

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 والحياة
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 :

Étude préliminaire des Arthropodes au niveau de Djebel Aougueb
(Mila)

Présenté par : Berkane Amel
Bouchiha Nesrine

Le 21/06/2023

Jury d'évaluation :

Président du jury : Dr Brahim Bounab Hayat (MCA - UFMC 1).
Encadrant: Dr Saouache Yasmina (MCA-UFMC 3).
Examineur : Dr Bendjaballah Mohamed. (MCB -UFMC 1).

Année universitaire
2022- 2023

Remerciment

Je remercie Allah : « Au nom d'Allah, le tout Miséricordieux, le très Miséricordieux. Louange à Allah, Seigneur de l'univers. Le tout Miséricordieux, le très Miséricordieux. Maître du jour de la rétribution. C'est Toi [Seul] que nous adorons, et c'est Toi [Seul] dont nous implorons secours. Guide-nous dans le droit chemin. Le chemin de ceux que Tu as comblés de faveurs, non pas de ceux qui ont encouru Ta colère, ni des égarés » Alfatiha.

Nos remerciements vont à notre encadreuse, Dr Saouache Yasmina Maître de conférences A à l'université Salah Boubnider Constantine 3 dont l'aide précieuse, les conseils ont contribué à l'élaboration de ce mémoire qu'elle soit assurée de notre profond respect.

Dr Brahim Bounab Hayat Maître de conférences A à l'université des Frères Mentouri, Constantine 1 pour l'honneur qu'elle nous a fait d'avoir accepté de présider le jury.

Dr Bendjaballah Mohamed Maître de conférences B à l'université des Frères Mentouri, Constantine 1 pour l'immense privilège qu'il nous a fait pour examiner ce travail.

Dedicace

A l'occasion de cet heureux jour, je tiens à remercier mes parents et mes sœurs (lamia, samia, ilham) pour leurs encouragements et leurs soutiens tout au long de mon parcours académique, et mes salutations à anis et miral

Amel

Dedicace

Nous remercions dieu tout puissant qui nous a permis de mener a bien cette recherche scientifique et qui m'a inspiré par la santé ,le bien être et la détermination , dieu merci, merci beaucoup a celle qui la préfère à moi et pourquoi pas elle s'est sacrifiée pour moi et n'a menage aucun effort afin de toujours me rendre heureuse , ma mère adorée et celui qui contrôle nos esprits dans le chemin que nous suivons reste celui qui a un bon visage et de bonnes actions , et elle ne m'a pas abandonne toute sa vie , mon cher père et mes frères (nariman, amal, jamal, rokaya), et j'adresse mes sincères remerciements et ma gratitude au Dr saouache pour tous les précieux conseils et informations qu'elle nous a fournis

Nesrine

Résumé

Cette étude a été réalisée pendant une période de quatre mois (Mars au début Juin 2023).

Au cours de cette période nous avons réalisé une étude préliminaire des Arthropodes dans trois stations, au niveau de Djebel Aougueb (wilaya de Mila), caractérisé par la présence de milieux forestiers et agricoles.

Les techniques de capture utilisées sont les pièges Barber et la chasse à vue, cette étude nous a permis de capturer 32 espèces et 319 individus qui appartiennent à deux classes (Insectes et Arachnides) et 5 ordres.

La famille des Anobidae est la plus abondante du Total des Coléoptères capturés

La majorité des Coléoptères obtenus sont des insectes ravageurs

mot clés : Carabidae ,Coléoptère, Diversité, Djebel Augueb ,Mila.

SUMMARY

This study was carried out over a period of four months (March to early June 2023). During this period we carried out a preliminary study of arthropodes in three stations, in Djebel Aougueb (wilaya of Mila) characterized by forest area and agricultural landscape.

The capture techniques used are pitfall traps and sight hunting, this study allowed us to capture 32 species and 319 individuals that belonging to two classes and 5 orders.

