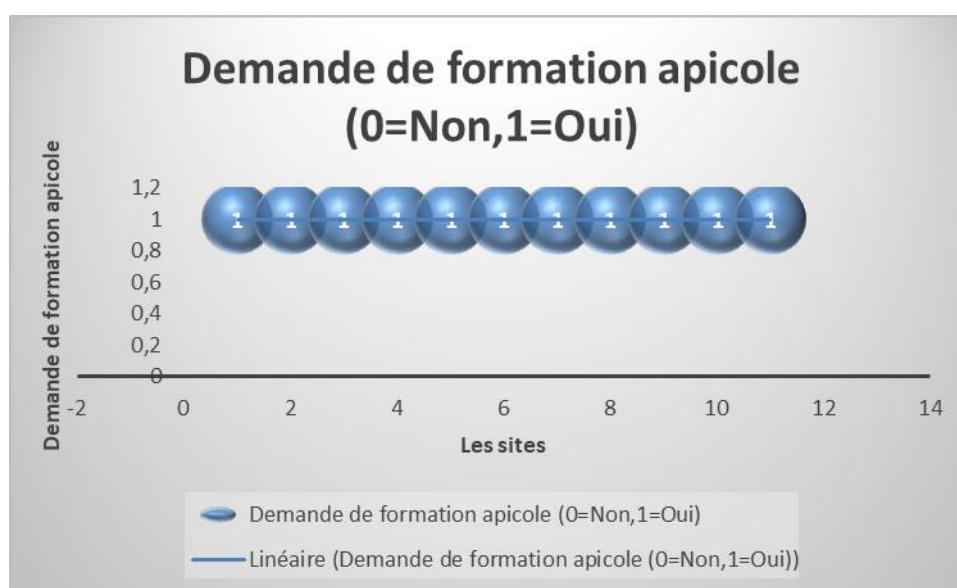


Figure 73: Distribution de la demande de formation apicole dans les sites de la région d'El Tarf

La figure montre que l'ensemble des sites étudiés présente une valeur égale à 1, indiquant une demande généralisée de formation apicole dans toute la région d'El Tarf. Aucun site n'enregistre une valeur 0, ce qui traduit une absence totale de désintérêt vis-à-vis de la formation.

Cette homogénéité reflète un besoin important et partagé d'amélioration des connaissances et des pratiques apicoles. Elle suggère que le renforcement des capacités techniques des apiculteurs constitue un levier essentiel pour optimiser la gestion des ruches, améliorer la productivité et assurer une meilleure qualité du miel.

3. Observations et recommandations des apiculteurs dans les différents sites de la région d'El Tarf :

Les observations recueillies auprès des apiculteurs des différents sites de la région d'El Tarf mettent en évidence plusieurs contraintes et recommandations visant à améliorer l'activité apicole. À Oum Tboul, El Asfour et Berrihane, les principales difficultés concernent le manque d'organisation, le déficit de coordination ainsi que certaines contraintes administratives et de commercialisation, soulignant la nécessité d'un meilleur encadrement et d'une gestion plus structurée du secteur apicole.

Dans les sites de Besbes, El Tarf et Aïn Assel, les recommandations portent essentiellement sur la réduction de l'usage des pesticides à travers l'adoption de méthodes biologiques, la sensibilisation des agriculteurs aux risques des traitements chimiques pendant la floraison et le renforcement des formations techniques afin d'améliorer la qualité et la production du miel. Au niveau de Bouhadjar, les apiculteurs ont également signalé le besoin d'un soutien technique pour optimiser la production.

Par ailleurs, dans les sites de Zitouna, El Tarf (site 08) et El Matrouha, les propositions d'amélioration concernent la plantation de fleurs mellifères, l'amélioration du stockage, la surveillance sanitaire des ruches, la propreté des ruchers ainsi que la valorisation du miel local par la vente directe. Ces résultats montrent que le développement de l'apiculture dans la région repose principalement sur une meilleure organisation du secteur, la limitation des pesticides, le renforcement de la formation et l'amélioration des pratiques techniques, facteurs essentiels pour garantir une production de miel de meilleure qualité.

Discussion

La présente étude a permis d'apporter des informations importantes sur les caractéristiques socio-économiques des apiculteurs, les pratiques apicoles, les ressources mellifères et les contraintes influençant la production du miel dans la wilaya d'El Tarf. Les résultats obtenus mettent en évidence l'étroite relation existant entre les conditions environnementales, la disponibilité des ressources florales et les performances des exploitations apicoles. Afin de mieux interpréter ces résultats, il apparaît nécessaire de les confronter aux données rapportées dans la littérature nationale et internationale. Cette démarche comparative permet non seulement de mettre en évidence les spécificités de l'apiculture dans la région d'El Tarf, mais également d'identifier les facteurs communs ou divergents observés dans d'autres régions apicoles. La discussion qui suit s'articule autour des principaux aspects abordés dans cette étude, notamment le profil des

apiculteurs, les techniques de conduite des ruchers, la transhumance, les ressources mellifères, la production du miel ainsi que les contraintes sanitaires et environnementales affectant le développement de la filière apicole.

