

République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
جامعة أبو بكر بلقايد – تلمسان
Université ABOUBEKR BELKAID – TLEMEN
كلية علوم الطبيعة والحياة، وعلوم الأرض والكون
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, et des Sciences de la Terre et de l'Univers
Département d'Ecologie et Environnement
**Laboratoire de recherche : « Valorisation des actions de l'homme pour la
Protection de l'environnement et application en santé publique »**



MÉMOIRE

Présenté par

MECHERNENE MERIEM

En vue de l'obtention du

Diplôme de MASTER

En Ecologie

Thème

**Etude comparative de la diversité floristique de trois stations d'Aïn Tellout
(Wilaya de Tlemcen) et estimation de la qualité du miel récolté**

Soutenu le 08/07/2021, devant le jury composé de :

Président	Mr BOUCHIKHI TANI ZOHEIR	M.C.A	Université de Tlemcen
Encadrant	Mme DAMERDJI Amina	Professeur	Université de Tlemcen
Examinatrice	Mme KASSEMI NAIMA	M.C.B	Université de Tlemcen

Année universitaire 2020/2021

Remerciements

Nous remercions "Allah" le Tout puissant d'avoir nous donner le courage, la volanté et la patience durant ces années d'étude.

Je voudrais tout d'abord remercie mon encadreur Mme DAMERDJI Amina, Professeur au Département d'Ecologie et Environnement, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et de l'Univers, Université Tlemcen, pour avoir accepté de diriger ce travail , pour son soutien , sa patience, sa disponibilité et surtout ses judicieux conseils qui m'ont poussé à terminer ce travail malgré cette difficile situation sanitaire.

Je remercie également Mr BOUCHIKHI TANI Zoheir M.C.A au Département d'Ecologie et Environnement, Université de Tlemcen d'avoir accepté de présider le jury de soutenance.

J'adresse aussi mes remerciements à Mme KASSEMI NAIMA M.C.B au Département d'Ecologie et Environnement, Université de Tlemcen, pour avoir examiné ce modeste travail.

J'exprime mes sincères remerciements à Mr HABI Salim, Ingénieure au Laboratoire de contrôle de qualité à la Faculté de S N V de Tlemcen, pour l'honneur qu'il ma fait en m'accueillant dans le laboratoire afin de réaliser la partie expérimentale et bien sûr pour son aide.

Je tiens à remercier chaleureusement Monsieur BABALI, MCB à la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie de l'Université de Tlemcen, pour l'aide précieuse au laboratoire de Botanique.

Merci à tous

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à :

Mon très cher père «Mohammed»

Pour son aide et soutien et son patience, cette aventure n'aurait certainement pas existé sans vous, que ce travail traduit ma gratitude et mon affection.

Ma très chère mère «Yamina»

Quoi que je fasse ou que je dise, je ne saurai point te remercier comme il se doit, sa présence à mes côtés a toujours été ma source de force. Merci énormément.

Mes très chers frères : « Hamza, Bilal, Djihad ».

Ma belle-sœur Imane et son mari Walid.

Mes chères amies : Sara, Amira, Rania, Salima et Bouchra.

Puisse Dieu nous donner santé, bonheur, courage et surtout réussite.

MERIEM

Liste des tableaux

	Pages
Tableau 1 : Durée de développement des trois castes de la colonie.....	10
Tableau 2 : Données géographiques de la station météorologique Ouled Mimoun.....	19
Tableau 3 : Précipitations moyennes mensuelles et annuelles de station d'Ouled Mimoun durant la période 2007-2017.....	19
Tableau 4 : Régime saisonnier des précipitations au niveau de la station d'Ouled Mimoun durant la période (2007-2017).....	20
Tableau 5 : Valeurs moyennes mensuelles de la température d'Ouled Mimoun durant la période (2007-2017).....	22
Tableau 6 : Etage bioclimatique et valeur de Q2 de la station d'Ouled Mimoun durant la période (2007-2017).....	24
Tableau 7 : Fréquences des sorties.....	29
Tableau 8 : Espèces végétales qui dominant la station 1 (Aïn Tellout).....	29
Tableau 9 : Espèces végétales qui dominant la station 2 (Taghzout).....	30
Tableau 10 : Espèces végétales qui dominant la station 3 (Saadnia).....	30
Tableau 11 : Données biotiques et abiotiques des trois stations d'Aïn Tellout.....	31
Tableau 12 : Types de nourrissements appliqués dans les trois stations étudiées.....	43
Tableau 13 : Récolte de miel dans les stations étudiées.....	44
Tableau 14 : Espèces floristiques récoltées dans la station 1 (Aïn Tellout).....	47
Tableau 15 : Espèces floristiques récoltées dans la station 2 (Taghzout).....	49
Tableau 16 : Espèces floristiques récoltées dans la station 3 (Saadnia).....	51
Tableau 17 : Espèces floristiques communes aux trois stations.....	52
Tableau 18 : Espèces floristiques communes aux stations 1 (Aïn Tellout) et station 2 (Taghzout).....	53

Tableau 19 : Espèces floristiques communes aux stations 1 (Aïn Tellout) et station 2 (Saadnia).....	53
Tableau 20 : Espèces floristiques communes aux stations 2 (Taghzout) et station 3 (Saadnia).....	54
Tableau 21 : Richesse floristique totale de trois stations étudiés.....	54
Tableau 22 : Analyse de similitude (Indice de Jaccard).....	55
Tableau 23 : Couleur de miel pour trois échantillons.....	56
Tableau 24 : Texture de miel pour les trois échantillons.....	56
Tableau 25 : Goût et odeur de miel pour chaque échantillon.....	56
Tableau 26 : Conductivité électrique des trois échantillons.....	57
Tableau 27 : Densité de miel des trois échantillons.....	57
Tableau 28 : Indice de la réfraction et la teneur en eau des trois échantillons.....	58
Tableau 29 : Valeur de Ph.....	58
Tableau 30 : Taux de cendres.....	58
Tableau 31 : Indice de BRIX et de réfraction des trois échantillons.....	59
Tableau 32 : Teneur de proline des trois échantillons.....	59
Tableau 33 : Dosage des composés phénoliques des trois échantillons.....	60
Tableau 34 : Quantité de glucose des trois échantillons.....	60
Tableau 35 : Dosage des sucres réducteurs et sucres réducteurs totaux des trois échantillons.....	60
Tableau 36 : Saccharose pour les trois échantillons.....	61
Tableau 37 : Activité amylasique.....	61
Tableau 38 : Paramètres physico-chimiques des miels récoltés dans la zone d'Aïn Tellout	62
Tableau 39 : Analyse physico-chimique du miel récolté dans les stations d'Aïn Tellout, Fellaoucene, Zaouia Beni Bousaid et Dar Yaghmouracen en 2021.....	63

Tableau 40 : Etude comparative de l'analyse physico chimiques du miel récolté dans différentes zones de Tlemcen entre 2019-2021.....66

Annexes

Tableau 41 : Présence-Absence des espèces floristiques (Annexe 1).

Tableau 42 : Table de CHATAWAY (1935) (Annexe 3).

Tableau 43 : Table de l'indice de BRIX (Annexe 4).

Tableau 44 : Table de BERTRAND (Annexe 5).

Liste des figures

	Pages
Figure 1 : Systématique de l'abeille domestique (<i>Apis mellifera</i>).....	6
Figure 2 : Morphologie externe de l'abeille femelle adulte.....	7
Figure 3 : Tête d'ouvrière.....	7
Figure 4 : Différents castes de la ruche.....	9
Figure 5 : Cycle de vie d'abeille.....	10
Figure 6 : Représentation de cycle de vie des trois castes au sein d'une colonie d'abeilles domestiques.....	11
Figure 7 : Pollinisation par les abeilles.....	12
Figure 8 : Communication par dance chez les abeilles.....	13
Figure 9 : Situation géographique de la commune d'Aïn Tellout.....	17
Figure 10 : Répartition moyenne mensuelle des précipitations (mm) durant la période (2007-2017).....	20
Figure 11 : Variations saisonnières des précipitations de la station d'Ouled Mimoun durant la période (2007-2017).....	21
Figure 12 : Répartition moyenne mensuelle de la température (°C) période (2007-2017).....	22
Figure 13 : Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN d'Ouled Mimoun (période 2007-2017).....	23
Figure 14 : Climagramme pluviothermique d'EMBERGER(1955) (Station d'Ouled Mimoun).....	24
Figure 15 : Schéma d'une ruche.....	26
Figure 16 : Localisation des trois stations d'étude.....	31
Figure 17 : Quadrants végétaux.....	45
Figure 18 : Richesse floristique de la station 1 (Aïn Tellout).....	46

Figure 19 : Richesse floristique de la station 2 (Taghzout).....	48
Figure 20 : Richesse floristique de la station 3 (Saadnia).....	50
Figure 21 : Courbe d'étalonnage de la proline (Annexe 6).	
Figure 22 : Courbe d'étalonnage des composés phénoliques (Annexe 6).	

Liste des photos

	Pages
Photo 1 : Station 1 (Aïn Tellout).....	32
Photo 2 : Station 2 (Taghzout).....	32
Photo 3 : Station 3 (Saadnia).....	32
Photo 4 : Le conductimètre.....	34
Photo 5 : Résultat de l'indice de BRIX.....	35
Photo 6 : Le réfractomètre.....	35
Photo 7 : Le pH-mètre avec la solution de miel.....	36
Photo 8 : Prises d'essai de taux des cendre dans le four.....	36
Photo 9 : Solutions de miel dans un bain marie.....	37
Photo 10 : Spectrophomètre.....	37
Photo 11 : Mise en évidence de composés phénoliques.....	38
Photo 12 : Préparation de solution d'Iode.....	38
Photo 13 : Etapes de Dosage des sucres réducteurs.....	39
Photo 14 : Echantillon pour la détermination des sucres réducteurs totaux.....	40
Photo 15 : <i>Pallenis spinosa</i> (Astéracées).....	46
Photo 16 : <i>Daucus carota</i> (Apiacées).....	46
Photo 17 : <i>Helianthemum</i> sp. (Cistacées).....	48
Photo 18 : <i>Opuntia ficus indica</i> (Cactacées).....	48
Photo 19 : <i>Olea europaea</i> (Oléacées)	50
Photo 20 : <i>Scolymus hispanicus</i> (Astéracées).....	50
Photo 21 : Echantillons de miels récoltés.....	55
Photo 22 : Résultats de la mise en évidence d'activité amylasique avant la disparition de la couleur bleue.....	61

Liste des abréviations

FAO :	Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture
J.C :	Jésus Christ
Km :	Kilomètre
m :	Mètre
cm :	Centimètre
mm :	Millimètre
m² :	Mètre carre
P :	Précipitations
T :	Température
C° :	Degré Celsius
Kg :	Kilogramme
g :	Gramme
Mg :	Milligramme
L :	Litre
ml :	Millilitre
M :	Masse
V :	Volume
N :	Normalité
P/V :	Poids/Volume
PH :	Potentiel d'hydrogène
ms/cm :	Millicèmentre/centimètre
% :	Pourcentage
E1 :	Echantillon 1
E2 :	Echantillon 2
E3 :	Echantillon 3
S1 :	Station 1 (Aïn Tellout)
S2 :	Station 2 (Taghzout)
S3 :	Station 3 (Saadnia)

Sommaire

	Pages
Introduction	1
Chapitre I : Etude bioécologique de l'abeille et produits de la ruche	
I.1 Historique et évolution de l'Apiculture	4
I.1.1. Apiculture dans le Monde.....	4
I.1.2. Apiculture dans la Méditerranée.....	4
I.1.3. Apiculture au Nord de l'Afrique.....	4
I.1.4. Apiculture en Algérie.....	5
I.2. L'abeille.....	5
I.2.1.Systématique.....	5
I.2.2.Morphologie de l'abeille	7
I.2.2.1. La tête	7
➤ Les yeux.....	8
➤ Les antennes.....	8
➤ La bouche.....	8
I.2.2.2. Le thorax	8
I.2.2.3. L'abdomen.....	8
I.2.3. Les castes des abeilles mellifères.....	8
➤ La reine.....	9
➤ Les ouvrières.....	9
➤ Les faux-bourçons.....	9
I.2.4. Cycle de vie de l'abeille	10
I.2.5. Cycle biologique de colonie.....	11
I.2.6. La pollinisation.....	11
I.2.7. Communication.....	12
➤ Communication chimique.....	12
➤ La danse.....	13
➤ Communication par contact.....	13
I.2.8 Les produits de la ruche.....	14
➤ Le miel.....	14
➤ Le miellat	14

➤ La gelée royale.....	14
➤ La cire	14
➤ La propolis	14
➤ Le pollen.....	14
➤ Le nectar.....	15
➤ Le venin.....	15

Chapitre II : Etude du milieu (commune de Aïn Tellout)

II.1. Situation géographique	17
II.2. Milieu physique.....	18
II.2.1. Aperçu pédologique.....	18
II.2.2. Aperçu hydrologique.....	18
II.3. Etude climatique.....	18
II.3.1. Facteurs climatiques.....	19
II.3.1.1. Précipitations.....	19
➤ Régime mensuel moyen des précipitations.....	19
➤ Régime saisonnier.....	20
II.3.1.2. Températures.....	21
➤ Températures moyennes des maxima du mois le plus chaud «M»	21
➤ Températures moyennes des minima du mois le plus froid «m».....	21
II.3.2. Autres facteurs climatiques	22
II.4. Synthèse bioclimatique	23
II.4.1. Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN(1953).....	23
II.4.2. Quotient pluviothermique d'EMBERGER (1955)	23

Chapitre III : Matériel et méthodes d'étude

III.1. Matériel apicole	26
III.1.1. Matériel d'exploitation.....	26
III.1.1.1. La ruche	26
III.1.1.2. La combinaison.....	27
III.1.1.3. L'enfumeur.....	27
III.1.1.4. La brosse.....	27
III.1.1.5. Lève-cadre.....	27

III.1.1.6. Grille à reine.....	27
III.1.2. Matériel de récolte	27
III.1.2.1. Couteau à désoperculer.....	27
III.1.2.2. Maturateur	27
III.1.2.3.Extracteur.....	27
III.2. Nourrissement.....	27
III.2.1. Nourrissement massif.....	28
III.2.2. Nourrissement stimulant.....	28
III.3. Récolte du miel.....	28
III.3.1. Moment de récolte.....	28
III.3.2. Les étapes de récolte.....	28
III.4. Relevé floristique	29
III.4.1. Sur le terrain.....	29
III.4.2. Au laboratoire.....	29
III.5. Description des stations.....	29
➤ Station N°1 : Aïn Tellout.....	29
➤ Station N°2 : Taghzout.....	30
➤ Station N°3 : Saadnia.....	30
III.6. Analyse statistique	33
III.6.1. Richesse spécifique totale.....	33
III.6.2. Analyse de similitude (Indice de Jaccard)	33
III.7. Caractérisation physique et analyses physico-chimiques du miel.....	33
III.7.1. Les caractéristiques physiques.....	33
III.7.1.1. Couleur.....	33
III.7.1.2. Viscosité	33
III.7.1.3. Cristallisation.....	33
III.7.1.4. Densité.....	34
III.7.1.5. Indice de réfraction.....	34
III.7.1.6. Conductivité électrique.....	34
III.7.2. Les analyses physico-chimiques	35
III.7.2.1. Détermination de la teneur en eau et matière sèche	35
➤ Mode opératoire	35
III.7.2.2. Détermination du degré de BRIX.....	35

III.7.2.3. Mesure de Ph.....	35
III.7.2.4. Taux de cendres.....	36
III.7.2.5. La proline.....	37
III.7.2.6. Dosage des composés phénoliques	37
III.7.2.7. Glucose	38
III.7.2.8. Dosage des sucres réducteurs.....	39
III.7.2.9. Dosage des sucres réducteurs totaux.....	39
III.7.2.10. Taux de saccharose.....	40
III.7.2.11. Mise en évidence de l'activité amylasique.....	40

Chapitre IV : Résultats et Discussion

IV.1. Nourrissement.....	43
IV.2. Récolte du miel	44
IV.3. Quadrants végétaux	44
IV.4. Inventaire floristique	46
➤ Station 1 : Aïn Tellout.....	46
➤ Station 2 : Taghzout.....	48
➤ Station 3 : Saadnia.....	50
IV.5. Espèces floristiques communes.....	52
IV.5.1. Espèces floristiques communes aux trois stations.....	52
IV.5.2. Espèces floristiques communes à la station 1 (Aïn Tellout) et la station 2 (Taghzout).....	52
IV.5.3. Espèces floristiques communes à la station 1 (Aïn Tellout) et la station 3 (Saadnia).....	53
IV.5.4. Espèces floristiques communes à la station 2 (Taghzout) et la station 3 (Saadnia).....	54
IV.6. Analyse statistique	54
IV.6.1. La richesse floristique totale	54
IV.6.2. Analyse de similitude (indice de Jaccard).....	55
IV.7. Caractéristique physique et Analyse physico-chimique du miel.....	55
IV.7.1. Caractérisation physique.....	55
➤ Couleur.....	56
➤ Viscosité et cristallisation.....	56
➤ Goût et Odeur.....	56

➤ Conductivité électrique.....	57
➤ Densité	57
IV.7.2. Analyse physico-chimique du miel.....	57
➤ Teneur en eau.....	57
➤ Mesure de Ph.....	58
➤ Taux de cendre	58
➤ Indice de BRIX.....	59
➤ Proline.....	59
➤ Dosage des composés phénoliques.....	59
➤ Glucose.....	60
➤ Dosage des sucres réducteurs et des sucres réducteur totaux	60
➤ Saccharose.....	61
➤ Activité amylasique	61
IV.8. Discussion.....	63
Conclusion.....	70
Références bibliographiques.....	73
Annexes	

Introduction

Depuis des millénaires, un peu partout sur la planète, l'homme a toujours été intrigué et intéressé par la nature qui l'entourait. Il a su tirer partie des ressources naturelles pour s'adapter à son environnement et ainsi évoluer, créant la domestication et l'agriculture. Parmi les espèces animales domestiquées, il en est une particulièrement exceptionnelle : l'abeille (GHARBI, 2011).

Les abeilles sont des insectes qui forment l'ordre des hyménoptères et la famille apidés. Ce sont des agents importants de la pollinisation. Le cycle de vie de l'abeille est bien régulé en fonction des besoins de la ruche (AMIRAT, 2014).

Le miel est la substance naturelle sucrée produite par les abeilles « *Apis mellifera* » à partir du nectar, de sécrétions de plantes ou d'excrétions d'insectes butineurs, que les abeilles butinent, transforment en les combinant avec les substances spécifiques qu'elles sécrètent, déposent, déshydratent, emmagasinent et laissent affiner et mûrir dans les rayons de la ruche (CODEX STANDARD 12-1981). Il constitue du sucre (fructose et glucose), l'eau, acide organique, des enzymes, des vitamines et des particules solides (OUDJET, 2012).

La composition, la qualité, et les caractéristiques physico chimiques sont très variées et diversifiées d'un miel à un autre à raison des conditions climatiques, botaniques, environnementales, compétence de l'apiculture et le mode de stockage de miel.

En Algérie, les ressources mellifères sont très riches et diversifiées, permettent une bonne activité apicole dominante dans les régions suivantes (littoral, montagne, les hauts plateaux, les maquis et forêts) (OUDJET, 2012).

La production de miel est de l'ordre de 30000 tonnes par an. Elle est inférieure aux besoins de la consommation (BADREN, 2016).

Cette étude a été déjà faite dans différentes régions de la wilaya de Tlemcen on site : Ain-Fezza par (MEDJDOUB, 2015), à M'sirda (ZERROUKI, 2016), Maghnia (BELGHIT, 2016), à Beni Snous (BENAHCEN, 2016), Sebdou (MALLEK, 2016). En 2017 à Nedroma (MEDJAHDI), Tlemcen et Naïma (BENSLIMANE), et à Remchi (BOUCIF). En 2019 à Beni-OUARSOUS par (HACHEMI), à Zenâta par (KHEMMACH) et dans Bensekrane par (BOUKANTAR) et en 2020 par (BELMELIANI) à Aïn Kebira et (BENYAHIA) à Sabra, et dans la wilaya d'Ain Temouchent par (DERBAL) en 2019.

En 2021, cette étude a été réalisée dans d'autres stations a savoir par BENAMAR dans la zone de Fellaoucene, par ZAIR dans la zone de Dar Yaghmouracen et par BENTAICHE dans la zone Zouia Beni Boussaid.

L'objectif de notre étude est l'établissement des caractéristiques physico chimiques des échantillons de miel par rapport à la diversité floristique de trois stations de la commune d'Aïn Tellout (Wilaya de Tlemcen).

Notre étude comporte quatre chapitres. Le premier concerne l'étude bioécologique de l'abeille et les produits de la ruche. Le second chapitre porte l'étude de milieu (Aïn Tellout). Le troisième définit les matériels et les méthodes utilisés. Le quatrième chapitre traite les résultats obtenus et la diversité floristique de la région et l'analyse de miel. En dernier, une conclusion est donnée.

Chapitre I

Etude bioécologique de l'abeille et produits de la ruche

I.1. Historique et évolution de l'apiculture

Depuis l'antiquité, les humains s'intéressent à l'élevage des abeilles pour les produits qu'elles élaborent (le miel, la cire, la gelée royale ...) pour ses propriétés alimentaires, thérapeutique et cosmétiques.

La première peinture découverte en Espagne datant d'environ 10000 ans avant j.c représente des hommes récoltant du miel (ROSSANT, 2011).

L'histoire des sociétés anciennes prouve l'existence du miel et l'abeille travailleuse, en effet, les traces des abeilles retrouvées remontent en égypt. à l'époque pharaoniques et à l'époque gréco-romaine a une histoire de 3600 (MEDJAHDI, 2017).

I.1.1. Apiculture dans le Monde

L'apiculture est une activité largement répandue dans le monde, elle est très importante dans le domaine agricole, en particulier de la pollinisation croisée de nombreuses plantes cultivées (BADREN, 2016).

Selon la statistique publiée par la FAO en 2015, la production annuelle du miel est de 1,1 millions de tonnes. Le premier pays producteur de miel est la chine avec 217000 tonnes, suivie des états unis avec 87000 tonnes, Mexique avec 56000, la Russie vient ensuite avec 48000 tonnes, le canada avec 33000 tonnes, et la France avec 32000 tonnes, la Hongrie avec 14000, et en dernier l'Italie avec 10000 tonnes (BERKANI et KHEMICI, 2018).

I.1.2. Apiculture dans la Méditerranée

Dans la méditerranée, les trois principaux pays producteurs de miel sont : l'Espagne, l'Allemagne et la France ont respectivement 31250, 25000 et 18000 tonnes de miel en 2007 (BEHIDJ, 2011).

I.1.3. Apiculture au Nord de l'Afrique

En Afrique de nord, L'apiculture est largement pratiquée depuis les temps les plus reculés puisque l'Afrique est la terre d'origine de l'abeille domestique "*Apis mellifera*". De ce fait, elle dispose des milieux adaptés à son élevage (BENREGUIA, 2015).

Ainsi, dans la plupart des pays d'Afrique du Nord, les conditions climatiques, botanique et environnementales sont très favorables pour une bonne activité apicole.

I.1.4. Apiculture en Algérie

En Algérie, l'apiculture est une activité très ancienne, importante sur le plan socioéconomique, écologique, et environnemental. Elle repartie dans la plupart des wilayas et dominante en Tizi Ouzou qui occupe la première place par le nombre des ruches et la production de miel, suivie par Boumerdes, Blida, Batna et Tlemcen.

Cette activité est pratiquée dans de nombreuses et vastes régions où la flore mellifère est abondante et variée (ZINEDINE et HABIB, 1997). Les principales espèces mellifères sont les agrumes, tournesol, eucalyptus, lavande et romarin.

Il existe deux types d'abeilles en Algérie : les abeilles qui sont très proches de l'abeille noire d'Europe, ils sont robustes et adaptables, tandis que les abeilles sahariennes sont largement pratiquées dans les montagnes à population dense (Kabylie Aurès) (HOUSSEIN, 2001).

I.2. L'abeille

L'abeille est un insecte social qui vit dans une colonie, appartenant à l'ordre des hyménoptères, se nourrissant de pollen et de nectar, et se caractérisant par la production de miel, la gelée royale, la propolis et la cire.

I.2.1. Systématique

L'abeille est un insecte de l'embranchement des arthropodes, de sous-embranchement des mandibulés et de l'ordre des hyménoptères.

Cet insecte appartenant de la famille des apidés et de genre *Apis* (figure 1) qui regroupe neuf espèces.

Parmi les neuf espèces, la plus intéressante pour l'apiculture est *Apis mellifera* (BENDJIDID, 2010).

