

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



جامعة الإخوة منتوري قسنطينة I
Frères Mentouri Constantine I University
Université Frères Mentouri Constantine I

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département de Biologie Animale

كلية علوم الطبيعة و الحياة
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

N° d'ordre :

N° de série :

Intitulé :

Inventaire de l'entomofaune de deux stations de la région de Constantine : L'aéroport de Constantine et le campus Chaab-Ersas (Université Constantine 1)

Présenté par : SEMOUMA Chaima
MOSBAH Amina
NAIDJA Nour el islam

Le 20/06/2023

Jury d'évaluation :

Président du jury : Dr. RAMLI Iman (MAA - UFMC 1).
Encadrant: Dr. BAKIRI Esma (MCB -UFMC 1).
Examineur : Dr. CHAIB Aouatef (MCB -UFMC 1).

Année universitaire
2022- 2023

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



جامعة الإخوة منتوري قسنطينة I
Frères Mentouri Constantine I University
Université Frères Mentouri Constantine I

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département de Biologie Animale

كلية علوم الطبيعة و الحياة
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

N° d'ordre :

N° de série :

Intitulé :

**Inventaire de l'entomofaune de deux stations de la région de
Constantine : L'aéroport de Constantine et le campus Chaab-
Ersas (Université Constantine 1)**

Présenté par : SEMOUMA Chaima
MOSBAH Amina
NAIDJA Nour el Islam

Le 20/06/2023

Jury d'évaluation :

Président du jury : Dr. RAMLI Imen (MAA - UFMC 1).
Encadrant: Dr. BAKIRI Esma (MCB -UFMC 1).
Examineur : Dr. CHAIB Aoutef (MCB -UFMC 1).

Année universitaire
2022- 2023

Remerciement

Je tiens tout d'abord à remercier Dieu le tout puissant et miséricordieux, qui nous a donné la force et la patience d'accomplir ce Modeste travail.

*A notre encadrant **Dr. Bakiri Esma***

Pour ses précieuses conseils et son aide durant toute la période du travail, ainsi que pour l'orientation, la confiance, et la patience.

*Mes vifs remerciements vont également aux membres du jury **Dr. Ramli Iman**,*

***Dr. Chaib Aouatef** pour l'intérêt qu'ils ont porté à ma recherche en acceptant d'examiner mon travail Et de l'enrichir par leurs propositions.*

Je remercie mes très chers parents et ma petite famille, qui ont toujours été là pour moi. Je remerciemes collègues et camarades de classe qui ont partagé avec moi cette aventure académique.

Je n'oublie pas de remercier mes amis pour leur soutien indéfectible, vos encouragements et votre compréhension.

*Je tiens à exprimer ma profonde gratitude à monsieur **Djenhi Fouad** pour votre compréhension, votre coopération et votre capacité à créer un environnement propice au travail.*

Dédicace :

Avec beaucoup de gratitude, de reconnaissance, de respect, d'amour et de fierté que je dédie ce travail : A à ma très chère maman, mon très cher papa, mes sources de motivation et de courage, mes sources de tendresse et d'amour, mes supports dans la vie. A vous, qui attendez la graduation de votre ainée avec impatience, assistance et une grande soutenance, j'espère vous rendre fiers.

A mes chers frères, Mouad et Yasser pour leur appui et leur encouragement,

A mes chères cousines et mes amies

A toute ma famille pour leur soutien tout au long de mon parcours universitaire,

Que ce travail soit l'accomplissement de vos vœux tant allégués, et le fruit de votre soutien infailible, Je vous dédie.

Chaima.

Dédicace :

من قال أنا لها "نالها" وأنا لها و ان أبت رغما عنها أتيت بها

إلى من ساعدني بكل حب عند ضعفي

أهدي فرحة تخرجني إلى تلك الإنسانية العظيمة و الصبورة التي لطالما تمننت ان تقر عينها في رؤيتي في يوم كهذا .إلى اخوتي التوأم
حفظهم الله و رعاهم

و إلى من أبصرت في عيوني الأمل و استشعر من نظراتهن حب الخير عماتي و خالاتي

إلى أصدقاء المواقف لا السنين، شركاء الدرب الطويل والطموح البعيد.. أصدقاء الدراسة الأحباء

إلى الشمعة التي يحرق قلبي غيابها عن أجمل لحظات حياتي أبي رحمه الله

إلى كل من قدم لي دعماً ولو كان مجرد كلمة.. أنا حقا ممتنة.

Amina.

Dédicace :

Mon parcours universitaire s'est terminé après l'épuisement et les difficultés.

Et me voilà, achevant mes recherches de fin d'études avec vigueur et énergie. Je suis reconnaissant à tous ceux qui ont eu une faveur dans ma carrière et m'ont aidé, ne serait-ce qu'un peu. Je remercie mes parents, mes frères, mes amis et tous les professeurs qui m'ont soutenu. Je vous dédie cette recherche de fin d'études...

Islem.

Sommaire

INTRODUCTION.....	1
CHAPITRE 1 : DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES	3
1. Les Apoides.....	3
La répartition géographique des Apoides en Algérie.....	3
1.1. Systématique et morphologie des apoides.....	4
1.1.1. La tête.....	5
1.1.2. Le thorax	6
1.1.3. L'abdomen	8
2. Orthoptères.....	8
3. Coléoptères.....	9
4. Odonate	10
5. Lépidoptères	10
6. Hémiptères	11
7. Diptères	11
8. Relation plante insecte	12
CHAPITRE 2 : MATERIELS ET METHODES	14
1. Présentation de la zone d'étude.....	14
1.1. Présentation de la wilaya de Constantine	14
1.1.1. Précipitation	14
1.1.2. La température.....	17
1.1.3. L'humidité.....	18
1.1.4. Le vent.....	18
1.1.5. La topographie.....	19
1.1.6. Végétation	20
1.2. Présentation de l'aéroport Mohamed Boudief.....	23
1.2.1. Localisation de l'aéroport Mohamed Boudiaf	23
1.2.2. Air d'étude.....	24
1.3. Présentation den campus Chaab-Erssas.....	24
2. Matériels et Méthodes	25
2.1. Méthode d'échantillonnage	25
2.2. Méthodologie adoptée sur le terrain	25
2.2.1. Piège Barber	25

2.2.2.	La chasse à vue.....	26
2.3.	Méthodologie adoptée au laboratoire	27
3.	Exploitation et analyse des résultats.....	30
3.1.	Indices écologiques de composition	30
3.1.1.	Richesse total (S).....	30
3.1.2.	Richesse spécifique moyenne (Sm).....	30
3.1.3.	Fréquence centésimale	30
3.2.	Indices écologiques de structure.....	31
3.2.1.	Indice de diversité de Shannon-Waever et équitabilité.....	31
3.2.2.	Indice d'équirépartition	32
Chapitre 3 : RESULTATS		34
1.	Résultats	34
1.1.	Inventaire de l'entomofaune dans les stations aéroport de Constantine et campus Chaab-Erassas	34
1.2.	Richesse spécifique moyenne (Sm) et Fréquence centésimale	36
1.3.	Indice de diversité.....	41
1.4.	Le régime alimentaire	42
Discussion et conclusion		45

Liste des figures :

Figure 1 : morphologie externe d'une abeille (megachilidae). (Vereecken et Jacobi, 2018).....	5
Figure 2 : La tête d'une abeille. (EARDLEY et al, 2010)	6
Figure 3 : morphologie et caractères taxonomiques des ailes antérieur et postérieur d'une abeille. (Eardley et al., 2010).	7
Figure 4 : patte postérieure d'une abeille. (JEAN- PROST et LE CONTE, 2005).....	8
Figure 5 : Morphologie externe d'un acridien. (Lecoq M, 2012).	9
Figure 6 : Morphologie générale d'un coléoptère.....	10
Figure 7 : Morphologie d'un adulte Anisoptère. (Aroudj et Touati, 2018)	10
Figure 8 : La morphologie générale d'un papillon. (BERGEROT, 2011).....	11
Figure 9 : morphologie générale schématique d'un moustique adulte. (OMS. 2003).	12
Figure 10 : histogramme présente précipitation moyennes mensuelles a Constantine.	16
Figure 11 : histogramme présente précipitation moyennes saisonnaires a Constantine.	16
Figure 12 : courbe présente la température moyennes mensuelles a Constantine.	17
Figure 13 : présentation graphique des paramètres climatiques secondaires (humidité, évaporation, durée d'insolation, vitesse du vent) a Constantine.....	19
Figure 15 : carte qui représente l'aire d'étude an niveau de l'aéroport de Constantine.....	24
Figure 14 : carte de localisation de l'aéroport de Constantine.	24
Figure 16 : Solution savonneuse et alcoolisée. (Photographie originale).	26
Figure 17 : Piège Barber. (Photographie originale).	26
Figure 18 : Des tubes en plastique de 3 à 5 cm. (Photographie originale).....	27
Figure 19 : Congélateur de laboratoire (armoire). (Photographie originale).	27
Figure 20 : Plaque de polystyrène. (Photographie originale).....	28
Figure 21 : Des épingles entomologiques. (Photographie originale).	28
Figure 22 : Pince entomologique. (Photographie originale).	29
Figure 23 : Une loupe binoculaire. (Photographie originale).....	29
Figure 24 : Boîte de collection entomologique. (Photographie originale).....	29
Figure 25 : Camphre. (Photographie originale).	30
Figure 26 : histogramme qui présente la fréquence centésimale des espèces d'ordre hémynoptère au niveau de l'aéroport de Constantine et campus Chaab-Erssas.....	39
Figure 27 : un secteur qui présente la fréquence centésimales des différent ordre d'insecte au niveau de l'aéroport de Constantine.	40

Liste des tableaux :

Tableau 1 : Pluie annuelle totale en (mm). (PDAU 1998).	15
Tableau 2 : Précipitations moyennes mensuelles et saisonnières. (PDAU 1998).....	15
Tableau 3 : Températures moyennes mensuelles et saisonnières. (PDAU 1998).....	17
Tableau 4 : Humidité moyenne mensuelle. (PDAU 1998).	18
Tableau 5 : Variation de la vitesse du vent enregistrée. (PDAU 1998).	18
Tableau 6 : les différentes espèces de végétation au niveau de l'aéroport de Constantine et de campus Chaab-Erssas.	20
Tableau 7 : inventaire des espèces dans station de l'aéroport de Constantine et station de campus Chaab-Erssas.	34
Tableau 8 : tableau représente la richesse spécifique moyenne et la fréquence centésimale au niveau de deux station l'aéroport de Constantine et campus Chaab-Erssas.	36
Tableau 9 : tableau présente les indices de diversité au niveau de deux station l'aéroport de Constantine et campus Chaab-Erssas.	41
Tableau 10 : tableau représente le régime alimentaire des espèces étudiées.	42

INTRODUCTION

INTRODUCTION

Les insectes jouent un rôle essentiel dans les écosystèmes terrestres en tant que pollinisateurs, décomposeurs et proies pour d'autres espèces. Leur diversité et leur abondance sont donc des indicateurs importants de la santé et de la biodiversité d'un environnement donné. Afin de mieux comprendre cette diversité et son impact sur des zones spécifiques, il est essentiel de mener des études d'inventaire ciblées.

Dans ce mémoire, nous nous intéressons à l'inventaire des insectes au niveau de deux stations distinctes : l'aéroport de Constantine et le campus Chaab-Erssas. Ces deux sites offrent des environnements différents, avec des caractéristiques spécifiques qui pourraient influencer la composition des communautés d'insectes présentes.

L'aéroport est un lieu d'activité humaine intense, caractérisé par des infrastructures complexes, des zones de végétation limitées et une exposition à des facteurs environnementaux spécifiques tels que les polluants atmosphériques et les changements dans l'utilisation des terres. D'autre part, le campus Chaab-Erssas est un environnement universitaire situé dans une zone urbaine, entouré de zones vertes, avec des jardins, des arbres et une diversité de plantes ornementales.

L'objectif principal de cette étude est d'évaluer la diversité et l'abondance des insectes dans ces deux stations, en mettant l'accent sur les variations potentielles entre les deux sites. Pour atteindre cet objectif, nous procéderons à des collectes d'insectes à l'aide de différentes méthodes standardisées, telles que les pièges barbers et la chasse à vue. Les spécimens collectés seront identifiés jusqu'au niveau de l'espèce et les données recueillies seront analysées statistiquement pour évaluer les différences significatives entre les deux sites.

En réalisant cet inventaire des insectes, nous espérons contribuer à la connaissance de la biodiversité locale et à la compréhension des facteurs environnementaux qui influencent les communautés d'insectes. Ces informations pourraient être utilisées pour la conservation des espèces, la gestion des habitats et la planification des activités humaines dans ces zones spécifiques.

Dans ce manuscrit, nous avons entrepris une analyse approfondie en suivant une structure scientifique rigoureuse. Le premier chapitre est dédié à la recherche bibliographique. Le

deuxième présente le matériel et les méthodes utilisés dans notre étude et le troisième est consacré à la présentation des résultats obtenus et à leur interprétation.