The Anobidae family is the most abundant of the total beetles caught. The majority of beetles obtained are pests

Keywords : Carabidea, Beetles, diversity , Djebel Aougueb, Mila.

المخلص

أجريت هذه الدراسة لمدة 4 أشهر (مارس الى جوان 2023).

خلال هذه الفترة قمنا لاجراء جرد و دراسة لبيئة الحشرات في ثلاث محطات على مستوى جبل عقاب بولاية ميللة التي تتميز بالنباتات الغابية و الزراعية.

تقنيات الالتقاط المستخدمة هي المحاصرة (الفخاخ) و الصيد باليد, سمحت لنا هذه الدراسة بالتقاط 32 نوع و 319 فرد ينتمي الى 5 قبائل.

Anobiidae هي الاكثر وفرة من مجموع الخنافس المتحصل عليها.

مجموع أنواع الخنافس المتحصل عليها من الأنواع المفترسة.

الكلمات المفتاحية : الكرابيدات , الخنافس , تنوع , جبل عقاب , ميللة.

SOMMAIRE

Remerciment	
Dedicade	
Résumé	
Summary	
الملخص	
Sommaire	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Introduction.....	1

Chapitre1 :Aperçu bibliographique

1.1 La faune de sol et les Arthropodes.....	3
1.2 Description de quelques ordres	4
1.2 .1 Les Hémiptères	4
1.2.2 Les Hyménoptères.....	6
1.2.3 Les Diptères.....	7
1.2.4 Les Coleoptères.....	8
1.2.4.1 Classification et quelques critères morphologiques de reconnaissance des Carabidéa.	9
A. Classification.....	9
B. Caractères morphologiques de reconnaissance des Carabidés.....	10
C. Reproduction et cycle de vie.....	12

a /Œuf.....	12
b/ La larve	13
c/ La mue imaginale et chromatogenèse.....	14
C. Principaux traits biologiques des Carabidae.....	14
1.Régime alimentaire.....	14
2.Habitat.....	14
3.Taille et mobilité.....	15
4. L'importance des Carabidea.....	15

Chapitre 2 : Zone d'étude et Méthodes d'échantillonnages.

2. Présentation de la wilaya de Mila	16
2.1 Situation géographique.....	16
2.2 Réseau hydrographique.....	17
2.3 Le relief.....	17
2.4 Pédologie.....	20
2.5 La végétation.....	20
2.5.1 Les activités agricoles.....	20
2.5.2 Le patrimoine forestier.....	20
2.6 Climatologie.....	21
2.6.1 Température.....	21
2.6.2 Précipitation.....	21
2.7 Description de la zone d'étude Djebel Aougueb.....	22

2.7.1 Station 1 Ain Geroun.....	24
2.7.2 Station 2 Ain Foua.....	25
2.7.3 Station 3 Bouchiha.....	26
3. Matériels et Méthodes.....	27
3.1.Le piège à fosse (piège Barber).....	27
3.2. La chasse a vue.....	28
3. 3. Dispositif d'échantillonnage et fréquence des prélèvements.....	28
3.4 .Au laboratoire.....	30
3.5.Analyse de la structure du peuplement.....	32
Richesse spécifique.....	32
L'abondance absolue et l'abondance relative.....	32

Chapitre 3 : Résultats et discussion

4 . Résultats.....	33
4.1 Analyse de l'inventaire	33
4.1.1 Composition de l'entomofaune dans l'ensemble des stations	33
4.1.2 Composition de l'entomofaune au niveau de chaque station	34
4.1.2.1 Station Ain Geroun	34
4.1.2.2 Station Ain Foua	34
4.1.2.3 Station Bouchiha	35
4.2 Organisation de l'entomofaune	36
4.2.1 Abondance et richesse spécifique de l'entomofaune de l'ensemble des stations	36
4.2.2 Abondance et richesse spécifique de l'entomofaune au niveau de chaque stations	36

