



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



Université des Frères Mentouri Constantine
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

جامعة الاخوة منتوري قسنطينة
كلية علوم الطبيعة و الحياة

Département : **Biologie Animale**

قسم : **بيولوجيا الحيوان**

Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité :

Biologie et Contrôle des Populations d'Insectes

Intitulé :

Révision des travaux sur la faune apoïdienne de la région de
Khenchela

Présenté et soutenu par :- BENACHOUR Rafik

Le : 20 / 09 /2020

- HOUARI Imed Eddine

Jury d'évaluation :

Rapporteur : Dr BAKIRI Esma UFMC1

Examineurs : - Dr AGUIB Sihem UFMC1
- Dr AOUATI Amel Université Constantine 3

*Année universitaire
2019- 2020*



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



Université des Frères Mentouri Constantine
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

جامعة الاخوة منتوري قسنطينة
كلية علوم الطبيعة و الحياة

Département : **Biologie Animale**

قسم : **بيولوجيا الحيوان**

Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité :

Biologie et Contrôle des Populations d'Insectes

Intitulé :

Révision des travaux sur la faune apoïdienne de la région de
Khenchela

Présenté et soutenu par :- BENACHOUR Rafik

Le : 20 / 09 /2020

- HOUARI Imed Eddine

Jury d'évaluation :

Rapporteur :

Dr BAKIRI Esmâ

UFMC1

Examineurs :

- Dr AGUIB Sihem
- Dr AOUMATI Amel

UFMC1
Université Constantine 3

*Année universitaire
2019- 2020*

REMERCIEMENTS

Nous remercions avant tout *Dieu* tout puissant, de nous avoir guidé durant toutes ces années d'étude et nous avoir donné la volonté, la patience et le courage pour terminer ce travail.

Au terme de ce modeste travail, nous voudrions remercier très chaleureusement notre encadreur *Dr Bakiri Esma* maitre de conférence « B » à l'université Frères Mentouri – Constantine 1, malgré ses multiples responsabilités et occupations, elle a mis minutieusement ses remarques et corrections tout au long de ce document. Son sens de travail méthodique, ses conseils, suggestions et remarques pertinentes nous ont toujours poussés à mieux faire.

Nous éprouvons une grande gratitude envers *Dr Aguib Sihem* maitre de conférence « A » à l'université Frères Mentouri - Constantine 1, ainsi que *Dr Aouati Amel* maitre de conférence « B » à l'université Salah Boubnider - Constantine 3, d'avoir accepté d'évaluer ce travail.

Nous voulons aussi témoigner notre reconnaissance et exprimer toute notre gratitude à nos enseignants qui ont participé pour une grande part dans notre formation.

Enfin, nous adressons un grand merci à nos familles et toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Sommaire

| | |
|---|-----------|
| Introduction..... | 1 |
| Chapitre I : Donnée bibliographique sur les apoïdes..... | 2 |
| 1.1.1-Caractères morphologique des apoïdes..... | 3 |
| 1.2.1-La tête..... | 4 |
| a) Les antennes | 4 |
| b) Pièces buccales..... | 5 |
| 1.2.2-Le thorax..... | 5 |
| a) Les ailes..... | 6 |
| b) Les pattes..... | 6 |
| 1.2.3-L'abdomen..... | 7 |
| 1.3.2-Les apoïdes sociaux | 7 |
| 1.3.3-Les apoïdes solitaires..... | 7 |
| 1.3.4-Les apoïdes parasites..... | 8 |
| 1.4-Relations plantes-abeilles..... | 8 |
| 1.5.1-Répartitions biogéographiques des apoïdes dans le monde..... | 8 |
| 1.5.2-Distribution des Apoïdes En Algérie..... | 11 |
| Chapitre II : Présentation de la région d'étude..... | 13 |
| 2.1-situation géographique de la région d'étude..... | 13 |
| A- Le relief..... | 14 |
| B- Les montagnes..... | 14 |

| | |
|--|----|
| C- Les plateaux..... | 15 |
| D- Les plaines..... | 15 |
| E- Les parcours steppiques et les dépressions..... | 15 |
| Hydrographie..... | 15 |
| 2.2-Etude climatique..... | 16 |
| A-température..... | 16 |
| B- Les précipitations..... | 16 |
| C- L'humidité..... | 17 |
| D- le vent..... | 18 |
| 2.3-Saison de croissance..... | 19 |
| Chapitre III : Matériel et méthodes..... | 22 |
| 3.1-Echantillonnage et conservation des apoïdes..... | 23 |
| 3.1- Méthodologie adoptée sur le terrain..... | 23 |
| 3.1.1- La chasse à vue..... | 23 |
| A- Capture à la main..... | 24 |
| B- le filet fauchoir..... | 26 |
| C- L'aspirateur à bouche..... | 27 |
| 3.2-Méthodologie adoptée au laboratoire..... | 28 |
| 3.2.1-Préparation des échantillons d'Apoïdes..... | 28 |
| A- L'étiquetage..... | 28 |
| -Etiquette supérieure..... | 29 |

| | |
|---|-----------|
| -Deuxième étiquette..... | 29 |
| -Étiquette inférieure..... | 29 |
| B- Identification des spécimens..... | 30 |
| Chapitre IV : Résultats..... | 32 |
| 4.1- Résultats obtenus sur les apoïdes dans la région de Khenchela..... | 33 |
| Exploitation des résultats par qualité d'échantillonnage..... | 40 |
| Qualité d'échantillonnage..... | 40 |
| Mesures de conservation des abeilles et besoin en ressources florales..... | 41 |
| Chapitre V : Discussion et Conclusion..... | 46 |
| Références bibliographiques..... | 48 |
| Résumé..... | 51 |
| Abstract..... | 52 |
|الملخص | |

Liste des figures :

| | |
|--|-----------|
| Figure1 : Morphologie générale des apoïdes..... | 3 |
| Figure2 : Tête d'une abeille..... | 4 |
| Figure3 : Morphologie et caractère taxonomique des ailes d'abeilles..... | 6 |
| Figure4 : Patte postérieure d'une abeille..... | 7 |
| Figure5 : Situation géographique de la région de Khenchela..... | 13 |
| Figure6 : Le relief de la wilaya de Khenchela..... | 14 |
| Figure7 : Zones naturelles de la wilaya de Khenchela..... | 15 |
| Figure8 : Carte pluviométrique de la wilaya de Khenchela..... | 17 |
| Figure 9 : (H.R : humidité relative moyenne mensuelle de Khenchela2019 en %)..... | 18 |
| Figure 10 : Vitesse moyenne mensuelle du vent de Khenchela 2019 (km /h)..... | 19 |
| Figure 11 : Temps passé dans diverses bandes de température et saison de croissance..... | 20 |
| Figure 12 : Degrés-jour de croissance en février..... | 21 |
| Figure 13 : Matériels de la chasse à vue..... | 24 |
| Figure 14 : Illustration de la capture au vol avec le filet..... | 25 |
| Figure 15 : Illustration de la capture au vol avec le filet..... | 26 |
| Figure 16 : L'étiquetage des échantillons..... | 27 |
| Figure 17 : Exemple d'un échantillon..... | 28 |
| Figure 18 : Loupe binoculaire..... | 30 |
| Figure 19 : Répartition du nombre de spécimens par famille dans la région d'étude en 2004-2005..... | 30 |

Liste des tableaux :

| | |
|--|-----------|
| Tableau 1 : Températures moyennes mensuelles de Khenchela C°(2019)..... | 16 |
| Tableau 2 : Listes des familles capturées dans la région d'étude | 33 |
| Tableau 3 : Effectif des espèces capturées dans les deux sites | 34 |
| Tableau 4 : Fluctuation du quotient a/N dans la région | 35 |
| Tableau 5 : Listes des plantes rencontrées..... | 36 |

Introduction

Introduction :

Les insectes, et surtout les abeilles solitaires, sont les pollinisateurs les plus efficaces et les plus fiables de la plupart des cultures et des plantes sauvages.

Leur diversité permet d'assurer un meilleur succès du service éco systémique qu'est la pollinisation. Bien que primordiale, la diversité de pollinisateurs est menacée par un cocktail de différents facteurs. Les abeilles solitaires comptent sur les productions florales pour leur nutrition et celle de leurs larves.

La conservation des abeilles est un enjeu majeur et il est nécessaire de mettre en place des mesures conservatoires pour enrichir le paysage en ressources florales. Les bandes fleuries sont une des mesures mise en place visant à améliorer la disponibilité en ressources alimentaires et la sélection des mélanges de plantes qui composent ces bandes est cruciale.

La relation plante-pollinisateur a une place écologiquement importante. Sans les pollinisateurs, une large partie des plantes ne pourraient pas se reproduire. En parallèle, sans pollen, nectar ou autres productions végétales, la plupart des animaux dépendants des plantes seraient en voie d'extinction. De plus, la pollinisation biotique est un facteur clé de la diversification de grands groupes de végétaux (angiospermes) et d'animaux (Ollerton *et al.* 2011). La plupart des espèces de plantes sauvages (80%) sont directement dépendantes de la pollinisation entomophile pour la production de fruits et de graines.

Concernant les plantes cultivées, 75% de toutes les espèces ont besoin des abeilles (Potts *et al.*, 2010 ; Ollerton *et al.*, 2011). Un tiers de l'alimentation humaine et trois quarts des cultures (fruitiers, légumineuses, oléagineux et protéagineux) dépendent de la pollinisation par les insectes pour la production de fruits ou de semences.

Dans ce travail, nous avons effectué une révision des travaux sur la faune apoidienne de la région de Khenchela.

Chapitre I :

Donnée

bibliographique sur

les apoïdes

Chapitre I : Donnée bibliographique sur les apoïdes

Les insectes faisant partie des de l'ordre des hyménoptères englobent plus de 100.000 espèces connues mondialement (PAYETTE, 1996).

Ils sont parmi les ordres les plus importants des insectes et viennent juste derrière les coléoptères par rapport au nombre d'espèces décrites (DELVARE et ABERLENC, 1989).

Les apoïdes sont des insectes pollinisateurs qui présentent une grande diversité d'un point de vue morphologique et comportemental.

Elles présentent la particularité de dépendre exclusivement des plantes à fleur pour leur alimentation et sont des pollinisateurs majeurs pour ces dernières dans la plupart des écosystèmes.

Caractères morphologiques des apoïdes

Les apoïdes sont de taille moyenne entre 2 à 29 mm, habituellement 5 à 20 mm L'appareil de récolte est fréquemment une brosse de poils sur les tibias et les métatarses postérieurs.