Profil socio-économique des apiculteurs

Dans les deux régions, l'apiculture demeure une activité majoritairement masculine et constitue le plus souvent une activité complémentaire plutôt qu'une profession exclusive. Cette observation rejoint les conclusions de **Paterson (2008)**, selon lesquelles la pluriactivité représente une caractéristique fréquente des exploitations apicoles, notamment dans les pays en développement. À Biskra, seuls 12 % des apiculteurs exercent l'apiculture comme activité principale, alors qu'à El Tarf la majorité des enquêtés associent également cette activité à d'autres sources de revenus.

Concernant le niveau d'instruction, les résultats obtenus à El Tarf montrent une forte proportion d'apiculteurs ayant atteint les niveaux secondaire et universitaire. Cette tendance est comparable à celle observée par **Benali (2023)** dans la région de Biskra, où 37 % des apiculteurs possèdent un niveau universitaire. Un niveau d'instruction relativement élevé favorise généralement l'adoption des innovations techniques et l'accès aux nouvelles connaissances apicoles.

Expérience apicole et acquisition des connaissances

Dans les deux wilayas, la majorité des apiculteurs disposent d'une expérience comprise entre 10 et 20 ans, traduisant un savoir-faire relativement consolidé. Cependant, les modalités d'apprentissage diffèrent. À El Tarf, les connaissances sont acquises à travers les formations, les associations professionnelles et les échanges entre apiculteurs, tandis qu'à Biskra l'apprentissage repose davantage sur l'expérience personnelle et l'autodidaxie, comme le souligne **Benali (2023)**.

Cette situation confirme l'analyse de **Faye (2006)**, qui considère que les performances d'un élevage dépendent largement des compétences techniques de l'éleveur et de sa capacité à intégrer les connaissances acquises dans la gestion quotidienne de son exploitation.

Modernisation des pratiques apicoles

Les résultats montrent une adoption importante des ruches modernes dans les deux régions. Les ruches de type Langstroth dominent largement les exploitations en raison de leur facilité de

manipulation et de leur meilleure productivité. Ces observations concordent avec celles rapportées par **Bourkache et Perret (2014)**, qui soulignent que les petites exploitations familiales équipées de ruches modernes constituent aujourd'hui la forme dominante de l'apiculture algérienne.

Toutefois, malgré cette modernisation du matériel, les deux régions continuent à souffrir d'un déficit en matière d'encadrement technique. Les besoins exprimés par les apiculteurs d'El Tarf rejoignent ceux observés à Biskra, où près de la moitié des producteurs s'appuient essentiellement sur un apprentissage empirique (**Benali, 2023**).

La transhumance comme stratégie d'adaptation écologique

La transhumance représente une pratique essentielle dans les deux régions. Selon **Ouakli et al. (2019)**, elle constitue un levier majeur permettant d'optimiser l'exploitation des ressources mellifères disponibles au cours des différentes saisons.

À El Tarf, les déplacements visent principalement à exploiter la diversité floristique des zones forestières, agricoles et littorales. En revanche, à Biskra, la transhumance répond davantage à une contrainte climatique liée aux températures élevées et à la sécheresse prolongée. Les apiculteurs migrent ainsi vers les régions montagneuses et forestières du Nord-Est afin de préserver leurs colonies contre le stress thermique. Cette stratégie est cohérente avec les observations de **Pătruică et al. (2021)**, qui montrent que les changements climatiques et les épisodes de sécheresse constituent actuellement l'une des principales menaces pour la durabilité des exploitations apicoles.

Diversité floristique et potentiel mellifère

Les différences les plus marquées entre les deux régions concernent les ressources mellifères disponibles. La wilaya d'El Tarf bénéficie d'une grande diversité floristique composée notamment d'eucalyptus, d'agrumes, de romarin, de thym, de bruyère et d'espèces forestières. Cette richesse floristique favorise la production de miels variés et améliore la stabilité des rendements.

À l'inverse, la région de Biskra se caractérise par une flore adaptée aux conditions arides, dominée par le jujubier (Sidr), l'absinthe et plusieurs espèces steppiques. Selon **Benali (2023)**, le miel de Sidr représente l'un des produits apicoles les plus valorisés de la région grâce à ses propriétés thérapeutiques reconnues et à sa forte demande sur le marché.

Production et performances apicoles

Les résultats montrent que les rendements observés à El Tarf sont globalement plus stables que ceux de Biskra grâce à des conditions climatiques plus favorables et à une disponibilité plus importante des ressources florales. À Biskra, les rendements varient fortement selon les conditions météorologiques annuelles, avec des baisses importantes lors des années de sécheresse.

Cette situation rejoint les observations de Hamel et **Morasli (2022)**, qui ont mis en évidence l'impact négatif des contraintes climatiques sur la productivité des colonies. Les niveaux de production enregistrés dans les deux régions demeurent également inférieurs à ceux rapportés dans certaines filières apicoles européennes et nord-américaines (**FranceAgriMer, 2017 ; MAPAQ, 2018**), ce qui révèle un potentiel d'amélioration encore important.

Commercialisation du miel

Dans les deux régions, la vente directe constitue le principal mode de commercialisation du miel. Cette situation confirme les observations de la **FAO (2016)**, selon lesquelles les filières apicoles peu structurées reposent généralement sur des circuits courts permettant aux producteurs de conserver une plus grande part de la valeur ajoutée.