4.3 Ordre des Coleoptères.....	37
4.3.1 Composition de l'ordre des Coleoptères dans l'ensemble des stations	37
4.3.2 Composition de l'ordre des Coleoptères au niveau de chaque station	39
4.3.3 Description de certaine familles de Coleoptères	40
4.3.3.1 Anobiidae.....	40
a. Mode de vie	40
b. Description physique	40
4.3.3.2 Chrysomélidae.....	41
4.3.3.3 Melolonthidae.....	42
4.3.3.4 Les Carabidae.....	42
5.Discussion.....	43
Conclusion	44
Références bibliographiques.....	45

Liste des figures

Figure 1: Pentatome (<i>Parabrochymena arborea</i>).....	5
Figure 2: Cette punaise ambushée (<i>Phymatopenn sylvanica</i>) a capturé un gros papillon...5	
Figure 3: Abeille découpeuse (<i>Megachile frigida</i>).....	7
Figure 4 : <i>Anthomyia ottawana</i>	8
Figure 5: <i>Eustalomyia festiva</i>	8
Figure 6: la morphologie des Carabidées.....	10
Figure 7 : Articles des Protarses chez <i>Macrothorax morbillosus</i> (a : Male) (b : Femelle) (Guerfi et Derouiche, 2016).....	10
Figure 8 : Accouplement chez les Cicindelinae.....	12
Figure 9: Œuf de carabe.....	13
Figure 10 : Nymphe de Carabidé.....	13
Figure 11 : La mue imaginale.....	14
Figure 12 : Habitats des Carabidés.....	15
Figure 13: la carte topographique de la wilaya de Mila.....	16
Figure 14 : Extrait de montages de Nord Est algerien avec un profil morphologique (D'après Mammeri.M,2017).....	18
Figure 15 : Relief et zones naturelles.....	19
Figure 16 : L'emplacement de Djebel Aougueb au niveau de la wilaya de Mila.....	22
Figure 17 : Emplacement des stations (Google Earth ,2023).....	23
Figure 18 : Station 1 à Ain Geroun (Google Earth ,2023).....	24
Figure 19 : Station 1 à Ain Geroun (photo originale).....	24

Figure 20 : Station 2 à Ain Foua (Google Earth ,2023).....	25
Figure 21 : Station 2 à Ain Foua (photo originale).....	25
Figure 22 : Station 3 à Bouchiha (Google Earth ,2023).....	26
Figure 23 : Station 3 à Bouchiha (photo originale).....	26
Figure 24 : Le piège Barber (1931).....	27
Figure 25 : Piège Barber (photo originale).....	27
Figure 26 : Dispositif d'échantillonnage (quadra).....	28
Figure 27 : Emplacement des pièges au niveau de chaque station (Google Earth,2023)....	29
Figure 28 : Trie des espèces capturées (photo originale).....	31
Figure 29 : Répartition des différentes Classes dans l'ensemble des stations (Ain Geroun, Ain Foua , Bouchiha) 2023.....	33
Figure 30 : Répartition des différentes Ordres dans l'ensemble des stations (Ain Geroun , Ain Foua , Bouchiha) 2023.....	33
Figure 31 : Répartition des différentes Ordres au niveau de la station Ain Geroun.....	34
Figure 32 : Répartition des différentes Ordres au niveau de la station Ain Foua.....	34
Figure 33 : Répartition des différentes Ordres au niveau de la station Bouchiha.....	35
Figure 34 : Abondance et richesse spécifique des différents Ordres d'insectes au niveau de l'ensemble des stations 2023.....	35
Figure 35 : Abondance et richesse spécifique des différents ordres d'insectes au niveau des différentes stations 2023.....	36
Figure 36 : Proportion de famille de Coleoptère au niveau de l'ensemble des stations(2023)	37
Figure 37 : F/Melolonthidae (photo originale).....	38
Figure 38 : F/ Staphilinidae(photo originale).....	38
Figure 39 : F / Scarabaeidae (photo originale).....	38