Le plus souvent, elle se situe sur les trois paires de pattes comme chez le genre *Halictus* (Halictidae).

Le squelette extérieur des abeilles, comme chez tous les insectes, est divisé en trois parties distinctes : la tête, le thorax et l'abdomen (MECHEZ et al. 2004).

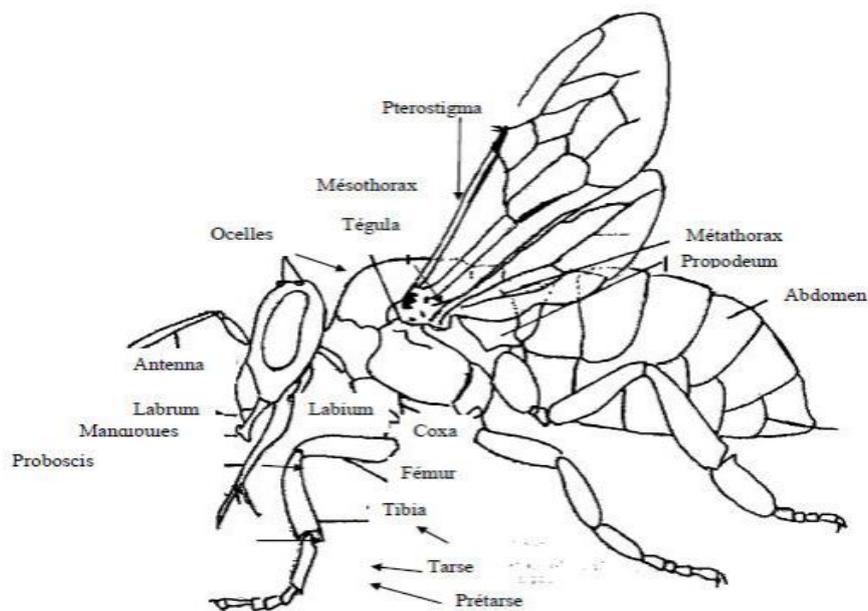


Figure 1 : Morphologie générale des apoïdes (Toole ,1991).

1.2.1 – La tête

Porte les pièces buccales, les antennes, les yeux composés et dorsalement trois ocelles disposés en triangle.

Les antennes sont formées d'un nombre d'articles variable selon les taxons et parfois selon les sexes d'une même espèce.

Chez la plupart des Apoïdes et des Vespoidae, les antennes des mâles ont 13 articles et celles des femelles 12.

L'article le plus basal est appelé scape, le suivant pédicelle, les autres constituent le flagelle (EARDLEY et al, 2010).

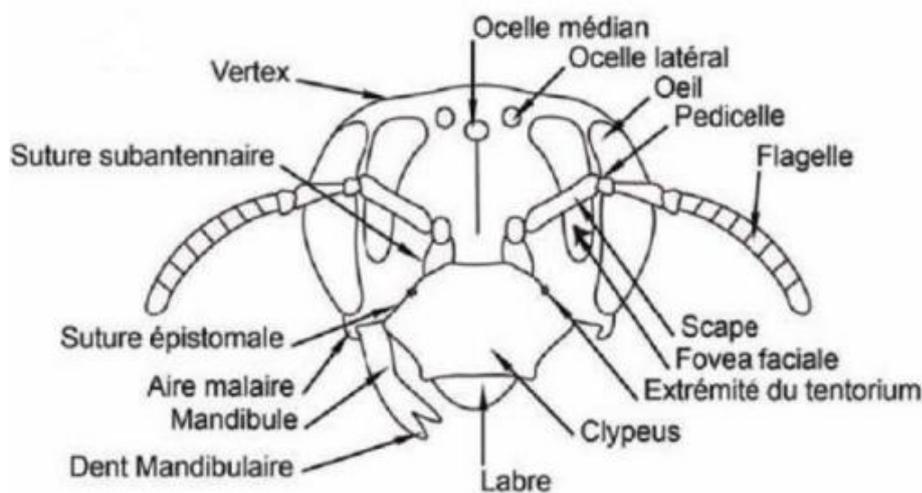


Figure 2 : Tête d'une abeille (EARDLEY et al, 2010)

a) Les antennes

Les antennes sont formées d'un nombre d'articles variable selon les taxons et parfois selon les sexes d'une même espèce.

Chez la plupart des Apoidea et des Vespoidae, les antennes des mâles ont 13 articles et celles des femelles 12.

L'article le plus basal est appelé scape, le suivant pédicelle, les autres constituent le flagelle (EARDLEY et al, 2010).

b) pièces buccales

Les pièces buccales de l'abeille sont du type broyeur-lécheur, adaptées à la récolte de liquides comme le nectar ou le miellat.

Elles sont composées de plusieurs éléments :

- Les mandibules, puissantes, ont de multiples fonctions, telles que la préhension de matières solides, le travail de la cire, la récolte et le travail de la propolis et la défense contre les ennemis de moindre taille.
- Les maxilles, palpes labiaux et la langue (ou glosse).

Ils forment un ensemble mobile et extensible, replié sous la tête au repos et étendus lorsque l'abeille prélève un liquide.

Cet ensemble s'appelle la trompe. Les maxilles, soudés l'un à l'autre, constituent une sorte de gouttière dans laquelle est glissée la langue qui peut être étirée pour aspirer de la nourriture.

La pilosité de la langue et son extrémité en forme de cuillère (cuilleron) permettent de recueillir de petits volumes de liquide qui monte par capillarité jusqu'à la gouttière linguale fermant le voile du palais pendant la succion.

Si l'abeille ouvre sa gouttière linguale, elle peut offrir à ses compagnes le contenu de son jabot.

La longueur de la trompe permet de différencier les races d'abeilles (SCHEUCHL, 1996)

1.2.2 – Le thorax

Il est formé de trois anneaux soudés :

- Prothorax ou T1 : est le premier segment du thorax de l'insecte situé derrière la tête.
- Mésothorax T2 : est le deuxième segment du milieu.
- Métathorax ou T3 : est la troisième partie (segment arrière) et se trouve entre le mésothorax et l'abdomen.

Sur chacun d'eux est fixée une paire de patte et deux paires d'ailes.

La première paire est reliée sur le second segment et la deuxième paire d'aile sur le troisième segment (JEAN-PROST et LE CONTE, 2005).

a) Les ailes

Grâce à ces 4 ailes rigidifiées par des nervures, l'abeille peut voler à une altitude comprise entre 10 et 30 mètres à une vitesse moyenne de 35 km/heure sur une distance allant jusqu'à 3,5 km (SCHEUCHL 1995).

Les nervures de l'aile de l'abeille montrent un ensemble constitué d'un réseau hautement organisé. De plus le type creux à profil ultramince des ailes procure aux abeilles une grande légèreté et une grande vitesse au vol (LOUIS, 1972).

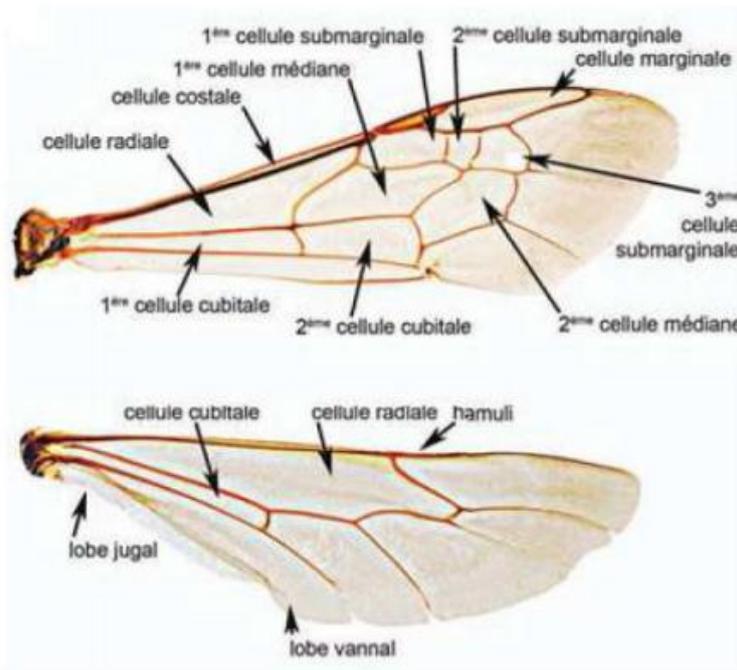


Figure 3 : Morphologie et caractères taxonomiques des ailes antérieure et postérieure d'une abeille (EARDLEY *et al.*, 2010)

b) Les pattes

Toutes les pattes d'abeilles sont constituées de six articles (coxa, trochanter, fémur, tibia, cinq segments du tarse et une paire de griffes terminales) (JEAN-PROST et LE CONTE 2005).

L'abeille se sert de ses pattes, munies de minuscules crochets et de ventouse, non seulement pour se déplacer mais aussi pour se fixer sur n'importe quel genre de support, et pour rassembler les grains de pollen présents tout au long de son corps afin d'en constituer des pelotes (JEAN-PROST et LE CONTE 2005).

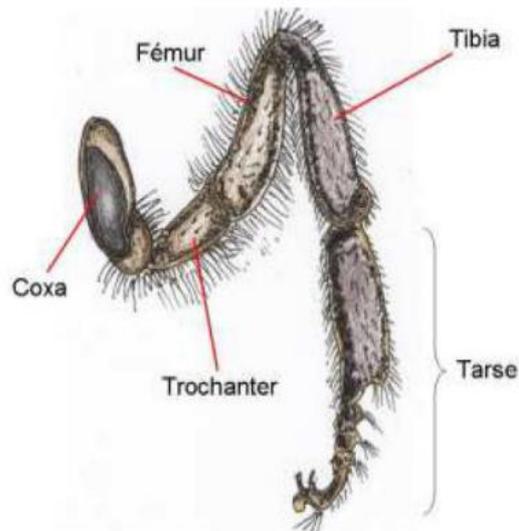


Figure 4 : Patte postérieure d'une abeille (JEAN- PROST et LE CONTE, 2005).

1.2.3 – L'abdomen

Il est généralement constitué de sept segments chez le mâle et six chez la femelle.

Il est séparé du thorax par un étranglement très fin appelé pétiole.

Il renferme plusieurs organes dont l'appareil digestif, l'appareil reproducteur et l'appareil venimeux à l'extrémité du dernier segment chez la femelle.

La coloration du troisième anneau de l'abdomen ainsi que la longueur de poils du sixième anneau sont parmi les critères de différenciation (JEANPROST et LE CONTE, 2005).