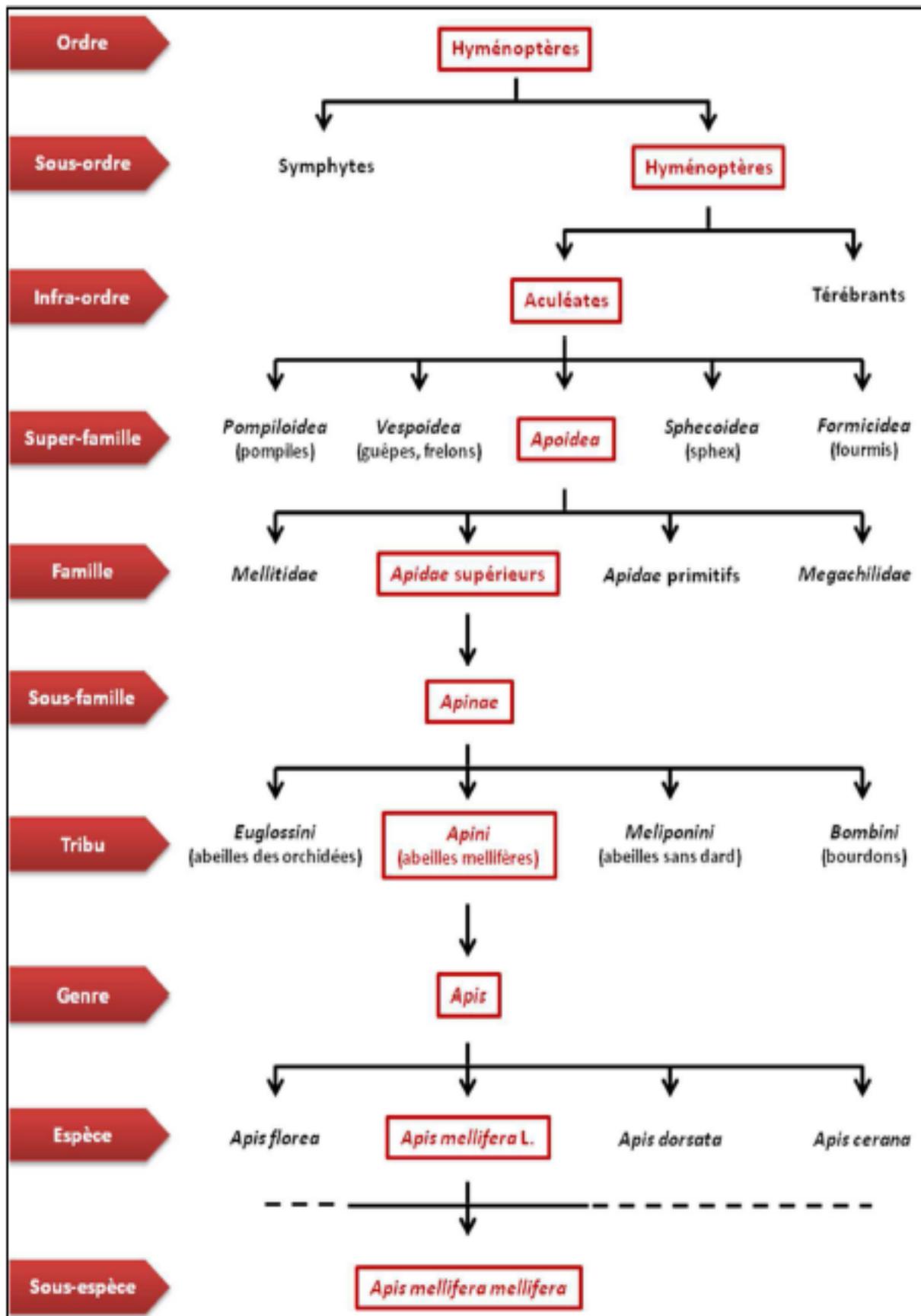


Figure 1 - Systématique de l'abeille domestique (*Apis mellifera*) (LE CONTE, 2002)

I.2.2. Morphologie de l'abeille

Les abeilles sont des insectes à six pattes et deux paires d'ailes membraneuses reliées par de petits crochets appelés hamuli, son corps est divisé en trois parties : tête, thorax, abdomen (BAKIRI, 2018).

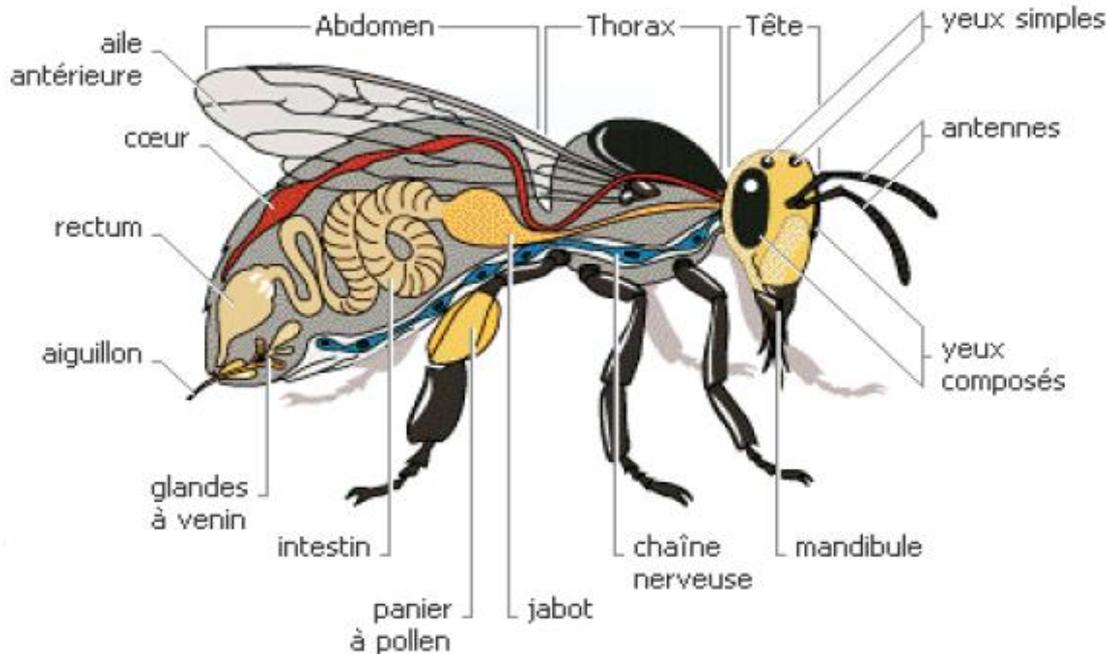


Figure 2 - Morphologie externe de l'abeille femelle adulte (MACKOWIAK, 2009)

I.2.2.1. La tête

La tête d'abeille comprend les pièces sensorielles : les yeux (simple et à facettes), les antennes et les poils sensitifs, les pièces buccales (une paire de mandibules et la langue), les glandes associées et le cerveau (BAKIRI, 2018).

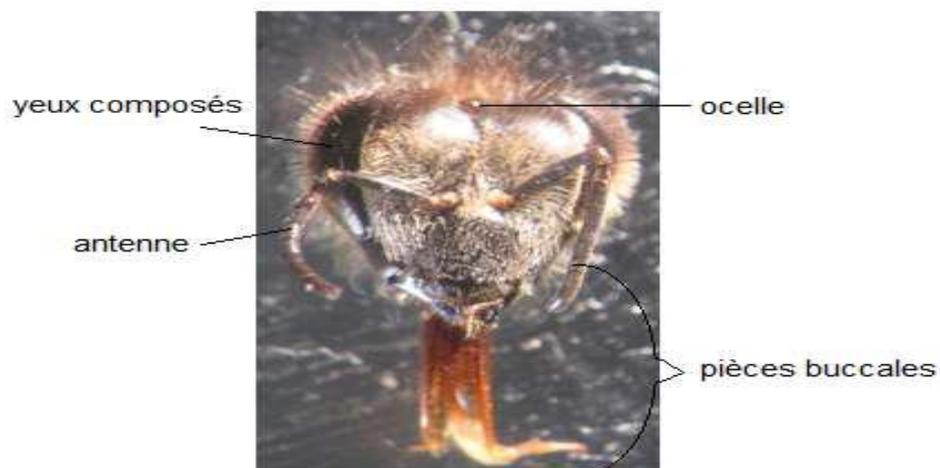


Figure 3 - Tête d'ouvrière (GHARBI, 2011)

➤ **Les yeux**

Chez les abeilles deux types des yeux : les yeux composés (deux grands yeux noirs) composés de milliers de facettes assurent une vision lointaine à l'extérieur de la ruche et les ocelles (trois petits yeux) au centre de la tête en forme de triangle pour la vision rapprochée.

➤ **Les antennes**

Chaque abeille possède deux antennes situées au centre de la tête, lui permettant de toucher, goûter, percevoir les vibrations, mesurer la température et l'humidité et communiquer lors de l'échange de nourriture.

➤ **la bouche**

Sur la tête, il y a aussi une bouche avec un appareil buccal spécialisé de type broyeur lécheur (ROMANE, 2009).

I.2.2.2. Le thorax

C'est la zone locomotrice du corps de l'abeille. Il se compose de trois parties, chacune avec une paire de pattes : antérieure pour nettoyer les antennes, une paire intermédiaires et deux pattes postérieures pour collecter le pollen et deux paires d'ailes membraneuses permettent le vol de l'abeille dans tous les sens et aussi l'aération de la ruche.

I.2.2.3. L'abdomen

C'est la partie la plus fragile et visible, composée de sept segments abdominaux (D'ANICET, 2013). Il contient les systèmes (respiratoire, circulatoire, digestif), de nombreuses glandes, et terminé par l'appareil vulnérant, reproducteur et le rectum (WINSTON, 1993).

I.2.3. Les castes des abeilles mellifères

La société des abeilles est considérée comme l'une des sociétés les plus organisées du monde animal. Elle se compose d'une seule reine, des milliers des ouvrières et des certains faux bourdons (les mâles), chacune a une tâche particulière au sein de la ruche.

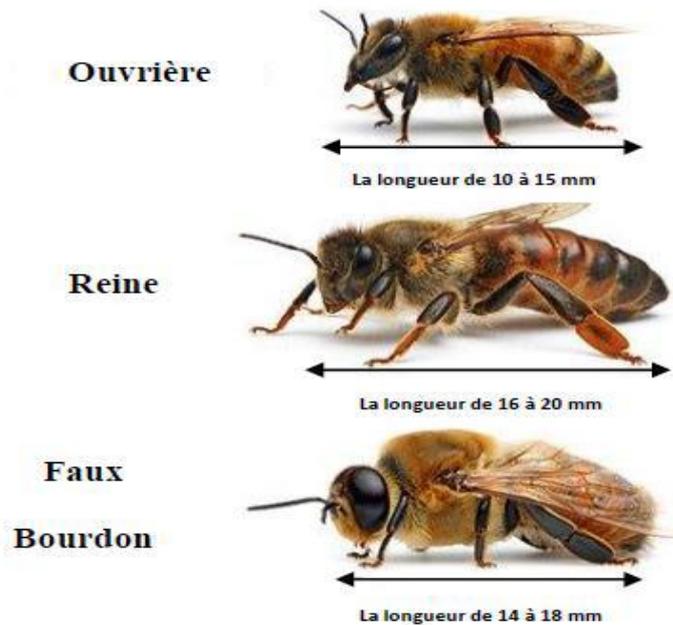


Figure 4 - Différents castes de la ruche (WEB 1).

➤ **La reine**

C'est la seule femelle fertile dans la ruche (MARCHENAY et BERARD, 2007). Grâce au régime de gelée royale, sa durée de vie a atteint 4 à 5 ans. Elle se reconnaît à son thorax et son abdomen plus allongés. Elle assure la ponte des œufs (BAKIRI, 2018) et la cohésion et la vie sociale de la colonie à la moyenne de ses phéromones (TLEMCANI, 2013).

➤ **Les ouvrières**

Des petites abeilles de couleur jaunâtre très agressive et les plus nombreuses de la famille d'abeilles. Elles s'accusent du couvain, gardent la ruche, d'élaborer le miel et d'aérer la ruche. Elles vivent de 4 à 6 semaines en maximum (BACHER, 2008).

➤ **Les faux bourdons**

Mâle de l'espèce abeille, caractérisé par un corps cylindrique et de grands yeux noirs. Ils vivent environ 22 jours, mais quand la nourriture est rare, ils chassent et tuent par les ouvrières (TLEMCANI, 2013). Leur rôle principal est la fécondation de la reine.

I.2.4. Cycle de vie de l'abeille

L'abeille est un insecte à métamorphose complet dont le cycle dure 21 jours chez l'ouvrière, 24 jours chez les mâles, et 16 jours chez la reine. Ce cycle est découpé en quatre stades (œuf, larve, nymphe et adulte) (tableau 1, figure 5) au cours de son développement.

Tableau 1 : Durée de développement des trois castes de la colonie (GUERRIAT, 2000)

Stades (par jour)	Reine	ouvrière	mâle
œuf	3	3	3
larve	6	6	7
nymphe	7	12	14
Total des jours	16	21	24

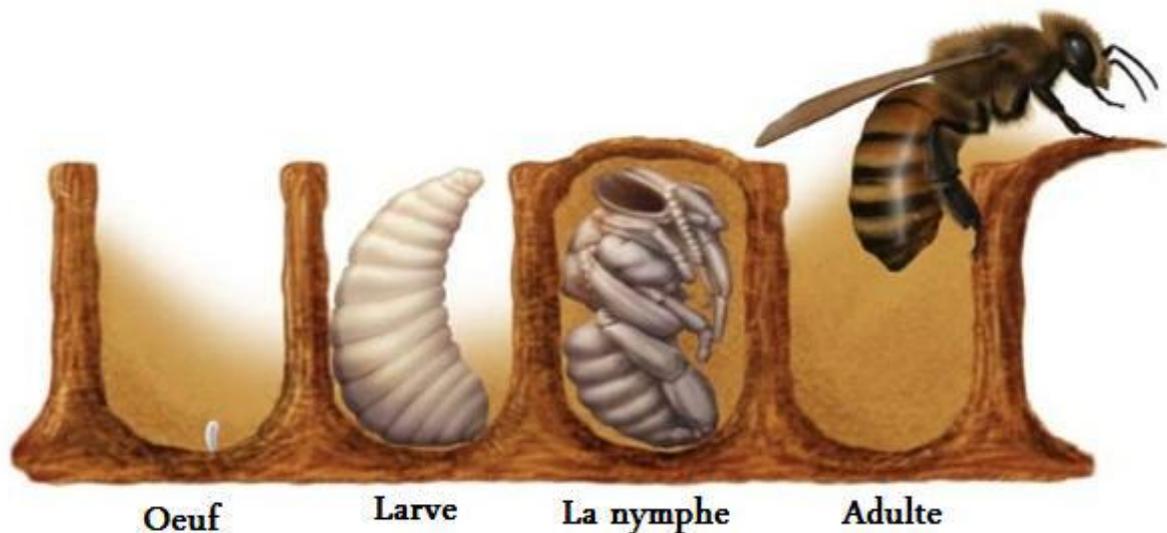


Figure 5 - Cycle de vie d'abeille (Web 2)

Chez les trois castes, le stade œuf dure 3 jours, le stade larvaire dure 10 jours chez l'ouvrière et les faux bourdon, 8 jours chez la reine, le stade pré nymphal dure 2 jours chez la reine et l'ouvrière et 3 jours chez les faux bourdon, le stade nymphal dure 8 jours chez l'ouvrière, 4 jours chez la reine et 11 jours chez les faux bourdon (GILLES, 2010).

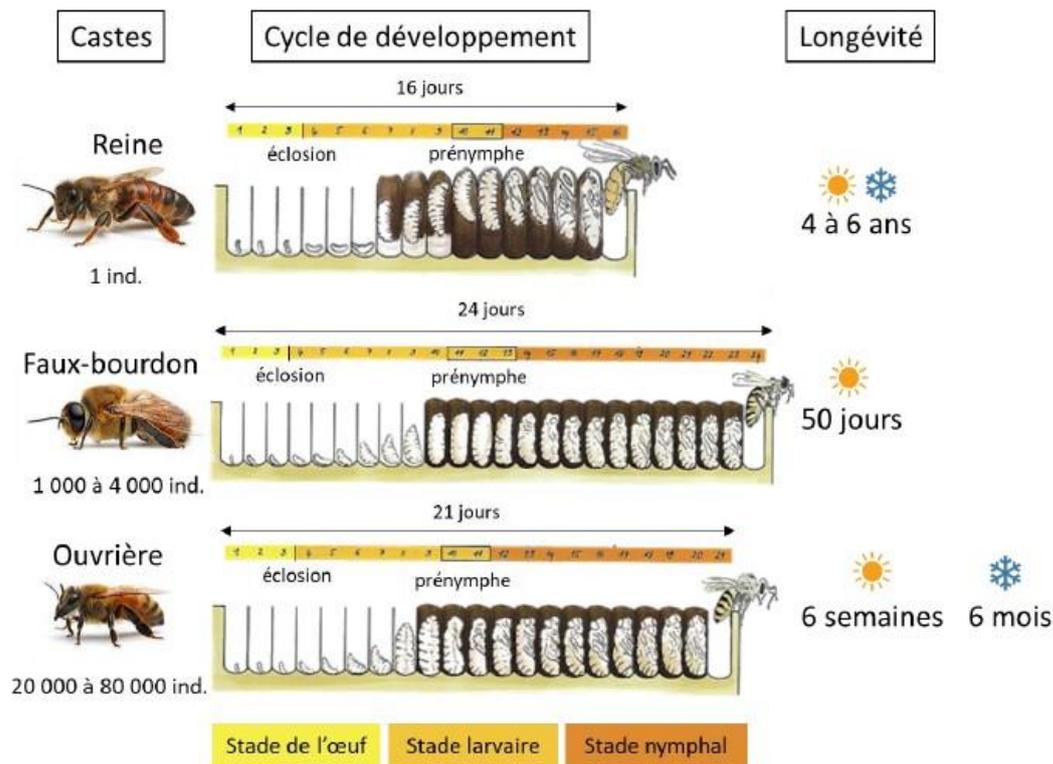


Figure 6 - Représentation de cycle de vie des trois castes au sein d'une colonie d'abeilles domestiques (HOUDELET, 2020)

I.2.5. Cycle biologique de colonie

Le cycle biologique de la colonie des abeilles est bien organisé. Il dépend de saison, de climat et de l'apparition de la plante et les fleurs.

Au printemps, la reine pond intensément (de 1.500 à 2.000 œufs par jour), pour atteindre 40.000 à 60.000 individus pendant le printemps et l'été. Pendant la phase de préparation à l'hivernage, les colonies produisent les ouvrières qui passeront l'hiver et redémarreront l'activité au printemps. Pendant la phase hivernale, la population, réduite à 5.000 à 15.000 individus, vit sur les réserves accumulées au cours de la saison. En cours de saison, il est fréquent que la colonie essaime : dans ce cas, la reine quitte la ruche avec une partie des ouvrières et fonde plus loin une nouvelle colonie. La colonie restante élève une nouvelle reine (ROGER, 2012).

I.2.6. La pollinisation

La pollinisation est un facteur clé indispensable à la reproduction sexuée d'un grand nombre des plantes, des fleurs et des cultures. Cette opération correspond à le transport des grains de pollen des anthères (partie male de la flore) aux stigmates (partie femelle de la flore) par plusieurs agents (vent, l'eau, insectes).

Les abeilles, en particulier l'abeille domestique est l'insecte pollinisateur la plus importante dans le monde végétal car elle améliore la qualité et la quantité des cultures.

Malgré que elle n'est pas le seul insecte pollinisateur, mais elle est le plus abondant, actif et le facile à manipuler par l'homme (PHILIPPE, 2007).

En un seul voyage une abeille mellifère peut visiter entre 50 à 1000 fleurs. Lorsqu' elle commence à butiner pour collecte le pollen et le nectar, elle visite les mêmes espèces de fleurs et reste sur le même lieu jusqu' elle récolté la majorité du nectar disponible et lorsqu' elle vole vers une autre fleur, elle transporte des dizaines de milliers de grains de pollen aux stigmates (NENNI, 2019).

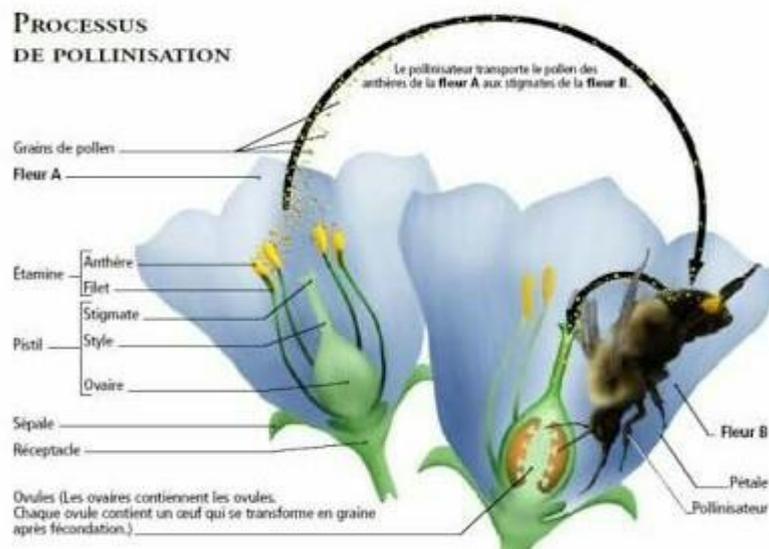


Figure 7 - Pollinisation par les abeilles (Web 3)

I.2.7. Communication

Chez les abeilles la communication se fait par l'échange de différents types de signaux entre les individus d'une même colonie.

Traditionnellement, deux modes de communication sont distingués : un est basé sur des signaux chimiques (phéromone), l'autre est des signaux de vibration (dance, émissions sonores). Un troisième mode entre les individus a lieu lors des échanges de nourriture ou trophallactique (TOUDERT, 2010).

➤ Communication chimique

En raison de la diversité des activités sociales de l'abeille, les signaux de phéromones sont nombreux. Ils sont classés en fonction des glandes qui les secrètent, leur composition chimique, ou l'individu qui les produit. La reine assure un fort contrôle sur les ouvrières, ses signaux jouent un rôle inhibiteur (l'essaimage, développement ovarien). Au contraire, les phéromones

des ouvrières sont surtout incitatrices et agissent lors l'orientation et de la défense (DECHAUME- MONCHARMONT, 2003).

➤ La danse

Ce mode est très célèbre chez les abeilles. En fonction de la distance de la source, différents types de danse sont réalisées :

des danse en rond pour les ressources proche de la ruche, des danse en huit pour les ressources éloignées (plus de 100 mètres) et des danse de transition complexes pour les distance intermédiaires (AYME, 2014).



Figure 8 - Communication par danse chez les abeilles (WARING A. et WARING C., 2012)

➤ Communication par contact

Le troisième mode de communication chez les abeilles est une communication par contact, par "exploration physique «réalisée grâce aux antennes. Ce mode de contact lui permet d'interagir avec des congénères mais aussi de récolter des informations par échange de phéromones ou de particules, par trophallaxie. Ce mode de communication est primordial chez les gardiennes : chaque arrivante est palpée par les gardiennes, qui reconnaissent, ou non, la signature chimique propre à la colonie et évitent ainsi les pillages par des abeilles « étrangères » (IVERT, 2016).

I.2.8. Les produits de la ruche**➤ Le miel**

Le dictionnaire Petit Robert définit le miel comme une « substance sirupeuse et sucrée, de couleur ambrée, que les abeilles élaborent dans leur jabot avec le nectar des fleurs ou d'autres matières végétales, et qu'elles dégorgent dans les alvéoles des rayons pour la nourriture de leur communauté » (LEQUET, 2010).

➤ Le miellat

Le miellat est un liquide sucré produit par plusieurs espèces d'insectes parasites vivant sur les feuilles de nombreuses plantes. Il présente une couleur ambrée foncée, son goût est agréable et il est riche en sels minéraux (BIRI, 2010).

➤ La gelée royale

La gelée royale a un aspect gélatineux, de couleur blanchâtre, fortement acide (FRONTY, 1997) secrétée par les jeunes abeilles nourricières qui produisent et distribuent la gelée royale toute leur vie, de l'éclosion jusqu'au stade nymphale (JEAN-PROST, 1987).

Elle constitue la nourriture de toutes les larves jusqu'au 3^e jour et la reine durant toute sa vie. Elle se compose de 12% de protéines, 12% glucides, 5% lipides et 65% d'eau (JANSEGGERS, 2007).

➤ La cire

La cire est la substance grasse secrétée par les glandes ciriers des jeunes ouvrières. Elle résiste à l'hydrolyse et à l'oxydation naturelle et elle est totalement insoluble dans l'eau (NAIR, 2014).

➤ La propolis

Le terme propolis vient de grec ; pro polis signifie devant la ville (RAVAZZI, 2003).

La propolis est une substance résineuse collectée par les abeilles mellifères à partir des bourgeons et des exsudats des arbres et des plantes. Cette substance est ensuite mélangée avec du pollen et des enzymes secrétées par les abeilles (LU et *al.*, 2005).

➤ Le pollen

Le pollen est l'aliment fécondant mâle d'une fleur qui se trouve sur les anthères des étamines (STRAUB, 2007). Il constitue la seule source de protéines de la colonie (JANSEGGERS, 2007) et la principale source de nourriture du couvain des abeilles depuis l'état larvaire jusqu'au jeune adulte (PHILIPPE, 2007).