CHAPITRE 1 : DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES

CHAPITRE 1 : DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES

Généralité sur l'entomofaune

1. Les Apoïdes

La répartition géographique des Apoïdes en Algérie

Les investigations menées à travers différentes régions du pays ont permis de confirmer l'existence d'une faune Apoidienne particulièrement diversifiée. Toutefois, la faune Apoidienne de l'Algérie demeure en grande partie méconnue en raison de recherches limitées sur son état actuel. Selon une récente étude réalisée dans trois zones bioclimatiques représentant les principaux écosystèmes (à savoir les zones subhumides, semi-arides et le Sahara) (**BENDIFALLAH et al. 2012**), les résultats révèlent la présence de 173 espèces, 22 genres et 39 sous-genres parmi les 5160 spécimens recensés. Ces spécimens appartiennent aux cinq familles d'abeilles les plus reconnues, à savoir les Megachilidae, Halictidae, Andrenidae, Apidae et Colletidae. étude cinq nouvelles espèces ont été identifiées pour la première fois il s'agit Anthophora (Lophanthophora) "plumosa" PEREZ, Eucera (Heterocera) squamosa LEPELETIER, 1841, Euceranitidiventris (incertain) MOCSARY, Xylocopa (Koptortosoma) pubescens, Ammobates (Ammobates) punctatus.

Le genre *Nomia* (anciennement *Pseudapis*) de la famille des Anthophoridae a été mentionné par les auteurs de la première moitié du siècle, mais il semble être extrêmement rare en Algérie selon Zanden (comm. Pers.). En effet, une seule espèce de ce genre (*Pseudapis unidentata albocenta*) a été observée par **LOUADI k., en 1999**.

En **2007**, **LOUADI et al.**, signalent pour la première fois la présence en Algérie d'une espèce de Mellitidae (*Dasygoda maura* Rossi), qui était jusqu'alors connue uniquement du Maroc.

En Algérie, certaines espèces n'ont pas été signalées par les auteurs mais ont été découvertes par **AOUAR-SADLI et al (2008)** qui sont : *H. (Prosopis) meridionalis*, *A. (Chlorandrena) rhyssonota* ssp. *Flava* Warncke, *2.A. Chrysandrena) fulvago*, *A. (Melandrena) assimilis* ssp. *Barnei*, *N. facilis* Smith, *D. (Dufourea) halictula*, *Anthophora subterranea*, et ssp. *Plumipese*, *Eucera pannonica*, *Megachile centuncularis*, *M. (Neoeutricharaea) fertoni*, *H. perezii* Ferton, *Stelis punctulatissima* Kirby.

1.1. Systématique et morphologie des apoïdes

Les abeilles sont des membres du règne animal et sont classées dans l'embranchement des arthropodes. Elles font partie de la classe des insectes, qui compte 32 ordres. (**AGUIB S, 2006**).

La position systématique des abeilles établie par **MICHENER (1944)** se décline comme suit:

- Règne : Animalia
- Embranchement : Arthropoda
- Sous embranchement : Hexapoda
- Classe : Insecta
- Sous classe : Pterygota
- Infra classe : Neoptera
- Ordre : Hymenoptera
- Sous ordre : Aculeata
- Super famille : Apoidea

La faune d'Apoïdes, qui fait partie du groupe des Apocrites, est principalement constituée d'abeilles solitaires, de bourdons, ainsi que de l'abeille domestique. (**GADOUM S et al., 2007**).

Selon **MICHENER (2007)**, la superfamille des Apoïdes comprend environ 20 000 espèces d'abeilles à travers le monde, réparties en 7 familles distinctes : les Stenotritidae, les Colletidae, les Andrenidae, les Halictidae, les Megachilidae, les Melittidae et les Apidae. Les six premières familles sont principalement composées d'espèces solitaires, bien que certaines d'entre elles présentent des niveaux variables de socialisation. La dernière famille, les Apidae, regroupe quant à elle des espèces sociales. (**PAYETTE, 1996**).

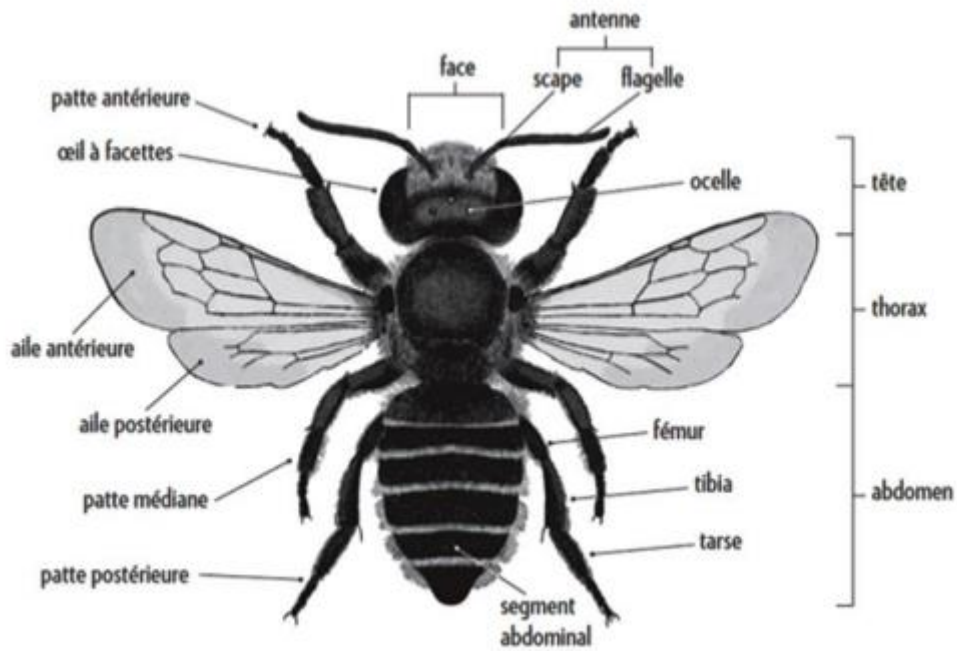


Figure 1: morphologie externe d'une abeille (megachilidae). (Vereecken et Jacobi, 2018).

Les Apoïdes constituent une super-famille étendue comprenant plus de 2 000 espèces. Ils sont reconnaissables grâce à leur visage généralement plat, leur langue allongée (bien que certains mâles d'autres familles d'Aculéates puissent avoir des langues encore plus longues) et surtout l'apparence de leurs pattes, dont tous les métatarses sont comprimés. (Maurice ROTH, 1980)

1.1.1. La tête

Les apoïdes portent des pièces buccales, des antennes, des yeux composés et, dorsalement, trois ocelles disposés en triangle. Les antennes sont composées d'un nombre variable d'articles, en fonction des taxons et parfois des sexes au sein d'une même espèce. Chez la plupart des Apoidea et des Vespoidea, les mâles ont des antennes avec 13 articles, tandis que les femelles en ont 12. L'article le plus proche de la base des antennes est appelé le scaphe, suivi du pedicelle, tandis que les autres articles forment le flagelle. (Eardley et al, 2010).

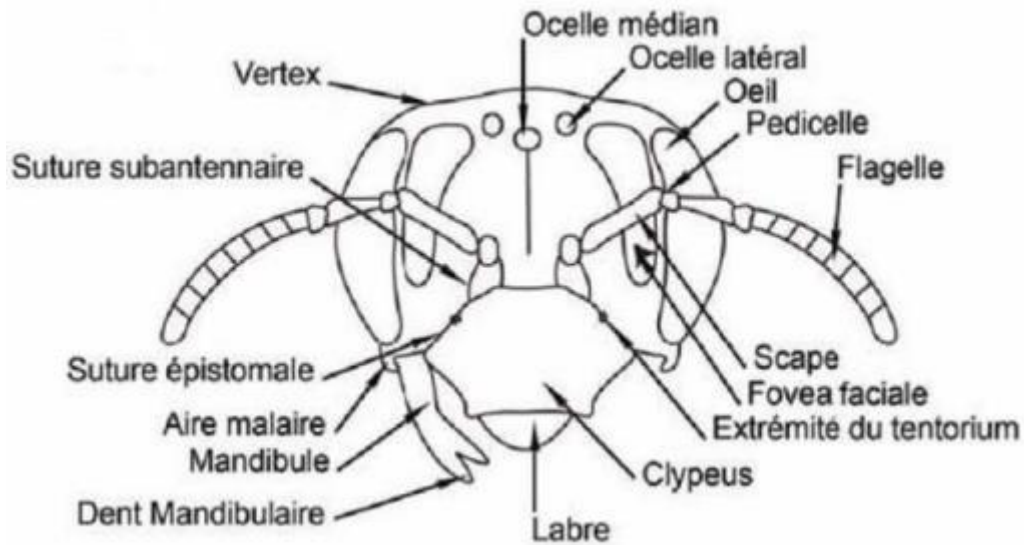


Figure 2 : La tête d'une abeille. (EARDLEY et al, 2010)

1.1.2. Le thorax

Le thorax est formé de trois segments soudés, sur chacun desquels est fixée une paire de pattes et deux paires d'ailes. La première paire d'ailes est attachée au deuxième segment, tandis que la deuxième paire d'ailes est attachée au troisième segment. Cette structure permet à l'insecte de se déplacer et de voler de manière efficace. **(JEAN- PROST et LE CONTE, 2005).**

1.1.2.1. Les ailes

Les ailes des abeilles sont composées d'une membrane extrêmement fine et transparente. Les nervures sont réparties de manière cohérente à l'intérieur de la membrane, formant des cellules distinctes telles que les cellules cubitales, radiales et discoïdes. Le nombre et la taille de ces cellules jouent un rôle crucial dans l'identification des familles, des genres et même des espèces d'abeilles. Ces caractéristiques spécifiques des ailes fournissent des indices importants pour les entomologistes et les spécialistes de l'identification lors de l'étude et de la classification des abeilles. **(Manssar Mostefa, 2017).**

Les ailes des abeilles possèdent un réseau de nervures extrêmement organisé, formant une structure complexe. De plus, le profil ultramince et creux des ailes confère aux abeilles une grande légèreté et une grande vitesse de vol.

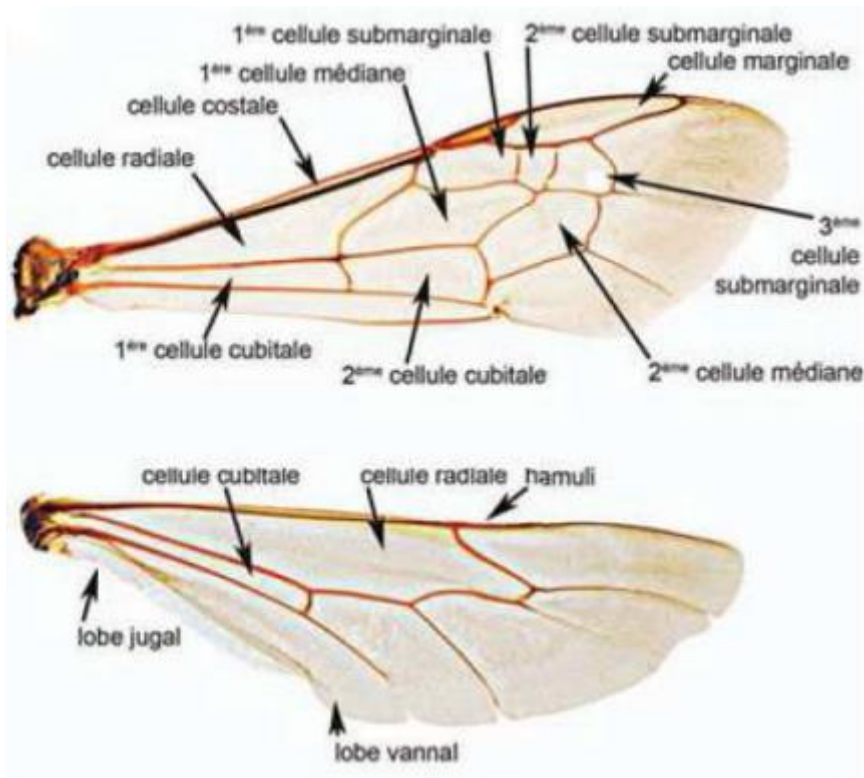


Figure 3 : morphologie et caractères taxonomiques des ailes antérieure et postérieure d'une abeille. (Eardley et al., 2010).

1.1.2.2. Les pattes

Les pattes de l'abeille ont une double fonction, à la fois pour se déplacer et comme outils. Elles se divisent en trois paires : les pattes antérieures, médianes et postérieures, chacune composée de cinq parties articulées : coxa, trochanter, fémur, tibia et tarse, ce dernier étant subdivisé en cinq articles. Le métatarse, premier article du tarse, est prolongé.

L'article terminal des pattes de l'abeille présente deux griffes séparées par un coussinet. Le coussinet permet une adhésion sur les surfaces lisses, tandis que les griffes aident à s'accrocher aux surfaces rugueuses. De plus, le coussinet transmet des phéromones, indiquant ainsi le chemin d'entrée de la ruche.

Le tibia de la patte antérieure de l'abeille possède un éperon à son extrémité, tandis que la partie supérieure du métatarse présente une cavité entourée d'un peigne formé de poils. Ce peigne, connu sous le nom de peigne antennaire, a pour fonction de nettoyer les antennes de l'abeille.

Les pattes de l'ouvrière jouent un rôle essentiel dans la construction des rayons. Les glandes cirières, situées sous l'abdomen, produisent des plaquettes de cire qui sont fixées par la broche

du talon postérieur des pattes postérieures. Par la suite, ces plaquettes sont enlevées par les pattes antérieures et travaillées en collaboration avec les mandibules de l'abeille.