1.3- Bio écologie des apoïdes

1.3.1- Mode de vie

Selon MICHENER (1964) le mode de vie les apoïdes se répartit en 3 groupes :

1.3.2- les apoïdes sociaux

Vivent en communauté, on y trouve différentes castes les femelles fondatrices, les mâles et les ouvrières. Ce groupe englobe notamment l'abeille domestique (*A. mellifera*) et les bourdons (*Bombus* sp.).

Chez ces abeilles, la reine ou fondatrice est à l'origine de la colonie. D'autres espèces appartenant au genre *Halictus* (*Halictidae*) sont considérées sociales car les femelles construisent des nids dans le sol cote à cote (MICHENER, 1964).

1.3.3- Les apoïdes solitaires

Occupant divers habitats.

Les femelles de ce groupe construisent leur propre nid pour y déposer les œufs aucun contact avec leur descendance.

Ce groupe représente 85% des espèces d'abeilles recensées, de sa postérité.

Elles meurent avant l'éclosion de la génération suivante.(MICHENER, 1964)

1.3.4- les apoïdes parasites

Les femelles déposent leurs œufs dans les nids d'autres espèces d'abeilles nidificatrices proches d'un point de vue taxonomique.

Ces espèces d'abeilles sont aussi dénommées « cleptoparasites » (MICHENER, 1964).

Les abeilles maçonnes et charpentières nichent dans les cavités existantes(les écorces, les roches les coquilles vides, bois...etc.).

Les abeilles coupeuses de feuilles qui utilisent des morceaux de feuilles pour confectionner leurs nids. (O'TOOLE et RAW ,2004)

1.4- Relations plantes-abeilles

Ces relations sont à bénéfice réciproque, puisque la plante est fécondée par le pollen transporté par l'insecte, tandis que l'abeille trouve sur la plante une nourriture sous forme de nectar et de pollen.

Le rôle pollinisateur de l'abeille est essentiel, qu'il s'agisse de plantes cultivées dont les rendements intéressent l'agriculteur, ou de plantes sauvages dont la biodiversité est préservée grâce aux abeilles.

De plus, les produits dérivés de l'activité des abeilles domestiques (miel, gelée royale, cire) assurent les revenus de la profession apicole

1.5.1- Répartitions biogéographiques des apoïdes dans le monde

Les abeilles sont les insectes les plus diversifiés et les mieux réparties dans le monde car elles occupent des aires et des climats différents.

La répartition la plus abondante des abeilles est marquée dans certaines régions chaudes et xériques du monde, Elles sont plus nombreuses dans les climats dits méditerranéens (bassin méditerranéen et la région de la Californie qui se trouve sur la côte ouest des Etats unis).

Tandis que les régions de l'extrême sud-africain, les régions arides, l'extrême nord australien, les savanes tropicales et enfin l'Afrique orientale, sont les moins riches en espèces d'abeilles (MICHENER, 1979, 2007).

Selon MICHENER (2007), EARDLEY et al (2010), les Colletidae ont une répartition mondiale.

Cependant, une plus grande diversité en espèces est plutôt marquée dans l'hémisphère sud, avec 2500 espèces de Colletidae et 56 genres avec divers groupes endémiques en Australie, l'Amérique du Sud et de l'Afrique du Sud.

Dans ces régions, deux genres sont largement répandus; les Colletes (Colletinae) et les Hylaeus (Hylaeinae).

Les Colletinae sont cosmopolites et les Hylaeinae ont une distribution Australienne et forment les ancêtres des genres de la famille des Xeromelissinae.

Ces derniers sont présents en Amérique du Sud jusqu'à l'Amérique centrale. Cette distribution particulière indique la présence dans le temps des échanges Australien et Sud-Américain des abeilles ancestrales (ALMEIDA et DANFORTH, 2009).

Les Diphaglossinae sont surtout néotropicales (sud du Mexique, les Antilles, l'Amérique centrale et toute l'Amérique du Sud) et les Euryglossinae sont endémiques en Australie (MICHENER, 2007).

Selon PATINY (2003), la famille des Andrenidae présente seulement sur la pente occidentale des Andes Péruvienne.

Les Andrenidae sont les plus distribués dans les régions néarctique (Amérique du Nord et notamment le plateau mexicain et montagne environnantes) et les régions paléarctique (l'Europe, l'Afrique du Nord, la Turquie et le Moyen-Orient, l'Inde du Nord et le Pakistan, la Chine, et le Japon), répartis entre le Mexique et l'Argentine.

La sous famille de Panurginae est très représentée en Amérique du Sud et du Nord, mais elle est rare sous les tropiques, très rares dans le vieux monde et totalement absente en Australie et en Asie tropicale (MICHENER, 2007).

Selon EARDLEY et al (2010), les Halictidae sont très abondants en Afrique subsaharienne avec 16 genres appartenant aux quatre sous familles précédentes, ils forment environ un tiers des espèces d'abeilles africaines.

Les Halictinae représentent la sous famille la plus diversifiée des Halictidae, ils ont une distribution cosmopolite pour les deux genres Halictus et Lasioglossum.

Les Rophitinae sont présents dans les régions néarctique (Amérique du Nord) et paléarctique (Europe, l'Afrique du Nord et l'Asie septentrionale).

Les Nomiinae sont principalement paleotropicales avec une diversité dans les tropiques Africains et Asiatiques, ils arrivent même en Europe et en Amérique du Nord.

Les Nomioidinae sont abondants dans les régions arides de l'Europe du sud, l'Afrique, le Madagascar, l'Asie centrale et aussi en Australie (avec une seule espèce présente *Ceylactis variegatus* (DANFORTH et al, 2008).

Les Melittides ont une préférence aux climats tempérés et xériques et sont les plus diversifiés au désert du Sud-ouest de l'Amérique du Nord, le bassin méditerranéen, Asie centrale et en Afrique du Sud.

Les Meganomiinae forment la plus petite sous famille, elle comprend seulement 12 espèces, sa distribution est limitée en Afrique Subsaharienne sauf une seule espèce de *Maganomia* non décrite au Yémen (MICHEZ, 2008).

La sous famille des Mellitinae est plus représentée dans les régions paléarctiques, néarctiques et en Afrique subtropicale (MICHENER, 2007).

La famille Megachilidae se rencontre sur presque tous les continents.

Ils sont particulièrement plus nombreux dans la Méditerranée et dans les climats xériques du paléarctique (l'Europe du Sud, l'Afrique du Nord, l'Asie du Moyen-Orient et central), l'Amérique du nord (des déserts du sud – ouest, la Californie) et l'Afrique du sud (la province du cap et la Namibie) (PRAZ et al, 2008).

Les Fideliinae, contiennent 3 genres en Afrique ; le nord du Sahara et le paléarctique, l'Europe, la Turquie, une grande partie de la Chine et le Japon, Pakistan et la région d'Araucanien (Chili, une partie de l'Argentine) (MICHENER, 2007).

La plus grande diversité en espèce est rencontrée dans le groupe des Megachilinae, elle est scindée en 5 grandes tribus (Lithurgus, Osmiini, Anthidiini, ioxyini et Megachilini) (PRAZ et al, 2008).

Le genre *Hoplitis* (groupe osmiini) comprend une très grande diversité d'espèces avec environ 360 espèces présentes sur tous les continents excepté le continent Australien, l'Amérique du sud et l'antarctique (PRAZ et al., 2008 ; SEDIVY et al., 2013).

La famille d'apidae également une distribution mondiale excepté les régions polaires et le Madagascar.

Leur forte diversité est plus marquée en Asie tropicale.

Les Xylocopini sont plus fréquents en région néo tropicale et en Afrique sub-saharienne.

Les Nomadinae sont plus diversifiés dans les régions paléarctiques, néarctiques et néo tropicales avec la présence de deux grandes tribus: les Epeolini et les Nomadini (FINNAMORE et MICHENER, 1993).

Cette dernière est plus représentée par le genre *Nomada* et forme plus de la moitié des espèces reconnues de la sous famille des Nomadinae (VERECKEN et al., 2008).

Selon RUTTNER (1968) cité par LOUVEAU (1990) la sous-famille des Apinae comprend également le groupe d'abeille sociale du genre *Apis* ; la plus évoluée de tous les insectes sociaux.

1.5.2-Distribution des Apoïdes En Algérie

Les travaux entrepris dans diverses régions du pays ont permis de confirmer l'existence d'une faune Apoidienne très riche.

Cependant, la faune Apoidienne de l'Algérie reste toujours inconnue par peu de recherches concernant l'état actuel.

D'après une récente étude menée dans trois zones bioclimatiques représentant les grands écosystèmes subhumides, semi-aride et le Sahara (BENDIFALLAH et al, 2012), révèlent la présence de 173 espèces, 22 genres et 39 sous-genres sur 5160 spécimens recensés appartenant aux cinq familles d'abeilles les plus reconnues (Megachilidae, Halictidae, Andrenidae, Apidae et Colletidae).

A l'issue de cette étude cinq nouvelles espèces ont été identifiées pour la première fois il s'agit Anthophora (Lophanthophora) "plumosa" Pérez, Eucera (Heteroeucera)

Squamosa Lepeletier, 1841, Eucera (incertain) nitidiventris Mocsary, 1978, Xylocopa (Koptortosoma) pubescens Spinola, 1838, Ammobates (Ammobates) punctatus Fabricius, 1804.

Les travaux effectués sur l'ensemble de la faune Apoidienne dans la wilaya de Tizi-Ouzou sont très rares. Les premières recherches réalisées au début du siècle en cours sont celles d'EATON et al. (1908) pour toute l'Algérie y compris la région de Tizi-Ouzou, (AOUAR-SADLI et al. (2008) et AOUAR-SADLI et al. (2012).

Chapitre II :
Présentation
De la région d'étude

Chapitre II : Présentation de la région d'étude

L'étude du milieu est un élément indispensable pour toute étude bioécologique.

Ce chapitre met en évidence toutes les caractéristiques de la région de Khenchela en donnant un aperçu sur la situation géographique, la géologie, la pédologie, et l'hydrologie et l'approche climatique.

2.1-situation géographique de la région d'étude

La wilaya de Khenchela est située au Nord-est de l'Algérie, avec une superficie totale de 32 Km² n dans la région des Aurès (35°28'N 7°5'E)



Figure 5 : Situation géographique de la région de Khenchela

Le relief :

Le relief de la wilaya de Khenchela, est composé de quatre (04) grands ensembles géographiques.