Selon **Ksouri (2019)**, ce mode de commercialisation est également une réponse à la prolifération des miels adultérés sur les marchés locaux. À Biskra, la forte valeur marchande du miel de Sidr explique les prix élevés pratiqués par les producteurs, ce qui rejoint les observations de **Khenfer et Zitouni (2014)** concernant la valorisation économique des miels monofloraux de qualité.

Contraintes sanitaires et environnementales

Les deux régions sont confrontées à des problèmes sanitaires similaires. Le parasite *Varroa destructor* constitue la principale menace pour les colonies, ce qui concorde avec les observations de **Peacock (2011)** sur l'importance de ce parasite à l'échelle mondiale.

Pour lutter contre cette infestation, les apiculteurs associent généralement traitements chimiques et méthodes biologiques traditionnelles. Cette stratégie rejoint les pratiques décrites par Hummel et **Feltin (2014)**. Cependant, le faible taux de suivi vétérinaire observé à Biskra (**Ballis, 2014**) ainsi que les besoins exprimés par les apiculteurs d'El Tarf montrent la nécessité de renforcer l'accompagnement sanitaire du secteur.

Par ailleurs, l'utilisation intensive des pesticides apparaît comme une contrainte majeure dans les deux régions. Les pertes de colonies signalées par les apiculteurs corroborent les observations de **Gilles (2009)**, qui souligne les effets néfastes des produits phytosanitaires sur la survie et les performances des colonies d'abeilles.

Conclusion comparative

La comparaison entre El Tarf et Biskra montre que les différences observées dans les performances apicoles sont principalement liées aux conditions écologiques et à la disponibilité des ressources mellifères. Néanmoins, les deux régions partagent des contraintes communes liées au manque de structuration de la filière, à l'insuffisance de la formation technique, aux maladies des abeilles et aux pressions anthropiques.

Ces résultats confirment les conclusions de **Vilain (2008)**, selon lesquelles le développement durable de l'apiculture passe par le renforcement des organisations professionnelles, l'amélioration des compétences techniques des producteurs et la valorisation des ressources locales. Une meilleure structuration de la filière contribuerait ainsi à améliorer la productivité, la qualité du miel et la résilience des exploitations face aux changements environnementaux.

1. Discussion comparative entre les régions d'El Tarf et de Biskra

L'analyse comparative des résultats obtenus dans les wilayas d'El Tarf et de Biskra met en évidence l'influence déterminante des conditions écologiques, climatiques et socio-économiques sur l'organisation de l'activité apicole. Malgré des contextes environnementaux fortement contrastés, plusieurs similitudes apparaissent dans les caractéristiques des apiculteurs et les modes de conduite des ruchers, tandis que des différences significatives concernent les ressources mellifères, les performances productives et les stratégies d'adaptation adoptées.

2. Comparaison El Tarf – Tlemcen

Intérêt scientifique:

- Climat méditerranéen mais plus sec qu'El Tarf.
- Grande diversité de plantes mellifères (romarin, thym, lavande, eucalyptus).
- Région reconnue pour son activité apicole.
- Permet de comparer deux régions apicoles importantes du Nord algérien.

Avantage:

La comparaison est plus équilibrée car les deux régions possèdent une importante richesse floristique.

3. Comparaison El Tarf – Skikda

Intérêt scientifique:

- Conditions climatiques proches d'El Tarf.
- Importante couverture forestière.
- Production de miels d'eucalyptus, de maquis et de fleurs sauvages.

Avantage:

Permet d'étudier l'effet des pratiques apicoles avec des conditions écologiques relativement similaires.

4. Comparaison El Tarf – Batna

Intérêt scientifique:

- Zone montagneuse et semi-aride.
- Flore mellifère diversifiée mais différente de celle d'El Tarf.
- Forte pratique de la transhumance.

Avantage:

Permet d'évaluer l'effet de l'altitude et des conditions continentales sur la production du miel.

5. Comparaison El Tarf – Khenchela

Intérêt scientifique:

- Région montagneuse riche en romarin et plantes aromatiques.
- Nombre croissant d'apiculteurs.
- Conditions climatiques contrastées par rapport à El Tarf.

Avantage:

Comparaison intéressante entre zone humide côtière et zone montagneuse intérieure.

6. Comparaison El Tarf – Djelfa

Intérêt scientifique:

- Zone steppique.
- Dominance des plantes pastorales et steppiques.
- Conditions climatiques plus contraignantes.

Avantag:

Met en évidence l'influence du gradient climatique Nord–Steppe sur l'apiculture.

7. Comparaison El Tarf – Béjaïa

Intérêt scientifique:

- Région réputée pour sa biodiversité végétale.
- Tradition apicole ancienne.
- Production de miels de montagne et de forêt.

Avantage

Très bonne comparaison entre deux régions forestières à fort potentiel mellifère.