➤ **Le nectar**

Le nectar est la base de l'élaboration du miel .c'est un liquide sucre et parfume qui se trouve au cœur des fleurs et sur les arbres mellifères. Il produit par les glandes nectaires qui se situent au fond des corolles des fleurs. Ce liquide est composé de 80% d'eau et le reste se partage entre le sucre et les sels minéraux (NOLWEN, 2011).

➤ **le venin**

Le venin est un liquide transparent d'une odeur prononcée et d'un goûtée acre.il est produit par les glandes situées à la partie postérieure de l'abdomen des ouvrières et la reine. Il s'accumule dans le sac à venin relie à l'aiguillon piqueur. Les ouvrières se servent de leur aiguillon pour sa défense et celle de la colonie la colonie (PHILIPPE, 2007).

Chapitre II

ETUDE DU MILIEU *(Région d'Aïn Tellout)*

II.1. Situation géographique

Aïn Tellout est une région montagneuse, commune de la Wilaya de Tlemcen, située dans l'Ouest Algérien à environ 32 km à vol d'oiseau à l'est de Tlemcen.

Elle est limitée au nord par Ain Nehala, au sud par la commune de Ras El Ma (Wilaya de Sidi Bel Abbas), à l'est par la commune Moulay Slimen, El Haciaaba (Wilaya de Sidi Bel Abbas) et à l'ouest par la commune d'Ouled Mimoun.

En 1984, la commune d'Aïn Tellout est constituée à partir des localités suivantes :

- Aïn Tellout
- Taghzout
- Bir Sidi Yousef
- Hassi Arouel
- Saadnia
- Guelet El Beida (Tadjemout) (Web 4)

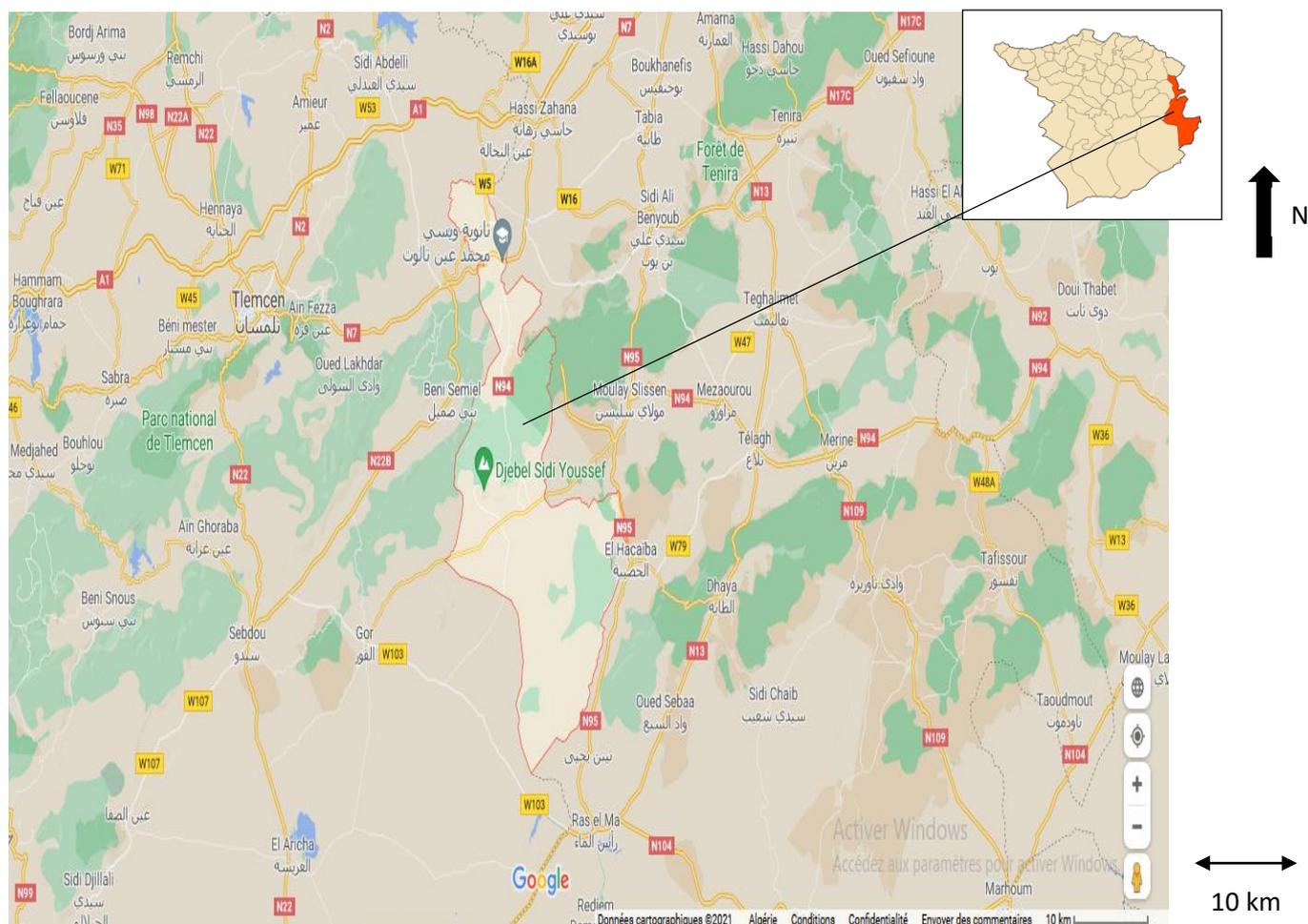


Figure 9 - Situation géographique de la commune d'Aïn Tellout (Google Maps, 2021)

II.2. Milieu physique

II.2.1. Aperçu pédologique

Le sol est l'un des principaux éléments de l'environnement .il se développe en fonction de la nature de la ruhe mère, la topographie, et le climat.

Aïn Tellout appartient à la région méditerranée et DUCHAUFFOUR (1977) précise que la région méditerranéenne est caractérisée par des sols fersialitiques.

Dans cette région le trias est bien visible, il est constitué par des argiles rouges violacées. Il est souvent accompagné de basaltes, de tufs, de calcaires ou de dolomies (AUCLAIR et BIECHLER, 1967).

II.2.2. Aperçu hydrologique

La commune de Aïn Tellout est marquée par le passage d'Oued Isser qui de la source Ain Isser dans la vallée de Beni Smile, l'un des principaux cours d'eau de la région avec ces principaux affluents Oued Tellout et Oued Chouly.

En plus, La disposition du relief et le substratum géologique d'Aïn Tellout permet une perméabilité appréciable des eaux des pluies favorisent la naissance des sources minérales, parmi lesquelles : Hassi Al Maleh, Ain Bent Al Malki, Ain Al Hami, Ain Zetounaqui étaient la raison de la qualité du produit agricole de la région.

II.3. Etude climatique

Le climat est un facteur très important qui se place en amont de toute étude relative au fonctionnement des écosystèmes écologiques (BENABADJI, 1991). Il correspond à l'ensemble des conditions qui caractérisent l'état atmosphérique d'une région donnée (GUYOT, 1997).

Les principales conditions sont la température, les précipitations qui jouent un rôle fondamental dans la répartition et la vie des êtres vivants.

La wilaya de Tlemcen a un climat méditerranéen qui se définit comme un climat de transition bordure de la mer, avec un hiver frais et plus humide (BENABADJI et BOUAZZA, 2000).

➤ Station météorologique

Le climat régional est défini à l'aide de l'utilisation des données climatiques de la station d'Ouled Mimoun, la plus proche de zone d'étude (11 km).

Tableau 2 : Données géographiques de la station météorologique Ouled Mimoun (Web5)

Station météorologique	Latitude	Longitude	Altitude	Wilaya
Ouled Mimoun	34° 54' 16" N	1° 2' 5" O	702 m	Tlemcen

II.3.1. Facteurs climatiques

Les facteurs climatiques jouent un rôle très essentiel dans la répartition des végétaux, les animaux, et les humains. Parmi les quelles les plus importants sont la température et les précipitations.

II.3.1.1. Précipitations

La pluviosité est le facteur primordial qui permet la détermination du type de climat. En effet elle conditionne le maintien et la répartition du tapis végétale d'une part, et d'autre part la dégradation du milieu naturel par le phénomène de l'érosion (DJABAILI, 1978).

Les principaux gradients définissant la variation de la pluviosité sont l'altitude, la longitude et la latitude. En effet la quantité de pluie diminue du nord au sud, de l'est l'ouest et devient importante au niveau des montagnes (CHAABANE, 1993).

➤ Régime mensuel moyen des précipitations

Au cours de l'année la quantité, la qualité et la répartition des précipitations se défaire d'un mois à l'autre. Pour tous les êtres vivants les plus importantes sont les précipitations de l'hiver et l'automne.

Le tableau suivant représente la quantité moyenne de la précipitation mensuelle et annuelle en (mm) d'Ouled Mimoun dans la période (2007-2017).

Tableau 3 : Précipitations moyennes mensuelles et annuelles de la station d'Ouled Mimoun durant la période (2007-2017) (Web 6)

mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc	Total
P (mm)	65.40	46.50	43.04	53.33	35.40	13.07	5.73	19.42	42.03	61.08	75.35	54.55	514.9

L'analyse de tableau 3 montre l'irrégularité de la répartition des chutes d'un mois à l'autre. Le minimum des précipitations s'observe au mois de juin et juillet, les mois les plus sec, et le maximum au janvier avec 65.4 mm, le mois le plus pluvieuse.

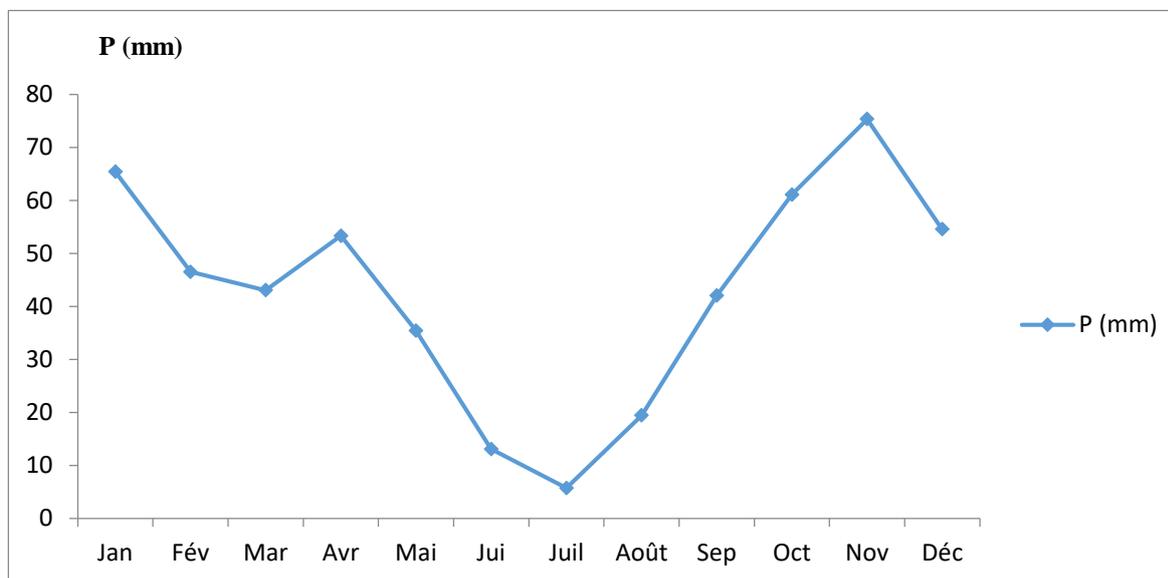


Figure 10 - Répartition moyenne mensuelle des précipitations (mm) durant la période (2007-2017)

➤ Régime saisonnier

C'est la somme des précipitations par saison, l'automne regroupe (septembre, octobre et novembre), l'hiver (décembre, janvier et février), printemps (mars, avril et mai) et en fin l'été (juin, juillet et aout) pour déterminer le régime saisonnier des chutes d'une région donne, dans une période donne.

Tableau 4 : Régime saisonnier des précipitations au niveau de la station d'Ouled Mimoun durant la période (2007-2017)

saison	Hiver (H)	Automne (A)	Printemps (P)	Eté (E)
Période (2007-2017)	166.45	178.61	131.77	38.22

Les résultats de tableau montrent que le maximum des précipitations est en hiver et en automne, et le minimum en été. Nous concluons que le régime saisonnier de la région d'ouled Mimoun est AHPE.

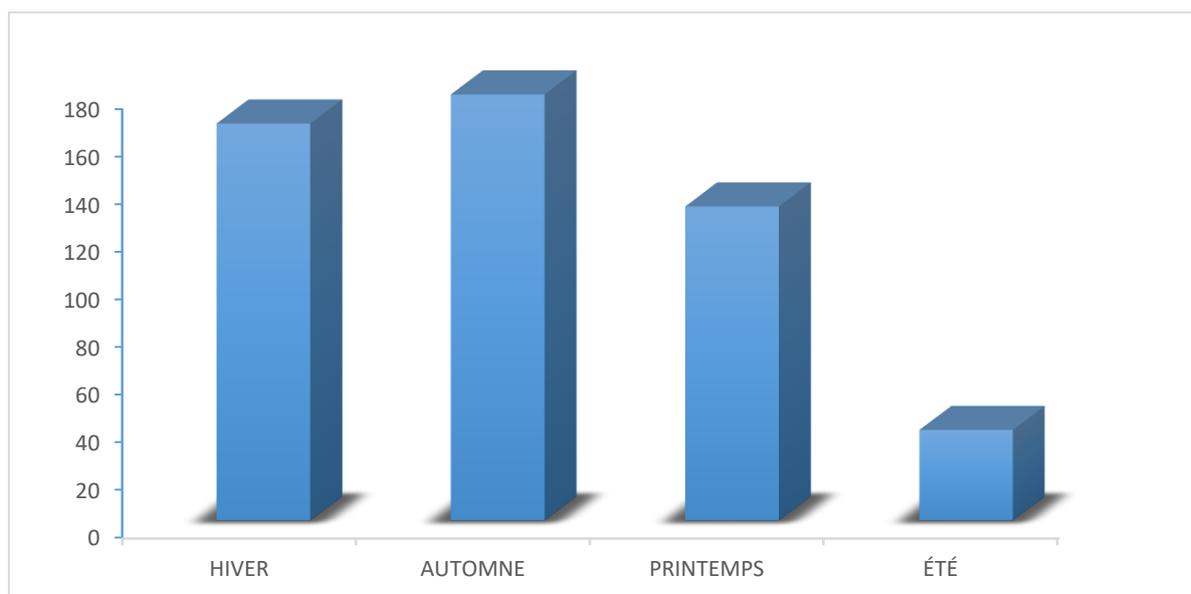


Figure 11 - Variations saisonnières des précipitations de la station d'Ouled Mimoun durant la période (2007-2017)

II.3.1.2. Température

La température est un facteur limitant car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère (RAMADE, 1984).

D'après (EMBERGER, 1955), il existe :

- moyenne des « minima » du mois le plus froid « m »
- moyenne des « maxima » du mois le plus chaud « M »

➤ **Températures moyennes des maxima du mois le plus chaud « M »**

Elle représente la valeur thermique maximum du mois le plus chaud de l'année.

➤ **Températures moyennes des minima du mois le plus froid «m»**

Représente la valeur minimale du mois le plus froid de l'année.

Tableau 5 : Valeurs moyennes mensuelles de la température d'Ouled Mimoun durant la période (2007-2017) (Web 6)

mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc
Max (°C)	13.27	25.30	17.53	21.37	25.30	29.91	34.72	34.30	29	24.54	16.01	14.30
moy (°C)	7.11	8.40	10.81	14.33	18.05	22.34	26.73	26.59	21.93	17.82	11.60	10.55
min (°C)	3.97	4.04	5.52	8.60	11.89	15.69	19.98	20.31	16.51	12.90	7.36	4.43

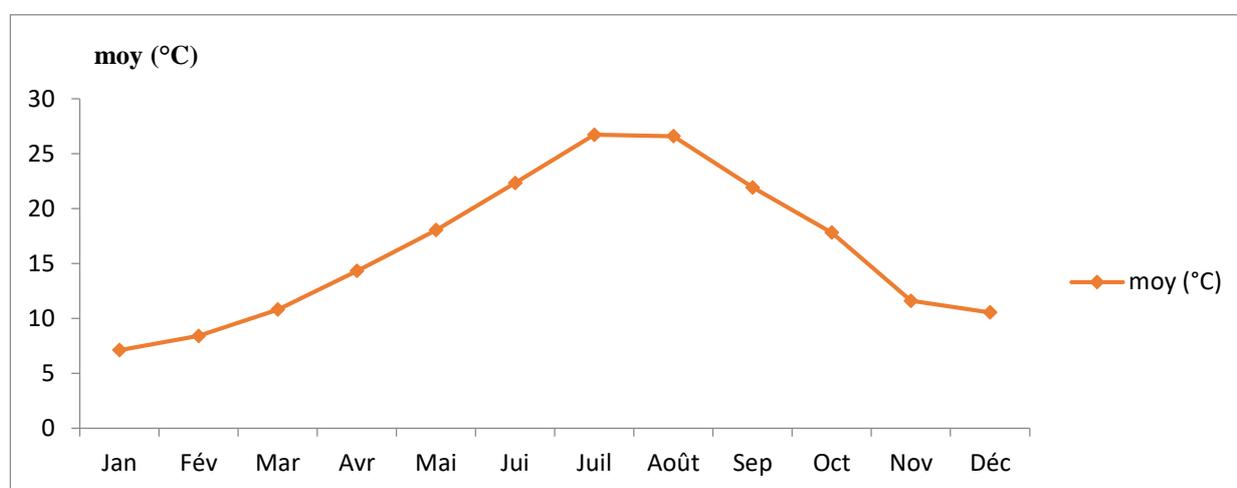


Figure 12 - Répartition moyenne mensuelle de la température (°C)
Période (2007-2017)

L'analyse de courbe des moyennes mensuelle des températures de station d'Ouled Mimoun durant la période (2007-2017), montre une élévation de température de mois de janvier à août avec une maximum au mois de juillet et août.

II.3.2. Autres facteurs climatiques

Après les précipitations et la température vient le vent, également un principale facture climatique. C'est facteur climatique physique, joue un rôle très essentiel dans la répartition de couvert végétal en particulier les plantes annuelles, le changement des reliefs et un disséminateur des grains.

Dans la région d'Ouled Mimoun les vents violents sont surtout ceux de direction Nord et Nord-Ouest.

II.4. Synthèse climatique

Pour chaque étude écologique, il est indispensable d'une synthèse climatique pour déterminer le climat et les végétations existante dans les régions d'études. Elle se base de combinaison de précipitation et la température pour déterminer :

- Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN 1953.
- Le quotient pluviothermique d'EMBERGER, 1955.

II.4.1. Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN, 1953

Ce diagramme représente deux courbe, l'un des précipitations exprime en (mm) et la deuxième des températures exprime sur en même graphe avec $P \leq 2T$, qui permettent de déterminer la durée de période sèche et la période humide d'une région.

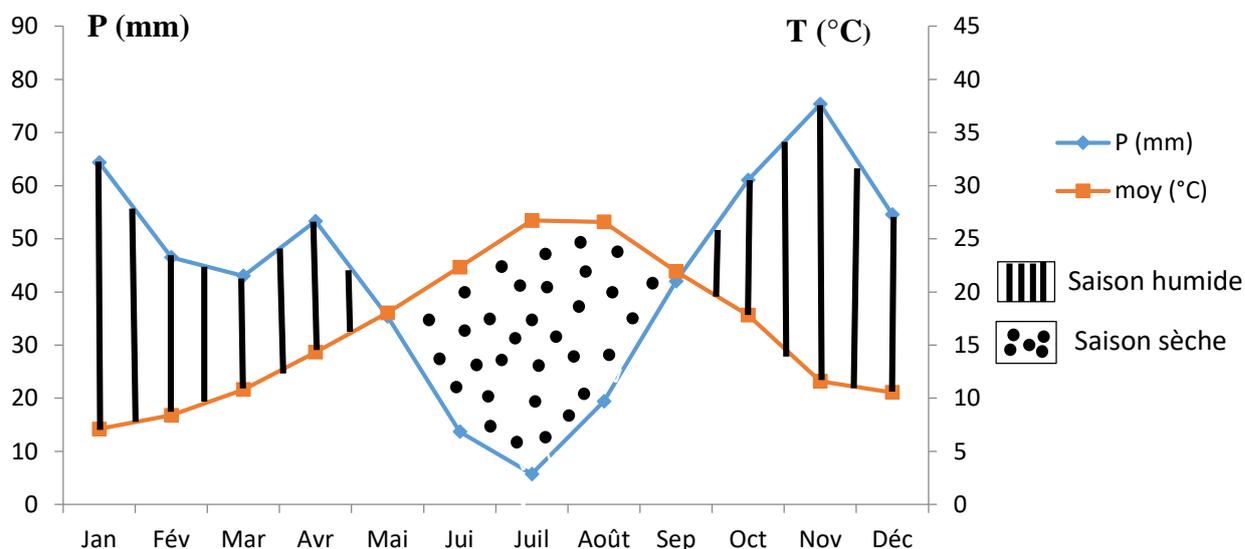


Figure 13 - Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN d'Ouled Mimoun (période 2007-2017)

D'après le diagramme ombrothermique de la station d'Ouled Mimoun durant la période 2007-2017, on observe que la période sèche est entre mai et septembre donc 5mois de sécheresse.

II.4.2. Quotient pluviothermique d'EMBERGER

Il est très utilisé dans l'étude écologique, pour définir l'étage bioclimatique Q2 de la station d'étude, calcule par la formule suivante :

$$Q2=2000 (P)/M^2 - m^2$$

P : moyenne des précipitations annuelles (mm).

M : moyenne des maxima du mois le plus chaud ($^{\circ}\text{K}$).

m : moyenne des minima du mois le plus froid ($^{\circ}\text{K}$).

$T (^{\circ}\text{k}) = T (^{\circ}\text{C}) + 273,2$.

Tableau 6 : Etage bioclimatique et valeur de Q2 de la station d'Ouled Mimoun durant la période (2007-2017)

période	précipitations	M ($^{\circ}\text{C}$)	m ($^{\circ}\text{C}$)	Q2	Etage bioclimatique
2007-2017	514.9	34.72	3.79	56.88	Semi-aride à hiver tempéré

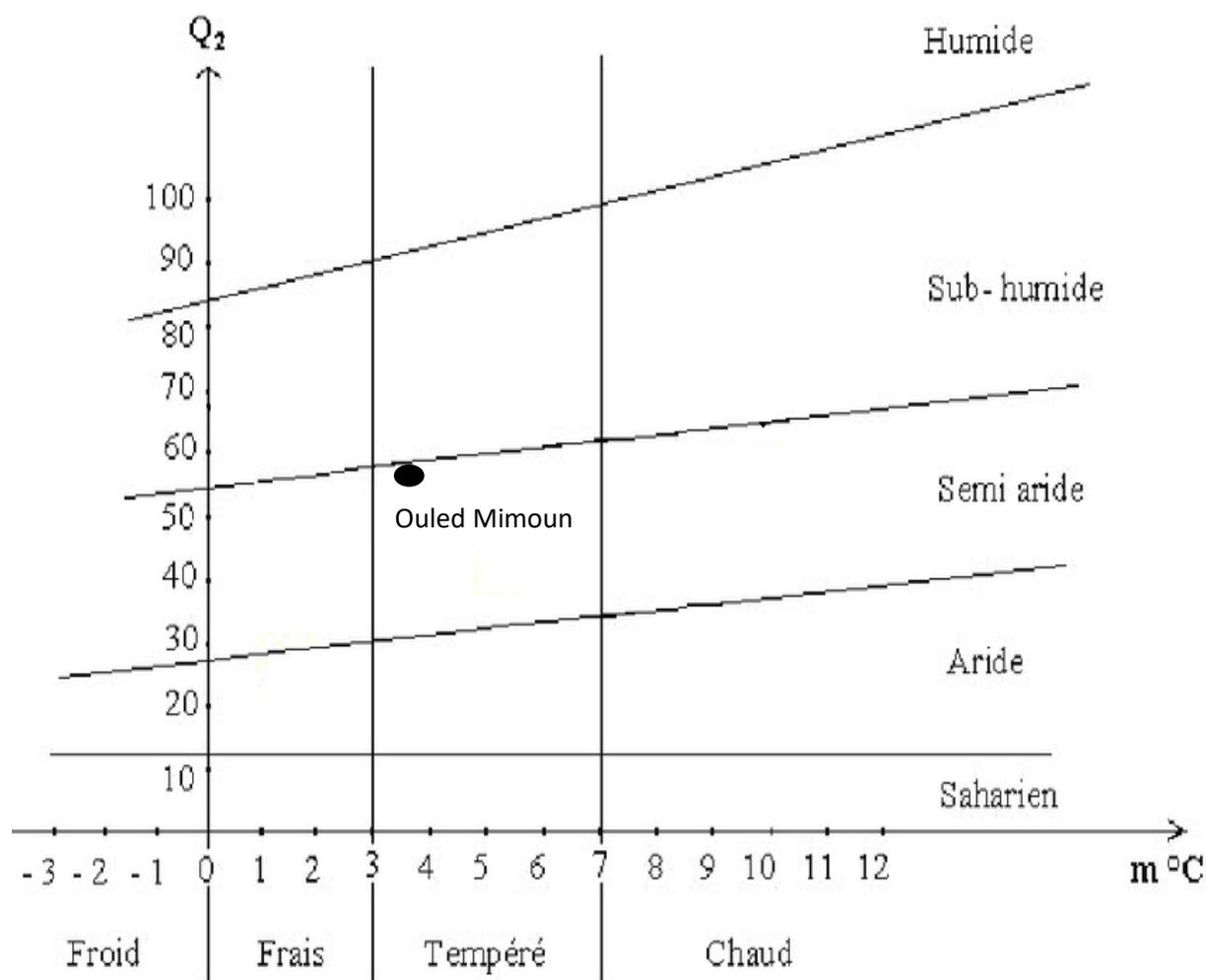


Figure 14 - Climagramme pluviothermique d'EMBERGER(1955)

(Station d'Ouled Mimoun).