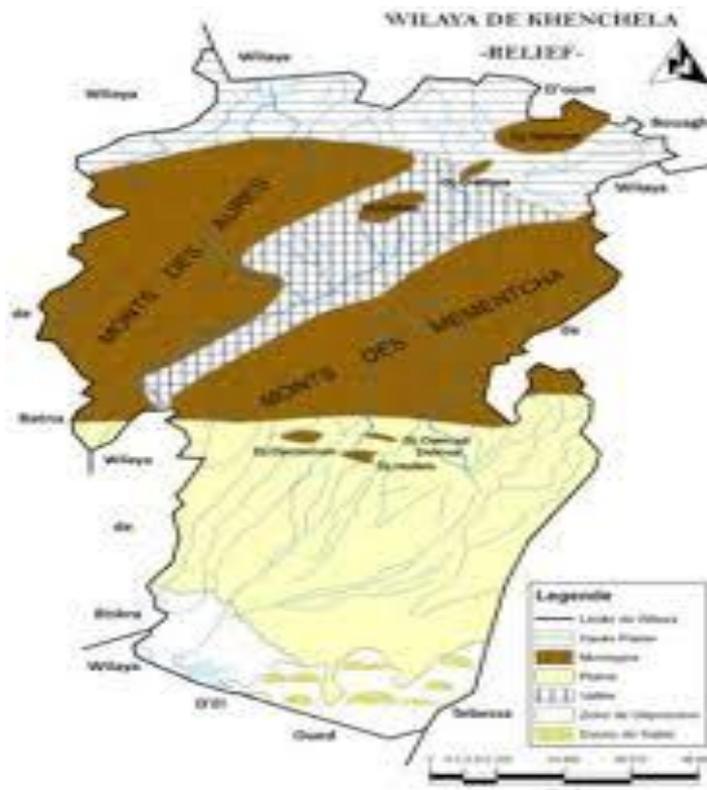


Figure 6 : Le relief de la wilaya de Khenchela

Les montagnes :

On les rencontre essentiellement dans la zone Ouest de la wilaya (les Aurès) ; dans la zone centrale (les monts des Nememchas) et au Nord - Est (Ain -Touila).

Les plateaux

Ils sont situés au Nord /Est (plateau de O.Rechache) et s'étendent sur les communes de Mahmel et de Ouled Rechache.

Les plaines

Elles sont Situées au Nord et Nord /Ouest de la wilaya, elles comprennent Remila, Bouhmama et M'toussa.

Il est à noter que ces deux derniers ensembles sont parfois appelés les hautes plaines.

Les parcours steppiques et les dépressions

Ils sont situés dans la partie méridionale de la wilaya.

Ils se caractérisent par des terres sablonneuses et par la présence de chotts.

Ces derniers constituent ainsi le point de convergence exutoire des oueds drainant le Sud de la wilaya.

Hydrographie

La wilaya est drainée par deux (02) grandes familles d'oueds :

Les uns se dirigent vers le Nord pour se déverser généralement dans la dépression du tarf (O.Baghai, O.Kais, O.Boulefris,O.Tamzaetc....).

Les autres, toujours parmi les plus importants (O. El Abiod, O. El Arab, O.Mellagou et Bejer) se dirigent vers le Sud pour se déverser dans les chotts.

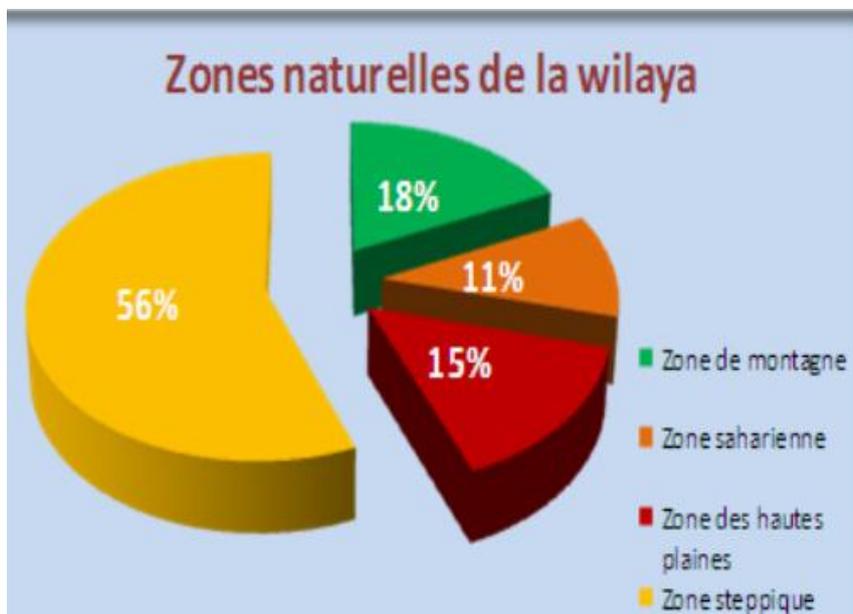


Figure 7 : Zones naturelles de la wilaya de Khenchela

2.2- Etude climatique

De ce point de vue l'hétérogénéité du relief de la wilaya implique une extrême diversité des aspects climatiques. En général le climat est de type continental au Nord et presque saharien au Sud.

Les Hivers, sont très rigoureux et les étés chauds et secs.

A-température

La moyenne de tous les minima : - 2 C°

La moyenne de maxima : +21,4 C°

Le minimum absolu observé : - 4,8 C°

Le maximum absolu observé : +42 C°

Les maxima absolus observés pendant la saison estivale sont très élevés.

Ce qui engendre une forte évaporation pendant cette saison.

Tableau 1 : Températures moyennes mensuelles de Khenchela 2019

(T : températures moyennes mensuelles en degrés Celsius.)

| Mois | Jan | Fév. | Mars | Avril | Mai | Juin | Jui | Aout | Sep | Oct | Nov | déc. |
|------|-----|------|------|-------|-----|------|-----|------|-----|-----|-----|------|
| T° | 8 | 10 | 14 | 19 | 20 | 32 | 33 | 32 | 26 | 21 | 13 | 13 |

B- Les précipitations :

Il faut souligner que les données sur les précipitations, les pluies torrentielles, la neige, les orages, la grêle, la gelée blanche et le brouillard sont celles de SELTZER ; pour 25 ans d'observation.

En dehors de la région montagneuse du Nord-Ouest (DJ.Chelia et DJ.Aidel) qui reçoit entre 700 et 1200 mm de pluies par an et du sud (les parcours sahariens) qui reçoit moins de 200 mm de pluies par an (Oued EL Meita) ; le reste du territoire de la wilaya est compris entre les isohyètes 200 et 600 mm (de pluies par an).

Aussi, il a été relevé que le mois de mars est le plus humide (reçoit le plus de pluies) alors que le mois de juillet, est le plus sec (reçoit le moins de pluies.)

En général, les pluies de printemps sont plus importantes, (une moyenne de 60,33 mm) que celles de l'automne qui ont une moyenne de 43,67.

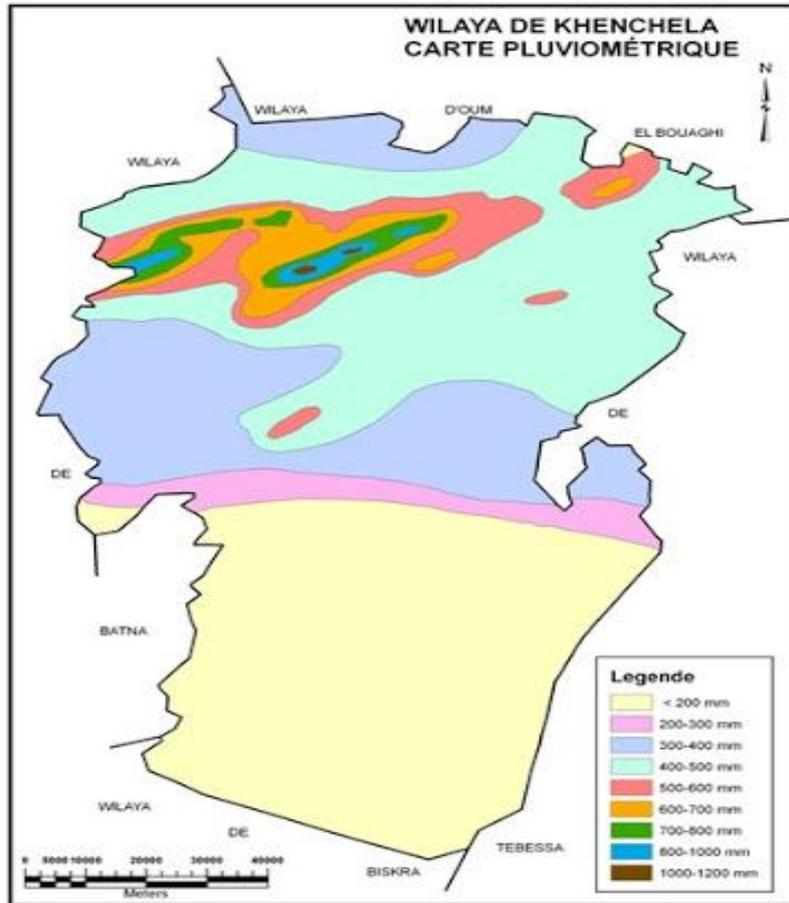


Figure 8 : Carte pluviométrique de la wilaya de Khenchela

C- L'humidité

À Khenchela, les étés sont courts, très chaud et dégagé dans l'ensemble ; les hivers sont long très froid et partiellement nuageux ; et le climat est sec tout au long de l'année.



Figure 9 : (H.R : humidité relative moyenne mensuelle de Khenchela 2019 en %)

D-le vent :

Cette section traite du vecteur vent moyen horaire étendu (vitesse et direction) à 10 mètres au-dessus du sol. Le vent observé à un emplacement donné dépend fortement de la topographie locale et d'autres facteurs, et la vitesse et la direction du vent instantané varient plus que les moyennes horaires.

La vitesse horaire moyenne du vent à Khenchela connaît une variation saisonnière modérée au cours de l'année.

La période la plus venteuse de l'année dure 6,1 mois, du 7 novembre au 11 mai, avec des vitesses de vent moyennes supérieures à 12,5 kilomètres par heure. Le jour le plus venteux de l'année est le 21 février, avec une vitesse moyenne du vent de 14,0 kilomètres par heure.