Interprétation:

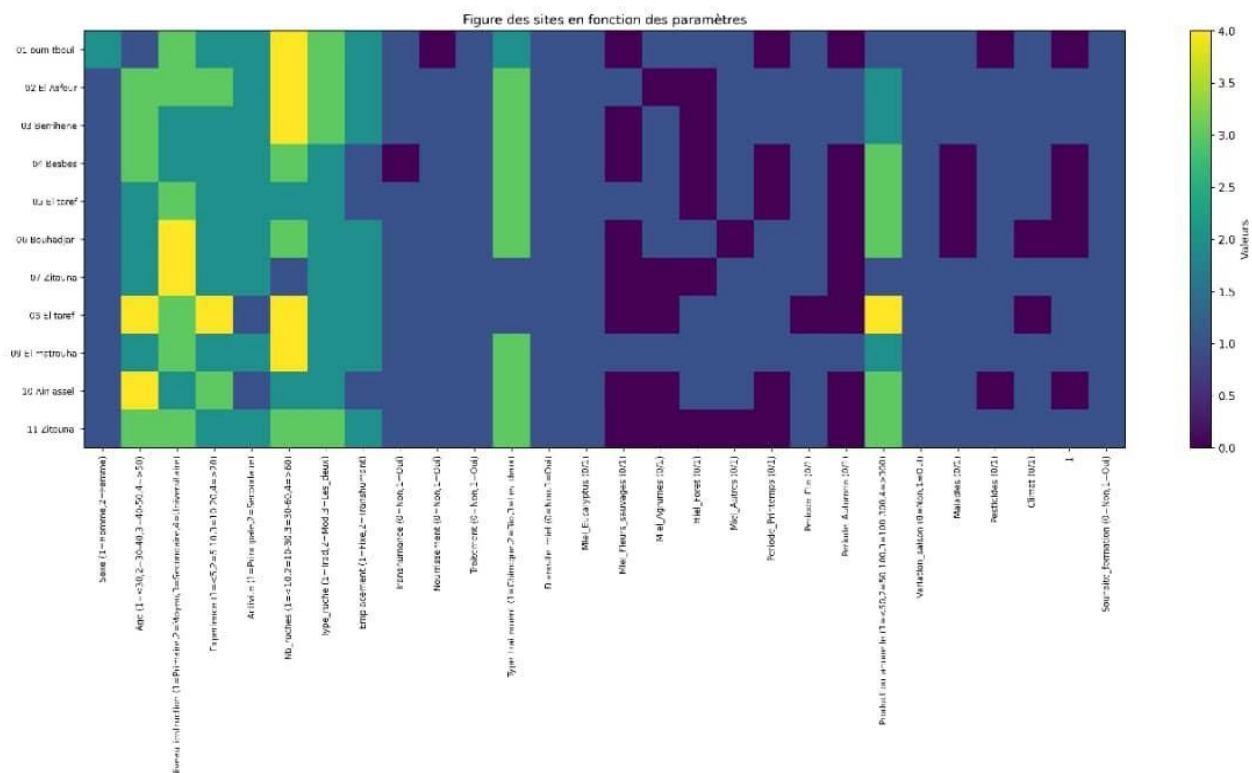


Figure 74: Analyse comparative des sites de la wilaya d'El Tarf selon les paramètres étudiés

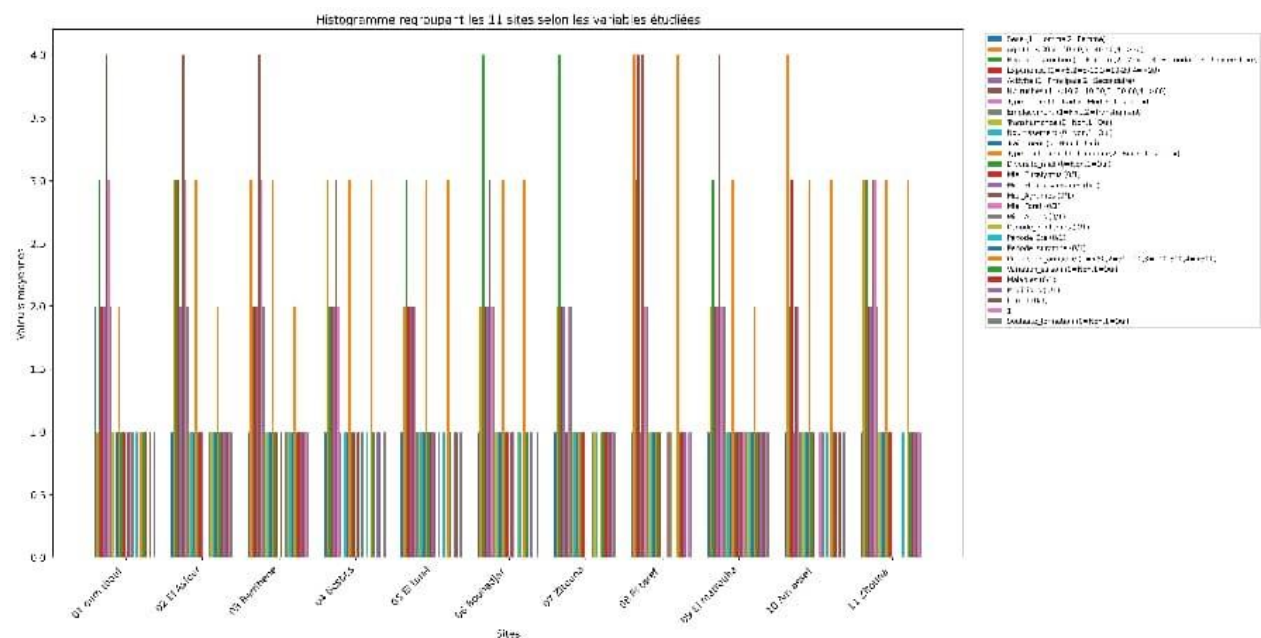


Figure 75: Histogramme récapitulatif des 11 sites selon les variables étudiées

Interprétation générale:

- Chaque ligne correspond à un site (ou enquête).
- Chaque colonne représente un paramètre étudié.