Les pattes postérieures de l'abeille jouent un rôle crucial dans la collecte du pollen. Lors de ses expéditions, l'abeille se couvre le corps de pollen en visitant les fleurs. À l'aide des brosses présentes sur les talons des pattes antérieures et médianes, préalablement humidifiées, elle récolte les grains de pollen qui adhèrent à sa fourrure. Ensuite, elle peigne ses pattes antérieures et médianes entre ses pattes postérieures, maintenues en position parallèle. De cette manière, le pollen est amalgamé dans la corbeille à pollen située sur les pattes postérieures. (Gilles Adam, 2010)

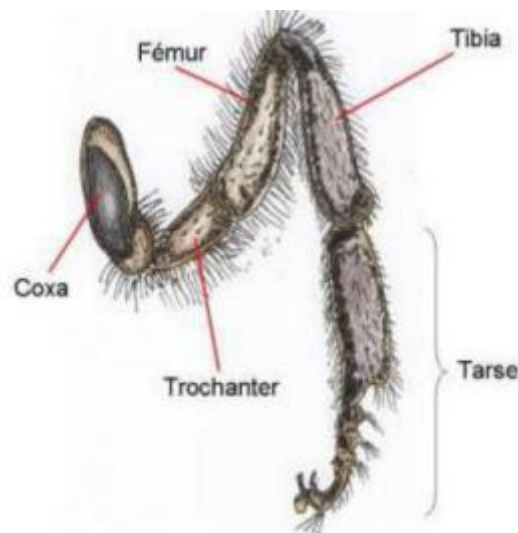


Figure 4 : patte postérieure d'une abeille. (JEAN- PROST et LE CONTE, 2005).

1.1.3. L'abdomen

Le segment terminal de l'abdomen de l'abeille est composé de sept tergites chez le mâle et de six tergites chez la femelle. Le premier tergite est de petite taille et est appelé pétiole. Chez la femelle, le dernier tergite se termine par un dard. (MICHENER, 2000).

2. Orthoptères

Les orthoptères sont des insectes paurométaboles se caractérisent par une tête orthognathe et des pièces buccales de type broyeur. Leurs pattes postérieures sont souvent adaptées au saut, tandis que leurs ailes souvent durcies comme des élytres, recouvrent les ailes postérieures lorsqu'ils sont au repos. Les ailes postérieures sont membraneuses et présentent des nervures droites disposées en éventail. Les adultes de ces insectes sont capables d'émettre

des sons grâce à des organes développés. On recense environ 20 000 espèces réparties en deux sous-ordres : les caelifères et les ensifères. (RojerDajoz 2010).

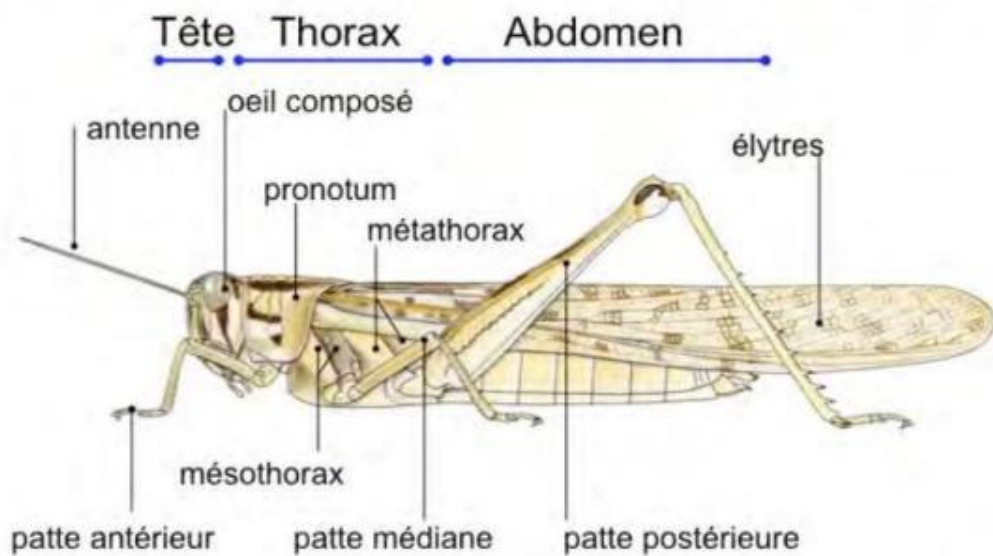


Figure 5 : Morphologie externe d'un acridien. (Lecoq M, 2012).

3. Coléoptères

Les insectes holométaboles se caractérisent par des pièces buccales de type broyeur (il existe de très rares exceptions) et une différenciation marquée du premier segment du thorax, notamment sur la face dorsale où il forme le pronotum. Leurs ailes antérieures, rigides et sclérifiées, sont connues sous le nom d'élytres. Ces élytres recouvrent généralement la partie postérieure du thorax et dans la plupart des cas, tout l'abdomen. Les ailes postérieures sont membraneuses et présentent un nombre limité de nervures. Lorsqu'ils sont au repos, ces insectes replient leurs ailes postérieures sous les élytres en utilisant des zones de pliage préexistantes. Les deux derniers segments thoraciques sont plus ou moins fusionnés avec l'abdomen. Les larves de ces insectes varient considérablement selon les familles.

On recense environ 300000 espèces. (RojerDajoz 2010).

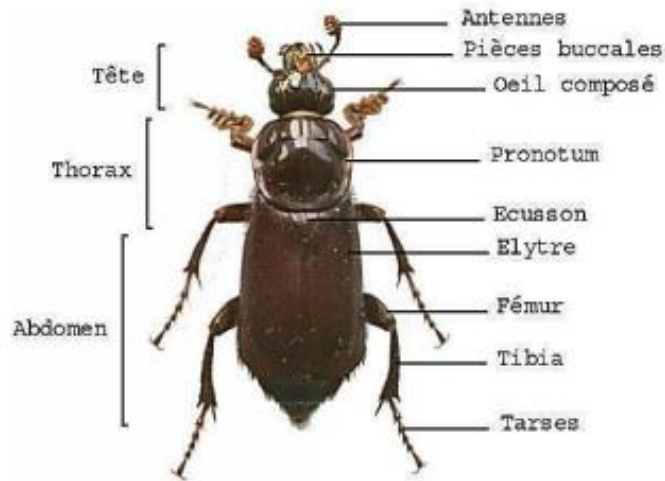


Figure 6 : Morphologie générale d'un coléoptère.

4. Odonate

Les odonates sont des insectes hémimétaboles carnassiers, plus communément appelés libellules. Leur corps est allongé et est doté de quatre ailes. Les libellules sont des insectes appartenant à l'ordre des paléoptères, ce qui signifie que leurs ailes, pourvues de nombreuses nervures, ne se replient pas vers l'arrière lorsqu'elles sont au repos. Ce trait distinctif les différencie des autres groupes d'insectes. **(Rojer Dajoz 2010).**

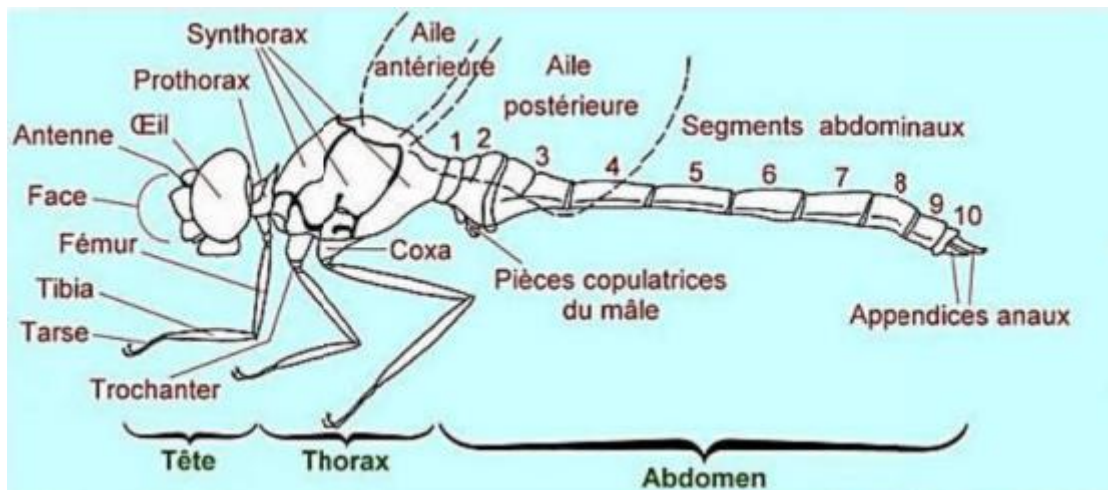


Figure 7 : Morphologie d'un adulte Anisoptère. (Aroudj et Touati, 2018)

5. Lépidoptères

Ordre d'insectes holométaboles connus le nom de papillons. Les lépidoptères sont caractérisés par leurs grandes ailes couvertes d'écailles. Les pièces buccales. Chez les

imagos, les mandibules et le labium ont disparu, ou presque. Les mâchoires, qui sont réduite aux deux galéas, s'allongent et se creusent en gouttière pour former une trompe qui s'enroule au repos d'où son nom de spiritrompe. Celle-ci peut atteindre plusieurs fois la longueur du corps. (Rojer Dajoz 2010).

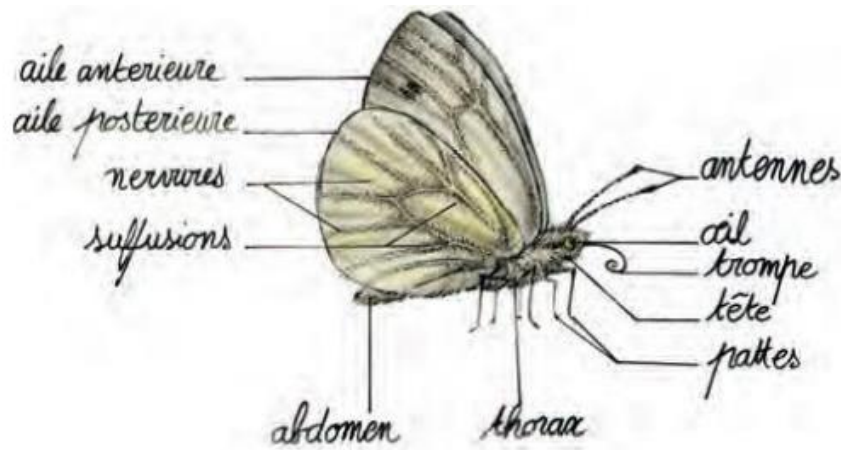


Figure 8 : La morphologie générale d'un papillon. (BERGEROT, 2011).

6. Hémiptères

Les insectes hémiptères présentent une paire d'ailes membraneuses, généralement partiellement sclérifiées, qui reposent à plat sur le dos lorsqu'ils sont au repos. Cependant, certaines espèces peuvent avoir des ailes réduites ou absentes. Leurs ailes antérieures sont généralement plus épaisses à la base et plus fines à l'extrémité, ce qui crée une transition entre une partie dure et une partie membraneuse. Cette caractéristique est appelée hémélytre.

Leur appareil buccal est de type piqueur-suceur, avec un rostre allongé et pointu. Ce rostre, également appelé stylet, est utilisé pour percer et sucer les fluides des plantes, des animaux ou d'autres sources de nourriture. Certains hémiptères sont des ravageurs agricoles car ils se nourrissent de la sève des plantes, tandis que d'autres sont des prédateurs ou des parasites d'autres insectes. (Rojer Dajoz 2010).

7. Diptères

Les diptères sont des insectes avec une seule paire d'ailes fonctionnelles, ce qui les distingue des autres ordres d'insectes qui ont généralement deux paires d'ailes. L'aile postérieure a évolué en haltères, de petites structures en forme de bâtonnet qui servent

d'organes de l'équilibre aérien. Les haltères vibrent rapidement pendant le vol et aident les diptères à maintenir leur stabilité.

Leur appareil buccal est de type suceur, avec une trompe ou un proboscis allongé qu'ils utilisent pour se nourrir de nectar, de sang, de liquides en décomposition ou d'autres substances liquides. Cependant, il existe une grande variété de régimes alimentaires parmi les diptères, certains étant également prédateurs ou se nourrissant de matière végétale. (Rojer Dajoz 2010).