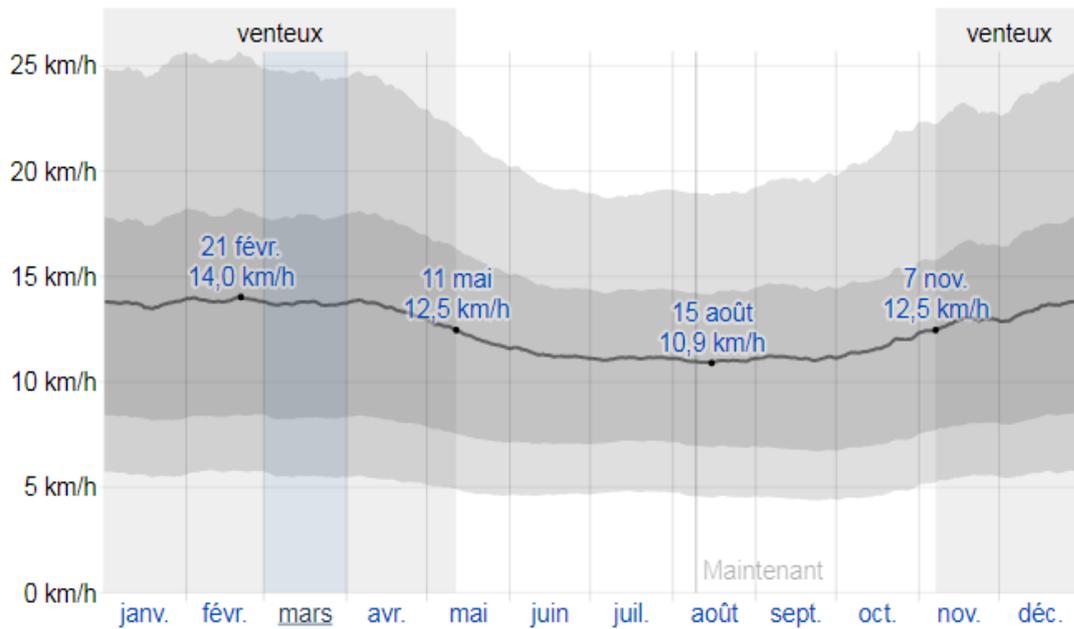


Figure 10 : Vitesse moyenne mensuelle du vent de Khenchela 2019 (km /h)

2.3-Saison de croissance :

Les définitions de la saison de croissance varient de par le monde, mais aux fins de ce rapport, nous la définissons comme la période continue la plus longue de températures supérieures à la température de gel ($\geq 0\text{ °C}$) dans l'année (l'année calendaire de l'hémisphère nord, ou du 1 juillet au 30 juin dans l'hémisphère sud).

La saison de croissance à Khenchela dure généralement 7,6 mois (232 jours), du 6 avril au 24 novembre environ, commence rarement avant le 14 mars ou après le 27 avril et se termine rarement avant le 6 novembre ou après le 12 décembre.

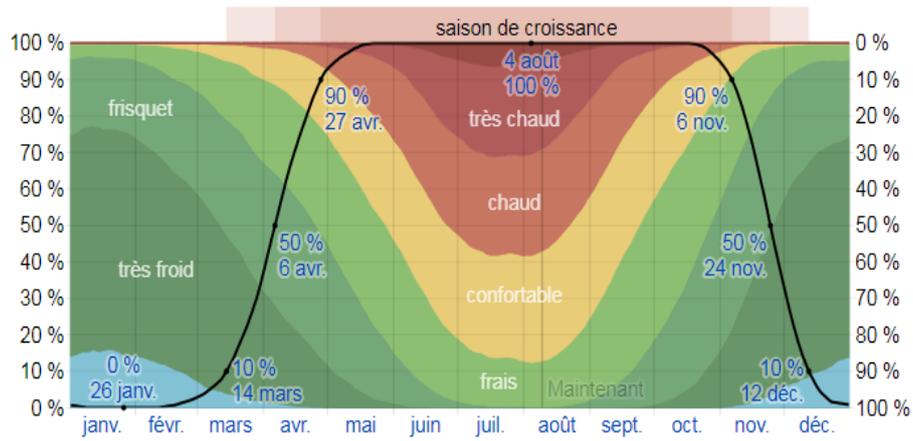


Figure 11 : Temps passé dans diverses bandes de température et saison de croissance

Les degrés-jour de croissance sont une mesure de l'accumulation de chaleur annuelle utilisée pour prédire la croissance des végétaux et des animaux, définie comme l'écart de température par rapport à la température de base, sans prendre en compte aucun dépassement de la température maximale. Dans ce rapport, nous utilisons une base de 10 °C et un maximum de 30 °C.

En se basant uniquement sur les degrés-jour de croissance, la première floraison printanière à Khenchela devrait avoir lieu autour du 18 mars, apparaissant rarement avant le 29 février ou après le 4 avril.

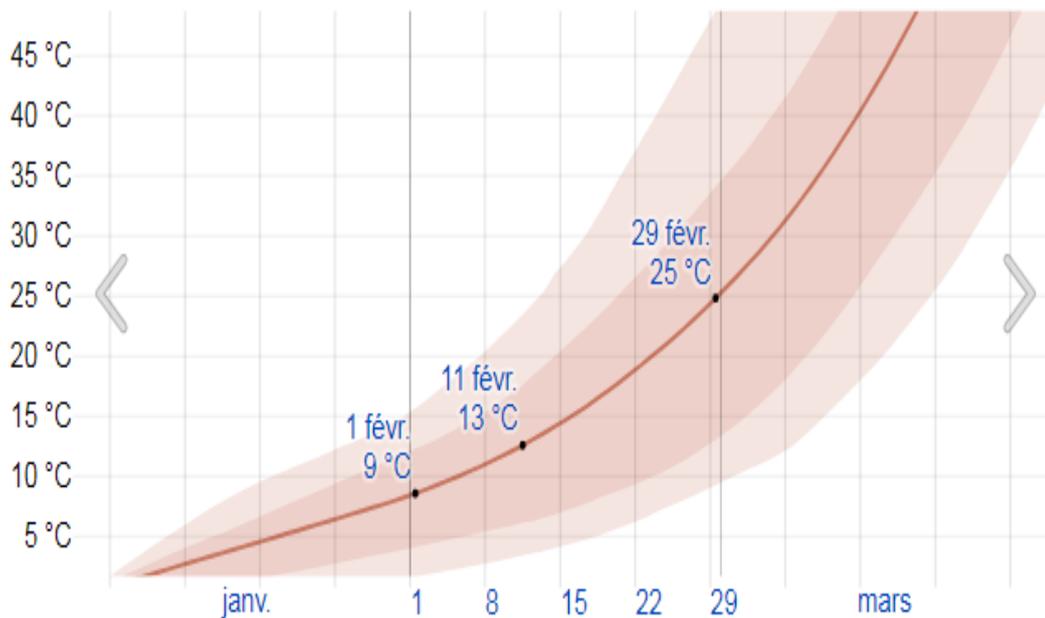


Figure 12 : Degrés-jour de croissance en février

Chapitre III :

Matériel et méthodes

Chapitre III : Matériel et méthodes :

3.1- Echantillonnage et conservation des apoïdes

Un échantillonnage a pour but de réaliser un inventaire des invertébrés et d'obtenir une image fidèle de l'ensemble du peuplement d'un biotope donné, c'est dans cet axe que l'étude des Apoïdes est effectuée.

Les prospections et les captures d'insectes s'effectuent à des fréquences régulières. Néanmoins, la majorité des captures sont faites en saison printanière (avril, mai, juin) vu que le vol de la majorité des espèces d'abeilles est intense.

En période hivernale (janvier, février, mars), l'échantillonnage n'a pas été effectué de manière convenable.

L'échantillonnage se réalise de 7 heures à 15 heures.

La procédure à la collecte systématique des abeilles sauvages dans le but d'établir un inventaire exhaustif de la faune des Apoïdes à travers la région d'étude, l'échantillonnage s'effectue avec plusieurs méthodes.

Toutes ces méthodes sont utilisées en même temps afin de pouvoir capturer le maximum d'espèces et d'individus.

3.1- Méthodologie adoptée sur le terrain

-La chasse à vue :

Les filets entomologiques sont de trois types : aérien, balayant, et aquatique.

Le filet aérien est conçu particulièrement pour la collection des papillons et des insectes rapides, et de grande taille.

Les Apoïdes de grande taille comme les Xylocopinae, les Anthophorinae, et les Bombinae ont été chassés à vue en utilisant ce matériel.

Il s'agit d'un filet cylindrique composé d'une manche de 0,6 m de long et d'un cercle métallique de 0,3 m de diamètre sur lequel est monté un sac en toile forte blanche.

Les avantages de la chasse à vue s'appuient sur les possibilités d'attraper les grosses abeilles lesquelles seraient difficiles à capturer à l'aide d'autres méthodes.

Comme inconvénients de la chasse à vue, il faut rappeler que le coup de filet au vol est très difficile car il vise dans l'espace des abeilles rapides comme certains Anthophorinae, au passage fugace et zigzagant

a-Capture à la main :

Plusieurs insectes peuvent être capturés avec les doigts.

Des contenants en plastique munis d'un couvercle sont utiles, ainsi que des sacs de type ziploc.

Des pinces sont un outil de capture peu coûteux.

Un pinceau à poils souples est pratique pour ramasser des larves.





Figure13 : Matériels de la chasse à vue

b- Le filet fauchoir :

Ce filet permet de récolter les insectes dans les hautes herbes et les arbustes. Il doit être manié vigoureusement pour balayer la végétation par de rapides mouvements latéraux. Ces gestes énergiques prennent les insectes par surprise.

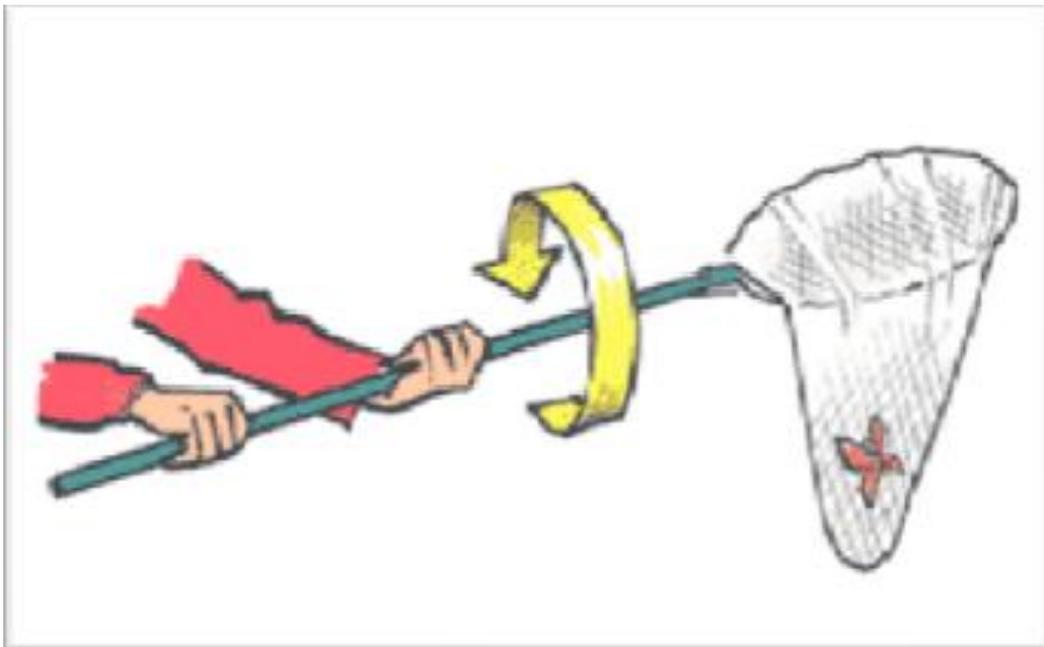


Figure14: Illustration de la capture au vol avec le filet

C-L'aspirateur à bouche

L'aspirateur à bouche connu en Angleterre sous le nom "Pooter" en hommage à l'entomologiste américain Frederick W. Poos, qui a utilisé le dispositif pour la première fois pour capturer des Cicadellidae.