Les variations de couleur traduisent les différences de valeurs entre les sites:

- les couleurs plus intenses indiquent des valeurs élevées,
- les couleurs plus faibles indiquent des valeurs réduites.

Principales observations:

- Une forte variabilité est observée entre les sites, ce qui suggère une hétérogénéité des pratiques apicoles et/ou des conditions environnementales.
- Certains paramètres présentent des valeurs élevées dans plusieurs sites, indiquant des caractéristiques communes entre apiculteurs.
- D'autres variables montrent une dispersion importante, révélant des différences marquées selon les zones étudiées.

La présence de profils similaires entre certains sites peut refléter:

- des conditions écologiques proches,
- des méthodes d'exploitation similaires,
- ou un même niveau d'expérience des apiculteurs.

Cette représentation permet:

- d'identifier rapidement les paramètres dominants,
- de détecter les sites atypiques,
- d'explorer les relations potentielles entre variables,
- et de mettre en évidence les tendances globales de l'enquête apicole dans la région d'El Tarf.



CONCLUSION



Conclusion:

Au terme de cette étude consacrée à l'apiculture et à la production du miel dans la wilaya d'El Tarf, il ressort que cette activité occupe une place importante sur les plans agricole, économique et environnemental. Au-delà de la production du miel et des autres produits de la ruche, l'apiculture contribue de manière significative à la pollinisation des cultures et des espèces végétales spontanées, participant ainsi au maintien de la biodiversité et à l'équilibre des écosystèmes.

La partie bibliographique a permis de présenter les connaissances fondamentales relatives à l'abeille, à son organisation sociale, aux différents types de ruches et aux techniques apicoles, ainsi qu'aux caractéristiques physico-chimiques, nutritionnelles et thérapeutiques du miel. Elle a également mis en évidence le rôle essentiel des plantes mellifères dans la production apicole et la qualité des miels obtenus.

La partie pratique s'est appuyée sur une enquête menée auprès d'apiculteurs de différentes localités de la wilaya d'El Tarf, notamment dans les stations d'El Matrouha et de Chbaita Mokhtar, complétée par des visites de terrain. Ces investigations ont permis d'observer les pratiques apicoles adoptées, les méthodes de gestion des ruchers ainsi que les différentes étapes de production et de commercialisation du miel.

Les résultats obtenus révèlent que la majorité des apiculteurs utilisent des ruches modernes et pratiquent la transhumance apicole afin d'exploiter au mieux les ressources mellifères disponibles au fil des saisons. Ils soulignent également l'influence directe de la diversité floristique sur la quantité et la qualité du miel produit. Le miel d'eucalyptus apparaît comme le type de miel le plus représentatif de la région, suivi des miels d'agrumes, de fleurs sauvages et de forêt.

L'étude met également en évidence l'importance du nourrissage complémentaire et du suivi sanitaire des colonies pour maintenir leur vitalité et assurer une production régulière, particulièrement dans un contexte marqué par les changements climatiques et la raréfaction progressive des ressources mellifères naturelles.

En conclusion, la wilaya d'El Tarf dispose d'un potentiel apicole considérable grâce à la richesse de son patrimoine floristique et à la diversité de ses écosystèmes. Toutefois, la valorisation durable de ce secteur nécessite le renforcement de la formation des apiculteurs, l'amélioration de l'accompagnement technique, la préservation des ressources mellifères et le développement de stratégies de promotion et de commercialisation des produits de la ruche. Ces actions contribueront

CONCLUSION

à améliorer la qualité de la production apicole et à renforcer son rôle dans le développement économique local et la préservation de l'environnement.