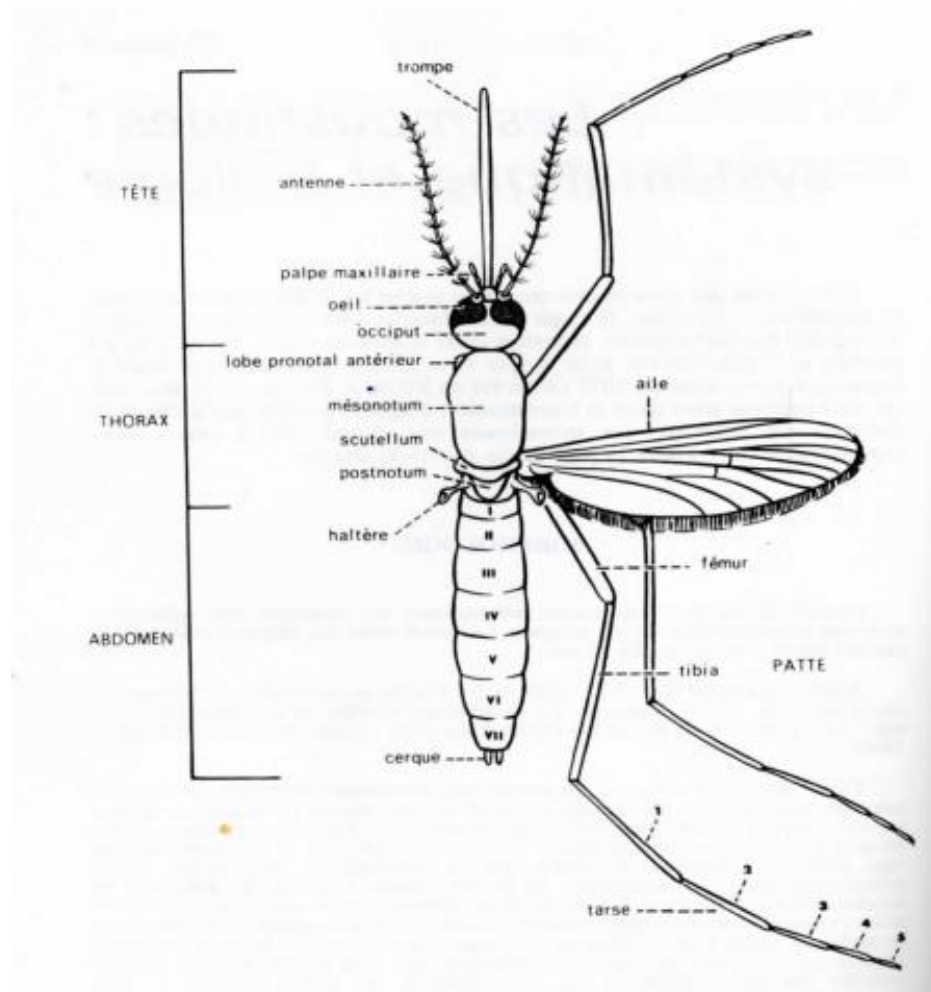


Figure 9 : morphologie générale schématique d'un moustique adulte. (OMS. 2003).

8. Relation plante insecte

Les plantes et les insectes ont développé des relations complexes au fil d'une longue évolution commune. L'émergence des plantes terrestres et leur évolution ultérieure ont eu une influence majeure sur l'évolution des insectes. De même, les interactions entre les insectes et

les plantes ont largement contribué à la diversification des différentes espèces végétales.(**Nicolas Sauvion et all, 2013**).

Dans les écosystèmes naturels, les plantes et les insectes interagissent de manière complexe. Les relations entre ces deux groupes d'organismes sont variées, allant de la mutualisme à l'antagonisme. Les plantes offrent un abri, un lieu de ponte et de la nourriture aux insectes, tandis que ces derniers participent à la pollinisation et à la défense des plantes. Cependant, certains insectes se nourrissent directement des organes sensibles des plantes, ce qui réduit leur capacité de reproduction et leurs chances de survie.

Ces interactions entre les plantes et les insectes forment des systèmes dynamiques. Pour atténuer l'impact des attaques d'insectes phytophages, les plantes ont développé de nombreux mécanismes de défense. Ces mécanismes comprennent des barrières physiques telles que les trichomes, ainsi que des défenses chimiques telles que la synthèse de toxines, de substances volatiles et d'autres métabolites secondaires. En parallèle, les insectes ont évolué avec diverses stratégies pour surmonter les défenses des plantes, telles que la détoxification ou la séquestration des composés toxiques, ainsi que des mécanismes d'évitement. Ces interactions entre les plantes et les insectes illustrent un bel exemple de coévolution, où les deux groupes d'organismes s'influencent mutuellement au fil du temps. (**Anonyme, 2014**)

Chapitre 2 : MATERIELS ET METHODES

CHAPITRE 2 : MATERIELS ET METHODES

1. Présentation de la zone d'étude

L'étude du milieu revêt une importance primordiale dans toute étude bioécologique. Dans ce chapitre, nous nous penchons sur les caractéristiques de la région de Constantine dans deux localités l'aéroport de Constantine et le campus de l'université 1 aChaabr-Essas, en fournissant un aperçu détaillé de son climat, de ses précipitations et de sa topographie géographique. Comprendre ces aspects est essentiel pour appréhender l'environnement dans lequel évoluent les différents organismes et écosystèmes de la région.

1.1.Présentation de la wilaya de Constantine

Constantine occupe une position stratégique comme elle est la capitale régionale de l'Est de l'Algérie qui occupe une surface de 2 197 km². La wilaya de Constantine est délimitée : au Nord, par la wilaya de Skikda, à l'Est, par la wilaya de Guelma, au Sud, par la wilaya d'Oum El Bouaghi, à l'Ouest, par la wilaya de Mila, Nord-Ouest, par la wilaya de Jijel.

1.1.1. Précipitation

La précipitation est la totalité de la lame quantifiée par la pluviométrie ; elle est d'origines divers : pluie, neige etc.

a. Précipitations moyennes annuelles

La carte pluviométrique de l'Agence Nationale des Ressources Hydrauliques (A.N.R.H) (Edition1993) montre globalement une répartition décroissante des précipitations du Nord vers le Sud, et d'Ouest vers l'Est. En effet dans le groupement des communes la précipitation varie entre 450mm et 500mm ; et le tableau suivant mentionne les variations annuelles des précipitations de la station de Constantine pour une période (1988-2005) :

CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES

Tableau 1 : Pluie annuelle totale en (mm).(PDAU 1998).

Année	P (mm)
1988	360,8
1989	419,8
1990	347,8
1991	392,8
1992	256,6
1993	536,9
1994	521
1995	264,1
1996	426,4
1997	506,5
1998	570,3
1999	514,2
2000	390,5
2001	463,5
2002	485,2
2003	534,6
2004	451,6
2005	391,4

b. Précipitations moyennes mensuelle et saisonnière

Tableau 2 : Précipitations moyennes mensuelles et saisonnières.(PDAU 1998)

Saison	Automne			Hiver			Printemps			Ete			Année
Année-mois	SEP	OCT	NOV	DEC	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUI	JUL	AOUT	
Station constantine	40,51	35,27	63,39	65,11	72,7	59,5	38,65	45,14	35,91	21,74	4,83	10,69	493,48
	139,17			197,35			119,7			37,26			

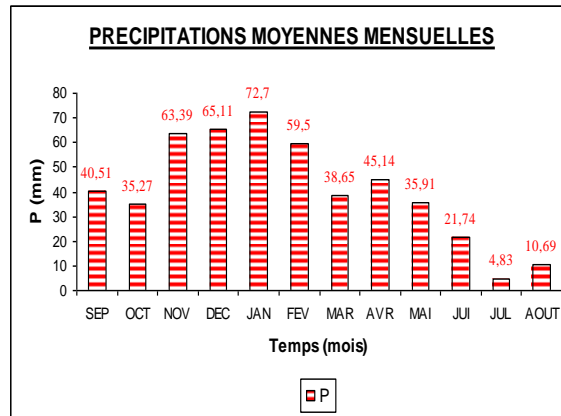


Figure 10 : histogramme présente précipitation moyennes mensuelles Constantine.

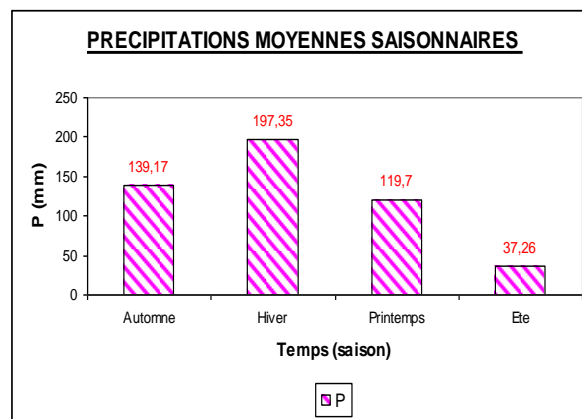


Figure 11 : histogramme présente précipitation moyennes saisonnières Constantine.

Pour la série (1988-2005) on note que la pluviométrie est importante au mois de janvier (plus de 72mm) tandis que le mois de Juillet est la plus sec avec 4.83mm de précipitation.

La saison la plus pluvieuse concernant l'hiver avec 197.3mm de précipitations; et la plus sèche concerne l'été avec 37.26mm de précipitations. (PDAU 1998)

CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES

1.1.2. La température

Tableau 3 : Températures moyennes mensuelles et saisonnières.(PDAU 1998).

saison		Automne			Hiver			Printemps			Ete		
station	Mois	S	O	N	D	J	F	M	A	MA	JU	J	At
Constantine	Tmax(°c)	23,1	20,2	12,7	9,6	9,1	9,7	14,3	14,7	21	24,9	27,1	28,8
	Tmin(°c)	19,3	14,5	10	0	4,6	5,5	8,6	10,3	16,2	19,4	24,6	24,5
	Tmoy(°c)	21,2	17,35	11,35	4,8	6,85	7,6	11,45	12,5	18,6	22,3	25,85	26,65
	Tsais(°c)	16,6			6,417			14,18			25		

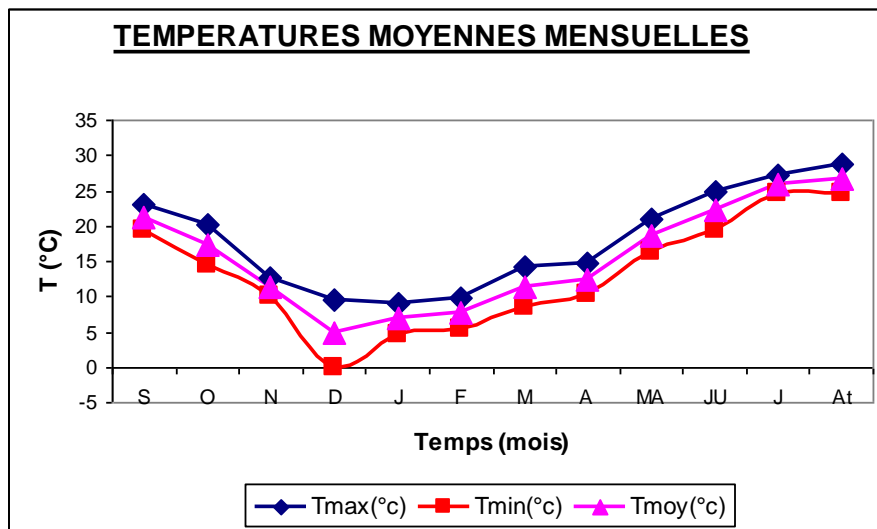


Figure 12 : courbe présente la température moyennes mensuelles a Constantine.

Nous avons utilise pour les données des températures les valeurs de la période allant de 1988-2005; le tableau et le graphe précédant montrent les variations mensuelles des températures (minimale, moyenne et maximale); dont on remarque le mois le plus froid est celui de Décembre avec une température de 4.8°C et le mois le plus chaud est celui d'Août de 26.65°C.

La température moyenne annuelle est de l'ordre de 15.54°C.

CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES

1.1.3. L'humidité

L'humidité moyenne est définie comme étant un mélange de vapeur d'eau et de gaz dont les proportions sont définies aux mêmes conditions de température exprimé en « % ».

Elle joue un rôle très important dans le cycle hydrologique, car non seulement elle indique l'état plus ou moins proche de la condensation de l'atmosphère mais également elle contrôle le taux d'évaporation du sol et la couverture.

Le tableau suivant montre que le maximum de l'humidité est observé au mois de Janvier et Décembre (79%) et le minimum au N°mois de Juillet (50%). **(PDAU 1998)**

Tableau 4 : Humidité moyenne mensuelle.(PDAU 1998).

Mois	S	O	N	D	J	F	M	A	MA	JU	J	At
humidité	63	68	75	79	79	77	75	72	68	58	50	51

1.1.4. Le vent

Les vents résultant des mouvements des masses d'air dans l'atmosphère, ils influent directement sur le climat; la région de Constantine est soumise aux actions des vents dominants du Nord-ouest qui sont responsables surtout des pluies.

L'absence de végétation favorise l'érosion éolienne et l'évaporation. Les vents du Nord-est sont secs et parfois humides.

Le tableau suivant représente les moyennes mensuelles en (m/s) enregistré à la station de Constantine pour la période (1988-2005) ou la vitesse maximale du vent enregistré aux mois de Février et mars (2.8m/s) et la vitesse minimale au mois d'Octobre (2.1m/s). **(PDAU 1998).**

Tableau 5 : Variation de la vitesse du vent enregistrée.(PDAU 1998).

Mois	S	O	N	D	J	F	M	A	MA	JU	J	At
vitesse du vent	2,2	2,1	2,6	2,7	2,7	2,8	2,8	2,3	2,4	2,3	2,2	2,5

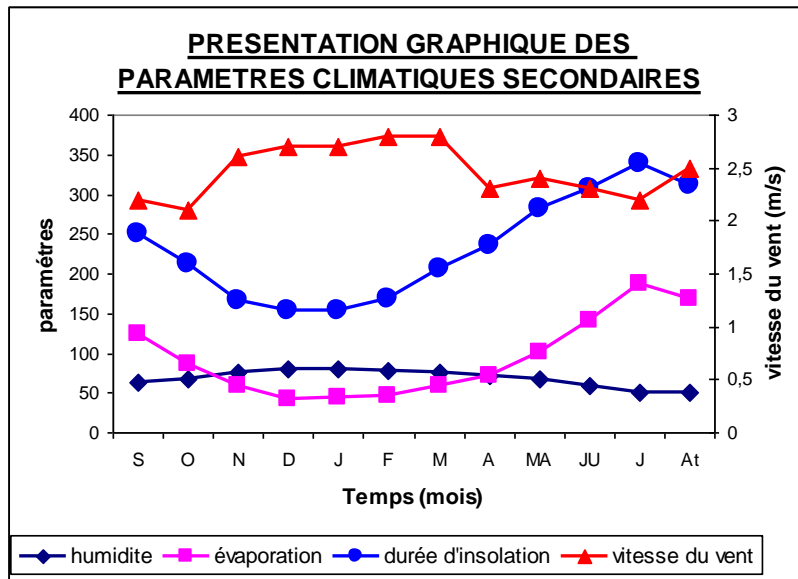


Figure 13 : présentation graphique des paramètres climatiques secondaires (humidité, évaporation, durée d'insolation, vitesse du vent) a Constantine.