La région d'Ouled Mimoun fait partie de l'étage bioclimatique semi-aride à hiver tempéré.

Chapitre III

Matériel et méthodes d'étude

III.1. Matériel apicole

III.1.1. Matériel d'exploitation

III.1.1.1. La ruche

La ruche est l'habitat de la colonie. Dans la nature, les abeilles construisent leur nid dans des cavités formées par des troncs d'arbres creux et dans des fissures (SEGEREN *et al.*, 2004), par contre aux abeilles domestiques qui vivent dans des différents types des ruches fabriquent par l'homme.

En apiculture moderne, les ruches les plus utilisées sont des ruches à cadre mobiles. Elles permettent à l'apiculteur d'inspecter et de manipuler ses colonies (PATERSON, 2008).

En Algérie, le type langstrouth est les plus répandu, constituée de 10 cadres et composée de :

Toit : partie de la ruche la protégeant des intempéries (pluie, soleil ...).

Cadre : Le cadre est garni d'une feuille de cire comportant les amorces des alvéoles.

Corps de ruche : Partie principale de la ruche dans lequel vit les trois castes.

Auvent : Partie de la ruche servant à protéger le trou de vol contre le vent.

Couvre-cadres : Planche couvrant les cadres.

Hausse : Etage ajouté à la ruche en période de miellée pour permettre aux abeilles d'emmagasiner le nectar.

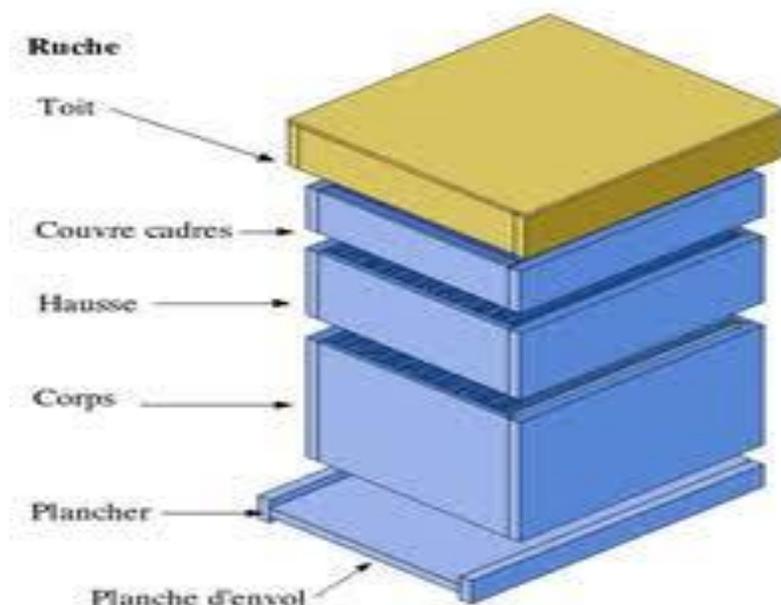


Figure 15 - Schéma d'une ruche (CLEMENCE, 2005)

III.1.1.2. combinaison

La combinaison ou tenue de protection protège l'apiculture contre les piqûres d'abeilles, peut être juste un chapeau à voile et une chemise, un blouson ou une combinaison complète avec des gants, des chaussettes épaisses et des bottes (BETAYENE, 2008). Généralement, elle est de couleur blanche.

III.1.1.3. L'enfumoir

C'est une pièce indispensable au moment de récolte, produisant la fumée pour calmer, occuper et diminuer l'agressivité des abeilles.

III.1.1.4. La brosse

Une brosse qui permet de peigner les cadres remplis de miel et de faire partir les abeilles qui s'y trouvent dessus, les apiculteurs puristes utilisaient une plume d'oie ou une brosse à longues soies (CHANAUD, 2011).

III.1.1.5. Lève-cadre

Cette outille utilise pour décoller les différentes parties de la ruche que les abeilles scellent par la propolis et la cire.

III.1.1.6. Grille à reine

Feuilles de plastique ou métal placées entre les hausses et le corps de la ruche pour éviter que la reine passe dans les hausses et y a pondé ses œufs (BIRI, 2010).

III.1.2. Matériel de récolte**III.1.2.1. Couteau à désoperculer**

Ce sont des couteaux spéciaux qui servent à désoperculer les cellules des rayons avant l'extraction du miel et leur forme est assez variée (BIRI, 2010).

III.1.2.2. Maturateur

Le maturateur ressemble à une cuve et possède dans la plupart du temps une forme cylindrique et pourvu d'un gros robinet dans sa partie inférieure. Il sert à décanter le miel et dans le même temps à en favoriser la maturation (BIRI, 2002).

III.1.2.3. Extracteur

C'est un appareil dans lequel l'apiculture place les cadres des hausses. La force centrifuge, produite manuellement ou électriquement permet d'extraire le miel des cadres (PERRIN et CAHE, 2009).

III.2. Nourrissement

Dans la nature les abeilles se nourrissent de pollen et nectar des fleurs, de miellat et comme tous les êtres vivants de l'eau, et à partir de ces aliments elles gèrent leur réserve naturelle (le miel) pour passer l'hiver. Mais à cause de la chasse de miel par les apicultures, les colonies des

abeilles passent par des moments difficiles et parfois la mort totale lorsque le manque de nourritures.

Comme solution les apicultures proposent une nourriture sucrée en générale sirop ou saccharose pour préserver et protéger les abeilles de la mort.

III.2.1. Nourrissement massif

C'est le nourrissent des abeilles par un sirop concentré (nourrissement lourd), pratiqué par les apicultures durant la période de l'hivernage, la période la plus difficile de la vie d'une colonie pour assurer la survie des abeilles et préserver de la mort.

III.2.2. Nourrissement stimulant

Au contraire de premier, ce type est un nourrissage léger par un sirop de saccharose au printemps et à la fin de l'été pour assurer le pont de la reine et pour nourrir un essaim.

III.3. Récolte du miel

La récolte de miel par l'apiculture a lieu en générale après une miellée qui correspond à la période de production de nectar par la flore susceptible d'en fournir, et lorsque les $\frac{3}{4}$ des alvéoles des rayons de cire sont operculés (DONADIEU, 1984).

Cette période située entre le mois d'avril et le mois de septembre, et selon les régions et le climat il peut y avoir deux récoltes dans l'année. généralement la première récolte ne débute qu'à la fin du mai.

III.3.1. Moment de récolte

La récolte du miel se fait par une belle journée (temps calme et température au-dessus de 25) entre 07 ou 08 heures du matin ou bien à 18 heures de l'après-midi.

III.3.2. Les étapes de récolte

➤ Enlèvement des cadres et désoperculation

En premier l'apiculteur retire les cadres de miel, après avoir chassé les abeilles par enfumage. Il transporte les hausses dans la miellerie et enlève les opercules à l'aide d'un couteau à désoperculer (HUCHET et *al.*, 1996).

➤ Extraction

Après l'enlèvement des opercules, les apicultures déposent le cadre rempli de miel dans un extracteur qui permet d'extraire du miel par la force centrifuge.

➤ Maturation

La maturation est une simple décantation dans un récipient où le miel abandonne ces impuretés (débris de cire, amas de pollen), ainsi que les bulles d'air incorporées pendant l'extraction (JEAN-PROST, 1987).

III.4. Relevé floristique

Les relevés floristiques de notre étude sont réalisés au niveau de trois stations de la région de Aïn Tellout pendant deux mois de printemps (avril et mai), pour rencontrer le maximum des plantes mellifères (espèce butinant par les abeilles pour la fabrication de miel).

III.4.1. Sur le terrain

Sur une surface de 100 m² où il y a des ruches, nous avons réalisé un inventaire des espèces floristique.

Le tableau suivant représente les fréquences des sorties sur terrain.

Tableau 7 : Fréquences des sorties

Station	Sortie 01	Sortie 02
Aïn Tellout	13/04/2021	30/05/2021
Taghzout	13/04/2021	30/05/2021
Saadnia	13/04/2021	30/05/2021

III.4.2. Au laboratoire

Pour la préparation d'un herbier, les plantes prélevées pendant sortie sont ramenées au niveau de laboratoire botanique. L'identification de ces espèces et la vérification est faite par Monsieur **BABALI**. *Enseignant Laboratoire de Botanique Département d'Ecologie et Environnement, Université de Tlemcen*.

III.5. Description des stations

Station N°1 : Aïn Tellout

Est un village de la commune d'Aïn Tellout (Wilaya de Tlemcen), située à 44 km du chef-lieu de la wilaya. Il représente une altitude de 732 km avec un taux de recouvrement de 60%.

Tableau 8 : Espèces végétales qui dominent la station 1 (Aïn Tellout)

N°	Espèces	Familles
01	<i>Olea europaea</i>	Oléacées
02	<i>Prunus dulcis</i>	Rosacées
03	<i>Eucalyptus globulus</i>	Myrtacées
04	<i>Sinapsis arvensis</i>	Brassicacées
05	<i>Scolymus hispanicus</i>	Astéracées
07	<i>Calycotome intermedia</i>	Fabacée
08	<i>Phagnalon saxatile</i>	Astéracées

Station N°2 : Taghzout

Village de la commune d'Aïn Tellout, située entre la première station (Aïn Tellout) et la troisième station (Saadnia). Le relevé a été fait exactement dans une station appelée Sidi Dahmen qui caractérise par un taux de recouvrement de 80%.

Tableau 9 : Espèces végétales qui dominent la station 2 (Taghzout).

N°	Espèces	Familles
01	<i>Olea europaea</i>	Oléacées
02	<i>Prunus dulcis</i>	Rosacées
03	<i>Opuntia ficus-indica</i>	Cactacées
04	<i>Papaver rhoeas</i>	Papavéracées
05	<i>Calycotome intermedia</i>	Fabacées
06	<i>Chrysanthemum coronarium</i>	Astéracées
07	<i>Convolvulus arvensis</i>	Convolvulacées
08	<i>Daucus carota</i>	Apiacées

Station N°3 : Saadnia

Village de la commune d'Aïn Tellout, distante de 8 km de la première station (Aïn Tellout) et 5 km de la deuxième station (Taghzout). Représente une altitude de 955m et un taux de recouvrement de 65%.

Tableau 10 : Espèces végétales qui dominent la station 3 (Saadnia)

N°	Espèces	Familles
01	<i>Olea europaea</i>	Oléacées
02	<i>Prunus dulcis</i>	Rosacées
03	<i>Ferula communis</i>	Apiacées
04	<i>Lavandula dentata</i>	Lamiacées
05	<i>Sinapsis arvensis</i>	Brassicacées
06	<i>Calycotome intermedia</i>	Fabacées
07	<i>Silybum marianum</i>	Astéracées
08	<i>Centaurea solstitialis</i>	Astéracées

Le tableau suivant présente les coordonnées géographiques et le taux de recouvrement des trois stations d'Aïn Tellout.

Tableau 11 : Données abiotiques et biotiques des trois stations d'Aïn Tellout

Station étudiées	coordonnées géographiques		Altitude	Taux de recouvrement
	Latitude	Longitude		
Station 1 (Aïn Tellout)	34° 55' 25" N	0° 57' 16" w	732 m	60%
Station 2 (Taghzout)	34° 53' 55" N	0° 57' 02" w	775 m	80%
Station 3 (Saadnia)	34° 50' 43" N	0° 57' 25" w	955 m	65%

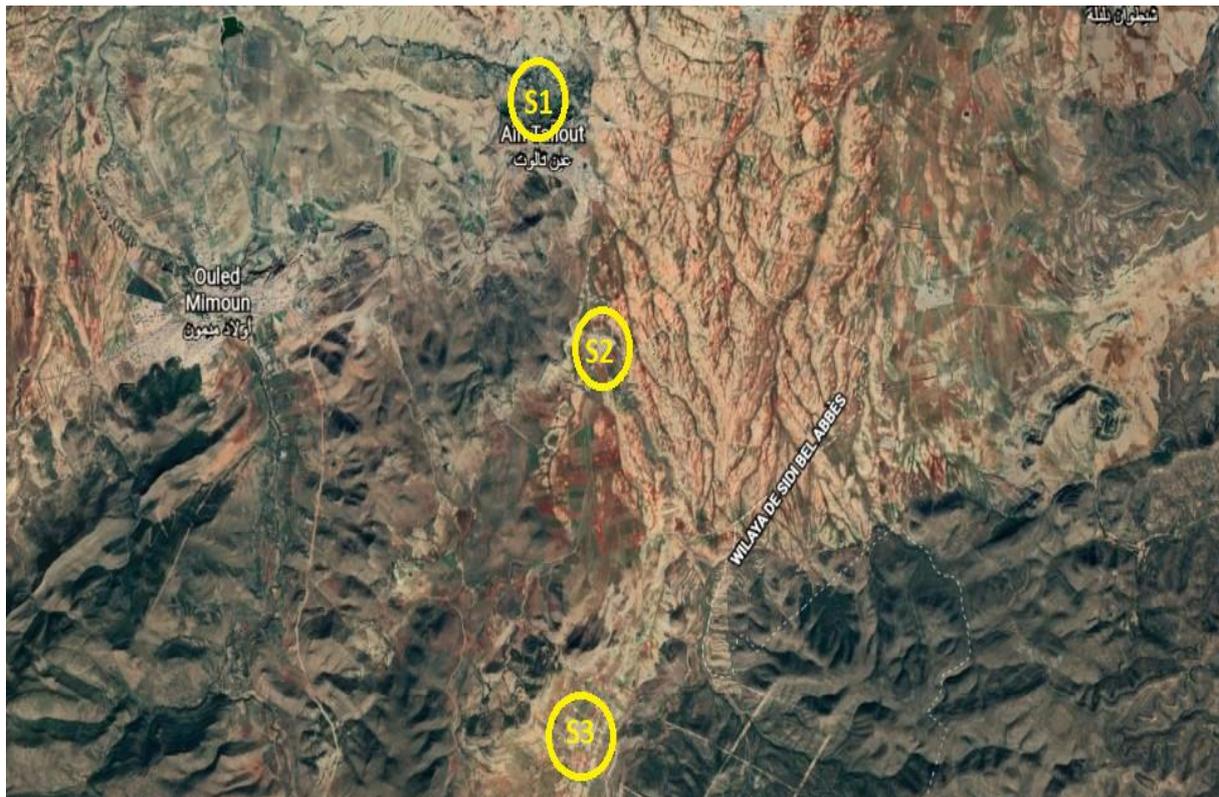


Figure 16 - Localisation des trois stations d'études (Google earth/2021)

- ✚ S1: Station 1 (Aïn Tellout)
- ✚ S2: Station 2 (Taghzout)
- ✚ S3 : Station 3 (Saadnia)



Photo 1- Station 1 (Aïn Tellout) (MECHERNENE, 2021)



Photo 2 - Station 2 (Taghzout) (MECHERNENE, 2021)



Photo 3 - Station 3 (Saadnia) (MECHERNENE, 2021)

III.6. Analyse statistique

III.6.1. Richesse spécifique totale

La richesse spécifique totale (S) est le nombre d'espèces contractées au moins une seule fois au terme de n relevés effectués. L'adéquation de ce paramètre à la richesse réelle est d'autant meilleur que le nombre de relevés est plus grand (MAGURRAN, 2004).

III.6.2. Analyse de similitude (Indice de Jaccard)

Cet indice est un test de similarité entre deux habitats.

$$J = \frac{a}{(a+b+c)} * 100$$

a : représente le nombre d'espèces communes entre deux habitats.

b : représente le nombre d'espèces uniques pour l'habitat 1.

c : représente le nombre d'espèces uniques pour l'habitat 2.

Si l'indice (J) augmente, un nombre important d'espèces se rencontre dans les deux habitats évoquant ainsi que la biodiversité inter habitat est faible (conditions environnementales similaires entre les habitats) (DE BELLO, 2007).

III.7. Caractérisation physique et analyses physico-chimiques du miel

III.7.1. Les caractéristiques physiques

III.7.1.1. Couleur

La couleur est l'un des caractères physiques du miel qui détermine son prix sur le marché et le choix de consommation. Elle différencie d'un miel à l'autre, sous l'effet d'origine botanique et de leur composition.

III.7.1.2. Viscosité

La majorité des miels ont viscosité normale, c'est à dire qui ils suivent les lois de Newton sur l'écoulement des fluides. Elle dépend de trois facteurs qui sont la teneur en eau, composition chimique et la température du miel. (LOUVEAUX, 1985).

III.7.1.3. Cristallisation

La cristallisation du miel est un processus naturel, sa vitesse dépend surtout de la teneur en glucose du miel. Les miels dont la teneur en glucose est < 28 g/100 g ou dont le rapport glucose/eau est < 1,7 restent plus longtemps liquides. Les miels à cristallisation rapide se

crystallisent le plus souvent très finement, alors que les miels à cristallisation lente ont tendance à avoir une cristallisation grossière (BOGDANOV *et al.*, 2003).

III.7.1.4. Densité

La densité d'un miel varie approximativement de 1.39 à 1.44 à 20°C (Gonnet, 1982). Elle est fonction de la teneur en eau, plus un miel est riche en eau et moins il est dense, elle est déterminée au densimètre (JEAN-PROST, 1987).

La densité est déterminée selon la méthode suivante :

Un pycnomètre de 10 ml est pesé à vide et après avoir été rempli de miel jusqu'au trait de jauge.

La densité est obtenue en divisant la masse volumique du miel à celle de l'eau distillée dans les mêmes conditions (BOGDANOV *et al.*, 1995).

Elle est calculée selon la formule suivante :

$$\text{Densité} = [(M1-M0) / V] / [(M2-M0) / V]$$

Où : M2 : masse de pycnomètre rempli d'eau distillée.

M1 : masse de pycnomètre rempli de miel.

M0 : masse de pycnomètre à vide.

V : volume de pycnomètre.

III.7.1.5. Indice de réfraction

D'après DONADIEU (1978), plus l'indice de réfraction augmente, plus la teneur en eau du miel diminue. Il est de 1.47 à 1.50 à la température de 20°C.

III.7.1.6. Conductivité électrique

La conductibilité électrique est la propriété d'un corps qui permette le passage du courant électrique, c'est donc l'inverse de la résistivité (GONNET, 1982). Elle permet de distinguer les miels de miellats des miels de nectar (ROSSANT, 2011).



Photo 4 - Le conductimètre (MECHERNENE, 2021)

III.7.2. Analyses physico-chimiques

III.7.2.1. Détermination de la teneur en eau et matière sèche

La teneur en eau déterminée par la mesure de l'indice de réfraction à 20°C à l'aide d'un réfractomètre de type ATAGO. Les indices de réfraction sont convertis selon la table de CHATAWAY, en teneur en eau selon la méthode harmonisée du miel développée par la commission internationale du miel (BOGDANOV, 1999).

➤ Mode opératoire

Deux grammes de miel sont introduits dans un tube à essai, fermer le tube et le mettre dans l'étuve pendant un temps suffisant pour assurer la disparition des cristaux des sucres et laisser refroidir. Après liquéfaction du miel à l'étuve (50°C), déposer une goutte de miel sur le prisme de la réfraction par une baguette de verre. Fermer l'appareil, puis lire l'indice de réfraction après avoir noté la température. A la fin et à l'aide de la table de CHATAWAY, on obtient le pourcentage d'eau correspondant à l'indice de réfraction à 20°C.

III.7.2.2. Détermination du degré de BRIX

L'unité BRIX concerne la teneur en matière sèche de solutions sucrées. Elle correspond à une concentration en «sucre» de 1g pour 100 g de solution. Les réfractomètres et à mesure rapide le taux de sucre (LINDEN, 1991).



Photo 5 - Résultat de l'indice de BRIX



Photo 6 - Le réfractomètre

(MECHERNENE, 2021)

III.7.2.3. Mesure de pH

Le ph du miel est mesure sur une solution a 1/10 (p/v) par un ph mètre qui est étalonné avant l'utilisation par une solution tampon à ph de 4 ou 7.

Plus le taux de la matière minérale est grand plus le pH de miel est proche de la neutralité (GONNET, 1982).



Photo 7 - Le pH-mètre avec solution du miel (MECHERNENE, 2021)

III.7.2.4. Taux de cendres

Cinq grammes de miel sont pesés dans une capsule en porcelaine, puis incinérés dans un four à 625 C° durant 40 minutes. Avant la pesée, la capsule est mise dans un dessiccateur durant au moins 20 minutes (BOGDANOV, 2002).

La teneur en cendres (W) est calculée selon la formule suivante :

$$W \text{ (g/100g de miel)} = [(M1 - M2) / P] * 100$$

Où : **M1** = Poids de la capsule avec les cendres.

M2 = Poids de la capsule vide après incinération.

P= Prise d'essai.



Photo 8 - Prises d'essai de taux des cendres dans le four

(MECHERNENE, 2021)

III.7.2.5. La proline

Un volume de 0,5 ml d'une solution de miel à 5 % (p/v) est introduit dans un tube à essai. 1 ml d'acide formique et 1 ml de solution de ninhydrine à 3 % sont ajoutés au mélange réactionnel. Le tube est fermé, agité pendant 15 minutes puis placé dans un bain marie à 100 °C pendant 15 minutes, ensuite transféré dans un autre bain marie à 70 °C durant 10 minutes. 5 ml de la solution aqueuse de 2-propanol (50 %) sont additionnés au tube et l'absorbance est lue à 510 nm, après 45 minutes (BOGDANOV, 2002).

La teneur du miel en proline est obtenue à partir de la courbe d'étalonnage (**Annexe 6**). Le test à blanc est réalisé en remplaçant le miel par la solution standard de proline dont l'absorbance est : $A = 1,381$.



Photo 9 - Solutions de miel dans un bain marie



Photo 10 - Spectrophomètre

(MECHERNENE, 2021)

III.7.2.6. Dosage des composés phénoliques

Selon GONNET (1986), dans des tubes à essai 0,1 ml de la solution de miel à 10% (p/v) sont ajoutés à 4,2 ml d'eau distillée et 0,5 ml du réactif de Folin-Ciocalteu. Après une minute d'agitation, 1 ml de la solution de carbonate de sodium (0.8% p/v) et 4,2 ml d'eau distillée sont additionnés à chaque tube. Après les tubes sont mis à l'obscurité pendant 2 heures, l'absorbance est lue au spectrophomètre à 760 nm. La concentration de composés phénoliques du miel est déterminée en se référant à la courbe d'étalonnage de l'acide gallique.

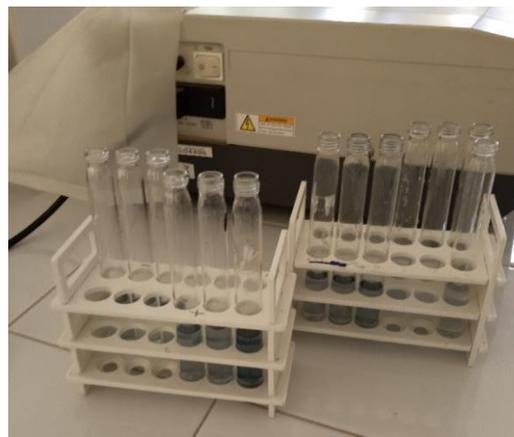


Photo 11 - Mise en évidence de composés phénoliques (MECHERNENE, 2021)

III.7.2.7. Glucose

Dans un erlenmeyer de 100 ml, 1ml de la solution de soude 0,1 N est additionné à 10 ml de la solution de miel à 1 % (p/v). Ensuite, 10 ml de la solution d'iode 0,1 N et 15 ml de la solution de soude 0,1 N sont ajoutés. Après agitation, l'erlenmeyer bouché est laissé pendant 15 minutes à l'obscurité.