Figure 40 : F / Curculionidae.....	38
Figure 41 : F / Chrysomélidae.....	38
Figure 42 :Proportion de famille de Coleoptère au niveau des différentes stations.....	40
Figure 43 :F/ Anobiidae.....	41
Figure 44 :F / Chrysomélidae.....	41
Figure 45 :F/ Melolonthidae (photo originale).....	42
Figure 46 : <i>Nebria andalusia</i>	43
Figure 47 : <i>Chlaenius aeratus</i>	43

Liste des tableaux

Tableau 1 : La température durant la période d'étude (2023)	21
--	----

Introduction

La biodiversité désigne l'ensemble des êtres vivants ainsi que les écosystèmes dans lesquels ils vivent, ce terme comprend également entre elles avec leurs milieux. La biodiversité est une notion d'une exceptionnelle ampleur, elle englobe la variété de la vie à toutes les échelles (du local au global, du court au long terme) à tous les niveaux d'intégrations (génétique, spécifique, éco-systémique), sous tous les angles (structurelles au fonctionnelles, de l'artificiel au naturel). Elle se trouve ainsi à la base d'enjeux essentiels, non seulement pour les espèces végétales, fongiques et animales, mais surtout pour les sociétés humaines. Un des maillons le plus important de cette biodiversité sont les Arthropodes.

Les arthropodes est un embranchement d'animaux à symétrie bilatérale qui ont un squelette multiples et des appendices paires articulés, cet embranchement qui inclut plusieurs classes notamment ceux des arachnides, crustacés, les insectes....etc

Il existe chez les insectes, des ravageurs qui sont la cause de beaucoup de dégâts sur les végétaux et les stocks alimentaires, chaque espèce de ravageur est le plus souvent spécialisée en raison d'un régime alimentaire ou un mode de vie, dans un élément spécifique (Anonyme 1), Comme il existe aussi des insectes auxiliaires, qui peuvent limiter la propagation des ravageurs.

La classe des insectes est subdivisée en plusieurs ordres, parmi lesquels l'ordre des Hémiptères, des Diptères, des Lépidoptères, des Hyménoptères, des Coléoptères, qui semble le mieux présenté, avec plus de 500000 espèces (Dierl et Ring ,1992), il regroupe le plus grand nombre d'insectes sur Terre (environ 40%), soit près d'un tiers de la diversité animale.

Cet ordre englobe plusieurs famille tel que : Scarabeidae ,Chrysomelidae, Carabidae, Staphylinidae....etc.

Chez les insectes, il existe des espèces auxiliaires « Carabidae, Staphylinidae » comme il existe aussi des ravageurs « Scarabeidae ,Chrysomelidae ».

Concernent les insectes auxiliaires, au sens large est un organisme vivant qui fournit des services écosystémiques permettant de faciliter la production agricole, cette définition englobe des microorganismes et des invertébrés auxiliaires ainsi que des vertébrés tels que certains oiseaux , mammifères et amphibiens se nourrissant de ravageurs ou des graines de mauvaises herbes, on y retrouve aussi les insectes pollinisateurs qui permettent la fécondation de plantes cultivées (Anonyme 2) comme certains Hyménoptère (abeilles) et Coléoptères (Coccinelles, Carabidae) et les araignées.

Ce travail a pour principal objectif de dresser la liste des arthropodes et l'identification de espèces de l'entomofaune au niveau de Djebel Aougueb, région de Mila.

- Dans le premier chapitre nous avons fait le point, à l'aide d'une synthèse des données bibliographiques sur la définition d'entomofaune et les différentes caractéristiques des ordres des arthropodes en général.
- Le deuxième chapitre est consacré à la présentation et à la caractérisation de la zone d'étude du point de vue géographique et climatique et au matériel et méthodologie du travail.
- Le dernier chapitre consiste à la présentation des résultats obtenus suivis par une discussion.