1.1.5. La topographie

Le groupement de communes appartient comme le reste de la Wilaya de Constantine, au domaine des hautes plaines Constantinoises où le relief est très varié mais essentiellement montagneux, composé principalement de chaînes calcaires et marno-calcaires dont les principaux sont :

- Djebel Zouaoui (1316m).
- Djebel Kerkara (1187m).
- Djebel Ouacha (1281m).

Parallèlement à ces montagnes, une série, d'envergure bien moins accentuée, sillonne la région, il s'agit de :




- Djebel Kelal (941m).
- Djebel OuledSelem (921m).
- Djebel Houssin (934m).
- Djebel Djenane El Lobba (1000m).

Le reste du relief est constitué du plateau d'Ain El Bey, des collines mamelonnées de la région d'El Khroub, des fonds des vallées des Oueds Rhimel et Boumerzoug et des plaines de Didouche Mourad, Hamma Bouziane et Ain Smara. (PDAU 1998).





CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES

1.1.6. Végétation





Tableau 6 : les différentes espèces de végétation au niveau de l'aéroport de Constantine et de campus Chaab-Erssas.

Nom commun :	Famille :	Nom scientifique :	
la céride capillaire	Asteraceae	<i>Crepis capillaris</i>	
la Picride fausse vipérine	Asteraceae	<i>Helminthotheca echioides</i>	
Centaurée du rhin	Asteraceae	<i>Centaurea stoebe</i>	





CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES

Sauge officinale	Lamiaceae	<i>Salvia officinalis</i>	
Chicorée amère	Asteraceae	<i>Cichorium intybus</i>	
La Vipérine commune	Boraginaceae	<i>Echium vulgare</i>	
Chardon bleu	Asteraceae	<i>Echinops ritro</i>	

CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES

Grande mauve	Malvaceae	<i>Malva sylvestris</i>	
Sauge à petites feuilles	Lamiaceae	<i>Salvia microphylla</i>	
Le Romarin	Lamiaceae	<i>Salvia rosmarinus</i>	
Mauve musquée	Malvaceae	<i>Malva moschata</i>	

CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES

Scabieuse colombarie	Dipsacaceae	<i>Scabiosa columbaria</i>	
Chrysanthème des moissons	Asteraceae	<i>Glebionis segetum</i>	
L'urosperme de daléchamps	Asteraceae	<i>Urospermum dalechampii</i>	
La moutarde des champs	Brassicaceae	<i>Sinapis arvensis</i>	

1.2. Présentation de l'aéroport Mohamed Boudiaf

1.2.1. Localisation de l'aéroport Mohamed Boudiaf

L'aéroport civil international de Constantine, connu sous le nom de "Mohamed Boudiaf", est situé au sud de la wilaya sur le plateau d'Ain El Bey, à environ 12 km du centre-ville de Constantine. Initialement construit en 1943, cet aéroport a subi plusieurs améliorations, rénovations, aménagements et extensions depuis cette époque.

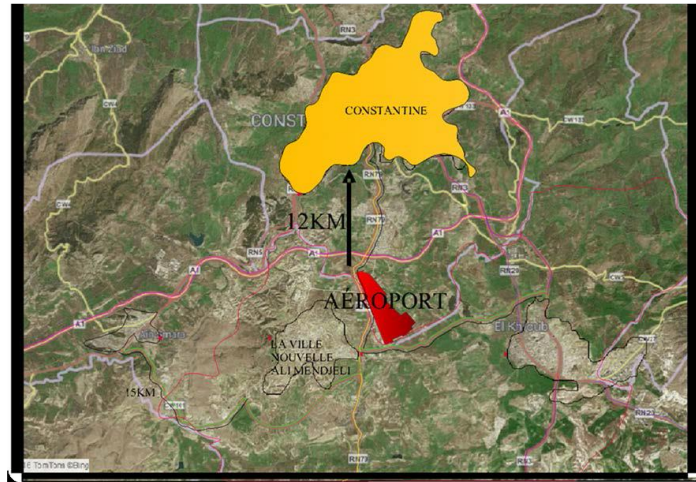


Figure 14 : carte de localisation de l'aéroport de Constantine.

1.2.2. Air d'étude

Tous nos travaux et échantillons se font au niveau du site **T7** coté ouest de l'aéroport.



Figure 15 : carte qui représente l'aire d'étude au niveau de l'aéroport de Constantine.

1.3. Présentation de station campus Chaab-Erassas

Le site d'étude est une haute plaine tellienne, qui est une parcelle de végétation naturelle d'une superficie d'un hectare, délimitée par des instituts et une petite forêt mixte composée de pins d'Alep et d'Eucalyptus. Ce milieu abrite également des arbustes d'ornementation tels que le romarin et la lavande. (Aguib Sihem. 2014)

CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES

2. Matériels et Méthodes

2.1.Méthode d'échantillonnage

L'échantillonnage vise à réaliser un inventaire exhaustif des invertébrés et à obtenir une représentation précise de l'ensemble de la population présente dans un biotope spécifique. Son objectif est de collecter des échantillons représentatifs qui permettent de dresser un portrait fidèle de la diversité et de l'abondance des invertébrés dans cet environnement.

Les captures d'insectes s'effectuent à des fréquences aléatoires. Néanmoins, la majorité des captures sont faites en 2022 (mai, juin, juillet) au niveau de l'aéroport et en 2023 (avril, mai, juin) au niveau de campus et de l'aéroport.

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

L'échantillonnage se réalise de 10 heures à 16 heures, et une fois de 22 heures jusqu'à minuit.

Pour maximiser la capture d'espèces et d'individus, on utilise des différentes méthodes en même temps.

2.2.Méthodologie adoptée sur le terrain

2.2.1. Piège Barber

Dans un gobelet en plastique non coloré on met une solution à base de : l'eau – savon liquide – l'alcool.

Ce genre de piège nous appliquons à Tous milieux mais surtout les espaces découverts y compris en milieu urbain ou agricole.

Les insectes cible sont la faune circulant au ras du sol.

C'est la méthode la plus largement employée qui permet de capturer un grand nombre d'individu.



Figure 16 : Solution savonneuse et alcoolisée. (Photographie originale).



Figure 17 : Piège Barber. (Photographie originale).

2.2.2. La chasse à vue

Plusieurs insectes peuvent être capturés à mains seulement.

Des tubes en plastique de 3 à 5 cm munis d'un couvercle sont très utiles.

Une méthode utilisée pour capturer les insectes est la chasse à vue par approche directe. Cette technique implique l'utilisation des boîtes en plastique, mesurant 3 à 5 cm, pour capturer les échantillons. Les espèces capturées sont ensuite placées dans un congélateur pour être tuées.



Figure 18 : Des tubes en plastique de 3 à 5 cm. (Photographie originale).

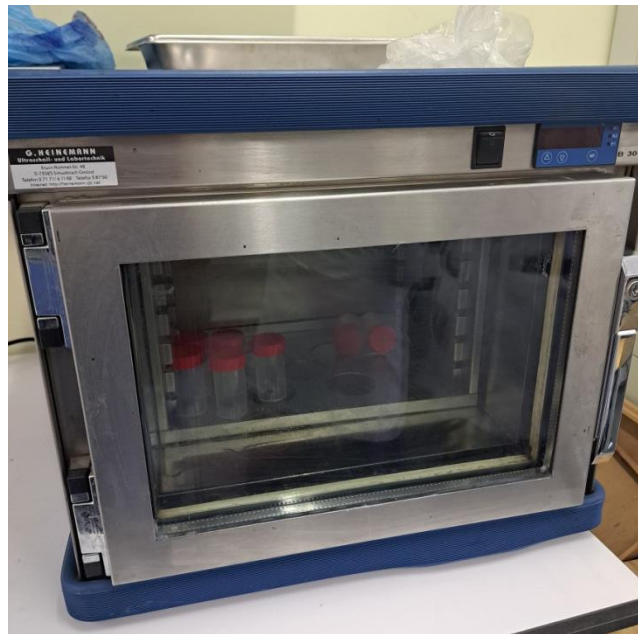


Figure 19 : Congélateur de laboratoire (armoire). (Photographie originale).

2.3.Méthodologie adoptée au laboratoire

L'objectif est d'avoir sur chaque spécimen toutes les informations essentielles. Pour cela, lors de chaque sortie effectuée, nous avons consigné la date, l'heure, le lieu de travail et la température. Une fois au laboratoire, nous avons mis les espèces capturées au congélateur de laboratoire (armoire) pour les tuer. Après nous avons disposé les individus capturés sur une plaque de polystyrène à l'aide de pinces et d'épingles entomologiques de différentes tailles.

CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES

À la suite nous avons faire l'indentification des spécimens a été faite à l'aide d'une loupe binoculaire et des clés de d'identification.

Après l'épingleage et l'identification avons mis deux étiquettes à chaque individu.L'étiquette inférieure reprend généralement la localité, la date de collecte et le nom du collecteur. Et l'étiquette supérieur contient : le nom latin d'espèce et le sexe.

Ensuite nous avons mis les individus dans des boîtes de collection entomologiques avec de camphre pour les conserver.



Figure 20 : Plaque de polystyrène. **(Photographie originale).**



Figure 21 : Des épingles entomologiques. **(Photographie originale).**

CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES



Figure 22 : Pince entomologique. (Photographie originale).



Figure 23 : Une loupe binoculaire. (Photographie originale).



Figure 24 : Boite de collection entomologique. (Photographie originale).



Figure 25 : Camphre. (Photographie originale).

3. Exploitation et analyse des résultats

3.1. Indices écologiques de composition

Les indices écologiques de composition sont représentés par la richesse totale et la moyenne, la fréquence d'occurrence accompagnée par l'interprétation de la constance.

3.1.1. Richesse total (S)

Elle est le nombre d'espèce composant un peuplement (**Blondel, 1979**). Pour **Rocamora (1987)** elle correspond au nombre total d'espèces rencontrées dans un biotope donné.

3.1.2. Richesse spécifique moyenne (Sm)

Selon **Ramade 1984**, la richesse moyenne correspond au nombre moyen d'individus par espèces présentes dans un échantillon du biotope dont la surface est fixée au arbitrairement. Cette dernière permet de calculer l'homogénéité du peuplement.

Blonel 1979, donne la formule suivante : $Sm = \sum_i^R \frac{Ni}{R}$

Sm : La richesse moyenne.

Ni : Le nombre d'espèce du relevé i.

R : Le nombre total de relevé.

3.1.3. Fréquence centésimale

Faurie et al., (1984) signalent que l'abondance relative (AR%) s'exprime en pourcentage (%) par la formule suivante :

CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES

$$Fc = ni * \frac{100}{N}$$

n : Nombre totale des individus d'une espèce i prise en considération

N : Nombre totale des individus de toutes les espèces présentes.

3.2. Indices écologiques de structure

3.2.1. Indice de diversité de Shannon-Waever et équitabilité

Selon **Ramade (1984)**, la diversité informe sur la structure du peuplement dont provient l'échantillon mais aussi sur la manière dont les individus sont répartis entre les diverses espèces (**Dajet, 1979**).

D'après (**Ramade, 1984**), l'indice de diversité de Shannon-Waever est calculé par la formule suivante :

$$H' = - \sum Pi \log_2 Pi$$

H' : L'indice de diversité exprimé en unité bits.

Pi : Représente la probabilité de rencontrer l'espèce, il est calculé par la formule suivante :

$$Pi = \frac{ni}{N}$$

ni : Nombre d'individus d'une espèce i.

N : Effectifs ou nombre total d'individus de la collection.

Log2 : Logarithme à base 2.

L'indice de Shannon-Waever H' ne se calcul pas par l'effectif total mais par la proportion de chaque individu pi. Par ailleurs, il a l'avantage d'être indépendant de la taille de l'échantillon.

Cet indice permet d'avoir une information sur la diversité des espèces de chacune des saisons prise en considération. Si cette valeur est faible, le milieu est pauvre en espèces, ou bien défavorable aux espèces. Par contre, si cet indice est élevé, il implique que le milieu est très peuplé en espèces et qu'il leur est favorable.

CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES

3.2.2. Indice d'équirépartition

L'indice d'équirépartition correspond au rapport de la diversité observé H' à la diversité maximale H'_{\max} (**Blondel, 1979**).

La diversité maximale (H'_{\max}) exprimée en bits est représentée par la formule suivante :

$$H'_{\max} = \text{Log}_2 S$$

S : La richesse totale des espèces.

La valeur de l'équirépartition E varie entre 0 et 1. Lorsque E tend vers 0 cela signifie que les espèces récoltées ne sont pas en équilibre entre elles. Dans ce cas une ou deux espèces dominent tout le peuplement par leurs effectifs. Si par contre, les valeurs de E tendent vers 1 cela signifie que les effectifs des espèces capturées sont en équilibre entre elles, leurs abondances sont très voisines.