Un essai à blanc est réalisé en opérant de façon identique, mais en remplaçant les 10 ml de la prise d'essai de miel par 10 ml d'eau distillée. Après 15 minutes, le milieu est acidifié avec 4 ml d'acide sulfurique 0,5 N. quelques gouttes d'empois d'amidon sont ajoutées au milieu iodé, ce qui le colore en bleu. L'iode restant dans les 2 erlenmeyers est dosé par la solution de thiosulfate de sodium 0,1 N. le dosage est arrêté à décoloration complète (GONNET, 1986). . Les résultats sont exprimés comme suite :

$$\text{Glucose (g/100g)} = 9 \cdot (V - V')$$

V : Volume de thiosulfate de sodium utilisé pour le témoin

V' : Volume du thiosulfate de sodium utilisé pour l'échantillon.

On note que 1ml d'iode 0,1N correspond à 9 mg d'aldose exprimé par convention en glucose.



Photo 12 - Préparation de solution d'Iode (MECHERNENE, 2021)

III.7.2.8. Dosage des sucres réducteurs

Dans un erlenmeyer, une dilution de 1/10 est préparée à partir du filtrat. Un volume de 20 ml est prélevé, après 20 ml de liqueur de Fehling A et 20 ml de liqueur de Fehling B sont ajoutés. Porte le mélange à ébullition pendant 3 minutes. Après refroidissement, le dépôt de Cu_2O est rincé avec l'eau distillée, jusqu'à l'obtention d'une eau de lavage claire. Cette dernière est filtrée à travers un filtre en verre fritté, le filtrat est jeté. Ensuite dans un récipient rouge, un volume de 30 ml d'une solution ferrique est ajouté. La solution obtenue est filtré à travers le même filtre, puis titrée avec une solution de KMnO_4 (0,1 N) (Photo15), jusqu'à l'apparition d'une couleur rose stable pendant 10 à 20 secondes (SALGAROLO, 2000). La teneur en sucres réducteurs (SR) est déterminée à partir de la formule suivante :

$$\text{SR (g/100g de miel)} = A * 100 / P * 20$$



Photo 13 - Etapes de Dosage des sucres réducteurs (MECHENENE, 2021)

III.7.2.9. Dosage des sucres réducteurs totaux

Un volume de 10 ml de la solution préparée est introduit dans une fiole de 100 ml, puis 40 ml d'eau distillée et 3 ml de HCl (1N) y sont ajoutés, en plus de quelques gouttes de rouge de méthyle. Le mélange est porté, au bain marie, à une température de 70 C° pendant 15 minute. Après refroidissement, le mélange est neutralisé avec NaOH (1 N) jusqu'à l'apparition d'une couleur jaune. Le volume est ajusté avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge, 20 ml de la solution neutralisée sont prélevés et additionnés de 20 ml de la solution de liqueur de Fehling A et 20 de liqueur de Fehling B. La suite du mode opératoire est la même que celui des sucres réducteurs (BRADFORD, 1976).

La teneur en sucre réducteurs totaux (SRT) est déterminée selon l'équation suivante :

$$\text{SRT (g/100 g de miel)} = A' * 100 / P * 20$$

A' (mg) : quantité des sucres réducteurs avant inversion correspondant à la prise d'essai.

20 : volume de la solution de miel utilisée (ml).

P : prise d'essais



Photo 14 - Echantillon pour la détermination des sucres réducteurs totaux
(MECHERNENE, 2021)

III.7.2.10. Taux de saccharose

La teneur en saccharose est déduite selon la formule suivante :

$$\text{Saccharose (g/100g de miel)} = (\text{SRT} - \text{SR}) * 0,95$$

SRT : teneur en sucres réducteurs totaux

SR : teneur en sucres réducteurs

0,95 : est le facteur obtenu on divisant le poids moléculaire de saccharose sur la somme des poids moléculaires de glucose et de fructose (SALGAROLO, 2000).

III.7.2.11. Mise en évidence de l'activité amylasique

L'indice d'analyse est le seul critère biologique retenu aux normes internationales de qualité pour le miel. C'est un facteur de qualité qui est influencé par le stockage et le chauffage du miel et qui est par conséquent un indicateur de fraîcheur et de sur chauffage du miel.

Dans un bêcher peser 5 g du miel, les dissoudre dans 15 ml d'eau distillée, ajouter 3 ml de la solution tampon verser le contenu du bêcher dans une fiole jaugée de 25 ml contenant 1.5 ml de la solution de chlorure de sodium compléter jusqu'au trait de jauge avec de l'eau distillée et mélanger. Dans un premier tube à essai, verser 5 ml de solution d'amidon et dans un deuxième tube à essai 10 ml de solution de miel, plonger pendant 15 mm dans un bain d'eau thermo statée

à 40°C. Verser ensuite la solution de miel dans celle d'amidon et mélanger énergiquement. Le mélange est maintenu à 40°C.

Après 5 mm mesurée au chronomètre, prélever 5 ml, les verser dans une éprouvette graduée de 25 ml contenant 0.5 ml de solution d'iode. Les 5 minutes doivent être juste écoulées quand le mélange entre en contact avec l'iode. Ramener la dilution aux environs de 20 ml conformément à l'essai témoin, mélanger et comparer à l'étalon.

La réaction est positive et l'indice d'amylase élevée si la coloration bleue à presque disparu après 5 mm. Elle est négative et l'indice d'amylase faible si la couleur persiste en intensité comparable au témoin (BENIOUS et BERROUAINÉ, 2008).

Chapitre IV
Résultats et Discussion

Ce chapitre est consacré à la présentation et la discussion des résultats de nourrissage, les relevés floristiques, la récolte et les analyses physico-chimiques du miel.

IV.1. Nourrissage

Le tableau suivante représente les deux types de nourrissages appliqués par les apicultures dans les trois stations étudiées

Tableau 12 : Types de nourrissages appliqués dans les trois stations étudiées.

Stations	Aïn Tellout		Taghzout		Saadnia	
Types de nourrissage	Période	Composition	Période	Composition	Période	Composition
Nourrissage massif	Septembre à décembre	2kg du sucre + 1 L d'eau			Septembre à décembre	1kg du sucre + 1 L d'eau
Nourrissage stimulant	Janvier à février	2kg du sucre + 1 L d'eau			Janvier à février	1kg du sucre + 1 L d'eau

- ✓ dans la deuxième station l'apiculteur ne nourrit pas ses ruches.
- ✓ En été et lorsque la température augmente, les apiculteurs fournissent de l'eau pour les individus des ruches, mais dans notre station d'étude exactement la première station l'apiculteur couvre ses ruches par des couvertures ce qui assure leurs refroidissement.

IV.2. récolte du miel

Le nombre des ruches, la période de récolte, la quantité et la moyenne de la quantité récolte de miel dans les trois stations étudiées sont représentés dans le tableau suivant.

Tableau 13 : Récolte de miel dans les stations étudiées

Stations	Aïn Tellout	Taghzout	Saadnia
Date de récolte	30/06/2021	28/06/2021	22/06/2021
Nombre des ruches	16	8	4
Quantité du miel (kg)	120	80	15
Moyenne de la quantité du miel par ruche (kg)	7.5	10	3.75

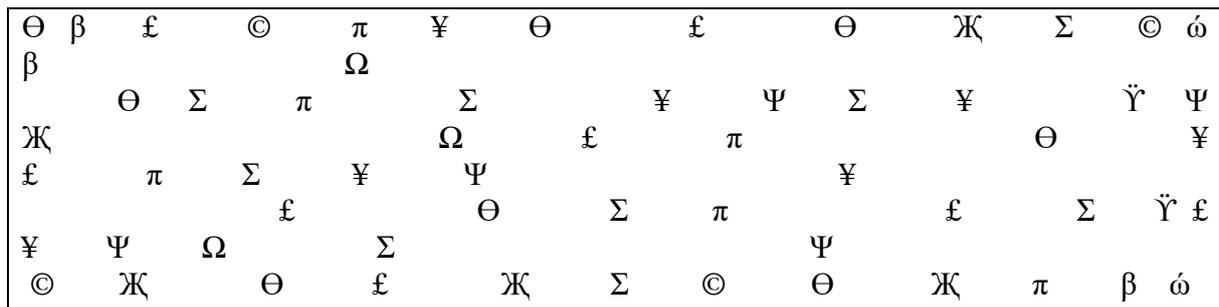
Pour la récolte du miel dans les trois stations étudiées on a :

- Dans la première station Aïn Tellout la quantité récolte est 120 kg avec une valeur moyenne estimée à 7.5 kg par ruche.
- Dans la deuxième station Taghzout la quantité est 80 kg de miel en moyenne de 10 kg par ruche.
- Dans la dernière station (Saadnia), la quantité est très faible estimée par 15 kg en moyenne de 3.75 kg car le nombre des ruches est très faible

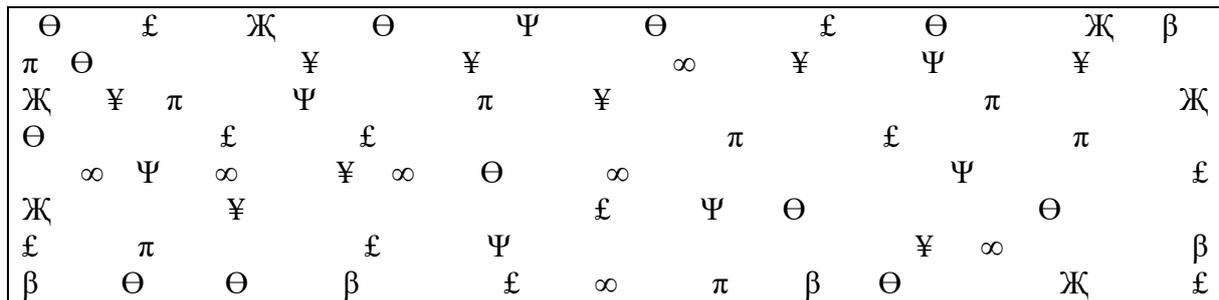
IV.3. Quadrants végétaux

Les Quadrants végétaux sont réalisés selon la méthode de (BRAUN BLANQUET, 1932) pour montrer la distribution des espèces floristiques dans les stations d'études.

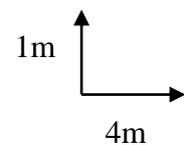
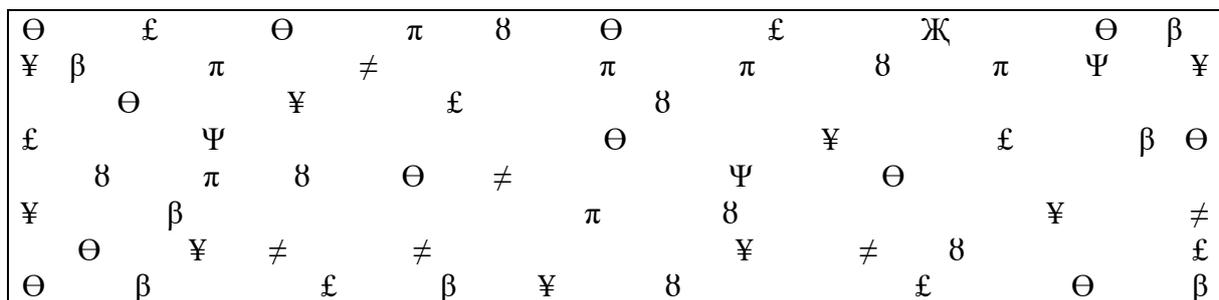
Station 1 : Ain Tellout



Station 2 : Taghzout



Station 3 : Saadnia



Légende

- | | | |
|------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| Θ <i>Olea europaea</i> | Σ <i>Sinapsis arvensis</i> | ∞ <i>Malva parviflora</i> |
| £ <i>Prunus dulcis</i> | ⊙ <i>Eucalyptus globulus</i> | ∂ <i>Centaurea solistris</i> |
| π <i>Scolymus hispanicus</i> | Ж <i>Opuntia ficus-indica</i> | ≠ <i>Lavandula dentata</i> |
| ¥ <i>Papaver rhoeas</i> | ώ <i>Ziziphus lotus</i> | ÿ <i>Prunus persica</i> |
| Ψ <i>Daucus carota</i> | β <i>Calycotome intermedia</i> | Ω <i>Marrubium vulgare</i> |

Figure 17 - Quadrants végétaux

Après avoir terminé les sorties et réalise les relevés floristiques, nous avons classé les espèces végétales que l'on trouve dans les trois stations de Aïn Tellout dans des tableaux pour faire une comparaison de la diversité floristiques entre eux.

IV.4. Inventaire floristique

Station 1 : Aïn Tellout

Nous avons rencontré dans cette station 27 espèces réparties entre 16 familles. Les plus importantes sont les Astéracées avec 8 espèces, suivies par les Rosacées avec 3 espèces, puis les Rhamnacées et Apiacées avec 2 espèces et les autres familles qui restent comportent une seule espèce pour chacune (Figure 18).

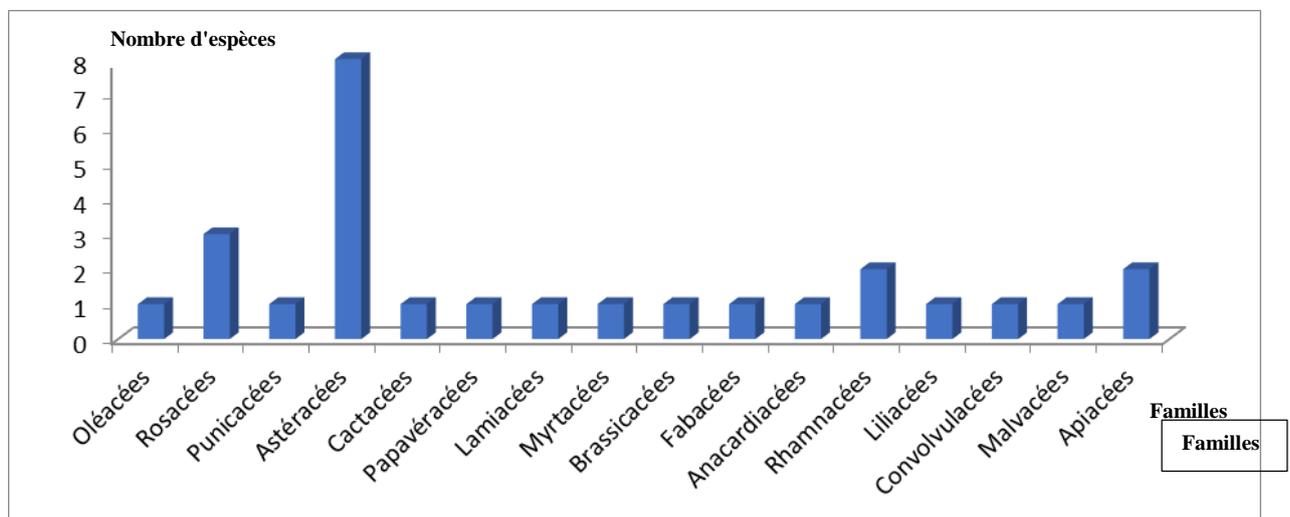


Figure 18 - Richesse floristique de la station 1 (Aïn Tellout)



Photo 15 - *Pallenis spinosa* (Astéracées)



Photo 16 - *Daucus carota* (Apiacées)

(MECHERNENE, 2021)

Tableau 14 : Espèces floristiques récoltées dans la station 1 (Aïn Tellout)

N°	Espèces	Familles
01	<i>Olea europaea</i>	Oléacées
02	<i>Prunus dulcis</i>	Rosacées
03	<i>Prunus persica</i>	Rosacées
04	<i>Prunus domestica</i>	Rosacées
05	<i>Punica granatum</i>	Punicacées
06	<i>Silybum marianum</i>	Astéracées
07	<i>Centaurea solstitialis</i>	Astéracées
08	<i>Scolymus hispanicus</i>	Astéracées
09	<i>Opuntia ficus-indica</i>	Cactacées
10	<i>Papaver rhoeas</i>	Papavéracées
11	<i>Marrubium vulgare</i>	Lamiacées
12	<i>Ecalyptus globulus</i>	Myrtacées
13	<i>Sinapsis arvensis</i>	Brassicacées
14	<i>Calycotome intermedia</i>	Fabacées
15	<i>Pistacia lentiscus</i>	Anacardiées
16	<i>Ziziphus lotus</i>	Rhamnacées
17	<i>Ziziphus jujuba</i>	Rhamnacées
18	<i>Asparagus stipularis</i>	Liliacées
19	<i>Malva parviflora</i>	Malvacées
20	<i>Convolvulus althaeoides</i>	Convolvulacées
21	<i>Pallenis spinosa</i>	Astéracées
22	<i>Daucus carota</i>	Apiacées
23	<i>Calendula arvensis</i>	Astéracées
24	<i>Phagnalon saxatile</i>	Astéracées
25	<i>Thapsia granarum</i>	Apiacées
26	<i>Centaurea sulphrea</i>	Astéracées
27	<i>Scolymus maculatus</i>	Astéracées

Familles	Nombre d'espèces par famille
Oléacées	1
Rosacées	3
Punicacées	1
Astéracées	8
Cactacées	1
Papavéracées	1
Lamiacées	1
Myrtacées	1
Brassicacées	1
Fabacées	1
Anacardiées	1
Rhamnacées	2
Liliacées	1
Convolvulacées	1
Malvacées	1
Apiacées	2
Total	27

Station 2 : Taghzout

Dans la station de Taghzout, nous avons rencontré 27 espèces floristiques réparties entre 17 familles. Les familles les plus dominantes sont les Astéracées avec 6 espèces, puis les Lamiacées avec 3, les Brassicacées, les Fabacées et les Liliacées avec 2 espèces et les autres familles restantes comportent une seule espèce pour chacune.

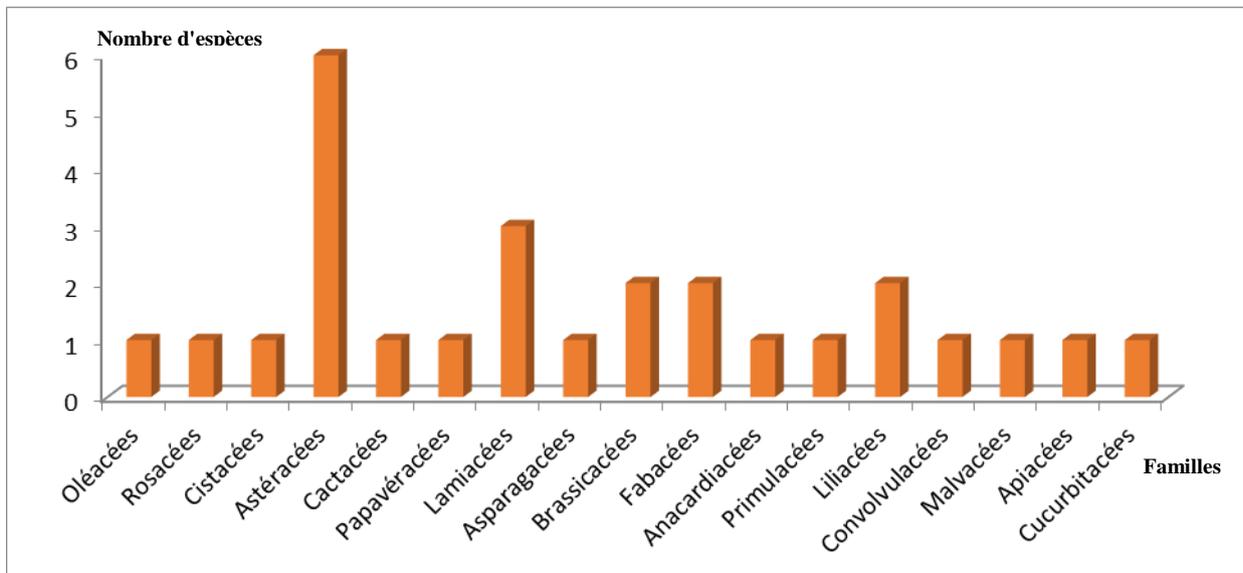


Figure 19 - Richesse floristique de la station 2 (Taghzout)



Photo 17 - *Helianthemum* sp. (Cistacées)



Photo 18 - *Opuntia ficus-indica* (Cactacées)

(MECHERNENE, 2021)

Tableau 15 : Espèces floristiques récoltées dans la station 2 (Taghzout)

N°	Espèces	Familles
01	<i>Olea europaea</i>	Oléacées
02	<i>Prunus dulcis</i>	Rosacées
03	<i>Anacyclus valentinus</i>	Astéracées
04	<i>Teucrium fruticans</i>	Lamiacées
05	<i>Malva parviflora</i>	Malvacées
06	<i>Helianthemum</i> sp.	Cistacées
07	<i>Dipcadi serotinum</i>	Asparagacées
08	<i>Chrysanthemum coronarium</i>	Astéracées
09	<i>Calendula arvensis</i>	Astéracées
10	<i>Bryonia dioica</i>	Cucurbitacées
11	<i>Anthericum liliago</i>	Liliacées
12	<i>Teucrium chamaepityse</i>	Lamiacées
13	<i>Salvia verbenaca</i>	Lamiacées
14	<i>Convolvulus arvensis</i>	Convolvulacées
15	<i>Papaver rhoeas</i>	Papavéracées
16	<i>Lobularia maritima</i>	Brassicacées
17	<i>Anagallis arvensis</i>	Primulacées
18	<i>Vicia</i> sp.	Fabacées
19	<i>Calycotome intermedia</i>	Fabacées
20	<i>Pistacia lentiscus</i>	Anacardiées
21	<i>Asparagus stipularis</i>	Liliacées
22	<i>Daucus carota</i>	Apiacées
23	<i>Opuntia ficus-indica</i>	Cactacées
24	<i>Silybum marianum</i>	Astéracées
25	<i>Centaurea solstitialis</i>	Astéracées
26	<i>Scolymus hispanicus</i>	Astéracées
27	<i>Sinapsis arvensis</i>	Brassicacées

Familles	Nombre d'espèces par famille
Oléacées	1
Rosacées	1
Cistacées	1
Astéracées	6
Cactacées	1
Papavéracées	1
Lamiacées	3
Asparagacées	1
Brassicacées	2
Fabacées	2
Anacardiées	1
Primulacées	1
Liliacées	2
Convolvulacées	1
Malvacées	1
Apiacées	1
Cucurbitacées	1
Total	27

Station 3 : Saadnia

La station de Saadnia représente une diversité floristique importante, estimée à 30 répartie entre 16 familles. La famille dominante est les Astéracées avec 7 espèces puis les Brassicacées, les Lamiacées et les Fabacées avec 3 espèces, les Rosacées avec 2 espèces et les autres familles restantes comportent une seule espèce chacune.

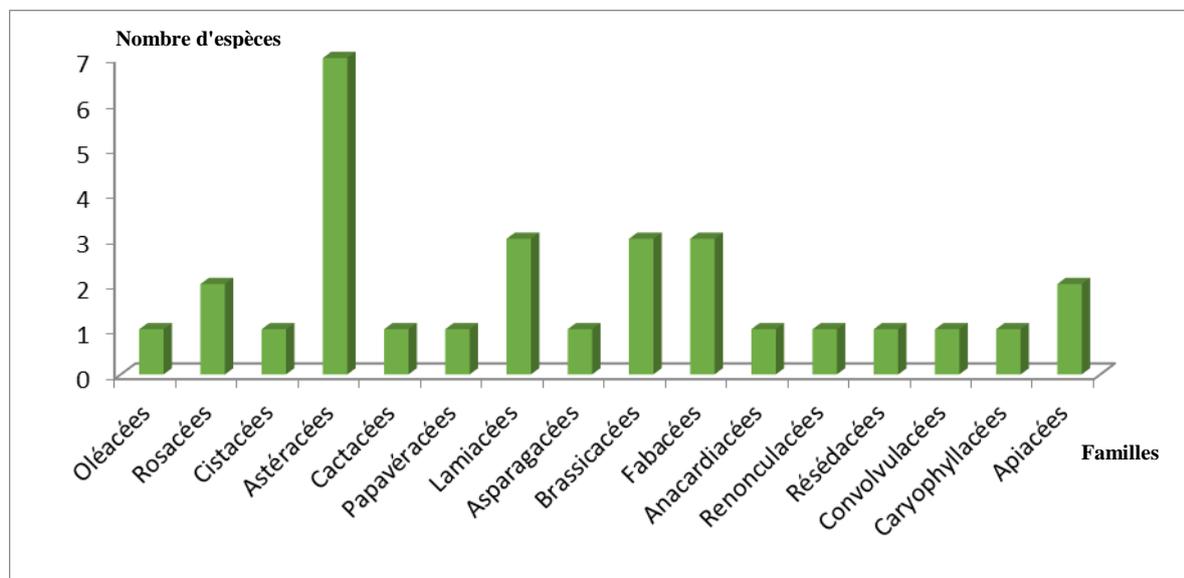


Figure 20 - Richesse floristique de la station 3 (Saadnia)



Photo 19 - *Olea europaea* (Oléacées)



Photo 20 - *Scolymus hispanicus* (Astéracées)

(MECHERNENE, 2021)

Tableau 16 : Espèces floristiques récoltées dans la station 3 (Saadnia)

N°	Espèces	Familles	Familles	Nombre d'espèces par famille
01	<i>Iberis odorata</i>	Brassicacées	Oléacées	1
02	<i>Picris</i> sp.	Astéracées	Rosacées	2
03	<i>Reseda alba</i>	Résédacées	Cistacées	1
04	<i>Centaurea pullata</i>	Astéracées	Astéracées	7
05	<i>Lepidium</i> sp.	Brassicacées	Cactacées	1
06	<i>Adonis aestivalis</i>	Renonculacées	Papavéracées	1
07	<i>Anacyclus valentinus</i>	Astéracées	Lamiacées	3
08	<i>Thymus ciliatus</i>	Lamiacées	Asparagacées	1
09	<i>Heliathemum</i> sp.	Cistacées	Brassicacées	3
10	<i>Convolvulus althaeoides</i>	Convolvulacées	Fabacées	3
11	<i>Muscari comosum</i>	Asparagacées	Anacardiacées	1
12	<i>Sinapsis arvensis</i>	Brassicacées	Renonculacées	1
13	<i>Lathyrus</i> sp.	Fabacées	Résédacées	1
14	<i>Paronychia argentea</i>	Caryophyllacées	Convolvulacées	1
15	<i>Lotus ornithopoides</i>	Fabacées	Caryophyllacées	1
16	<i>Silybum marianum</i>	Astéracées	Apiacées	2
17	<i>Centaurea solstitialis</i>	Astéracées	Total	30
18	<i>Scolymus hispanicus</i>	Astéracées		
19	<i>Opuntia ficus-indica</i>	Cactacées		
20	<i>Marrubium vulgare</i>	Lamiacées		
21	<i>Olea europaea</i>	Oléacées		
22	<i>Prunus dulcis</i>	Rosacées		
23	<i>Prunus domestica</i>	Rosacées		
24	<i>Lavandula dentata</i>	Lamiacées		
25	<i>Ferula communis</i>	Apiacées		
26	<i>Pistacia lentiscus</i>	Anacardiacées		
27	<i>Daucus carota</i>	Apiacées		
28	<i>Pallensis spinosa</i>	Astéracées		
29	<i>Papaver rhoeas</i>	Papavéracées		
30	<i>Calycotome intermedia</i>	Fabacées		

IV.5. Espèces floristiques communes

Pour bien comprendre le tapis végétale de la commune de Aïn Tellout, nous allons considérer les espèces communes aux trois stations, puis à 2 stations.