C'est un dispositif très pratique pour la capture des abeilles fragiles et de petite taille tels que certains Lasioglossum et Andrenidae.

Il est conçu avec un bocal et deux tuyaux flexibles.

Le bocal est fermé hermétiquement avec du papier adhésif afin de permettre un flux d'air important et d'aspirer les abeilles de petites et de moyennes tailles.



Figure 15 :L'aspirateur à bouche

3.2-Méthodologie adoptée au laboratoire

3.2.1-Préparation des échantillons d'Apoïdes

A- L'étiquetage

L'objectif est d'avoir sur chaque spécimen toutes les informations essentielles. Il faut donc qu'elles puissent tenir sur une ou plusieurs étiquettes épinglées sous le spécimen. Il est important d'éviter de faire références à une autre source (base de données, cahier de capture...), car en cas de perte de ce document, toutes les informations essentielles liées aux spécimens seront également perdues.

Mais cela n'empêche pas de consigner des observations sur un carnet de terrain ou des fichiers informatiques.

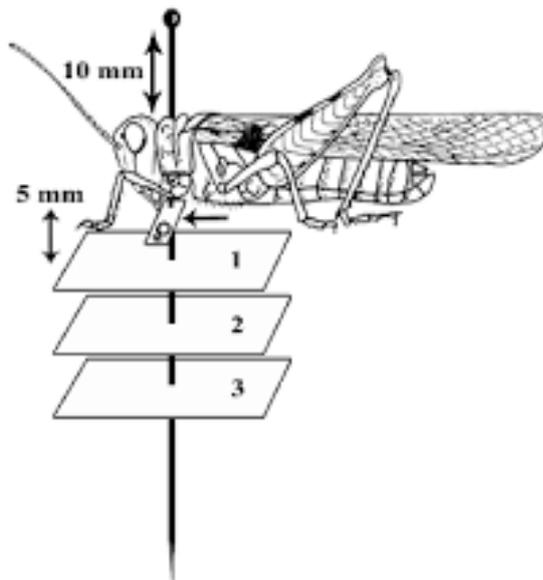


Figure 16 :L'étiquetage des échantillons

-Étiquette supérieure :

L'étiquette supérieure reprend généralement la localité, la date de collecte et le nom du collecteur ou légataire.

-Deuxième étiquette

Elle contient d'autres informations notamment climatiques et écologiques (qui peuvent s'avérer d'une grande importance):

-Les coordonnées géographiques données par GPS

-L'espèce florale sur laquelle a été capturé le spécimen, avec de préférence le nom scientifique.

Cette indication est particulièrement intéressante pour obtenir des informations sur les relations entre plantes et insectes.

-Des informations concernant l'habitat dans lequel s'est effectuée la capture. Exemple : talus forestier, haie composite...

-La méthode de collecte : filet, coupelle colorée, etc

-La période de la journée et d'autres informations portant sur les données climatiques.

-Étiquette inférieure

L'étiquette de détermination est généralement placée tout en dessous et contient :

- le nom latin actuel.

- le sexe.

- si possible l'indication du sous-genre.

- le nom du parrain et l'année de description.

- enfin, le nom du déterminateur précédé par "dét." ainsi que la date de détermination.



Figure 17 : Exemple d'un échantillon

B- Identification des spécimens :

Dans le laboratoire, l'indentification des spécimens a été faite à l'aide d'une loupe binoculaire et des clés de détermination.



Figure 18: Loupe binoculaire

En raison de la situation sanitaire de l'année 2020 (pandémie du COVID-19), nous avons été obligé de stopper notre échantillonnage et de procéder à une révision des travaux et la littérature sur la faune des apoïdes de la région de Khenchela.

CHAPTER IV :
Résultats

Chapitre IV : Résultats :

4.1 – Résultats obtenus sur les apoïdes dans la région de Khenchela

Les résultats obtenus sur la composition de la faune des Apoïde dans la région de Khenchela suivis par une analyse et discussions de ce peuplement par des indices écologiques de structure et de composition.

Tableau 2 : Listes des familles capturées dans la région d'étude (MAGHNI, 2006).

| | Famille | Sous famille | Genre |
|----------------|----------------|---------------------|---------------------|
| Apoidea | Apidae | Apinae | <i>Apis</i> |
| | | | <i>Bombus</i> |
| | | | <i>Anthophora</i> |
| | | Xylocopinae | <i>Xylocopa</i> |
| | | | <i>Amegilla</i> |
| | | | |
| | Mégachilidae | Mégachilinae | <i>Osmia</i> |
| | | | <i>Megachile</i> |
| | | | <i>Aanthidium</i> |
| | Andrenidae | Andreninae | <i>Andrena</i> |
| | | Panueginae | <i>Panurgus</i> |
| | Halactidae | Halactinae | <i>Lasioglossum</i> |
| | Melittidae | Dasypodainae | <i>Dasyпода</i> |

L'Apidofaune dans la région de Khenchela se compose de 5 familles : les Apidae, les Megachilidae, les Andrenidae, les Halictidae, et les Melittidae.

Ces familles sont largement représentées par des espèces communes.

Tableau 3 : Effectif des espèces capturées dans les deux sites (Contribution à la connaissance des abeilles sauvages (Hymenoptera ; Apoidea) dans les milieux naturels et cultivés de la région de Khenchela, (MAGHNI, 2006).

| Famille | Espece | Individus | |
|----------------|--|------------------|-------|
| Apidae | <i>Amegilla quadrifasciata</i> | 21 | 1,75% |
| | <i>Anthophora atriceps</i> | 2 | 0,17% |
| | <i>Anthophora fulvitaris</i> | 2 | 0,17% |
| | <i>Anthophora quadrimaculata</i> | 1 | 0,08% |
| | <i>Anthophora nigrocincta</i> Lepeletier | 3 | 0,25% |
| | <i>Anthophora retusa</i> | 4 | 0,33% |
| | <i>Tetralonia alternans</i> | 2 | 0,17% |
| | <i>Tetralonia dentata</i> | 6 | 0,50% |
| | <i>Tetralonia fulvescens</i> | 19 | 1,58% |
| | <i>Tetralonia nigrifacies</i> | 9 | 0,75% |
| | <i>Bombus ruderatus</i> | 4 | 0,33% |
| | <i>Bombus terrestris</i> | 61 | 5,07% |

| | | | |
|--|-----------------------------|---|-------|
| | <i>Melecta luctuosa</i> | 1 | 0,08% |
| | <i>Thyreus histrionicus</i> | 3 | 0,25% |
| | <i>Ceratina callosa</i> | 4 | 0,33% |
| | <i>Ceratina cucurbitina</i> | 5 | 0,42% |
| | <i>Ceratina saundersi</i> | 2 | 0,17% |
| | <i>Eucera nigrilabris</i> | 1 | 0,08% |
| | <i>Eucera numida</i> | 3 | 0,25% |
| | <i>Eucera eucnemidea</i> | 1 | 0,08% |
| | <i>Eucera elongatula</i> | 1 | 0,08% |
| | <i>Eucera obliterata</i> | 2 | 0,17% |
| | <i>Eucera oraniensis</i> | 8 | 0,67% |
| | <i>Xylocopa amedaei</i> | 1 | 0,08% |
| | <i>Xylocopa violacea</i> | 6 | 0,50% |
| | <i>Xylocopa valga</i> | 2 | 0,17% |

| | | | |
|---------------------|-------------------------------------|----|-------|
| | <i>Xylocopa iris</i> | 1 | 0,08% |
| Mégachilidae | <i>Megachile apicalis</i> | 1 | 0,08% |
| | <i>Megachile octosignata</i> | 14 | 1,16% |
| | <i>Chalicodoma sicula</i> | 25 | 2,08% |
| | <i>Lithurgus cephalotes</i> | 1 | 0,08% |
| | <i>Lithurgus chrysurus</i> | 7 | 0,58% |
| | <i>Anthidium diadema</i> | 5 | 0,42% |
| | <i>Afranthidium carduele</i> | 4 | 0,33% |
| | <i>Rhodanthidium septemdentatum</i> | 4 | 0,33% |
| | <i>Rhodanthidium siculum</i> | 1 | 0,08% |
| | <i>Osmia caerulescens</i> | 1 | 0,08% |
| | <i>Osmia cornuta</i> | 2 | 0,17% |
| | <i>Osmia dives</i> | 22 | 1,83% |
| | <i>Osmia notata</i> | 13 | 1,08% |

| | | | |
|-------------------|-----------------------------------|-----|--------|
| | <i>Osmia rufa</i> | 3 | 0,25% |
| | <i>Osmia signata</i> | 3 | 0,25% |
| | <i>Osmia tricornis</i> | 9 | 0,75% |
| Andrenidae | <i>Andrena agilissima</i> | 2 | 0,17% |
| | <i>Andrena albopunctata</i> | 7 | 0,58% |
| | <i>Andrena angustior impressa</i> | 34 | 2,83% |
| | <i>Andrena carbonaria</i> | 1 | 0,08% |
| | <i>Andrena cineraria</i> | 1 | 0,08% |
| | <i>Andrena flavipes</i> | 166 | 13,81% |
| | <i>Andrena lagopus</i> | 70 | 5,82% |
| | <i>Andrena lepida</i> | 1 | 0,08% |
| | <i>Andrena morio</i> | 2 | 0,17% |
| | <i>Andrena ovatula</i> | 31 | 2,58% |
| | <i>Andrena Poupillieri</i> | 6 | 0,50% |
| | <i>Andrena sardoa</i> | 33 | 2,75% |