3.2.3. Indice de Simpson D

L'indice de Simpson est une mesure de la diversité ou de la richesse spécifique d'un échantillon ou d'un écosystème. Il est utilisé pour évaluer la répartition relative des différentes espèces présentes dans un échantillon donné. Cet indice prend en compte à la fois le nombre d'espèces présentes et l'abondance relative de chaque espèce.

L'indice de Simpson varie entre 0 et 1. Une valeur de 0 indique une communauté avec une seule espèce dominante, tandis qu'une valeur de 1 indique une communauté avec une répartition égale de toutes les espèces présentes.

$$\lambda = \sum_{i=1}^s (p_i)^2$$

$$L = \frac{\sum_{i=1}^s n_i \cdot (n_i - 1)}{N \cdot (N - 1)}$$

P_i = proportion d'individus de l'espèce i ($p_i = n_i/N$).

n_i = nombre d'individus de l'espèce i

N = nombre total d'individus.

CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES

S = le nombre total ou cardinal de la liste d'espèces présentes.

Chapitre 3 : RESULTATS

*

Chapitre 3 : RESULTATS

1. Résultats

1.1. Inventaire de l'entomofaune dans les stations aéroport de Constantine et campus Chaab-Erassas

Tableau 7 : inventaire des espèces dans station de l'aéroport de Constantine et station de campus Chaab-Erassas.

Ordre :	Espèce :	Nombre :	
		Station de l'aéroport	Station de campus Chaab-Erssa
Hyménoptères	<i>Apis mellifera</i>	80	60
	<i>Polistes dominula</i>	24	12
	<i>Halictus rubicundus</i>	19	12
	<i>Bombus Sp</i>	29	18
	<i>Eucera Sp</i>	29	20
	<i>Dasyscolia ciliata</i>	30	20
	<i>Megachil Sp</i>	12	14
	<i>Vespula germaniqua</i>	25	24
	<i>Vespidae</i>	12	07
	<i>Andrena flavipes</i>	03	02
	<i>Svastra obliqua</i>	03	02
	<i>Xylocopa violacea</i>	06	13
	<i>Pygodasis quadrimaculata</i>	02	01
	Coléoptères	<i>Tropinota hirta</i>	48
<i>Epicauta pensylvanica</i>		100	00
<i>Phyllopertha horticola</i>		24	00
<i>Lachnaia italica</i>		16	00
<i>Coccinella septempunctata</i>		20	00
<i>Curculionidae</i>		05	00
<i>Oxythyrea funesta</i>		30	00

Lépidoptères	<i>Pieris rapae</i>	124	00
	<i>Maniola jurtina</i>	37	00
	<i>Colias croceus</i>	20	00
	<i>Pontia daplidice</i>	31	00
	<i>Pararge aegeria</i>	02	00
	<i>Polyommatus icarus</i>	33	00
	<i>Aricia agestis</i>	03	00
Orthoptères	<i>Acrotylus patruelis</i>	11	00
	<i>Euryparyphes sitifensis</i>	20	00
Diptères	<i>Eristalis tenax</i>	06	00
	<i>Musca domestica</i>	14	00
	<i>Tachina fera</i>	05	00
	<i>Calliphora vicina</i>	09	00
	<i>Calliphora vomitoria</i>	02	00
Hémiptères	<i>Syromastus rhombeus</i>	14	00
	<i>Graphosoma lineatum</i>	23	00

Le tableau (7) donne un aperçu de la diversité des espèces d'insectes présentes dans deux stations différentes, la station de l'aéroport et la station du campus Chaab-Erssa. Les insectes sont classés par ordre, espèce et nombre.

Le tableau met en évidence la présence d'une diversité d'insectes dans les deux stations étudiées. Les différentes espèces d'insectes présentent des répartitions et des abondances variables, ce qui peut être lié à des facteurs spécifiques à chaque station, lors de notre observation à l'aéroport, nous avons remarqué qu'ils procédaient à l'élimination des herbes, mais au niveau de campus nous avons observé une diminution significative en termes de diversité et de nombre d'insectes pendant la période de l'expérience, en raison de plusieurs facteurs, dont les conditions météorologiques, puisque le temps était pluvieux et froid, ainsi que l'élimination des herbes. Ce qui limite la quantité d'insectes en raison d'une diminution de la nourriture disponible.

1.2. Richesse spécifique moyenne (Sm) et Fréquence centésimale

Tableau 8 : tableau représente la richesse spécifique moyenne et la fréquence centésimale au niveau de deux stations l'aéroport de Constantine et campus Chaab-Erssas.

Ordre	Espèce	Station de l'aéroport		Station de campus Chaab-Erssas	
		Sm	AR%	Sm	AR%
Hyménoptères	<i>Apis mellifera</i>	21,08	29.2	15,77	29.26
	<i>Polistes dominula</i>		8.76		5.85
	<i>Halictus rubicundus</i>		6.93		5.85
	<i>Bombus Sp</i>		10.58		8.78
	<i>Eucera Sp</i>		10.58		9.75
	<i>Dasyscolia ciliata</i>		10.95		9.75
	<i>Megachil Sp</i>		4.38		6.82
	<i>Vespula germaniqua</i>		9.12		11.7
	<i>Vespidae</i>		4.38		3.41
	<i>Andrena flavipes</i>		1.09		0.97
	<i>Svastra obliqua</i>		1.09		0.97
	<i>Xylocopa violacea</i>		2.19		6.34
	<i>Pygodasisqua drimaculata</i>		0.73		0.48
Coléoptères	<i>Tropinota hirta</i>	34,71	19.75	0	0
	<i>Epicauta pensylvanica</i>		41.15		0
	<i>Phyllopertha horticola</i>		9.88		0
	<i>Lachnaia italica</i>		6.58		0
	<i>Coccinella septempunctata</i>		8.23		0
	<i>Curculionidae</i>		2.06		0
	<i>Oxythyrea funesta</i>		12.35		0
	Lépidoptères :		35,71		49.6
<i>Maniola jurtina</i>	14.8	0			
<i>Colias croceus</i>	8	0			

	<i>Pontia daplidice</i>		12.4		0
	<i>Pararge aegeria</i>		0.8		0
	<i>Polyommatus icarus</i>		13.2		0
	<i>Aricia agestis</i>		1.2		0
Orthoptères	<i>Acrotylus patruelis</i>	15,5	35.5	0	0
	<i>Euryparyphes sitifensis</i>		64.5		0
Diptères	<i>Eristalis tenax</i>	7,2	16.66	0	0
	<i>Musca domestica</i>		38.88		0
	<i>Tachina fera</i>		13.88		0
	<i>Calliphora vicina</i>		25		0
	<i>Calliphora vomitoria</i>		5.55		0
Hémiptères	<i>Syromastus rhombeus</i>	18,5	37.84	0	0
	<i>Graphosoma lineatum</i>		62.16		0

Ce tableau présente la richesse spécifique moyenne et la fréquence centésimale des insectes dans deux stations, l'aéroport et le campus Chaab-Erssas. Les insectes sont classés par ordre, espèce et les mesures sont données pour chaque station

L'ordre des hyménoptères est bien représenté dans la station de l'aéroport, avec une richesse spécifique moyenne de 21,0769231 espèces. L'espèce dominante dans cet ordre est *Apis mellifera*, l'abeille domestique, qui présente une fréquence centésimale de 29,2%, indiquant une présence régulière dans la station. D'autres espèces telles que *Polistes dominula*, *Halictus rubicundus* et *Bombus Sp* sont également présentes, mais avec des fréquences centésimales inférieures.

Les coléoptères, représentés par des espèces telles que *Tropinota hirta*, *Epicauta pensylvanica* et *Oxythyrea funesta*, montrent une richesse spécifique moyenne élevée dans la station de l'aéroport. Ces espèces de coléoptères ont des fréquences centésimales variées, suggérant une présence inégale dans l'environnement de l'aéroport.

Les lépidoptères sont également présents dans la station de l'aéroport, avec *Pieris rapae*, *Maniola jurtina* et *Polyommatus icarus* comme espèces les plus fréquentes. Ces espèces de papillons montrent des fréquences centésimales élevées, indiquant une présence régulière et abondante dans la station.

Les orthoptères, les diptères et les hémiptères sont également présents, bien que leur richesse spécifique moyenne et leur fréquence centésimale soient relativement plus faibles que celles des hyménoptères, des coléoptères et des lépidoptères.

Ces résultats mettent en évidence la diversité des insectes dans la station de l'aéroport, avec une présence notable des hyménoptères, des coléoptères et des lépidoptères. La variation des mesures de richesse spécifique moyenne et de fréquence centésimale entre les différentes espèces et ordres souligne l'importance de considérer la composition spécifique et l'abondance relative des insectes pour évaluer la biodiversité d'un environnement donné.

Les hyménoptères sont bien représentés dans la station de campus Chaab-Erssas, avec une richesse spécifique moyenne de 15,7692308 espèces. *Apis mellifera*, l'abeille domestique, est l'espèce la plus fréquente dans cet ordre, avec une fréquence centésimale de 29,26, indiquant une présence régulière dans la station. *Polistes dominula*, *Halictus rubicundus* et *Bombus Sp* sont également présents, mais avec des fréquences centésimales inférieures.

Il convient de noter que certaines espèces, comme *pygodasis quadrimaculata*, ont une richesse spécifique moyenne et une fréquence centésimale très faibles, ce qui suggère une présence limitée ou occasionnelle dans la station de campus Chaab-Erssas.

En résumé que la composition spécifique des hyménoptères dans la station de campus Chaab-Erssas, avec une présence plus fréquente des espèces telles qu'*Apis mellifera*, *Polistes dominula* et *Vespula germanica*. Cependant, d'autres ordres d'insectes sont également présents, bien que leur richesse spécifique moyenne et leur fréquence centésimale soient plus variables. Ces résultats soulignent l'importance d'une étude plus approfondie pour évaluer la diversité et la distribution des insectes dans la station de campus Chaab-Erssas.

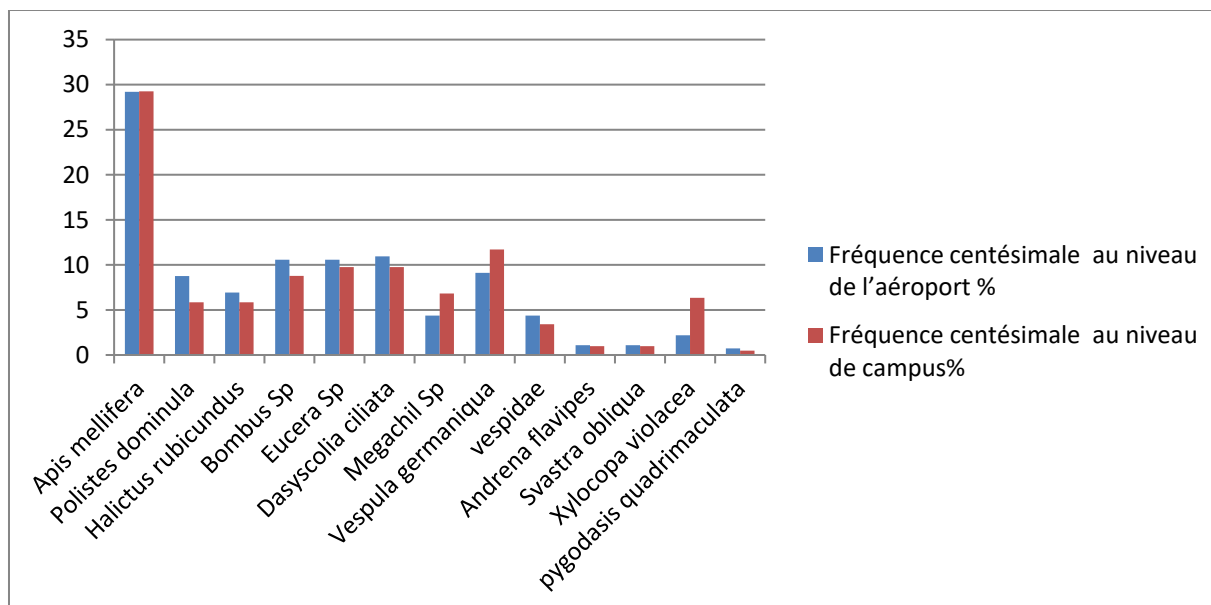


Figure 26 : histogramme qui présente la fréquence centésimale des espèces d'ordre hémynoptère au niveau de l'aéroport de Constantine et campus Chaab-Erassas

L'histogramme présenté représente les fréquences centésimales des différentes espèces d'abeilles et de guêpes observées à l'aéroport de Constantine et sur le campus Chaab-Erassas, exprimées en pourcentage. L'axe des x de l'histogramme représente les espèces d'insectes, tandis que l'axe des y représente les fréquences centésimales en pourcentage.

En examinant l'histogramme, on peut observer des variations significatives dans les fréquences centésimales des espèces entre l'aéroport de Constantine et le campus Chaab-Erassas. L'espèce la plus fréquente à la fois à l'aéroport de Constantine et sur le campus Chaab-Erassas est *Apis mellifera*, avec une fréquence centésimale d'environ 29,2 % à l'aéroport et de 29,26 % sur le campus Chaab-Erassas.