IV.5.1. Espèces floristiques communes aux trois stations

Dans les stations étudiées, nous avons rencontré 11 espèces floristiques communes.

Le tableau suivant indique les espèces et les familles communes aux 3 stations respectives d'Aïn Tellout.

Tableau 17 : Espèces floristiques communes aux trois stations

N°	Espèces	Familles
01	<i>Olea europaea</i>	Oléacées
02	<i>Prunus dulcis</i>	Rosacées
03	<i>Silybum marianum</i>	Astéracées
04	<i>Scolymus hispanicus</i>	Astéracées
05	<i>Opuntica ficus-indica</i>	Cactacées
06	<i>Centaurea solstitialis</i>	Astéracées
07	<i>Pistacia lentiscus</i>	Anacardiées
08	<i>Daucus carota</i>	Apiacées
09	<i>Papaver rhoeas</i>	Papavéracées
10	<i>Calycotome intermedia</i>	Fabacées
11	<i>Sinapsis arvensis</i>	Brassicacées

IV.5.2. Espèces floristiques communes à la station 1 (Aïn Tellout) et la station 2 (Taghzout)

Il y a 14 espèces communes dans ces deux stations, qui sont : (*Silybum marianum*, *Scolymus hispanicus*, *Centaurea solstitialis*, *Calendula arvensis*) des Astéracées, *Olea europaea* (Oléacées), *Prunus dulcis* (Rosacées), *Opuntica ficus-indica* (Cactacées), *Pistacia lentiscus* (Anacardiées), *Daucus carota* (Apiacées), *Papaver rhoeas* (Papavéracées), *Sinapsis arvensis* (Brassicacées), *Calycotome intermedia* (Fabacées), *Asparagus stipularis* (Liliacées) et enfin *Malva parviflora* (Malvacées) représentée dans le tableau suivant.

Tableau 18 : Espèces floristiques communes aux stations Aïn Tellout et Taghzout

N°	Espèces	Familles
01	<i>Olea europaea</i>	Oléacées
02	<i>Prunus dulcis</i>	Rosacées
03	<i>Silybum marianum</i>	Astéracées
04	<i>Scolymus hispanicus</i>	Astéracées
05	<i>Opuntica ficus-indica</i>	Cactacées
06	<i>Centaurea solstitialis</i>	Astéracées
07	<i>Pistacia lentiscus</i>	Anacardiées
08	<i>Daucus carota</i>	Apiacées
09	<i>Papaver rhoeas</i>	Papavéracées
10	<i>Calycotome intermedia</i>	Fabacées
11	<i>Sinapsis arvensis</i>	Brassicacées
12	<i>Asparagus stipularis</i>	Liliacées
13	<i>Malva parviflora</i>	Malvacées
14	<i>Calendula arvensis</i>	Astéracées

IV.5.3. Espèces floristiques communes à la station 1 (Aïn Tellout) et station 3 (Saadnia)

Il y a 15 espèces végétales communes aux stations d'Aïn Tellout et Saadnia réparties entre 11 familles. Les plus dominantes sont les Astéracées par 4 espèces, suivies par les Rosacées avec 2 espèces, et les autres familles (Oléacées, Convolvulacées, Cactacées, Anacardiées, Apiacées, Papavéracées, Fabacées, Brassicacées, Lamiacées) par une seule espèce.

Tableau 19 : Espèces floristiques communes aux stations Aïn Tellout et Saadnia

N°	Espèces	Familles
01	<i>Olea europaea</i>	Oléacées
02	<i>Prunus durcis</i>	Rosacées
03	<i>Silybum marianum</i>	Astéracées
04	<i>Scolymus hispanicus</i>	Astéracées
05	<i>Convolvulus althoides</i>	Convolvulacées
06	<i>Opuntica ficus-indica</i>	Cactacées
07	<i>Centaurea solstitialis</i>	Astéracées
08	<i>Pistacia lentiscus</i>	Anacardiées
09	<i>Prunus domestica</i>	Rosacées
10	<i>Daucus carota</i>	Apiacées
11	<i>Papaver rhoeas</i>	Papavéracées
12	<i>Calycotome intermedia</i>	Fabacées
13	<i>Sinapsis arvensis</i>	Brassicacées
14	<i>Palensis spinosa</i>	Astéracées
15	<i>Marrubium vulgare</i>	Lamiacées

IV.5.4. Espèces floristiques communes à la station 2 (Taghzout) et station 3 (Saadnia)

Dans ces deux stations (Taghzout et Saadnia), il existe 13 espèces communes réparties en 10 familles. 4 espèces des Astéracées, et une seule espèce pour les : Oléacées, Rosacées, Cactacées, Anacardiacees, Apiacées, Papavéracées, Fabacées, Brassicacées, Cistacées.

Le tableau suivant représente les espèces communes à la station de Taghzout et la station de Saadnia.

Tableau 20 : Espèces floristiques communes aux stations Taghzout et Saadnia.

N°	Espèces	Familles
01	<i>Olea europaea</i>	Oléacées
02	<i>Prunus dulcis</i>	Rosacées
03	<i>Silybum marianum</i>	Astéracées
04	<i>Scolymus hispanicus</i>	Astéracées
05	<i>Opuntia ficus-indica</i>	Cactacées
06	<i>Centaurea solstitialis</i>	Astéracées
07	<i>Pistacia lentiscus</i>	Anacardiacees
08	<i>Daucus carota</i>	Apiacées
09	<i>Papaver rhoeas</i>	Papavéracées
10	<i>Calycotome intermedia</i>	Fabacées
11	<i>Sinapsis arvensis</i>	Brassicacées
12	<i>Anacyclus valentinus</i>	Astéracées
13	<i>Heliathemum sp.</i>	Cistacées

IV.6. Analyse statistique

IV.6.1. La richesse floristique totale (S)

Le tableau suivant représente la richesse floristique totale dans les trois stations

Tableau 21 : Richesse floristique totale de trois stations étudiées

Stations	Station 1 (Aïn Tellout)	Station 2 (Taghzout)	Station 3 (Saadnia)
Richesse floristique totale (S)	27	27	30

Afin de calculer la richesse spécifique totale (S), nous observons une égalité du nombre d'espèces entre la première station (Aïn Tellout) et la deuxième station (Taghzout) et plus élevée dans la troisième par 30 espèces.

IV.6.2. Analyse de similitude (indice de Jaccard)

Pour voir et étudier la similitude entre les trois stations de la région d'étude, Nous avons calculé l'indice de Jaccard (J). Les résultats représentent dans le tableau suivant.

Tableau 22 : Analyse de similitude (Indice de Jaccard)

Stations	Aïn Tellout	Taghzout	Saadnia
Aïn Tellout	1		
Taghzout	0.20	1	
Saadnia	0.20	0.18	1

Après les calculs de l'indice de Jaccard entre les stations d'étude, nous observons que les valeurs sont plus proches entre les trois stations et égale entre la première station (Aïn Tellout) et la deuxième station (Taghzout) et entre la premier et troisième (Aïn Tellout et Saadnia), ce qu'indique qu'il y a une similitude importante entre les trois stations.

IV.7. Caractérisation physique et analyse physico-chimique du miel

Après avoir étudié la diversité floristique nous étudions les caractéristiques physiques qui se basent sur nos propres observations puis les analyses physico-chimiques du miel.

IV.7.1. Caractérisation physique

Les trois échantillons de miel récoltés à Aïn Tellout sont représentés dans la photo suivante.



Photo 21 - Echantillons de miels récoltés

E1 : Echantillon de la station 1 (Aïn Tellout)

E2 : Echantillon de la station 2 (Taghzout)

E3 : Echantillon de la station 3 (Saadnia)

➤ **Couleur**

La couleur est une caractéristique sensorielle importante, varie en fonction de l'origine des plantes mellifère butiné par les abeilles. Pour nous échantillons sont des miels des plantes médicinales, ils présentent une coloration varie entre le marron claire et le marron foncée. Les résultats présentent dans le tableau suivant.

Tableau 23 : Couleur de miel pour trois échantillons

Stations	Aïn Tellout (E1)	Taghzout (E2)	Saadnia (E3)
Couleur	Marron claire	Marron foncée	Marron foncée

➤ **Viscosité et cristallisation**

La viscosité du miel dépend de trois facteurs qui sont : sa teneur en eau, sa température et de sa composition chimique. Pour les trois stations la texture de miel récolté est visqueuse, représente dans le tableau suivant.

Tableau 24 : Texture de miel pour les trois échantillons

Stations	Aïn Tellout (E1)	Taghzout (E2)	Saadnia (E3)
Texture	visqueuse	visqueuse	visqueuse

➤ **Goût et Odeur**

Le tableau suivant représente la qualité des miels récoltes selon le goût et l'odeur.

Tableau 25 : Goût et l'odeur de miel pour chaque échantillon

Stations	Aïn Tellout (E1)	Taghzout (E2)	Saadnia (E3)
Goût	Très bon	Très bon	bon
Odeur	forte	Très forte	douce

Chaque échantillon de miel a son propre goût et son odeur spéciale du fait des plantes mellifères présentent dans la région où se trouvent les ruches. Les deux premiers échantillons ont un goût très bon avec une odeur fort pour l'échantillon 1 (Aïn Tellout) et plus fort pour l'échantillon 2 (Taghzout), au contraire pour le troisième qui possède une odeur douce avec un bon goût.

➤ **Conductivité électrique**

Conductivité électrique est l'un des meilleur paramètres qui permet de déterminer l'origine florale du miel (de nectar où de miellat).

Tableau 26 : Conductivité électrique des trois échantillons

Stations	Aïn Tellout (E1)	Taghzout (E2)	Saadnia (E3)
Conductivité électrique (ms/cm)	0.227	0.737	0.574

Les résultats de la conductivité électrique pour les trois échantillons varient entre 0.227 et 0.737 ms/cm. Le miel de station 2 possède une valeur plus élevée de 0.737 ms/cm par rapport aux autres échantillons. Pour les 3 échantillons sont des miels purs à origine de nectar.

➤ **Densité**

Le tableau suivant indique les résultats de la densité des différents échantillons.

Tableau 27 : Densité de miel des trois échantillons

Stations	Aïn Tellout (E1)	Taghzout (E2)	Saadnia (E3)
Densité (Kg/l)	1.76	1.87	1.79

Les valeurs de la densité des trois échantillons analysés varient entre 1.76 et 1.87 kg/l, avec une rapproche entre la valeur de l'échantillon 1 (Aïn Tellout) et l'échantillon 3 (Saadnia).ce paramètre est liée à la tenure d'eau dans le miel, plus le miel est riche en eau et moins il est dense.

IV.7.2. Analyses physico-chimiques du miel

➤ **Teneur en eau**

A l'aide des valeurs de l'indice de réfraction retrouvées par le réfractomètre, l'équation de réfraction et la table de CHATAWAY (Annexe 3), nous pouvons déterminer la teneur en eau pour chaque échantillon. Les résultats sont donnés dans le tableau suivant.

Tableau 28 : Indice de la réfraction et la teneur en eau des trois échantillons

Stations	Aïn Tellout (E1)	Taghzout (E2)	Saadnia (E3)
Teneur en eau (%)	19.4	17.7	16.2
Indice de réfraction n_d	1.488	1.492	1.496
Température (°C)	25.8	26.2	26.2

Pour nos échantillons du miel, les valeurs de la teneur en eau sont comprises entre 16.2% et 19.4% donc dans la norme internationale de la CODEX ALIMENTARIUS qui est inférieure de 20%. La valeur la plus forte est de l'échantillon 1 d'Aïn Tellout (19.4%).

➤ **Mesure de pH**

Le tableau suivant indique les différentes valeurs du potentiel d'hydrogène des trois échantillons de miel.

Tableau 29 : Valeur de pH

Stations	Aïn Tellout (E1)	Taghzout (E2)	Saadnia (E3)
pH	3.20	4.09	3.23

D'après les résultats trouvés de pH pour chaque échantillon (E1=3.20, E2=4.09, E3=3.23) qui varie entre 3.20 et 4.09, nous concluons que les trois sont de nature acide. Les miels ont une origine nectarifère.

➤ **Taux de cendres**

La détermination de taux des cendres permet de connaître la teneur en matière minérale globale du miel. Celle-ci dépend de l'origine florale. Les résultats obtenus sont mis dans le tableau suivant.

Tableau 30: Taux de cendres

Stations	Aïn Tellout (E1)	Taghzout (E2)	Saadnia (E3)
Taux de cendres (g /100g de miel)	0.045	0.25	0.16

Les valeurs de cendres obtenues pour les trois échantillons sont très faibles ($E1=0.045$, $E2=0.25$, $E3=0.16$), ceci indique que les trois miels étudiées sont d'origines florale.

➤ **Indice de BRIX**

L'indice de BRIX où la matière sèche du miel et l'indice de réfraction se mesure à l'aide d'un réfractomètre. Les résultats obtenus sont répertoriés dans le tableau suivant.

Tableau 31 : Indice de BRIX et de réfraction des trois échantillons

Stations	Aïn Tellout (E1)	Taghzout (E2)	Saadnia (E3)
Indice de BRIX (%)	78	80	81.5
Indice de réfraction n_d	1.488	1.492	1.496
Température (°C)	25.8	26.2	26.2

Les valeurs de l'indice de BRIX varient entre 78% et 81.5%. L'échantillon 1 (Aïn Tellout) présente la valeur la plus basse qui est de 78% alors que l'échantillon 3 présente la valeur la plus élevée qui est 81.5%. Ils sont des miels d'origine de nectar.

➤ **Proline**

La détermination de ce paramètre permet de l'estimation de la quantité des acides aminés contenus dans un miel. Le tableau suivant montre la teneur de proline de chaque échantillon de miel.

Tableau 32 : Teneur de proline des trois échantillons

Stations	Aïn Tellout (E1)	Taghzout (E2)	Saadnia (E3)
Proline (mg/ml)	0.0094	0.0138	0.0061

D'après les résultats la proline varie entre 0.0061 et 0.0138 mg/ml. La valeur la plus élevée est de l'échantillon 2 (0.0138mg/ml), suivie par l'échantillon 1 (0.0094mg/ml) et la plus basse est de l'échantillon 3 (0.0061mg/ml).

➤ **Dosage des composés phénoliques**

Le tableau suivant indique les résultats de dosage en composés phénoliques pour les trois échantillons de miels.

Tableau 33 : Dosage des composés phénoliques des trois échantillons

Stations	Aïn Tellout (E1)	Taghzout (E2)	Saadnia (E3)
Composés phénoliques (mg/ml)	0.527	0.334	0.289

Pour nos échantillons la teneur en composés phénoliques est assez importante, en particulier l'échantillon 1(Aïn Tellout) qui est de 0.527 mg/ml. Dans le deuxième échantillon et le troisième, elle plus moins (E2=0.334, E3=0.289).

➤ **Glucose**

Le tableau suivant indique les différentes valeurs du glucose des trois échantillons études.

Tableau 34 : Quantité de glucose des trois échantillons

Stations	Aïn Tellout (E1)	Taghzout (E2)	Saadnia (E3)
Glucose (g/100g de miel)	7.29	4.5	5.4

Les résultats obtenus montre que la quantité de glucose des trois échantillons varie entre 7.29g et 5.4g dans 100g du miel, la plus élevée est de l'échantillon 1(7.29 g/100g de miel), suivie par l'échantillon 3 (5.4 g/100g de miel), et en dernier l'échantillon 3 (4.5 g/100g de miel).

➤ **Dosage des sucres réducteurs (SR) et sucres réducteurs totaux (SRT)**

Tableau 35 : Dosage des sucres réducteurs et sucres réducteurs totaux des trois échantillons

Stations	Aïn Tellout (E1)	Taghzout (E2)	Saadnia (E3)
Dosage des sucres réducteurs (g/100g de miel)	15.62	16.40	16.56
Dosage des sucres totaux (g/100g de miel)	18.75	25	28.12

Les teneurs obtenus pour les sucres réducteurs varient entre 15.62 et 16.56g/100g de miel des trois échantillons. La teneur la plus élevée est celle de la station 3 (Saadnia) de 16.56g /100g de miel, et la valeur la plus faible est de 15.62 retrouvée dans la station 1 de Aïn Tellout.

Les teneurs de dosage des sucres réducteurs totaux varient entre 18.25 et 28.12 g/100g de miel pour les trois échantillons de la région. Les résultats confirment que les sucres sont la composition majeure de miel.

➤ **Saccharose**

Le tableau suivant présente les valeurs de Saccharose des trois échantillons.

Tableau 36 : Saccharose pour les trois échantillons

Stations	Aïn Tellout (E1)	Taghzout (E2)	Saadnia (E3)
Saccharose (g/100g de miel)	2.97	8.17	10.98

Les valeurs de saccharose varient entre 2.97 et 10.98 g/100g de miel .Ils sont dans la norme intentionnelle (10%).

➤ **Activité amylasique**

Le tableau suivant représente la présence ou l'absence de l'activité amylasique.

Tableau 37 : Activité amylasique

Stations	Aïn Tellout (E1)	Taghzout (E2)	Saadnia (E3)
Activité amylasique	+	+	+

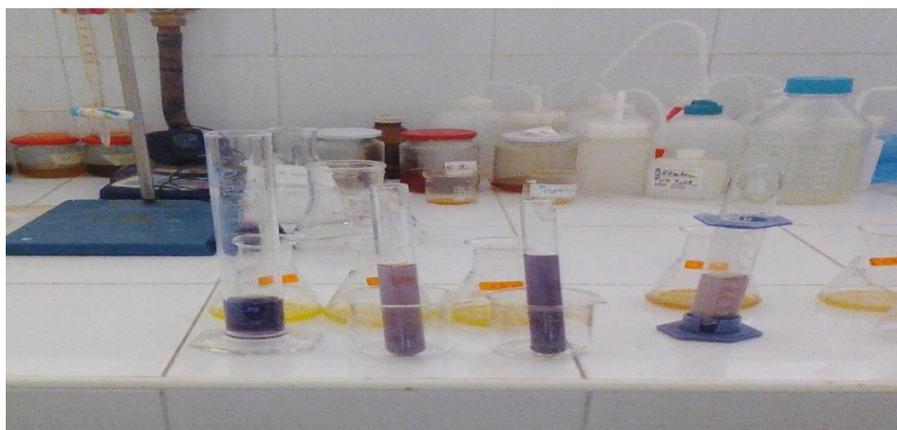


Photo 22 - Résultats de la mise en évidence d'activité amylasique avant la disparition de la couleur bleu (MECHERNENE, 2021)

D'après les résultats obtenus, nous concluons que l'activité amylasique est positive pour les trois échantillons du miel à cause de la disparition complète de la couleur bleue.

Les résultats obtenus de l'analyse physico-chimique des trois échantillons de miel d'Aïn Tellout sont donnés dans le tableau suivant.

Tableau 38 : Paramètres physico-chimiques des miels récoltés dans la zone d'Aïn Tellout.

zone	Zone Aïn Tellout (MECHERNENE, 2021)		
Stations	Aïn Tellout (S1)	Taghzout (S2)	Saadnia (S3)
Couleur	Marron claire	Marron foncée	Marron foncée
Viscosité	Visqueuse	Visqueuse	Visqueuse
Goût	Très bon	Très bon	bon
Odeur	forte	Très fort	douce
Conductivité électrique (ms/cm)	0.277	0.734	0.574
Densité (kg/l)	1.76	1.87	1.79
Teneur en eau %	19.4	17.7	16.2
pH	3.20	4.09	3.23
Indice de BRIX (%)	78	80	81.5
Taux de cendres (%)	0.045	0.25	0.16
Composés phénoliques (mg/ml)	0.527	0.334	0.289
Proline (mg/ml)	0.0094	0.0138	0.0061
Glucose (g/100g de miel)	7.29	4.5	5.4
Dosage des sucres réducteurs(SR) (g/100g du miel)	15.62	16.40	16.56
Dosage des sucres réducteurs totaux (SRT) (g/100g de miel)	18.75	25	28.12
Saccharose (g/100g de miel)	2.97	8.17	10.98
Activité amylasique	+	+	+
Origine du miel	nectar	nectar	nectar

I.V.8. Discussion

En premier lieu, nous allons faire une comparaison de nos résultats avec ceux effectués par BENAMAR dans la zone de Fellaoucene, ZAIR dans la zone Dar Yaghmouracen et BENTAICHE dans Zouia Beni Boussaid en 2021.

Tableau 39 : Analyse physico-chimique du miel récolté dans les stations d'Aïn Tellout, Fellaoucene, Zaouia Beni Bousaid et Dar Yaghmouracene en 2021.

Zones Paramètres	Aïn Tellout (MECHERNENE, 2021)			Fellaoucene (BENAMAR, 2021)			Zouia Beni Boussaid (BENTAICHE, 2021)			Dar Yaghmouracen (ZAIR, 2021)		
	Aïn Tellout (S1)	TaghzoutS (2)	Saadnia (S3)	Mesdak Abdelkrim (S1)	Zaïlou (S2)	Aïn Fettah (S3)	Sad tizi (S1)	Sidi mebarek (S2)	Bou-Yakoub (S3)	Riate (S1)	Leghlalsa (S2)	Dar Bentata (S3)
Couleur	marron claire	marron foncée	marron foncée	marron clair	jaune doré	marron foncée	marron claire	marron foncée	marron foncée	marron foncée	Jaune	marron foncée
Viscosité	visqueuse	visqueuse	visqueuse	visqueuse	visqueuse	visqueuse	visqueuse	visqueuse	visqueuse	visqueuse	visqueuse	Cristallisée
Goût	très bon	très bon	bon	très bon	très bon	bon	Très bon	Très bon	bon	bon	Très bon	bon
Odeur	forte	très forte	douce	forte	forte	forte	forte	forte	douce	forte	forte	forte
Teneur en eau %	19.4	17.7	16.2	17.99	17,19	18,79	19.1	18.7	18.5	19,9	15,1	20,7
pH	3.20	4.09	3.23	3,40	4,59	4,88	3.51	4.75	3.86	5,18	3,72	3,87
Taux de cendre %	0.045	0.25	0.16	0,085	0,061	0,029	0.03	0.017	0.019	0,085	0,29	0,16
Conductivité électrique ms/cm	0.277	0.734	0.574	1,464	0,392	0,917	1.65333	1.64291	1.642	0.716	0.873	0.868
Densité (Kg/l)	1.76	1.87	1.79	1,782	2,178	1,978	2.15	3.7	3.7	1,92	1,36	1,69
Indice de BRUX (%)	78	80	81.5	79,5	80,5	78,5	81	77	76.5	78	82	77
Composés phénoliques (mg/ml)	0.527	0.334	0.289	0,042	0,044	0,042	0.056	0.283	0.035	0,051	0,052	0,048
Proline (mg/ml)	0.0094	0.0138	0.0061	0,0094	0,0044	0,0244	0.019	0.010	0.013	0,016	0,0083	0,0055
Glucose (g/100g de miel)	7.29	4.5	5.4	7,11	7,29	2,7	7.2	6.3	6.7	7,2	7,65	5,4
Dosage des sucre réducteurs (SR) (g/100g de miel)	15.62	16.40	16.56	28.12	23.43	18.75	10.93	12.50	7.81	21.875	20.312	31.25
Dosage des sucre réducteurs totaux (SRT) (g/100g de miel)	18.75	25	28.12	31.25	26.5	28.1	21.87	23.43	20.31	23.437	23.437	35.937
Saccharose (g/100g de miel)	2.97	8.17	10.98	2.97	2.91	8.88	10.39	10.38	11.87	1.483	2.068	4.452
Activité amylasique	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Origine du miel	Nectar	Nectar	Nectar	Nectar	Miellat	Miellat	Nectar	Nectar	Nectar	Miellat	Nectar	Nectar

✚ Discussion entre les études réalisées dans Aïn Tellout, Fellaoucene, Zouia Beni Boussaid et Dar Yaghmouracen 2021.