| | | | |
|-------------------|---------------------------------|----|-------|
| | <i>Andrena combinata</i> | 35 | 2,91% |
| | <i>Melitturga oraniensis</i> | 2 | 0,17% |
| Halactidae | <i>Halictus</i> | 10 | 0,83% |
| | <i>Halictus fulvipes</i> | 40 | 3,33% |
| | <i>Halictus quadricinctus</i> | 44 | 3,66% |
| | <i>Halictus rufipes</i> | 10 | 0,83% |
| | <i>Halictus scabiosae</i> | 41 | 3,41% |
| | <i>Halictus (Seladonia)</i> | 3 | 0,25% |
| | <i>Lasioglossum albocinctum</i> | 3 | 0,25% |
| | <i>Lasioglossum Bluethgeni</i> | 45 | 3,74% |
| | <i>Lasioglossum callizonium</i> | 15 | 1,25% |
| | <i>Lasioglossum discum</i> | 22 | 1,83% |
| | <i>Lasioglossum immunitum</i> | 3 | 0,25% |
| | <i>Lasioglossum interruptum</i> | 3 | 0,25% |
| | <i>Lasioglossum (Evylaeus)</i> | 16 | 1,33% |

| | | | |
|-------------------|--|-------------|-------------|
| | Lasioglossum leucozonium | 61 | 5,07% |
| | Lasioglossum malachurum | 21 | 1,75% |
| | Lasioglossum mediterraneum | 3 | 0,25% |
| | Lasioglossum pauperatum | 10 | 0,83% |
| | Lasioglossum pauxillum | 1 | 0,08% |
| | Lasioglossum subhirtum | 80 | 6,66% |
| | Lasioglossum villosulum | 55 | 4,58% |
| | Pseudapis Nomiapis unidentata albocincta | 8 | 0,67% |
| Melittidae | Dasyglossa hirtipes | 3 | 0,25% |
| | Dasyglossa maura | 24 | 2,00% |
| Total | | 1202 | 100% |

Durant la période d'échantillonnage 1202 individus appartiennent aux 5 familles.

On remarque que les Apoidea les plus abondants par leur fréquences relatives dans la région de Khenchela sont respectivement : *Andrena flavipes* "13,81%", *Lasioglossum Subhirtum* "6,66%", *Andrena lagopus* "5,82%", *Lasioglossum leucozonium* et *Bombus terrestris* "5,07%", *Lasioglossum villosulum* "4,58%". Les autres taxons donnent des abondances relatives fluctuant entre "0,08% et 3,74%". En ce qui concerne le nombre de données on observe "5,90%" de données pour *Bombus terrestris*, "5,25%" pour *Lasioglossum Subhirtum*,

"3,93%" pour *Halictus fulvipes* et *Halictus scabiosae*, le nombre de données pour les autres taxons varie entre "0,33% et 3,61%

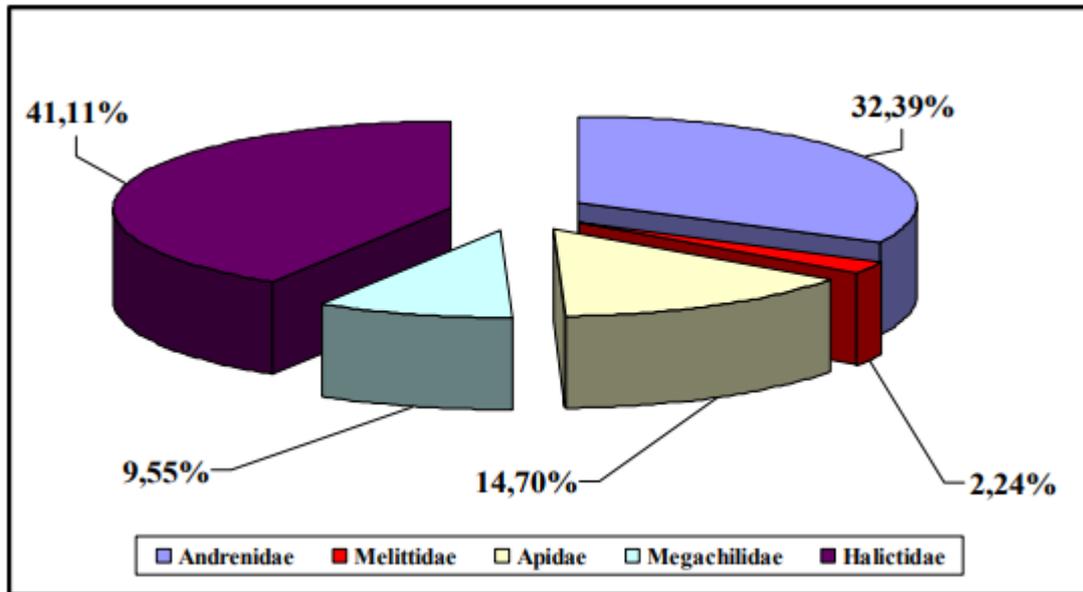


Figure 19 : Répartition du nombre de spécimens par famille dans la région d'étude en 2004-2005 (MAGHNI, 2006).

– **Exploitation des résultats par qualité d'échantillonnage,**

Les indices écologiques de composition et de structure Après la qualité d'échantillonnage, la première approche consiste à évaluer d'une part, la composition générale du peuplement d'Apoidea à partir des trois variables, soit les richesses spécifique (S) totale et moyenne, l'abondance relative (A.R.%) et la fréquence d'occurrence (F.O.%) et d'autre part, sa structure par l'indice de diversité de ShannonWeaver (H') et l'équitabilité (E).

– **Qualité d'échantillonnage**

On a calculé le rapport a/N qui dépend du nombre de relevés, Où : a = le nombre total des espèces de fréquence 1.

N = le nombre de relevés.

Quand a/N tend vers 0; l'échantillonnage est considéré de bonne qualité.

Quand la valeur de ce rapport s'élève l'échantillonnage est de mauvaise qualité.

Tableau 4 : Fluctuation du quotient a/N dans la région (Contribution à la connaissance des abeilles sauvages (Hymenoptera ; Apoidea) dans les milieux naturels et cultivés de la région de Khenchela, (MAGHNI, 2006).

| Années | 2004 | | | 2005 | | |
|----------|-----------------------|--|-----------|-----------------------|--|-----|
| | Nombre de relevés (N) | Nombre d'espèces notées une seule fois en un seul individu (a) | a/N | Nombre de relevés (N) | Nombre d'espèces notées une seule fois en un seul individu (a) | a/N |
| 8 | 1 | 0.1 | 54 | 14 | 0,3 | |

On présente dans le tableau 4, les calculs de la qualité de l'échantillonnage des deux années 2004-2005 dans les trois stations.

Le nombre de relevés en 2004 est égal à 8, alors qu'il est de 54 en 2005. La valeur de la qualité de l'échantillonnage pour l'année 2004 est égale à 0,1.

Le quotient a/N moyen des trois stations pour l'année 2005 est de 0,3. Alors on peut dire que l'échantillonnage est de bonne qualité pour les deux années d'étude.

Mesures de conservation des abeilles et besoin en ressources florales

Grace à un lien solide entre l'hyménoptère et les plantes, on remarque une grande diversité des espèces végétales, appartient en 10 familles représentée dans le tableau suivant

Tableau 5 : Listes des plantes rencontrées dans la région de Khenchela (MAGHNI, 2006).

| Famille | Espèce |
|---------|------------------------------|
| | <i>Anacyclus officinarum</i> |
| | <i>Hyoseris radiata L</i> |
| | <i>Calendula arvensis</i> |
| | <i>Carduus pycnocephalus</i> |

| | |
|---------------------------------|---------------------------------------|
| Asteraceae ou Compositae | <i>Chrysanthemum coronarium</i> |
| | <i>Crepis albida</i> |
| | <i>Crepis vesicaria</i> |
| | <i>Galactites tomentosa</i> |
| | <i>Onopordum macracanthum</i> Schousb |
| | Matricaria recutita |
| | Sonchus maritimus |
| | Scolymus hispanicus |
| | <i>Centaurea solstitialis</i> |
| Brassicaceae | <i>Moricandia arvensis</i> |
| | <i>Raphanus sp</i> |
| | <i>Sinapis arvensis</i> |
| Oxalidaceae | <i>Oxalis pes-caprae</i> |
| Caryophyllaceae | <i>Silene latifolia</i> |
| Papaveraceae | <i>Papaver rhoeas</i> |
| Caprifoliaceae | <i>Scabiosa atropurpurea</i> |
| Primulaceae | <i>Anagallis arvensis</i> |
| <i>fabaceae</i> | <i>Heysalum occidentale</i> |
| Malvaceae | <i>Malva sylvestris</i> |
| Resedaceae | <i>Reseda decursiva</i> |

L'augmentation de la diversité des plantes a pour conséquence une amélioration de l'abondance et de la diversité en pollinisateurs.

En effet, une forte diversité floristique garantit la stabilité des densités de populations de pollinisateurs et renforce la diversité des communautés d'abeilles sauvages. (Balzan et al., 2014 ; Wratten et al., 2012).

Par exemple, l'abeille généraliste *Megachile parietina* a besoin de récolter le contenu total de 1139 fleurs d'*Onobrychis viciifolia* pour élever une seule larve.

Une espèce oligolectique qui a les mêmes besoins alimentaires devrait visiter un plus grand nombre de plantes pour subvenir à ses besoins nutritionnels.

Cela suggère que les espèces avec un régime alimentaire très réduit auraient tendance à être plus facilement sur le déclin que les espèces généralistes (Biesmeijer et al., 2006 ; Wratten et al., 2012).

Nous avons obtenu grâce à l'étude appliquée dans la région de Khenchela d'identifier plusieurs espèces des apoïdes.

Grace à un lien solide entre l'hyménoptère et les plantes, on remarque une grande diversité des espèces végétales

Le nombre des espèces botaniques visités par les apoïdes indique que chaque espèce présente un choix ou une sélection de plante à butiner.

L'augmentation de la diversité des plantes a pour conséquence une amélioration de l'abondance et de la diversité en pollinisateurs.

En effet, une forte diversité floristique garantit la stabilité des densités de populations de pollinisateurs et renforce la diversité des communautés d'abeilles sauvages. (Balzan et al., 2014 ; Wratten et al., 2012).

Par exemple, l'abeille généraliste *Megachile parietina* a besoin de récolter le contenu total de 1139 fleurs d'*Onobrychis viciifolia* (sainfoin cultivé) pour élever une seule larve.