BIBLIOGRAPHIE



Références bibliographiques

- Abou-Shaara, H. F. (2014). Recycling behavior and wisdom in the beehive. *Bee World*, 91(1), 12–13.
- 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, Algérie).
- Ammari, O. K., & Khadir, A. (2018). *Caractéristiques polliniques des plantes mellifères dans la région d'Ouargla* (Mémoire de master, Université Kasdi Merbah, Ouargla, Algérie).
- Asadi-Pooya, A. A., Pnjehshahin, M. R., & Beheshti, S. (2003). The antimycobacterial effect of honey: An in vitro study. *Rivista di Biologia*, 96(3), 491–495.
- Ayad, N. E. H. A., Guenoub, F., & Beghriche, R. (2021). *Création d'une entreprise de production de venin d'abeille – Wilaya de Constantine* (Mémoire de fin d'études, Université Frères Mentouri, Constantine, Algérie).
- Babatounde, A. A. G. (2024). *Rôles, connaissances de la biodiversité et autonomisation de la femme en apiculture au Nord-Bénin* (Mémoire de fin de formation, Université d'Abomey-Calavi, Bénin).
- Ballis, A. (2014). Principales maladies des abeilles et gestion sanitaire du rucher. *Revue Technique Apicole*, 42, 15–28.
- Belbekri, M. N. (2017). *Utilisation du matériel apicole* [Cours de licence, Département de Biologie Animale, Université de Constantine, Algérie].
- Belhaj, O., Oumato, J., & Zrira, S. (2015). *Étude physico-chimique de quelques types de miels marocains*. Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II.
- Berkani, M. (2008). *Étude des paramètres de développement de l'apiculture algérienne* (Thèse de doctorat, Université d'Alger, Algérie).
- Berramdane, A. (2023). *Étude de l'apiculture, défis et solution : Cas de la région Tlemcen* (Mémoire de master, Université Abou Bekr Belkaïd, Tlemcen, Algérie).
- Bettahar, K. (2021). *Isolement des lactobacilles à partir de miels* (Mémoire de master, Université Abdelhamid Ibn Badis, Mostaganem, Algérie).
- Biri, M. (1976). *L'élevage moderne des abeilles*. Éditions Vecchi S.A.
- Biri, M. (1999). *Le grand livre des abeilles : L'apiculture moderne*. Éditions Vecchi S.A.
- Biri, M. (2010). *Tout savoir sur les abeilles et l'apiculture* (7e éd. rev. et augm.). Éditions De Vecchi.
- Blanc, M. (2010). *Propriétés et usage médical des produits de la ruche* (Thèse de doctorat, Université de Limoges, France).

- Bouchama, R., & Djaouani, D. (2015). *Étude de l'activité antibactérienne des produits de la ruche (miel, propolis et gelée royale)* (Mémoire de master, Université Mouloud Mammeri, Tizi Ouzou, Algérie).
- Bourkache, M., & Perret, E. (2014). *Analyse techno-économique et stratégies d'adaptation des apiculteurs en zones de montagne : cas de Tizi Ouzou*. Institut National de la Recherche Agronomique d'Algérie (INRAA).
- Boutabia, L., Telailia, S., & 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).
- Chefrour, A., & Tahar, A. (2009). *Origine botanique des miels des régions semi-arides (Algérie)*. Université Badji Mokhtar.
- Clément, H. (2004). *Le traité Rustica de l'apiculture*. Éditions Rustica.
- Codex Alimentarius Commission. (2001). *Codex alimentarius* (Vol. 9). Bernan Associates.
- Corbet, S. A., Williams, I. H., & Osborne, J. L. (1991). Bees and the pollination of crops and wild flowers in the European Community. *Bee World*, 72, 47–53.
- Daoudi, M., Haddouche, S., & Naidja, K. (2021). *Évaluation de l'activité antibactérienne des produits de l'abeille (miel, propolis, gelée royale)* (Mémoire de master, Université 8 Mai 1945, Guelma, Algérie).
- Debourg, C. (2008). *Rapport de stage : IUT Clermont 1 – Génie biologique* (Rapport de stage, Université d'Auvergne, France).
- Drissat, L., & Guesmia, I. (2023). *Synthèse : Les caractéristiques physico-chimiques de quelques miels algériens* (Mémoire de master, Université de Biskra, Algérie).
- Eyer, M., Neumann, P., & Dietemann, V. (2016). *Des secrets révélés de la production de miel par les abeilles*. Institut pour la Santé de l'Abeille.
- FAO. (2016). *Analyse des marchés horticoles et apicoles en Algérie et régulation des prix* (Rapport technique). Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture.
- Faye, B. (2006). L'éleveur au centre de la réussite des systèmes d'élevage ruraux. *Élevage et Développement*, 14, 22–29.
- FranceAgriMer. (2017). *Observatoire de la production de miel et de la filière apicole en France* (Rapport annuel). Établissement national des produits de l'agriculture et de la mer.
- Free, J. B. (1970). *Insect pollination of crops*. Academic Press.
- Gilles, D. (2009). Interactions entre pratiques agricoles et apiculture : Le défi de cohabitation face aux traitements phytosanitaires. *Éco-Inno*, 3(1), 78–85.