Les résultats obtenus dans les différentes régions étudiées en 2021 (d'Aïn Tellout, Fellaoucene, Zouia Beni Boussaid et Dar Yaghmouracen) montrent que :

La couleur du miel de nos stations varie entre le marron clair et le marron foncé, elle est identique avec la région de Zouia Beni Boussaid (BENTAICHE, 2021) et entre le jaune et le marron foncé pour la zone de Fellaoucene (BENAMAR, 2021) et Dar Yaghmouracene (ZAIR, 2021)

La texture est généralement visqueuse dans toutes les stations excepté celle la station Dar Bentata de la région de Dar Yaghmouracen (ZAIR, 2021) où le miel est cristallisé.

La teneur en eau de miel varie entre 16.2 et 19.4% pour la zone d'Aïn Tellout, entre 17,99 et 18,79% dans la zone de Fellaoucen, entre 18.5% et 19.1 pour la zone Zouia Beni Boussaid et entre 15.1% et 19.9%. La valeur la plus élevée est de 19.9 % donc les valeurs sont respectivement à la limite maximale du CODEX ALIMENTARIUS (2001) de 20%.

Les valeurs de pH varient entre 3.20 et 5.18. La majorité des miels sont de nature acide donc miels du nectar sauf les miels des stations Zaïlou et Aïn Fettah (BENAMAR, 2021) et Riate (ZAIR, 2021) qui sont des miels de miellat.

Le taux de cendres varie entre 0.017 et 0.29% pour les 4 régions étudiées. Le taux le plus élevé est de la station de Leghlalsa (Dar Yaghmouracen) avec 0.29%, ce qu'indique que tous les miels sont d'origine florale.

La conductivité électrique est variée entre 0.277 ms/cm et 1.65333 ms/cm. La valeur la plus faible est de 0.277 ms/cm est retrouvé dans la station Aïn Tellout.

Les valeurs de la densité de miel pour les stations étudiées varient entre 1.76 et 3.7 Kg/l. La valeur maximale est 3.7 Kg/l pour le miel des stations Sidi mbarak et Bou-Yakoub de la zone Zouia Beni Boussaid (BENTAICHE, 2021).

L'indice de BRIX varie entre 76.5 et 82 dont il est élevé dans les stations Zaïlou (Fellaoucene), Taghzout, Saadnia (Aïn Tellout), Sad tizi (Zouia Beni Boussaid) et Leghlalsa (Dar Yaghmouracen).

Les composés phénoliques présentent des valeurs assez importantes dans notre station avec une valeur maximale de 0.527 mg/ml dans la station d'Aïn Tellout, et des valeurs faibles pour les autres régions.

La teneur en proline des miels des 4 stations varie entre 0.0055 et 0.0244. La valeur la plus élevée est de la station Aïn Fettah de Fellaoucen (BENAMAR, 2021).

Pour les 4 zones étudiées, les valeurs de taux de saccharose varient entre 1.483 g/100g de miel et 11.98 g/100g de miel. La valeur la plus élevée est de la station Saadnia avec 1.483 g/100g, et la valeur la plus basse est de la station de Riate (ZAIR, 2021).

L'activité amylasique est positive pour toutes les stations des 4 zones étudiées.

Tableau 40 : Etude comparative des analyses physico-chimiques du miel récolté dans différentes zones de Tlemcen entre 2019-2021.

Zones Paramètres	Beni Ouarsous (HACHEMI, 2019)			Bensakrane (BOUKANTAR, 2019)			Sabra (BENYAHIA, 2020)			Aïn Kebira (BELMELIANI, 2020)			Aïn Tellout (MECHERNENE, 2021)		
	Sidi Bounouar	Oued Tafna	Dahmane	Plateau	Mendra	Sidi laaredj	Sidi yahya	Sidi Ali	Oued zitoune	Aïn Kebira	Ouled Bekhaled	Zaouia Sidi Benamar	Aïn Tellout	Taghzout	Saadmia
stations	Marron ambré	Jaune doré	Marron ambré	brun	Brun foncé	doré	Jaune doré	Marron ambré	Brun clair	marron	Jaune doré	marron	marron claire	marron foncée	marron foncée
Couleur	visqueuse	visqueuse	visqueuse	visqueuse	visqueuse	crystallisé	crystallisé	visqueuse	visqueuse	visqueuse	crystallisé	visqueuse	visqueuse	visqueuse	visqueuse
Texture	15,5	15,2	16,1	16,5	16,4	18,9	20	18,8	16	15,2	17,2	15,2	19,4	17,7	16,2
Teneur en eau (%)	3,93	4,57	4,17	3,47	3,33	2,83	3,83	4,82	5,33	3,78	3,39	3,53	3,20	4,09	3,23
pH	86	94	86	86	62	77,5	17,8	18,1	18,2	15,9	15,5	10,7	18,75	25	28,12
Teneur en sucre (%)	2	2	2	2	2	2	2,25	4,94	4,51	2,83	0,87	3,17	0,045	0,25	0,16
Taux de cendres (%)	1,432	1,2168	1,0857	1,3572	1,357	1,6005	1,099	1,3236	1,149	1,1422	1,0683	1,1884	0,277	0,734	0,574
Conductivité électrique (ms/cm)	1,30	1,33	1,30	1,32	1,33	1,32	1,36	1,55	1,35	1,35	1,46	1,44	1,76	1,87	1,79
Densité (Kg/l)	82,5	82,5	83	81,5	81,5	79,5	77,5	79	81,5	82	80	82,5	78	80	81,5
Indice de BRIX %	0,013	0,011	0,008	0,016	0,015	0,013	0,14	0,13	0,17	0,194	0,014	0,014	0,527	0,334	0,289
Composés phénoliques	0,098	0,102	0,105	0,093	0,089	0,078	0,14	0,14	0,17	0,0094	0,0083	0,01	0,0094	0,0138	0,0061
Proline	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	1,5	1,5	1,5	1,8	0,9	0,9	7,29	4,5	5,4
Glucose	8,075	12,35	29,45	53,53	15,86	39,52	8,2821	4,845	8,3875	0,57	6,11	4,22	2,97	8,17	10,98
Saccharose (g/100g de miel)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Activité amylasique															

Discussion entre les études réalisées dans la Wilaya de Tlemcen entre 2019 et 2021.

La couleur du miel varie d'une zone à l'autre, d'une région à l'autre de l'effet des plantes mellifère. Pour nos station la couleur varie entre le maronne claire et le marron foncée, mais dans les autre zones il y a aussi le jaune et le brune.

La texture des miels analysée semble visqueuse pour la plupart, sauf de station 2 de Aïn kebira (BELMELIANI, 2020) et la station 1 de Sabra (BENYAHIA, 2020) qui sont cristallisés.

Pour nos stations la teneur en eau varie entre 16.2 et 19.4%. La valeur la plus élevée est 20%, celle de la station de Sidi yahya (BENYAHIA, 2020). La valeur la plus faible est 15.2%, celle des 3 stations suivantes : Oued Tafna (HACHEMI, 2019), Aïn Kebira et Zaouia Sidi Benamar (BELMELIANI, 2020).

Le ph de 3 échantillons de nos stations varie entre 3.20 et 4.09, il est inférieur de 5, donc des miels de nectar. La valeur de ph la plus élevée est 4.82 de station de Sidi yahya (BENYAHIA, 2020).

La densité de la zone d'Aïn Tellout est la plus élevée, compris entre 1.76 et 1.87 kg/l. La valeur la plus base est 1.30 kg/l des deux stations de Beni Ouarsous (Sidi Bounouar et Dahmane) (HACHEMI, 2019).

La proline varie entre 0.0094 et 0.0138 mg/ml pour les trois échantillons de la région d'Aïn Tellout. Le miel qui correspond à la valeur la plus élevée en proline est de la station Oued Zeitoun (BENYAHIA, 2020).

Les valeurs de taux de cendre est très faible dans nos stations, varient entre 0.045 et 0.25%.par contre aux autres stations ou les valeurs sont élevée avec une valeur maximum de 4.94%.

L'indice de BRIX varie entre 77.5 et 83 % dans tous les échantillons de miel .La valeur la plus faible est celle de station Sidi yahya (BENYAHIA, 2020).

Les valeurs des composés phénoliques sont assez bien dans nos stations. La valeur la plus élevée est de 0.527 dans la station d'Aïn Tellout.

La valeur de Saccharose varie entre 0.297 et 10.98g/100g de miel pour les échantillons de la zone d'Aïn Tellout. La valeur la plus élevée de saccharose est celle de miel de la station de Dahmane de la zone de Beni Ouarsous avec 29.45g/100g de miel.

L'activité amylasique est positive dans tous les échantillons de miel analysés.

D'après les résultats obtenus, nous remarquons que presque tous les échantillons des miels répondent aux normes internationales du miel. Donc des miels de bonne qualité.

Conclusion

Dans notre travail, trois stations de la région d'Aïn Tellout (Aïn Tellout, Taghzout et Saadnia) ont été choisies pour réaliser une recherche sur la diversité floristique et pour évaluer la qualité du miel récolté de chaque station à partir des analyses physico-chimiques.

A partir de la valeur de Q2 et les valeurs minimales du mois le plus froid, nous avons positionné la région d'Ouled Mimoun, la région la plus proche de notre zone d'étude sur le climagramme pluviométrique d'EMBERGER dans l'étage Semi-aride à hiver tempéré.

Dans cette étude, l'inventaire floristique a été fait pendant le mois d'Avril et Juin. Il montre la présence de 27 espèces regroupées dans 16 familles dans la station 1 (Aïn Tellout), 27 espèces regroupées en 17 familles dans la station 2 (Taghzout) et 30 espèces dans la station de Saadnia réparties entre 16 familles botaniques avec la dominance de la famille des Astéracées dans les trois stations. L'examen de nos relevés de la flore mellifère ainsi que les listes des espèces floristiques communes entre les stations étudiées nous ont montré une similitude relativement importante entre les trois stations.

Pour déterminer la qualité du miel, nous avons fait une analyse physico-chimique qui se résume par les aspects visuels (couleur et viscosité) et la composition (la teneur en eau, le pH, la densité, l'activité amylasique....

La couleur de notre miel varie entre le marron clair et le marron foncé avec une texture visqueuse.

La teneur en eau des trois échantillons analysés est inférieure de 20% (varie entre 16.2 et 19.4) donc s'accorde avec les normes établies par la commission internationale du miel (20%). La teneur en eau du miel dépend de la période de la récolte et des conditions environnementales et écologiques des stations.

Les valeurs de pH varient entre 3.20 et 4.09 ce qui implique que le miel des trois stations est de nature acide. Nous déduisons que ce miel a une origine du nectar.

Le taux de cendres pour les trois échantillons varie entre 0.045 et 0.25 %. Les valeurs sont plus faibles donc il s'agit des miels d'origine florale.

La conductivité électrique est un paramètre qui détermine la qualité de miel et sa relation avec son origine florale. Les valeurs varient de 0.277 et 0.734 ms/cm pour les trois stations.

Les valeurs de la densité varient de 1.76 Kg/ l à 1.87 Kg/l, avec une rapproche entre la valeur de la station 1 (Ain Tellout) et la station 3 (Saadnia).

L'indice de BRIX permet de déterminer l'origine de miel, il est varié entre 78 et 81.5% pour les trois échantillons étudiés

Les valeurs de glucose sont de 4.5 a 7.29 29g/100g de miel, pour l'échantillon 3 sa valeur de glucose est là est élevé par rapport aux autre échantillons (de 7.29g/100g de miel). Il conditionne la cristallisation.

Les résultats des composés phénoliques montrent que les valeurs sont assez importantes avec une valeur maximale de 0.527 dans les premières stations.

L'activité amylasique est positive pour les trois échantillons récoltés suite au changement de couleur.

Les résultats finaux dans la zone d'Aïn Tellout montrent une bonne qualité chimique du miel, répondant aux normes internationales. Il serait intéressant de comparer ce travail avec d'autres effectués dans le centre et l'est algérien ou bien entre les autre pays de nord d Afrique.

Une étude pollinique devient nécessaire pour connaître l'origine du miel. S'agit-il d'un miel poly floral ou mono floral ou bien de miellat.

Il est préférable que les apiculteurs placent les ruches dans des stations à plantes mellifères, ou de crée des forêts des abeilles dans chaque Wilaya.

Références bibliographiques

1. AMIRAT A., 2014 - Contribution à l'analyse physicochimique et pollinique du miel de *Thymus algeriensis* de la région de Tlemcen. Mem. Master. Biologie. Lab. Laprona.Univ. Aboubekr Belkaid_Tlemcen. pp. 12-13.
2. AUCLAIR D. et BIEHLER J. 1967- Etudes géologiques des hautes plaines oranaises entre Tlemcen et Saïda. *Publ. Serv. Géol. Algérie Bull. N°34*.
3. AYME A., 2014- Synthèse de la connaissance sur l'apiculture réunionnaise et enjeux pour la filière. Thèse de Doctorat Médecine vétérinaire. Ecole Nationale vétérinaire de Toulouse-ENVT. 147p.
4. BACHER R., 2008- Les abeilles, le miel et l'apiculture .Ed. Terre vivante .p14.
5. BADREN M.A., 2016- La situation de l'apiculture en Algérie et les perspectives de développement. Mémoire de Master Académique. Université de Tlemcen.p26.
6. BAKIRI E., 2018- Abeilles sauvages et abeilles domestiques : Impact sur la biodiversité et la productivité. Université des Frères Mentouri Constantine1.13p.
7. BAGNOULS F.et GAUSSEN H., 1953- Saison sèche et indice xérothermique. *Bull.Soc.Hist.Nat.Toulouse(88).pp 3-239*.
8. BEHIDJ K., 2011- La compétitivité de la filière apicole algérienne – cas de la région centre (Wilaya d'Alger, Blida et Boumerdes). Magister en Sciences Agronomiques. Ecole Nationale Supérieure Agronomique – El- Harrach. 73p.
9. BELGHIT F.Z., 2016- Etude comparative de la phytodiversité de trois stations de Maghnia (W.de Tlemcen) et valeurs qualitatives de miel récolté. Mem. Master.Pathologie des Ecosystèmes. Univ. Aboubekr Belkaid_Tlemcen. 69 p.
10. BELMELIANI R., 2020- Comparaison de la phytodiversité de trois stations d'Ain Kebira (wilaya de Tlemcen) et aspects qualitatifs du miel récolté. Master Ecologie. Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et de l'Univers. Université Aboubekr Belkaid_Tlemcen. 72p.
11. BENABADJI N. et BOUAZZA M., 2000 - Quelques modifications climatiques intervenues dans le Sud-Ouest de l'Oranie (Algérie Occidentale). *Rev-Energ.Ren. Vol.3. pp.117-125*.
12. BENABADJI N., 1991- Etude phyto-écologique de la steppe à *Artemisia herba-alba* Asso. au sud de Sebdo (Oranie-Algérie). Thèse doct. En Sci. Univ. Aix-Marseille III, 119p + annexes.

13. BENAHCENE S., 2016- Etude comparative de la diversité floristique de trois stations de Beni Snous (W. Tlemcen) et estimation de la qualité de miel. Mem. Master. Pathologie des Ecosystèmes. Univ. Aboubekr Belkaid_Tlemcen. Algérie. 67p.
14. BENAMAR R., 2021- Etude comparative de diversité floristique de trois stations de Fellaoucen (W.Tlemcen) et estimation de qualité du miel récolté. Mem de Master. Ecologie. Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et de l'Univers. Université Aboubekr Belkaid_Tlemcen.84p.
15. BENDJDID H., 2010 - Etude de la diversité morphométrique des populations domestique d'abeilles du sud et comparaison avec celle du nord-est Algérien. Mem. Magister.Biologie et physiologie environnementales. Univ. Badji Mokhtar. Annaba. 153 p.
16. BENIOUS N. et BERROUAINÉ H., 2008 - Effet de la transhumance sur la production de miel et d'essaims avec une estimation de la qualité du miel issus de deux régions de la Wilaya de Tlemcen. Mémoire Ingénieur. Ecologie Animale. Université Aboubekr Belkaid_Tlemcen. pp.80-81.
17. BENREGUIA., 2015-Situation d'Apiculture en Algérie. Journal le Soir d'Algérie. p.6.
18. BENSLIMANE F., 2017- Comparaison de la diversité floristique de deux stations de la région de Tlemcen et deux stations de la région Naâma en relation avec les aspects qualitatifs du miel récolté. Master Pathologie des Ecosystèmes. Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et de l'Univers. Université Aboubekr Belkaid_Tlemcen. 92p.
19. BENTAICHE S., 2021- Etude comparative de la diversité floristique de trois stations de Zouïa Beni Boussaïd (W.Tlemcen) et estimation de la qualité du miel par quelque espèce d'Apoïdes. Mem Master .Ecologie animale. Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et de l'Univers. Université Aboubekr Belkaid_Tlemcen.90p
20. BENYAHIA N., 2020 - Comparaison de la phytodiversité de trois stations de Sabra (Wilaya de Tlemcen) et aspects qualitatifs du miel récolté. Master Ecologie. Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et de l'Univers. Université Aboubekr Belkaid_Tlemcen. 61p.
21. BERKANI M. et KHEMICI A., 2018 - Pratique de l'apiculture dans le nord Algérien. Thèse de Doctorat veterinaire.Univ Saad Dahleb Blida1.70p.

22. BETAYENE D., 2008 - Débuter en apiculture. Manuel de formation apicole. Edition Revue. 44p.
23. BIRI., 2010 - Tout savoir sur les abeilles et l'apiculture, Ed.7eme, de Vecchi S.A.Paris. pp.94-221.
24. BIRI., M. (2002) - Le grand livre des abeilles : cours d'apiculture moderne.Edition De Vecchi, Paris. 256p.
25. BOGDANOV S., 1999 - Stockage, cristallisation et liquéfaction du miel ; Centre suisse de recherche apicoles. p5.
26. BOGDANOV S., 2002 -Harmonized methods of the international honey commission.pp. 1- 62.
27. BOGDANOV S., BIERI K., FIGAR M., FIGUEIREDO V., IFF D., KANZIG A., STOCKLI H., ZURCHER K., 1995 - Miel : définition et directives pour l'analyse et l'appréciation : In Livre Suisse des denrées alimentaires . Ed. OCFIM . pp. 1-26.
28. BOGDANOV S., BIERI K., GREMAUD G., IFF D., KANZIG A., SEILER K., STOCKLI H. et ZURCHER K., 2003 - Produits Apicoles. 23 A Miel.pp 1-37.
29. BOUCIF O., 2017 - Etude comparative de la diversité floristique de trois stations de Remchi (W.de Tlemcen) et estimation de qualité du miel Mém. Master. Pathologie des Écosystèmes. Université Aboubekr Belkaid_Tlemcen.57p.
30. BOUKANTAR R., 2019 - Etude comparative de la diversité floristique de trois stations de Bensakrane (Wilaya de Tlemcen) et estimation de la qualité du miel récolté. Master en Ecologie et Environnement. Ecologie Animale. Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et de l'Univers. Université Aboubekr Belkaid_Tlemcen. 63p.
31. BRADFORD M M., 1976 - A rapide and Sentitive Method for the Quantitation of Microgram Quantities of Protein – Dye Binding.
32. BRAUN-BLANQUET J., 1932 - Plan sociology: the study of plant communities. Hafner Publishing Company. New York. 439p.
33. CHAABANE A., 1993 - Etude de la végétation du littoral septentrional de la Tunisie : Typologie, Syntaxonomie et éléments d'aménagement. Thèse. Doct. ès Sci. Univ. Aix Marseille III. 338 p.
34. CHANAUD P., 2011- Le rucher pas à pas.Ed de la lesse, Aix-en-Provence. p.42
35. CLEMENCE H., 2005 - Le miel : de la source à la thérapeutique. Thèse de Doctorat en Pharmacie ; Université Henri Poincaré - Nancy 1 .p20.

36. CODEX ALIMENTARIUS., 2001- Programme mixte FAO/OMS sur les normes alimentaires Commission du CODEX Alinorme.31p.
37. CODEX STANDARD, 1981- Codex Alimentarius commission Standards.www.Codex alimentarius.net.
38. D'ANICET M., 2013 - Miel, l'art des abeilles, l'or de la ruche. Les Editions de l'Homme. p.13.
39. DE BELLO F., 2007- Grazing effects on the species- area relationship : Variation along aclimatic gradient in NE spaun. Journal of Vegetation Science. N°18. Pp.25-34.
40. DECHAUME-MONCHARMONT F.M., 2003- Butinage collectif chez l'abeille *Apis mellifera* : étude théorique et expérimentale. Thèse. Doctorat. Univ. Paris VI. pp. 16-25.
41. DERBAL A., 2019 - Etude comparative de la phytodiversité de trois stations d'Ain Témouchent et estimation de la qualité du miel récolté. Master en Ecologie et Environnement. Pathologie d'Ecosystèmes. Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et de l'Univers. Université Aboubekr Belkaid_Tlemcen. 66p.
42. DJABAILI S., 1978 - Recherches phytosociologiques et écologiques sur la végétation des hautes plaines steppiques et de l'Atlas Saharien algérien. Thèse doct. Univ. Sc. Tech. Languedoc. Montpellier. 229p.
43. DONADIEU Y., 1978 - Le miel thérapeutique.2 éme Ed Maloine S.A. Paris.p.28
44. DONADIEU Y., 1984 - Pollen thérapeutique naturel. Ed. N° 5.Maloine S.A Paris. p.31.
45. DUCHAUFOR Ph., 1977 - Pédologie.Tome1.Pédogénèse et classification.Ed.Masson. Paris 477p.
46. EMBERGER L., 1955 - Une classification biogéographique des climats. Recueil. Trav. Labo. Géol. Zool. Fac. Sci. Montpellier. 48p.
47. FRONTY., 1997- L'apiculture aujourd'hui. Nouvelle édition Rustica, pp : 100-101.
48. GHARBI M., 2011 - Les produits de la ruche : Origines - Fonctions naturelles – Composition Propriétés thérapeutiques Apithérapie et perspectives d'emploi en médecine vétérinaire. Thèse. Vétérinaire. Univ. Claude Bernard. Lyon I. 249 p.
49. GILLES A., 2010 - La biologie de l'abeille. Ecole d'apiculture Sud- Luxembourg.26 p.
50. GONNET M., 1982 - Le miel, composition, propriétés, conservation. INRA Station expérimentale d'apiculture. pp.1-18.
51. GONNET M., 1986- L'analyse des miels Description de quelques méthodes de contrôle de la qualité, Bulletin technique Apicole, 13(1). pp. 17-36.

52. GUERRIAT I., 2000- Etre performant en apiculture. Ed ruche. du tilleul, rue de, Tilleul, 19-B5630.Daussois. pp.9-39.
53. GUYOT G., 1997- Climatologie de l'environnement. De la plante aux écosystèmes. Masson .Paris.497p.
54. HACHEMI D., 2019 - Comparaison de la phytodiversité de trois stations de Beni-Ouarsous (W- de Tlemcen) et estimation de la qualité du miel récolté. Master en Ecologie et Environnement. Pathologie d'Ecosystèmes. Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et de l'Univers. Université Aboubekr Belkaid_Tlemcen. 59p.
55. HOUDELET C., 2020 - Analyse de la immun protéome de l'abeille en réponse à différents stress environnementaux. Thèse de Doctorat in virologie-microbiologie-immunologie.univ Grenoble alpes.257p
56. HOUSSEIN M.H., 2001 - L'Apiculture en Afrique les pays du Nord, de l'Est de continent. Plant protection Dept. Faculty of Agriculture, Assint. University Egypt. Apiada. 34p.
57. HUCHET E., COUSTEL J. et GUINOT L., 1996 - Les constituants chimiques du miel .méthode d'analyse chimique. Département de Science et de L'aliment. Ecole Nationale Supérieure des industries Agricoles et Alimentaires. France. p.16.
58. IVERT M. ,2016 - Toxicité des neonicotinoïdes chez l'abeille domestique. Thèse de doctorat Vétérinaire. Université Claude-Bernard - Lyon I (Médecine - Pharmacie).73p.
59. JANSEGERS E., 2007 - Les produits de la ruche .Fiche pédagogique.
60. JEAN-PROST P ., 1987 - Miel In Apiculture. Edition technique et documentation.6ème édition. pp. 310-448.
61. KHEMMACH S., 2019 - Comparaison de la phytodiversité de trois stations de Zenata (Wilaya de Tlemcen) et analyse qualitative du miel récolté. Master Ecologie. Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et de l'Univers. Université Aboubekr Belkaid_Tlemcen. 58p.
62. LE CONTE Y., 2002 - L'abeille dans la classification des insectes. Edition Abeilles et Fleurs. N°628. pp. 15-16.
63. LEQUET, L., 2010 - Du nectar à un miel de qualité : contrôles analytique du miel et conseils pratiques a l'intention de l'apiculture amateur. Thèse de Doctorat vétérinaire. Université Claude Bernard. Lyon.p194.
64. LINDEN G., 1991 - Technique d'analyse et le contrôle dans les industries agroalimentaires 2 ème Ed. France. Volume 2.p.51.