Une espèce oligolectique qui a les mêmes besoins alimentaires devrait visiter un plus grand nombre de plantes pour subvenir à ses besoins nutritionnels.

Cela suggère que les espèces avec un régime alimentaire très réduit auraient tendance à être plus facilement sur le déclin que les espèces généralistes (Biesmeijer et al., 2006 ; Wratten et al., 2012).

Chapitre V :
Discussion et
Conclusion

Discussion et conclusion

La période d'étude a permis de capturer 22 genres, 39 sous-genres et 80 espèces répartis entre 5 familles ont été recensés au niveau de la région de Khenchela.

La richesse spécifique des apoïdes varie d'un mois à un autre.

Les 2/3 des espèces capturées le sont durant quatre mois, Avril 2020 jusqu'au mois de Juillet 2020 Mis à part l'abeille mellifère, les formes sauvages d'apoïdes sont totalement absentes pendant les deux mois de décembre et de janvier.

Le peuplement pris en considération présente une diversité élevée et les effectifs des espèces échantillonnées ont tendance à être en équilibre entre eux.

Les premières apparitions des abeilles sauvages s'étalent dans le temps.

Apis mellifera est observée durant toute la période de l'étude butinant plusieurs espèces végétales.

La plupart des Apoïdes sauvages ont une activité de butinage de courte durée, synchronisée avec la période de floraison de leurs plantes préférées.

Leur survie dépend de la disponibilité des ressources alimentaires nécessaires.

Les Apoïdes sociaux, comme les bourdons et l'abeille domestique, butinent quasiment pendant toute l'année les fleurs de plantes variées.

Là encore, la disponibilité de la ressource alimentaire est essentielle notamment dès le printemps.

Il existe peu de travaux effectués en Algérie concernant la composition de la faune Apoïdienne surtout dans les régions montagneuses et dans les climats semi arides et chauds, pour cela, la multiplication des stations d'observations et d'échantillonnage est recommandée en fonction des étages bioclimatiques et les types de milieux.

De même, L'étude des relations qui lient les abeilles sauvages aux plantes est un aspect à développer dans un autre cadre d'études.

Pour ce qui est de l'activité des Apoïdes, il serait utile de diversifier les méthodes et les durées d'échantillonnage, en l'occurrence lier le début des vols par rapport à l'aube.

En conclusion la révision des travaux menée dans la wilaya de Khenchela ont permis de recenser 80 espèces d'apoïdes différentes.

Ces résultats ont montré l'existence d'une diversité spécifique importante au sein des localités prospectées. Les espèces inventoriées ont montré une grande richesse de biodiversité des abeilles sauvages dans cette région qui appartiennent à familles différentes. Une étude plus approfondie permettra de dresser une liste plus exhaustive sur l'inventaire de ces spécimens dans différentes stations de la région de Khenchela.

*Références
bibliographiques*

References bibliographiques

ALMEIDA et DANFORTH, 2009, Phylogeny of colletid bees (Hymenoptera: Colletidae) inferred from four nuclear genes. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, Vol. (50) :290-390.

AOUAR-SADLI et al. (2008), Pollination of the broad bean (*Vicia faba* L. var. *major* Fabaceae) by wild bees and honey bees (Hymenoptera: Apoidea) and its impact on the seed production in the Tizi-Ouzou area (Algeria). *African Journal of Agricultural Research*, Vol. 3(4) : 266-272.

AOUAR-SADLI et al. (2012), New Records of Wild Bees (Hymenoptera, Apoidea) for Wildlife in Algeria. *J. Entomol. Res. Soc.*, 14 (3): 19 – 27.

Balzan et al., 2014; Augmenting flower trait diversity in wildflower strips to optimise the conservation of arthropod functional groups for multiple agroecosystem services, *Journal of Insect Conservation*, 18(4), pp. 713–728.

BENDIFALLAH et al.(2012) ; Geographical variation in diversity of pollinator bees at natural ecosystem (Algeria). *International Journal of Science and Advanced Technology* Vol.2; (11):26- 31.

Biesmeijer et al., (2006) ; Parallel Declines in Pollinators and Insect-Pollinated Plants in Britain and the Netherlands, *Science*, 313(5785), pp. 351–354.

DANFORTH et al, (2008), Phylogeny of Halictidae with an emphasis on endemic African Halictinae. *Apidologie*, (39): 86–101.

DELVARE et ABERLENC, 1989, Les insectes d’Afrique et d’Amérique tropicale. Clés pour reconnaissance des familles. France : Coulon Jacques. 284.

EARDEY C.D., KUHLMANN M., and PAULY A., (2010 a), The bee genera and subgenera of sub-Saharan Africa. *Ed. Abc Taxa. be.*, Vol. 7, 145 p. 31. **EARDEY C., KUHLMANN M. et PAULY A., (2010 b)**, Les genre et sous genre d’abeilles de l’Afrique subsaharienne. *Abc taxa*, Volume 9.144p.

EARDEY C.D., KUHLMANN M., and PAULY A., (2010 a), The bee genera and subgenera of sub-Saharan Africa. *Ed. Abc Taxa. be.*, Vol. 7, 145 p. 31. **EARDEY C., KUHLMANN M. et PAULY A., (2010 b)**, Les genre et sous genre d’abeilles de l’Afrique subsaharienne. *Abc taxa*, Volume 9.144p.

EARDEY C.D., KUHLMANN M., and PAULY A., (2010 a), The bee genera and subgenera of sub-Saharan Africa. Ed. Abc Taxa. be., Vol. 7, 145 p. 31. **EARDEY C., KUHLMANN M. et PAULY A., (2010 b)**, Les genre et sous genre d'abeilles de l'Afrique subsaharienne. Abc taxa, Volume 9.144p.

EARDEY et al, (2010 b), Les genre et sous genre d'abeilles de l'Afrique subsaharienne. Abc taxa, Volume 9.144p.

JEAN-PROST et LE CONTE, (2005) ; Apiculture, connaître l'abeille, conduire le rucher. 7eme édition LAVOISIER, 698p.

LOUIS, 1972 ; études sur les ailes de l'hyménoptère, Hypothèses relatives aux interactions présumées entre l'évolution de l'aile, la morphologie générale et la biologie des espèces. Apidologie (3) :35-54.

LOUVEAU (1990), l'abeille dans le monde des insectes. Guide pratique des apiculteurs. Edition Opida. Bulletin Technique Apicole. 17 (1): 25-28.

MICHENER (1964), Biogeography of the bees. Annals Missouri Botanical Garden, 66: 77 – 347.

MICHENER, 1979, Biogeography of bees. Ann. Missouri Bot. Gard., 66-277-347pp.

MICHENER, 2007, The hymenoptera of the world. 2eme ed. The Johns Hopkins University Press Baltimore. 953p.

MICHEZ, 2008, Monographic revision of the Melittidae. I. (Hymenoptera: Apoidea: Dasypodidae, Meganomiidae, Melittidae). Thèse Doctorat Sci. Univ. Mons-Hainaut, Fac. Sci., 72 p.

PATINY (2003), Phylogénie des espèces de *Clavipanurgus* Warncke, 1972 (Hymenoptera, Apoidea : Andrenidae). Annales de la Société entomologique de France. (n.s.), 39 (3) : 229-234.

PAYETTE, 1996, Les Apoïdes du Québec. Abeilles et agriculture, 17(52) : 14-21.

PRAZ et al, (2008) ; *Dasypodabraccata* EVERS-MANN (Hymenoptera, Dasypodidae), espèce nouvelle pour la faune d'Italie. Osmia (2):16-20.

SCHEUCHL1995, Clé des genres de la super famille des Apoidea, Band 1 : Anthophoridae. Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs, 10 p.

SEDIVY C., DORN S. et Muller A., (2013),Molecular phylogeny of the bee genus Melitturgula Friese- Flavomelitturga Warncke. (Hymenoptera, Andrenidae, Panurginae), 54 p. FINNAMORE et

VERECKEN et al.,(2008) ;Redécouverte de *Nomada agrestis* Fabricius (Hymenoptera, Apidae) en France méditerranéenne. OSMIA(2) : 7-10.

Winfrey, 2010, The conservation and restoration of wild bees, Annals of the New York Academy of Sciences, 1195, pp. 169–197.

Wratten et al., 2012, Pollinator habitat enhancement: Benefits to other ecosystem services, Agriculture, Ecosystems and Environment, 159, pp. 112–122.

Résumé

La révision des travaux sur la biodiversité des Apoïdes dans la région de Khenchela (35°28'N 7°5'E) dans le milieu naturel a permis de recenser 1202 individus répartis entre cinq familles (Apidae, Megachilidae, Halictidae, Melittidae, Andrenidae), 22 genres et 80 espèces.

La famille des Halictidae est la plus abondante avec 41,11% suivi par les Andrenidae avec 32,39% les Apidae avec 14,70%, les Megachilidae avec 9,55%, La famille des Melittidae est la moins représentée avec seulement 2,24%.

Le choix floral et la qualité de l'échantillonnage sont aussi mentionnés dans cette révision de la littérature.

Mots clés : Biodiversité, Apoides, échantillonnage, révision.

Abstract

The review of the work on the biodiversity of the Apoïdes in the region of Khenchela (35°28'N 7°5'E) in the natural environment made it possible to identify 1202 individuals divided between five families (Apidae, Megachilidae, Halictidae, Melittidae, Andrenidae), 22 genera and 80 species.

The Halictidae family is the most abundant with 41.11% followed by the Andrenidae with 32.39% the Apidae with 14.70%, the Megachilidae with 9.55%, The Melittidae family is the least represented with only 2.24 %.

The floral choice and the quality of sampling are also mentioned in this literature review.

Keywords: Biodiversity, Apoids, sampling, revision.

الملخص

أتاحت مراجعة العمل على التنوع البيولوجي في Apoïdes في منطقة خنشلة (28°N 7°E35) في البيئة الطبيعية تحديد 1202 فرداً موزعين بين خمس عائلات (Apidae ، Megachilidae ، Halictidae ، Melittidae ، Andrenidae) ، 22 جنساً و 80 نوعاً.

فصيلة Halictidae هي الأكثر وفرة بنسبة 41.11% تليها فصيلة Andrenidae بنسبة 32.39% Apidae بنسبة 14.70% ، فصيلة Megachilidae بنسبة 9.55% ، أما فصيلة Melittidae فهي الأقل تمثيلاً بـ 2.24% فقط. تم ذكر اختيار الأزهار وجودة أخذ العينات أيضاً في مراجعة الأدبيات هذه.

الكلمات المفتاحية: التنوع البيولوجي ، Apoids ، أخذ العينات ، المراجعة