Cependant, certaines espèces montrent des différences notables entre les deux sites. Par exemple, *Polistes dominula* présente une fréquence centésimale de 8,76 % à l'aéroport, qui est réduite à 5,85 % sur le campus. De même, *Halictus rubicundus* affiche une fréquence centésimale de 6,93 % à l'aéroport, tandis qu'elle diminue à 5,85 % sur le campus.

D'autres espèces telles que *Bombus Sp*, *Eucera Sp* et *Dasyscolia ciliata* montrent également des variations dans leurs fréquences centésimales entre les deux sites. Par exemple, *Bombus Sp* présente une fréquence centésimale de 10,58 % à l'aéroport, qui est réduite à 8,78 % sur le campus. De même, *Eucera Sp* affiche une fréquence centésimale de 10,58 % à l'aéroport, tandis qu'elle augmente légèrement à 9,75 % sur le campus.

En revanche, certaines espèces montrent des fréquences centésimales plus élevées sur le campus par rapport à l'aéroport. *Vespula germaniqua*, par exemple, présente une fréquence centésimale de 11,7 % sur le campus, tandis qu'elle est de 9,12 % à l'aéroport. De même, *Xylocopa violacea* affiche une fréquence centésimale de 6,34 % sur le campus, mais seulement de 2,19 % à l'aéroport.

Ces variations dans les fréquences centésimales en pourcentage peuvent être influencées par plusieurs facteurs, notamment les conditions environnementales spécifiques à chaque site, les préférences de nidification des espèces, les interactions compétitives et la disponibilité des ressources alimentaires.

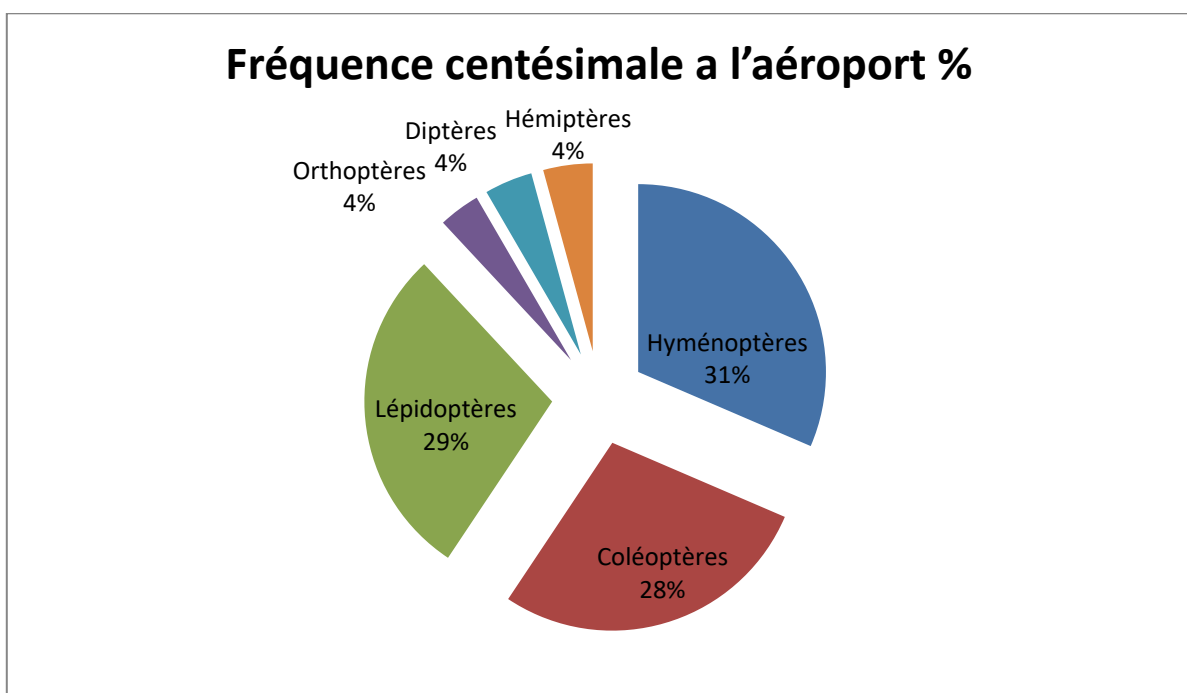


Figure 27 : un secteur qui présente les fréquences centésimales des différents ordres d'insecte au niveau de l'aéroport de Constantine.

Ce secteur présente les fréquences centésimales des différents ordres d'insectes dans l'aéroport étudié. Lorsqu'on examine le cercle des ratios, on constate que les hyménoptères ont la plus grande fréquence centésimale avec 31,46%. Les coléoptères et les lépidoptères suivent de près avec respectivement 27,9% et 28,7%. En revanche, les orthoptères, diptères et hémiptères ont des fréquences centésimales relativement plus faibles, représentant 3,56%, 4,13% et 4,25% respectivement. Ces résultats suggèrent que les hyménoptères sont les insectes les plus abondants dans l'aéroport étudié, suivis de près par les coléoptères et les

lépidoptères. Les orthoptères, diptères et hémiptères sont moins fréquents, ce qui indique une distribution inégale des ordres d'insectes dans cet environnement spécifique.

1.3.Indice de diversité

Tableau 9 : tableau présente les indices de diversité au niveau de deux stations l'aéroport de Constantine et campus Chaab-Ersas.

Station	Richesse spécifique S	Indice de Simpson D	Indice de Shannon H'	Equitabilité E
Aéroport	36	0,9392	3,135	0,8748
Campus	13	0,857	2,201	0,8579

Cela signifie qu'une grande proportion des individus appartient à une ou quelques catégories spécifiques, tandis que d'autres catégories sont moins représentées. La communauté étudiée présente donc une concentration plus importante dans certains groupes plutôt qu'une répartition équilibrée entre tous les groupes possibles.

Un indice de Shannon de 3,135 dans la station de l'aéroport de Constantine, indique une diversité ou une incertitude relativement élevée dans la répartition des individus entre les différents ordres. Cela suggère que la communauté est caractérisée par une grande variété d'espèces.

Un indice de Shannon de 2,201 dans la station du Campus Chaab-Ersas, indique une diversité ou une incertitude relativement plus faible. Cela suggère que la communauté ou les données étudiées ont une répartition moins équilibrée des individus entre les catégories, avec une ou quelques espèces dominant la répartition.

Une équitabilité de 0,8784 à l'aéroport de Constantine, indique une répartition relativement équitable des individus. Cela suggère que la communauté étudiée présente une répartition raisonnablement uniforme des individus, bien que certaines espèces puissent être légèrement plus représentées que d'autres.

Une équitabilité de 0,8579 au Campus Chaab-Ersas, indique également une répartition relativement équitable, bien que légèrement moins équitable que la précédente. Cela suggère que la répartition des individus entre les espèces peut être légèrement plus inégale, avec certaines espèces étant un peu plus dominantes que d'autres.

1.4.Le régime alimentaire

Tableau 10 : tableau représente le régime alimentaire des espèces étudié.

+ : Cela indique que nous avons trouvé l'insecte sur cette plante.

- : Cela signifie que nous n'avons pas trouvé l'insecte sur cette plante.

Plantes Espèces	Asteraceae	Lamiaceae	Boraginaceae	Malvaceae	Dipsacaceae	Brassicaceae
<i>Apis mellifera</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Polistes dominula</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Halictus rubicundus</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Bombus Sp</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Eucera Sp</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Dasyscolia ciliata</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Megachil Sp</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Vespula germaniqua</i>	-	+	-	-	-	-
<i>vespidae</i>	-	+	-	-	-	-
<i>Andrena flavipes</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Svastra obliqua</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Xylocopa violacea</i>	-	+	-	-	-	-
<i>Pygodasisqua drimaculata</i>	-	+	-	-	-	-
<i>Tropinota hirta</i>	+	-	-	-	-	+
<i>Epicauta pensylvanica</i>	+	-	-	-	-	+
<i>Phyllopertha horticola</i>	+	-	-	-	-	-
<i>Lachnaia italica</i>	+	-	-	+	-	-
<i>Coccinella</i>	+	-	+	-	-	+

<i>septempunctata</i>						
<i>Curculionidae</i>	+	-	-	-	-	-
<i>Oxythrea funesta</i>	+	-	-	-	-	+
<i>Pieris rapae</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Maniola jurtina</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Colias croceus</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Pontia daplidice</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Pararge aegeria</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Polyommatus icarus</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Ariciaa gestis</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Acrotylus patruelis</i>	+	-	-	-	-	+
<i>Euryparyphes sitifensis</i>	+	-	-	-	-	+
<i>Eristalis tenax</i>	-	-	-	-	-	+
<i>Musca domestica</i>	-	-	-	-	-	+
<i>Tachina fera</i>	-	-	-	-	-	+
<i>Calliphora vicina</i>	-	-	-	-	-	+
<i>Calliphora vomitoria</i>	-	-	-	-	-	+
<i>Syromastus rhombeus</i>	+	-	-	+	-	+
<i>Graphosoma lineatum</i>	+	-	-	+	-	+

Le tableau fournit des informations sur la présence ou l'absence d'insectes sur différentes espèces de plantes appartenant aux familles Asteraceae, Lamiaceae, Boraginaceae, Malvaceae, Dipsacaceae et Brassicaceae. Les signes "+" et "-" indiquent respectivement la présence et l'absence des espèces d'insectes répertoriées sur chaque plante.

En analysant les données, il est observé que la plupart des espèces d'insectes étudiées, telles que *Apis mellifera*, *Polistes dominula*, *Halictus rubicundus*, *Bombus Sp*, *Eucera Sp*, *Dasyscolia ciliata*, *Megachil Sp*, *Andrena flavipes*, *Svastra obliqua*, *Pieris rapae*, *Manirolajurtina*, *Colias croceus*, *Pontia daplidice*, *Pararge aegeria*, *Polyommatus icarus* et *Aricia agestis*, ont été retrouvées sur différentes plantes. Cela suggère une relation étroite entre ces insectes et les familles de plantes mentionnées.

Cependant, certaines espèces d'insectes, telles que *Vespula germaniqua*, *vespidae*, *Xylocopa violacea*, *pygodasis quadrimaculata*, *Tropinota hirta*, *Epicauta pensylvanica*, *Phyllopertha horticola*, *Lachnaia italica*, *Coccinella septempunctata*, *Curculionidae*, *Oxythyrea funesta*, *Acrotylus patruelis*, *Euryparaphes sitifensis*, *Eristalis tenax*, *Musca domestica*, *Tachina fera*, *Calliphora vicina*, *Calliphora vomitoria*, *Syromastus rhombeus* et *Graphosoma lineatum*, ont été absentes sur certaines plantes spécifiques.

Ces résultats soulignent l'importance de l'interaction entre les espèces d'insectes et les plantes, ainsi que la spécificité des préférences alimentaires et des habitats des insectes. Une meilleure compréhension de ces interactions peut contribuer à la conservation de la biodiversité et à l'établissement de mesures de gestion appropriées pour les écosystèmes où ces insectes jouent un rôle clé.

Discussion et conclusion

Les résultats de cette étude montrent l'existence de 6 ordres entre la région de Constantine au niveau de deux stations (l'aéroport de Constantine et campus Chaab-Erssas). Notre travail est réalisé en 2022 (mai, juin, juillet) au niveau de l'aéroport et en 2023 (avril, mai, juin) au niveau de campus et de l'aéroport.

Pour évaluer les variations des populations d'insectes dans la région étudiée, nous avons comparé les données sur le pourcentage des ordres collectées au cours des années 2018, 2022 et 2023.

Les résultats ont révélé des différences significatives dans les pourcentages des ordres d'insectes observés entre ces années.

En analysant les données plus en détail, nous avons constaté que certains ordres présentaient des variations particulièrement marquées. Par exemple, d'après LAMAMRI Souad., 2018, le pourcentage de population d'ordre des coléoptères en 2018 à la région de Constantine est 48% supérieur au pourcentage de l'année 2022 qui a un pourcentage de 28%. Par contre le pourcentage d'ordre d'hyménoptère est de 16% en 2018 inférieur au pourcentage de l'année 2022 de pourcentage 31%. Nous avons également observé qu'il existe une proportion égale des ordres des lépidoptères de 29% dans les deux années 2018 et 2022.

Pour ce qui concerne le pourcentage de l'ordre des orthoptères, des diptères et des hémiptères a une proportion égale de 4% de l'année de 2022 qui est inférieure au pourcentage d'année 2018 (orthoptères 7%, diptères 16%, hémiptères 12%).

En ce qui concerne l'inventaire que nous avons réalisé, nous avons recensé environ 14 espèces d'hyménoptères au niveau de campus Chaab-Erssas, ce qui est inférieur par rapport aux années précédentes. Cette diminution peut être attribuée à plusieurs facteurs environnementaux, notamment les changements climatiques et les températures plus froides, ainsi qu'à une augmentation des précipitations pendant les mois de l'expérience par rapport aux années précédentes. Ces conditions environnementales ont probablement eu un impact sur la diversité des espèces observées. Ces résultats soulignent l'importance de prendre en compte les variations environnementales lors de l'étude de la faune et de souligner l'importance de surveiller les effets du changement climatique sur la biodiversité.

En ce qui concerne l'aéroport de Constantine, il s'agit de la première fois qu'un inventaire des espèces d'insectes présentes à son niveau est réalisé, en raison des difficultés pour obtenir l'autorisation d'accéder à de telles installations gouvernementales. Cette étude représente donc une opportunité unique pour examiner la diversité des insectes dans cet environnement spécifique et pour mieux comprendre leur écologie au sein d'une zone aéroportuaire. L'accès restreint à de telles institutions rend ces données précieuses et contribue à combler une lacune dans la connaissance de la faune des insectes dans des sites similaires.