- Goual, F., & Belgacem, N. (2023). *Analyses physico-chimiques et organoleptiques de quelques miels de la région de Tlemcen* (Mémoire de master, Université Abou-Bekr Belkaid, Tlemcen, Algérie).
- 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.
- Gustin, Y. (2008). *L'apiculture illustrée*. Rustica Éditions.
- Hadla, S., & Terchi, A. Y. (2025). *Diversité des plantes mellifères dans la région d'Ouanougha (Wilaya de M'sila)* (Mémoire de master, Université Mohamed Boudiaf, M'Sila, Algérie).
- Hamel, T., & Morasli, K. (2022). Étude socio-économique et contraintes de la filière apicole dans la région d'Ain El Defla (Algérie). *Journal Algérien des Régions Arides (JARA)*, 14(2), 89–104.
- Hummel, R., & Feltin, M. (2014). Apiculture durable : L'usage combiné des pratiques traditionnelles et des traitements alternatifs contre *Varroa destructor*. *Phytothérapie Appliquée*, 19, 112–120.
- Khenfer, A., & Zitouni, L. (2014). Économie de la filière apicole dans les régions steppiques : Rareté du produit et mechanisms de fixation des prix du miel de Sedr. *Annales de l'INA*, 18(1), 55–67.
- Koudegnan, C., Coulibaly, S., Quashie, M. L., Radji, P., & Kokou, K. (2021). Caractérisations physico-chimiques des miels de la zone guinéenne du Togo. *Revue Marocaine des Sciences Agronomiques et Vétérinaires*, 9, 180–189.
- Ksouri, C. (2019). *Enquête sur l'apiculture dans la région des Ziban* (Mémoire de master, Université Mohamed Khider, Biskra, Algérie).
- Kwakman, P. H., t. Velde, A. A., de Boer, L., Speijer, D., Vandenbroucke-Grauls, M. C., & Zaat, S. A. (2010). How honey kills bacteria. *The FASEB Journal*, 24, 2576–2582.
- Laallam, H., Bouafia, S., & Boughediri, L. (2011). L'inventaire des plantes mellifères du Sud-ouest algérien. *Revue Synthèse*, 23, 81–88.
- Laouar, H. (2017). *Analyses polliniques et physico-chimiques des miels du Nord-Est algérien* (Thèse de doctorat, Université Badji Mokhtar, Annaba, Algérie).
- Le Conte, Y., & Navajas, M. (2011). *Apiculture : Connaissance de l'abeille* (7e éd.). Mundi-Prensa.
- Louveaux, J. (1968). L'analyse pollinique des miels. In R. Chauvin (Ed.), *Traité de biologie de l'abeille* (Tome III, pp. 325–362). Masson.
- Louveaux, J. (1980). *Les abeilles et leur élevage*. Hachette.

- Mapaq. (2018). *Profil sectoriel de l'apiculture au Canada (Statis-Miel)*. Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec.
- Medaouar, I., & Sakete, M. (2020). *Activités biologiques des huiles essentielles des feuilles de Laurus nobilis sur Varroa destructor* (Mémoire de master, Université Saad Dahlab, Blida, Algérie).
- Mekdich, I. (2021). *Analyse pollinique et caractérisation physico-chimique du miel de la bruyère* (Mémoire de master, Université Chadli Bendjedid, El Tarf, Algérie).
- Melin, E. (2011). *Botanique apicole*. École d'Apiculture de la Région wallonne, Université de Liège.
- Mersaoui, R. (2019). *L'impact épigénétique sur la physiologie des abeilles (Apis mellifera intermissa)* (Mémoire de master, Université Abdelhamid Ibn Badis, Mostaganem, Algérie).
- Nalin, S., et al. (2016). *Guide pour la mise en place de plantations mellifères*. Communauté d'agglomération du Pays de Grasse.
- Ouakli, N., et al. (2019). Pratiques apicoles et caractérisation des élevages dans la Mitidja (Algérie) : Choix des races et dynamique de la transhumance. *Rencontres Recherches Élevages (RRE)*, 24, 102–115.
- Oudjet, K. (2012). Le miel : une denrée à promouvoir. *Infos-CACQE*, (2). [suspicious link removed]
- Paterson, P. D. (2008). *L'apiculture*. Éditions Quae.
- Pătruică, S., et al. (2021). The impact of climate change on honeybee colonies and phenological shifts in melliferous flora: A global perspective. *Journal of Apicultural Research*, 60(3), 412–425.
- Peacock, L. (2011). Brood diseases in honeybees: Management strategies and eradication of American Foulbrood (AFB). *Bee Health International*, 53, 201–211.
- Pfiffner, L., & Müller, A. (2016). *Abeilles sauvages et pollinisation* (FiBL, Faits et chiffres, pp. 1–8). Research Institute of Organic Agriculture (FiBL).
- Phillipe, J. M. (2007). *Le guide de l'apiculture*. Éditions Sud Paris.
- Rabahi, M., & Messaoudi, S. (2021). *Contribution à l'étude de l'état de la filière apicole en Algérie* (Mémoire de fin de formation, Institut National de la Formation Professionnelle, Algérie).
- Rabiati, E. (1984). *Plantes mellifères, plantes apicoles : rapport entre les plantes et l'abeille domestique*. Éditions Rabiet E.
- Refuge LPO. (2004). *Les plantes mellifères*. Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO). <http://www.lpo.fr/>