65. LOUVEAUX J., 1985 - L'analyse pollinique de miel. In : traité biologique de l'abeille, Tome 3.Ed. Masson, Paris, pp.324-361.
66. LU Lc., CHEN Y.W. and CHON C.C., 2005 - Antibacterial activity of propolis against *Staphylococcus aureus*. International of Food microbiology. pp.213-220. Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat, Maroc, 3(3).pp .71-75.
67. MACKOWIAK C., 2009 - Le Déclin de L'abeille Domestique Apis mellifère En France. Thèse Doctorat Pharmacie. Université Henri Poincare.Nancy. 171p.
68. MAGURRAN A.E., 2004 - Measuring biological diversity. Ed .Wiley - Black Well. p.256.
69. MALLEK R., 2016 - Comparaison de la diversité floristique de trios stations de Sebdou (W.Tlemcen) et analyse qualitative du miel récolté- Master Pathologie des Ecosystèmes. Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et de l'Univers. Université Aboubekr Belkaid_Tlemcen. 60p
70. MARCHENAY P. et BERARD L., 2007 - L'homme, l'abeille et le miel. Ed. Borée. Paris.223p
71. MEDJAHDI A., 2017- Etude comparative de la diversité floristique de trois stations de Nédroma (W.de Tlemcen) et estimation de qualité du miel. Master Ecologie. Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et de l'Univers. Université Aboubekr Belkaid_Tlemcen 58p.
72. MEDJDOUB S., 2015 - Etude comparative de la diversité floristique de trois zones de la région de Tlemcen et estimation et la qualité du miel. Master en pathologie des écosystèmes, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre Université Aboubekr Belkaid_Tlemcen.57p.
73. NAIR, S., 2014 - Identification des plantes mellifères et analyses physicochimiques des miels algériens. Thèse présenté pour l'obtention du diplôme de doctorat en Biologie. Université d'Oran. 192p.
74. NENNI K ., 2019 - les produits de la ruche et leur utilisation en médecine vétérinaire. thèse de Doctorat vétérinaire .Unv Saad Dahlab Blida1.97p.
75. NOLWEN E., 2011-De la fleur a l abeille, de l'abeille au miel, du miel a l homme : miel et autre produits de la ruche. Thèse de doctorat en pharmacie.univ de nantes.p38.
76. OUDJET K., 2012 - Etudes & Enquêtes, le miel une Denrée à Promouvoir, Le miel en Algérie, Infos-CACQE N° :00 / [http. // www.Cacqe.org/fichier-etude/2.pdf](http://www.Cacqe.org/fichier-etude/2.pdf).
77. PATERSON P.D., 2008 - L'apiculture. Ed. Agricultures tropicales en poche.158p.
78. PERRIN N. et CAHE P., 2009 - Conduire ses ruches. pp.109-110.

79. PHILIPPE JM., 2007 - Le guide de l'apiculture. Ed. Aix-en-Provence. France. pp 639-855 et 624-639.
80. RAMADE F., 1984 - Eléments d'écologie: écologie fondamentale. Auckland, McGraw-Hill. 394p.
81. RAVAZZI., 2003 - Les autres produits de la ruche In « Abeilles et apiculture». Ed: VECCHI. pp. 118-121.
82. ROGER M., 2012 - Santé de l'abeille domestique en paysage agricole. Mém. Ingénieur. Agricultural sciences. p 3.
83. ROMANE P., 2009 - Les Abeilles et la fabrication du miel, pp. 10- 25.
84. ROSSANT A., 2011- Le miel, un composé complexe aux propriétés surprenantes. Thèse. Doctorat. Pharmacie. Univ. Limoges. pp. 6-14.
85. SALGAROLO P., 2000 - Dosage des sucres réducteurs . In : pratique des manipulations de chimie. pp 78-191.
86. SEGEREN P. MULDER V. BEETSMA J. et SOMMEIJER R., 2004 - L'apiculture dans les zones tropicales. 6^{ème} édition. 93p.
87. STRAUB P., 2007 - L'abeille sentinelle écologique. www.acces.ens-lyon.fr
88. TLEMÇANI I., 2013 - Caractérisation morphologique des trois populations d'abeilles marocaines-composition phénolique du miel. Master en science et techniques. Université Sidi Mohamed Ben Abdallah. FES. 46p.
89. TOUDERT F., 2010 - Contribution a l'étude des effets subletaux de l'imidaclopride sur la physiologie des ouvrières et des reines de l'abeille domestique (*Apis mellifera intermissa*). Mém. Magister. Sciences agronomiques. pp. 23-30.
90. WARING A. et WARING C., 2012 - Abeille tout savoir l'apiculture. Edition Artémis. 179 p.
91. WINSTON ML., 1993. La biologie de l'abeille. Traduit de l'anglais par G. Lambermont. Ed. Frison Roche. Paris. 276 p.
92. ZAIR A., 2021- Comparaison de la diversité floristique de trois stations de Dar Yaghmouracen (W.de Tlemcen) et estimation de la qualité du miel récolte de quelque espèce d apoïdes. Mem Master .Ecologie animale. Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et de l'Univers. Université Aboubekr Belkaid_Tlemcen. 80 p.
93. ZERROUKI S., 2016 - Comparaison de la phytodiversité de trois stations de Msirda (Wilaya de Tlemcen) et aspects qualitatifs du miel récolté. Master Pathologie des

Ecosystèmes. Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et de l'Univers. Université Aboubekr Belkaid_Tlemcen. 64 p.

94. ZINEDINE B. et HABIB G., 1997 - 35th Inter. Apic. Cong. of Apimondia, Antwerp.549p.

Site web

Web 1: <https://www.bing.com/images>

Web 3: <https://cwf-fcf.org/en/>

Web 4: https://fr.wikipedia.org/wiki/A%C3%AFn_Tallout

Web 5: <https://fr.db-city.com/Alg%C3%A9rie--Tlemcen--Ouled-Mimoun--Ouled-Mimoun>

Web 6: <https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer/>

Annexes

Annexe 1

Tableau 41 : Présence - Absence des espèces floristiques dans les trois stations

Espèces	Familles	Ain Tellout	Taghzout	Saadnia
<i>Olea europaea</i>	Oléacées	+	+	+
<i>Prunus dulcis</i>	Rosacées	+	+	+
<i>Prunus persica</i>	Rosacées	+	-	-
<i>Prunus domestica</i>	Rosacées	+	-	+
<i>Punica granatum</i>	Punicacées	+	-	-
<i>Silybum marianum</i>	Astéracées	+	+	+
<i>Centaurea solstitialis</i>	Astéracées	+	+	+
<i>Scolymus hispanicus</i>	Astéracées	+	+	+
<i>Opuntia ficus-indica</i>	Cactacées	+	+	+
<i>Papaver rhoeas</i>	Papavéracées	+	+	+
<i>Marrubium vulgare</i>	Lamiacées	+	-	+
<i>Eucalyptus globulus</i>	Myrtacées	+	-	-
<i>Sinapsis arvensis</i>	Brassicacées	+	+	+
<i>Pistacia lentiscus</i>	Anacardiées	+	+	+
<i>Ziziphus lotus</i>	Rhamnacées	+	-	-
<i>Ziziphus jujuba</i>	Rhamnacées	+	-	-
<i>Asparagus stipularis</i>	Liliacées	+	+	-
<i>Malva parviflora</i>	Malvacées	+	+	-
<i>Pallenis spinosa</i>	Astéracées	+	-	+
<i>Daucus carota</i>	Apiacées	+	+	+
<i>Calendula arvensis</i>	Astéracées	+	+	-
<i>Phagnalon saxatile</i>	Astéracées	+	-	-
<i>Thapsia granarum</i>	Apiacées	+	-	-
<i>Centaurea sulphurea</i>	Astéracées	+	-	-
<i>Scolymus maculatus</i>	Astéracées	+	-	-
<i>Teucrium fruticans</i>	Lamiacées	-	+	-
<i>Dipcadi serotinum</i>	Asparagacées	-	+	-
<i>Chrysanthemum coronarium</i>	Astéracées	-	+	-
<i>Bryonia dioica</i>	Cucurbitacées	-	+	-
<i>Anthericum liliago</i>	Liliacées	-	+	-
<i>Teucrium chamaepityse</i>	Lamiacées	-	+	-
<i>Salvia verbenaca</i>	Lamiacées	-	+	-
<i>Convolvulus arvensis</i>	Convolvulacées	-	+	-
<i>Lobularia maritima</i>	Brassicacées	-	+	-
<i>Anagallis arvensis</i>	Primulacées	-	+	-
<i>Vicia sp.</i>	Fabacées	-	+	-
<i>Calycotome intermedia</i>	Fabacées	+	+	+
<i>Iberis odorata</i>	Brassicacées	-	-	+
<i>Picris sp.</i>	Astéracées	-	-	+
<i>Reseda alba</i>	Résédacées	-	-	+
<i>Centaurea pullata</i>	Astéracées	-	-	+
<i>Lepidium sp.</i>	Brassicacées	-	-	+
<i>Adonis aestivalis</i>	Renonculacées	-	-	+
<i>Anacyclus valentinus</i>	Astéracées	-	+	+

<i>Thymus ciliatus</i>	Lamiacées	-	-	+
<i>Heliathemum</i> sp.	Cistacées	-	+	+
<i>Convolvulus althaides</i>	Convolvulacées	+	-	+
<i>Muscari comosum</i>	Asparagacées	-	-	+
<i>Lathyrus</i> sp.	Fabacées	-	-	+
<i>Paronychia argentea</i>	Caryophyllacées	-	-	+
<i>Lotus ornithopodes</i>	Fabacées	-	-	+
<i>Scolymus hispanicus</i>	Astéracées	+	+	+
<i>Lavandula dentata</i>	Lamiacées	-	-	+
<i>Ferula communis</i>	Apiacées	-	-	+

Annexe 2

Pour faire notre analyse physico-chimique, il est nécessaire de préparer les différentes solutions suivantes :

1. Solution mère d'iode

Pour la préparation de la solution de mère d'iode, il faut faire dissoudre :

- 8.8 g d'iode dans 50 ml d'eau distillée contenant 22 g de l'iodure de potassium pour faciliter la dissolution des cristaux d'iode.

- Après nous avons réajusté à 100 ml avec du l'eau distillée.

(Cette solution doit être conservée à l'abri du la lumière).

2. Solution d'iode A 0.0007 N

Pour notre usage, nous avons préparés 100 ml de solution d'iode 0.0007 N.

Dans 4 g d'iodure de potassium et 1 ml de solution mère puis nous avons réajusté à 100 ml à 100 ml avec l'eau distillée.

3. Solution de chlorure de sodium A 0.5 M

Pour 100 ml il faut 2.92 g de Na cl

$$N = m / M \quad M \quad m = N \times M \quad M$$

$$M = 0.5 \times 58.5$$

$$M = 29.25 \text{ g}$$

$$29.25 \text{ g } 1000 \text{ ml}$$

$$X 1000 \text{ ml}$$

$$X = 100 \times 29.25 / 1000$$

4. Solution d'amidon a 2 %

2 g d'amidon sont dissous dans 20ml d'eau distillée, puis on porte à l'ébullition 60 ml d'eau, après il faut verser la suspension d'amidon dans l'eau bouillante. Agite puis on laisse refroidir et réajuste à 100 ml avec l'eau distillée

Annexe 3

Tableau 42 : Table de CHATAWAY (1935)

A l'aide de la table suivante, nous obtenons le pourcentage d'eau correspondant à l'indice de réfraction à 20 °C.

Indice de réfraction (20°)	Teneur en eau (%)	Indice de réfraction (20°)	Teneur en eau (%)	Indice de réfraction (20°)	Teneur en eau (%)
1,5044	13,0	1,4935	17,2	1,4835	21,2
1,5038	13,2	1,4930	17,4	1,4830	21,4
1,5033	13,4	1,4925	17,6	1,4825	21,6
1,5028	13,6	1,4920	17,8	1,4820	21,8
1,5023	13,8	1,4915	18,0	1,4815	22,0
1,5018	14,0	1,4910	18,2	1,4810	22,2
1,5012	14,2	1,4905	18,4	1,4805	22,4
1,5007	14,4	1,4900	18,6	1,4800	22,6
1,5002	14,6	1,4895	18,8	1,4795	22,8
1,4997	14,8	1,4890	19,0	1,4790	23,0
1,4992	15,0	1,4885	19,2	1,4785	23,2
1,4987	15,2	1,4880	19,4	1,4780	23,4
1,4982	15,4	1,4875	19,6	1,4775	23,6
1,4976	15,6	1,4870	19,8	1,4770	23,8
1,4971	15,8	1,4865	20,0	1,4765	24,0
1,4966	16,0	1,4860	20,2	1,4760	24,2
1,4961	16,2	1,4855	20,4	1,4755	24,4
1,4956	16,4	1,4850	20,6	1,4750	24,6
1,4951	16,6	1,4845	20,8	1,4745	24,8
1,4946	16,8	1,4840	21,0	1,4740	25,0
1,4940	17,0				

Annexe 4

Tableau 43 : Table de l'indice de BRIX

Brix %	n_d^{20}	Brix%	n_d^{20}	Brix %	n_d^{20}	Brix %	n_d^{20}
0	1,332991	24	1,37058	48	1,41587	72	1,47031
1	1,33442	25	1,37230	49	1,41795	73	1,47279
2	1,33587	26	1,37404	50	1,42004	74	1,47529
3	1,33732	27	1,37579	51	1,42215	75	1,47781
4	1,33879	28	1,37755	52	1,42428	76	1,48055
5	1,34027	29	1,37933	53	1,42642	77	1,48291
6	1,34175	30	1,38112	54	1,42858	78	1,48548
7	1,34325	31	1,38292	55	1,43075	79	1,48808
8	1,34477	32	1,38474	56	1,43294	80	1,49069
9	1,34629	33	1,38658	57	1,43515	81	1,49333
10	1,34722	34	1,38842	58	1,43738	82	1,49598
11	1,34937	35	1,39029	59	1,43962	83	1,49866
12	1,35093	36	1,39216	60	1,44187	84	1,50135
13	1,35249	37	1,39406	61	1,44415	85	1,50407
14	1,35407	38	1,39596	62	1,44644	86	1,50681
15	1,35567	39	1,39789	63	1,44875	87	1,50955
16	1,35727	40	1,39982	64	1,45107	88	1,51233
17	1,35889	41	1,40177	65	1,45342	89	1,51514
18	1,36052	42	1,40374	66	1,45578	90	1,51797
19	1,36217	43	1,40573	67	1,45815	91	1,52080
20	1,36382	44	1,40772	68	1,46055	92	1,52368
21	1,36549	45	1,40974	69	1,46266	93	1,52658
22	1,36718	46	1,41177	70	1,46539	94	1,52950
23	1,36887	47	1,411381	71	1,46784	95	1,53246

Annexe 5

Tableau 44 : Table de BERTRAND

KMnO ₄ (ml)	Sucres réducteurs (mg)	KMnO ₄ (ml)	Sucres réducteurs (mg)	KMnO ₄ (ml)	Sucres réducteurs (mg)
3,2	10	76	24,1	121	39,4
3,3	10,2	77	24,4	122	39,7
3,4	10,4	78	24,7	123	40,2
3,5	10,7	79	25,1	124	40,5
3,6	11,0	80	25,5	125	40,8
3,7	11,3	81	25,8	126	41,2
3,8	11,7	82	26,1	127	41,8
3,9	12,0	83	26,5	128	42,0
4,0	12,4	84	26,8	129	42,3
4,1	12,7	85	27,1	130	42,6
4,2	13,0	86	27,5	131	43,0
4,3	13,3	87	27,8	132	43,3
4,4	13,6	88	28,1	133	43,7
4,5	14,0	89	28,5	134	44,1
4,6	14,3	90	28,8	135	44,4
4,7	14,6	91	29,2	136	45,2
4,8	14,9	92	29,5	137	45,5
4,9	15,3	93	29,8	138	45,9
5,0	15,5	94	30,1	139	46,3
5,1	15,9	95	30,5	140	46,6
5,2	16,2	96	30,8	141	47,0
5,3	16,5	97	31,1	142	47,3
5,4	16,8	98	31,5	143	47,6
5,5	17,2	99	31,8	144	48,0
5,6	17,5	100	32,2	145	48,4
5,7	17,8	101	32,6	146	48,8
5,8	18,1	102	32,9	147	48,8
5,9	18,5	103	33,3	148	49,1
6,0	18,8	104	33,6	149	49,5
6,1	19,1	105	33,9	150	49,8
6,2	19,4	106	34,3	151	50,2
6,3	19,7	107	34,6	152	50,5
6,4	20,1	108	35,0	153	51,0
6,5	20,4	109	35,3	154	51,3
6,6	20,7	110	35,6	155	51,6
6,7	21,1	111	36,0	156	52,1
6,8	21,4	112	36,4	157	52,4
6,9	21,7	113	36,7	158	52,7
7,0	22,0	114	37,0	159	53,1
7,1	22,4	115	37,4	160	53,5
7,2	22,7	116	37,7	161	53,9
7,3	23,0	117	38,1	162	54,2
7,4	23,4	118	38,4	163	54,6

Annexe 6

Courbes d'étalonnage

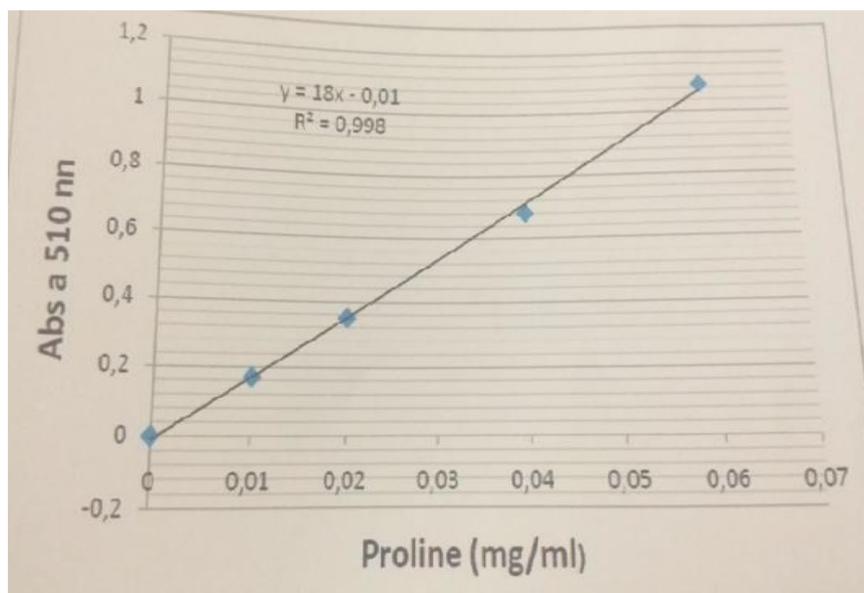


Figure 21 - Courbe d'étalonnage de la proline

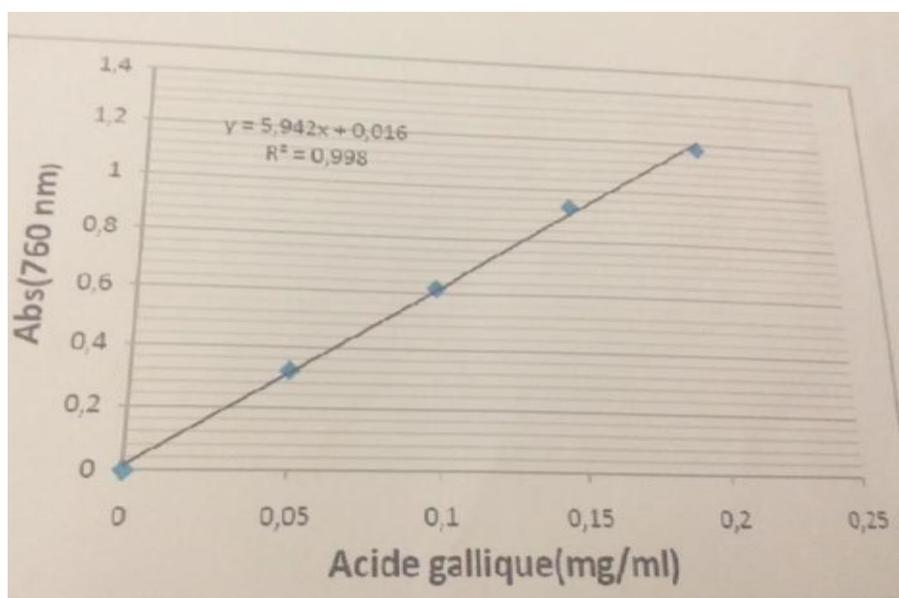


Figure 22 - Courbe d'étalonnage des composés phénoliques

ملخص

دراسة مقارنة للتنوع النباتي النباتي لتلاتة محطات بعين التالوت (ولاية تلمسان) وتقييم نوعية العسل المجني

من اجل تحديد الخصائص الفيزيائية والكيميائية للعسل أجريت دراسة على ثلاث محطات من منطقة عين التالوت (ولاية تلمسان). تم القيام بعمليات الجرد النباتي في ثلاثة محطات لمنطقة عين التالوت (عين التالوت، تاغزوت، سعدنية) خلال فصل الربيع (شهر افريل وماي) نجد 27 عائلة نباتية في المحطة الأولى (عين التالوت)، 27 عائلة نباتية في المحطة الثانية (تاغزوت) و30 عائلة نباتية في المحطة الثالثة (سعدنية) مع هيمنة ثلاث عائلات: العائلة المركبة، العائلة الشفوية، العائلة الوردية.

تم اخذ عينات العسل من هذه المحطات الثلاث والقيام بتحليلها. قمنا بتمييز الملمس ، اللزوجة و اللون للعينات ثم أجرينا تحليلا كيميائيا. النتائج المتحصل عليها لدرجة الحموضة، محتوى الماء ، معدلات نشاط الاميلاز والسكريات ، تنفق مع المعايير الدولية التي ابلغتنا عن اصل و جودة العسل و الثراء النباتي للمنطقة .
الكلمات المفتاحية : النحل ، نوعية العسل ، التنوع النباتي ، عين التالوت.

Résumé

Etude comparative de la diversité floristique de trois stations d'Aïn Tellout (W. Tlemcen) et estimation de la qualité du miel récolté.

En vue de déterminer les caractéristiques physico-chimiques du miel et les espèces végétales mellifères, une étude a été menée dans trois stations de la région d'Aïn Tellout (W.Tlemcen). Des inventaires exhaustifs sont effectués dans les trois stations de la zone d'Aïn Tellout (Aïn Tellout, Taghzout et Saadnia) pendant la saison printanière (mois d'avril et mai). Nous retrouvons 27 familles botaniques dans la station 1 d'Aïn Tellout, 27 familles dans celle de la station 2 Taghzout et 30 dans la station 3 de Saadnia avec une dominance de trois familles apicoles : les Astéracées, les Lamiacées et les Rosacées.

Des échantillons de miel sont prélevés dans ces 3 stations puis analysés. Nous avons caractérisé les échantillons de miel obtenu (texture, couleur et viscosité) en suite une analyse physico-chimique a été effectuée. Les résultats obtenus concernant le pH, teneur en eau, taux activité amylasique et des sucres sont conformes aux normes internationales. Cette étude nous a renseignés sur l'origine et la qualité du miel et la richesse floristique de la région.

Mots clés : Abeilles- Qualité du miel- Diversité floristique - Aïn Tellout (W.Tlemcen).

Abstract

Comparative study of the floristic Diversity of three stations in Aïn Tellout (W. Tlemcen) and honey quality estimate.

In order to determine the physic-chemical properties of honey and honey plant species, a study was conducted at three stations in Aïn Tellout (W.Tlemcen). Exhaustive inventories are conducted in three stations of the area of Aïn Tellout (Aïn Tellout, Taghzout et Saadnia) during the spring season (month the may and april). We found 27 botanical families in station 1 of Aïn Tellout, 27 families in that of the station 2 Taghzout and 30 in the station 3 of Saadnia with a dominance of three families: Asteraceae, Lamiaceae and Rosaceae.

Honey samples were taken from these three stations and analyzed. We characterized (texture, color and viscosity) honey samples subsequently obtained physical and chemical analysis was performed. The results obtained for the pH, water content, sugars and amylase activity rates are consistent with the international standards. This study informed us on the orgin and the quality of honey and the floristic richness of this region.

Key words: Bees - Quality of honey-Floristic diversity - Aïn Tellout (W.Tlemcen).