L'aéroport, en raison de son activité humaine intense, a montré une réduction de la diversité et de l'abondance des insectes par rapport à autre station dans la région de Constantine. Les infrastructures complexes, les zones de végétation limitées et l'exposition à des polluants atmosphériques peuvent expliquer ces différences. Les espèces adaptées à des environnements perturbés et à une faible disponibilité de ressources semblent prédominer à l'aéroport.

Ces résultats soulignent l'importance de prendre en compte les caractéristiques spécifiques de chaque environnement dans les efforts de conservation et de gestion des insectes. Les aéroports et les campus universitaires sont des zones où des améliorations peuvent être apportées pour favoriser la biodiversité des insectes, par exemple en favorisant la plantation de végétation indigène et en mettant en place des mesures de gestion environnementale adaptées.

Il convient également de souligner l'importance de mener davantage d'études sur l'inventaire des insectes dans d'autres sites similaires ou dans des environnements différents. En comparant les résultats obtenus à ceux d'autres études, il sera possible de mieux comprendre les schémas généraux de distribution des insectes et d'identifier les facteurs clés qui influencent leur diversité et leur abondance.

En conclusion, cette étude a contribué à la connaissance de la biodiversité des insectes dans les zones de l'aéroport et du campus Chaab-Erssas. Les informations recueillies peuvent être utilisées pour informer les décisions de conservation et de gestion des habitats, et pour promouvoir des pratiques environnementales durables. Il reste encore beaucoup à découvrir sur les insectes et leur rôle dans les écosystèmes, et cette étude ouvre la voie à de futures recherches passionnantes dans ce domaine.

Références bibliographiques

AGUIB S., 2006.- Etude bioécologique et systématique des Hyménoptères Apoidea dans les milieux naturels et cultivés de la région de Constantine. Thèse de Magistère en Entomologie, Université. Mentouri, Constantine.

AGUIB S., 2014. Biogéographie et Monographie des Megachilidae (Hymenoptera ; Apoidea) dans le Nord Est Algérien. Thèse de Doctorat. Univ.Mentouri, Constantine. 258p.

ANONYME, 2014. Les interactions plantes-insectes. Gembloux Agro-Bio Tech - Université de Liège. <https://www.gembloux.ulg.ac.be/entomologie-fonctionnelle-et-evolutive/>

AOUAR-SADLI M., LOUADI K., et DOUMANDJI S.E.,2008- Pollination of the broadbean(*Vicia faba* L.var. major)(Fabaceae) by wildbees and honeybees(HYMENOPTERA : APOIDEA) and its impact on the seed production in the Tizi-Ouazou area(Algeria). *AfricabJouenal of Agricultural Research*, 3(4):266-272.

AROUDJ ET TOUATI., 2018. Recensement des odonates dans certaines zones humides dans la région de Bejaia. Université de Bejaia 18-19p.

BENDIFALLAH L., DOUMANDJI S. E., LOUADI K., ISERBYT S., 2012-Geographical variation in diversity of pollinatorbees at natural ecosystem (Algeria). *International Journal of Science and Advanced Technology* (ISSN 2221-8386) Volume 2, 6-44p

BERGEROT B., 2011. Sur la piste des papillons, Ed. DUNOD, Paris : 137.

BLONDEL J., 1979. - Biogéographie et écologie. Ed. Masson, Paris, 173 p.

EARDLEY C., KUHLMANN M. et PAULY A., 2010. Les genre et sous genre d'abeilles de l'Afrique subsaharienne. *Abc taxa*, Volume 9.144p.

GADOUM, S., TERZO, M. ET RASMONT, P., 2007. Jachères apicoles et jachères fleuries: la biodiversité au menu de quelles abeilles ?, *Courrier de l'INRA*, 54 : 57-63.

GILLES ADAM., 2010. La biologie de l'abeille. Ecole d'apiculture Sud-Luxembourg. [Cours en ligne].

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

LAMAMRI SOUAD., 2018. Inventaire de la faune carabique dans les milieux urbains au niveau de la région de Constantine. Mémoire de maîtrise : Biologie et Contrôle Des Populations d'Insectes, Constantine : Université des Frères Mentouri. 64p.

LECOQ M., 2012. Bioécologie du criquet pèlerin. Alger : FAO-CLCPRO (Commission de lutte contre le Criquet pèlerin en région occidentale). 217p.

LOUADI K., 1999B. - Contribution à la connaissance des genres *Halictus* et *Lasioglossum* de la région de Constantine (Algérie) (Hymenoptera, Apoidea, Halictidae). Bulletin de la Société Entomologique de France. 6p.

15/ LOUADI K., BENACHOUR K. ET BERCHI S., 2007A. - floral visitation patterns during spring in, Constantine, Algeria. *African Entomology*, 7p.

MANSSAR MOSTEFA. 2017. DIVERSITE ET ABONDANCE DES APIDAE ET HALICTIDAE (HYMENOPTERA : APOIDEA) DU NORD EST ALGERIEN ET DETERMINATION DE LEUR CHOIX FLORAUX (Données des collections de référence du LBEA). Master : Biologie, Evolution et Contrôle des Populations d'Insectes, Constantine : Université des Frères Mentouri. 43p.

MAURICE ROTH, 1980. INITIATION LA MORPHOLOGIE, LA SYSTEMATIQUE ET LA BIOLOGIE DES INSECTES. Paris : OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE 1 ET TECHNIQUE OUTRE-MER (O. R. S. T. O. M.), 259 p.

MICHENER C.D., 1944. - Comparative external morphology, phylogeny, and classification of the bees (Hymenoptera). *Bulletin of the American Museum of Natural History* 82 : 1-326.

19/ MICHENER, C.D. (2007). *The Bees of the World*. Second Edition. Johns Hopkins University Press.

NICOLAS SAUVION., PAUL-ANDRE CALATAYUD., DENIS THIERY. ET FREDERIC MARION-POLL., 2013, Interactions insectes-plantes. France Marseille : Institut de recherche pour le développement. 749p.

OMS, 2003. Entomologie du paludisme et contrôle des vecteurs: Guide du stagiaire. Provisoire, OMS, Genève. 102 p.

PAYETTE A., 1996. - Les apoïdes, une super-famille de Hyménoptères (les abeilles). Service éducatif, Insectarium de Montréal, *Revue L'Abeille*, Vol . 17 , No.2.

PDAU 1998. Plan directeur d'aménagement et d'urbanisme, de la wilaya de Constantine.

RAMADE F., 1984. - Éléments d'écologie : Écologie fondamentale. Éd. McGraw. Hill. Paris.397p.

ROJERDAJOZ., 2010. Dictionnaire d'entomologie. France : Tec & Doc Lavoisier. 336p.

SCHEUCHL.,1995. Clé des genres de la super famille des Apoidea, Band 1 : Anthophoridae. IllustrierteBestimmungstabellen der WildbienenDeutschlandsundÖsterreichs, 10 p.

VERECKEN N. ET JACOBI B., 2018. Abeilles sauvages. Glenat. 128p.

Résumé :

Notre étude se concentre sur l'inventaire des insectes dans deux sites distincts : l'aéroport de Constantine et le campus Chaab-Erssas. L'objectif principal de l'étude est d'évaluer la diversité et l'abondance des insectes dans ces deux stations et de comparer les variations potentielles entre les deux sites.

Des méthodes standardisées telles que les pièges barbers et la chasse à vue ont été utilisées pour collecter les spécimens d'insectes, qui ont ensuite été identifiés jusqu'au niveau de l'espèce. Les résultats ont révélé une diversité plus faible au niveau de l'aéroport par rapport aux autres régions de Constantine, attribuée à des facteurs tels que les infrastructures complexes, les zones de végétation limitées et l'exposition à des polluants atmosphériques. En revanche, le campus Chaab-Erssas a montré une plus grande diversité d'espèces appartenant à l'ordre des hyménoptères. Les résultats soulignent l'importance de prendre en compte les caractéristiques spécifiques de chaque environnement dans les efforts de conservation et de gestion des insectes. De plus, l'étude a permis de combler une lacune dans la connaissance des insectes présents à l'aéroport de Constantine, soulignant l'importance de réaliser davantage d'études d'inventaire dans des sites similaires. Les résultats obtenus contribuent à la compréhension de la biodiversité locale et peuvent être utilisés pour informer les décisions de conservation et de gestion des habitats. Cependant, il reste encore beaucoup à découvrir sur les insectes et leur rôle dans les écosystèmes, ouvrant ainsi la voie à de futures recherches dans ce domaine.

Mots clés : entomofaune, inventaire, hymenoptera, diversité

ملخص:

تركز دراستنا على جرد الحشرات في موقعين مختلفين: مطار قسنطينة و حرم جامعة شعب الرصاص. الهدف الرئيسي من الدراسة هو تقييم تنوع ووفرة الحشرات في هاتين المحطتين ومقارنة التباينات المحتملة بين المواقع.

تم استخدام أساليب قياسية مثل أجهزة الاصطياد والملاحظة المباشرة لجمع عينات الحشرات، ثم تم تحديد الأنماط حتى مستوى النوع. أظهرت النتائج تنوعًا أقل في المطار بالمقارنة مع مناطق قسنطينة الأخرى، ويرجع ذلك إلى عوامل مثل التشييدات المعقدة والمناطق النباتية المحدودة والتعرض للملوثات الجوية. بالمقابل، أظهر حرم جامعة شعب الرصاص تنوعًا أكبر في أنواع رتبة غشائيات الأجنحة.

تؤكد النتائج أهمية مراعاة الخصائص المحددة لكل بيئة في جهود الحفاظ وإدارة الحشرات. بالإضافة إلى ذلك، ساهمت الدراسة في سد الفجوة في المعرفة المتعلقة بالحشرات الموجودة في مطار قسنطينة، مما يؤكد أهمية إجراء المزيد من دراسات الجرد في مواقع مماثلة. تسهم النتائج المستخلصة في فهم التنوع البيولوجي المحلي. ومع ذلك، لا يزال هناك الكثير لاكتشافه حول الحشرات ودورها في النظم البيئية، مما يفتح المجال أمام المزيد من البحوث في هذا المجال.

Abstract:

Our study focuses on inventorying insects in two distinct sites: Constantine Airport and Chaab-Erssas Campus. The main objective of the study is to assess the diversity and abundance of insects in these two locations and compare potential variations between the two sites.

Standardized methods such as barbers traps and visual hunting were used to collect insect specimens, which were then identified to the species level. The results revealed lower diversity at the airport compared to other regions of Constantine, attributed to factors such as complex infrastructure, limited vegetation zones, and exposure to atmospheric pollutants. In contrast, Chaab-Erssas Campus showed greater diversity of hymenoptera species.

The findings highlight the importance of considering the specific characteristics of each environment in insect conservation and management efforts. Additionally, the study filled a gap in knowledge about insects present at Constantine Airport, emphasizing the need for further inventory studies in similar sites. The obtained results contribute to the understanding of local biodiversity and can be used to inform conservation and habitat management decisions. However, there is still much to be discovered about insects and their role in ecosystems, paving the way for future research in this field.

Année universitaire : 2022-2023

**Présenté par : SEMOUMA Chaima
MOSBAH Amina
NAIDJA Nour el islam**

**Inventaire de l'entomofaune de deux stations de la région de
Constantine : L'aéroport de Constantine et le campus Chaab-Ersas (Université
Constantine 1)**

Mémoire pour l'obtention du diplôme de Master en : Biologie et contrôle des populations d'insectes

Résumé :

Notre étude se concentre sur l'inventaire des insectes dans deux sites distincts : l'aéroport de Constantine et le campus Chaab-Erssas. L'objectif principal de l'étude est d'évaluer la diversité et l'abondance des insectes dans ces deux stations et de comparer les variations potentielles entre les deux sites.

Des méthodes standardisées telles que les pièges barbers et la chasse à vue ont été utilisées pour collecter les spécimens d'insectes, qui ont ensuite été identifiés jusqu'au niveau de l'espèce. Les résultats ont révélé une diversité plus faible au niveau de l'aéroport par rapport aux autres régions de Constantine, attribuée à des facteurs tels que les infrastructures complexes, les zones de végétation limitées et l'exposition à des polluants atmosphériques. En revanche, le campus Chaab-Erssas a montré une plus grande diversité d'espèces appartenant à l'ordre des hyménoptères. Les résultats soulignent l'importance de prendre en compte les caractéristiques spécifiques de chaque environnement dans les efforts de conservation et de gestion des insectes. De plus, l'étude a permis de combler une lacune dans la connaissance des insectes présents à l'aéroport de Constantine, soulignant l'importance de réaliser davantage d'études d'inventaire dans des sites similaires. Les résultats obtenus contribuent à la compréhension de la biodiversité locale et peuvent être utilisés pour informer les décisions de conservation et de gestion des habitats. Cependant, il reste encore beaucoup à découvrir sur les insectes et leur rôle dans les écosystèmes, ouvrant ainsi la voie à de futures recherches dans ce domaine.

Mots-clés : entomofaune, inventaire, hymenoptera, diversité.

Laboratoire de recherche : Biosystématique et Ecologie des Arthropodes.

Président du jury : Dr. RAMLI Iman (MAA - UFMC 1).
Encadrant : Dr. BAKIRI Esma (MCB -UFMC 1).
Examineur : Dr. CHAIB Aouatef (MCB -UFMC 1).