- Sadaoui, B. (2023). *Évaluation de l'activité apicole, analyse pollinique et caractéristiques physico-chimiques de quelques types de miels algériens au niveau de la région d'El Tarf* (Mémoire de master, Université Chadli Bendjedid, El Tarf, Algérie).
- Sana, H. (2017). *Étude des propriétés physicochimiques et antioxydantes du miel soumis au vieillissement accéléré* (Mémoire de master, Université Abderrahmane Mira, Béjaïa, Algérie).
- Schmidt, J. (2013). *Apiculture*. LAP Lambert Academic Publishing.
- Schweitzer, P. (2005). Miel étranger. *L'Abeille de France*, (920), 4.
- Signorini, R. (1979). *Le miel, source de vie*. Centre d'Étude et de Promotion de la Lecture.
- Sprengel, C. K. (1793). *Das entdeckte Geheimniss im Bau und in der Befruchtung der Blumen*. Vieweg.
- Sushil, S. N., Stanley, J., Hedau, N. K., & Bhatt, J. C. (2013). Enhancing seed production of three brassica vegetables by honey bee pollination in north-western Himalayas of India. *Universal Journal of Agricultural Research*, 1, 49–53.
- Toullec, A. N. K. (2008). *Abeille noire, Apis mellifera mellifera : Historique et sauvegarde* (Thèse de doctorat vétérinaire, École Nationale Vétérinaire d'Alfort / Université Paris-Est Créteil, France).
- Van Daele, C. (2011). *Plantes d'intérêt apicole*. Centre Technique Horticole de Gembloux.
- Vilain, L. (2008). *La méthode IDEA : Indicateurs de durabilité des exploitations agricoles* (3e éd.). Éditions Educagri.
- Warré, É. (2005). *L'apiculture pour tous : L'apiculture facile et productive* (12e éd.). Éditions de la Ruche Populaire. (Ouvrage original publié en 1948).
- Yucel, B., & Duman, I. (2005). Effects of foraging activity of honeybees (*Apis mellifera* L.) on onion (*Allium cepa*) seed production and quality. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 8, 123–126.
- Zambou, M. (2009). *Guide pratique sur l'apiculture*. MIEL CAM.
- Zerkout, C. M., & Maadadi, S. (2021). *Inventaire des plantes mellifères dans deux zones potentielles de production du miel dans la wilaya de Médéa (Berrouaghia, Ouzera)* (Mémoire de master, Université Yahia Farès, Médéa, Algérie).
- Zine, Y. (2020). *Contribution à l'étude des plantes mellifères dans la région de Tlemcen - Algérie* (Mémoire de master, Université Abou Bekr Belkaïd, Tlemcen, Algérie).
- Zouag, S. Y., & Rahmani, M. (2023). *Extraction par ultrasons de propolis de la région de Tlemcen : Étude de son pouvoir antibactérien et antioxydant* (Mémoire de master, Université Abou Bekr Belkaïd, Tlemcen, Algérie).

Web [1]

<http://breuilletnature.blogspot.com/2017/06/une-liste-de-200-plantes-nectariferes.html>

Site bibliographie :

- [1] www.apicolturalaterza.it
- [2] www.alveole.com
- [3] www.2imanagement.ch
- [4] www.ruchetmiel.fr
- [5] www.apiculture.net
- [6] www.latiendadelapicultor.com
- [7] www.cdiscount.com
- [8] www.apimiel.fr
- [9] www.istockphoto.com
- [10] www.gastronomiac.com
- [11] www.rustica.fr
- [12] www.radiofrance.fr
- [13] www.futura-sciences.com
- [14] maison.20minutes.fr



ANNEXE



Questionnaire d'enquête auprès des apiculteurs

Région: Wilaya d'El Tarf

Les informations recueillies sont strictement confidentielles et utilisées uniquement à des fins scientifiques.

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

II. Caractéristiques du rucher

6. Nombre total de ruches : ☐ < 10 ☐ 10–30 ☐ 30–60 ☐ > 60
7. Type de ruches utilisées : ☐ Traditionnelles ☐ Modernes ☐ Les deux
8. Emplacement du rucher : ☐ Fixe ☐ Transhumant
9. Zones d'implantation des ruches (communes/localités) :

III. Pratiques apicoles

10. Pratiquez-vous la transhumance ? ☐ Oui ☐ Non
Si oui, vers quelles zones et à quelles périodes ?
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

17. Quel est le type de miel le plus dominant dans la wilaya d'El Tarf : ☐ Le miel de romarin ☐
Le miel d'oranger ☐ Le miel d'eucalyptus ☐ Le miel de thym

18. Sur quelles bases les apiculteurs fixent-ils le prix du miel ? ☐ La couleur du miel seulement
☐ Le type de fleurs, la qualité et la rareté du miel ☐ La taille du pot uniquement ☐ Le lieu de
vente seulement

V. Environnement et flore mellifère

19. Principales plantes mellifères observées :

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

Si oui, expliquer :

VI. Contraintes et perspectives

21. Difficultés rencontrées : ☐ Maladies ☐ Pesticides ☐ Climat ☐ Manque de formation ☐ Autres

22. Souhaitez-vous bénéficier de formations ? ☐ Oui ☐ Non

VII. Observations et suggestions

.....

.....

SECOND INTERNATIONAL ONE HEALTH SEMINAR (IOHS 2026)

The second international



One Health seminar
27-29 April, 2026
Annaba, Algeria

ONE HEALTH

Connecting People, Animals, and Planets for Well-being



The IOHS 2026 will convene scientists, health professionals, veterinarians, environmental experts, and policymakers from around the world to discuss and promote the One Health approach, integrating human, animal, and environmental health with a focus on Artificial Intelligence and Innovation.



Scan the QR code for
registration

MAIN THEMES

**FIRST
CALL**

IMPORTANT DATES

- ✓ Antimicrobial Resistance (AMR)
- ✓ Emerging and Re-emerging Diseases
- ✓ Food Safety
- ✓ One Health and Artificial Intelligence

- ✓ Deadline for abstract submission
March 22nd, 2026
- ✓ Acceptance notification : April 12th, 2026
- ✓ One Health dates: April 27th-29th, 2026



+213 560 23 27 57



<http://iohs2026.cre.dz>



Annexe 3 : Attestation de séminaire