Chapitre 1
Aperçu
bibliographique

Le sol représente un des réservoirs les plus importants de la biodiversité. En effet, la diversité biologique des sols correspond, dans plusieurs cas, à celle observée au dessus de la surface du sol. Donc le sol est l'habitat le plus diversifié sur terre et contient un large assemblage d'espèces, qui sont nommées la faune du sol.

Au cours de ces dernières années, la biodiversité décline à un rythme alarmant. Les activités humaines, telles que les changements d'utilisation des terres, la pollution et le changement climatique en sont la principale cause.

1.1 la faune du sol et les Arthropodes

Parce qu'il est chimiquement et physiquement hétérogène, le sol offre aux organismes vivants qui cohabitent et interagissent fortement avec lui des habitats très diversifiés. Ainsi, il est le réservoir d'une vie extrêmement abondante : il existe par exemple 260 millions d'animaux en moyenne dans 1m² de sol de prairie permanente (estimation qui varie fortement dans l'espace et dans le temps), et un hectare de sol forestier compte plus d'organismes vivants que d'êtres humains sur Terre ! La biomasse animale moyenne du sol est estimée à 2,5 tonnes par hectare, estimation qui varie également fortement dans le temps et dans l'espace (entre un milieu forestier et prairie par exemple). Dans le sol, nous pouvons identifier deux grandes catégories d'organismes qui y vivent : les invertébrés et la microflore.

La faune du sol est subdivisée en **macrofaune** (4 à 80 mm), comme les annélides « vers de terre », les insectes tels les fourmis, les termites, et certaines de leurs larves comme « les larves mouches, de hannetons ». Les arachnides comme les araignées. Les mollusques tels les escargots ou les limaces. Les myriapodes comme les mille-pattes ou les scolopendres; les crustacés isopodes auxquels appartiennent les cloportes par exemple.

En **mésafaune** (0,2 à 4 mm), comme les Arachnides tels que les Acariens (oribates, gamases), les insectes aptérygotes comme les Collemboles (insectes les plus nombreux du sol), les Diploures, les Némathelminthes comme les Nématodes, etc.

La microfaune (moins de 0,02 mm) : les protozoaires (animaux faits d'une seule cellule) tels que amibes, flagellés, ciliés (paramécies), etc.

La faune du sol est majoritairement représentée, en terme d'espèces, par les insectes (80%, principalement des Coléoptères) et les arachnides (12%), qui sont les plus diversifiés. Les autres arthropodes (hors Arachnides) (5%), les microinvertébrés (2%), les Annélides (1%) (Anonyme, Rovillé, 2023)

1.2 Description de quelques ordres

1.2.1 Les Hémiptères

Les Hémiptères (Hemiptera) sont des insectes qu'on retrouve partout dans les régions non-arctiques du globe (figure 1). L'ordre des Hémiptères est formé de deux sous-ordres, les hétéroptères, dont les paires d'ailes sont différentes, et les Homoptères dont les ailes sont semblables. Le sous-ordre des homoptères n'est plus utilisé, et ce sont les sous-ordres Auchenorrhyncha et Sternorrhyncha qui le première caractéristique qui détermine qu'un insecte est un Hémiptère, sont ses pièces buccales qui servent à piquer et sucer de forme allongée, la bouche ou bec comporte des mandibules et des maxillaires en forme de lame, faite pour couper, piquer, aspirer et injecter de la salive. On utilise les caractéristiques physiques pour identifier la famille d'un Hémiptère.

Selon son alimentation, l'Hémiptère qu'il soit carnivore ou herbivore, utilise son rostre pour couper et percer la matière qu'il veut manger. Il peut alors y injecter de la salive pour liquéfier sa nourriture et ensuite l'aspirer pour s'en nourrir.

Comme les autres insectes les Hémiptères passent par plusieurs métamorphoses ou transformations, pour passer de l'œuf à l'insecte adulte qui va voler et se reproduire. Ils ont également de longues antennes et naturellement six pattes.

Les caractères physiques, couleurs, formes, comportements varient souvent beaucoup d'une espèce à l'autre. Certains seront d'un rouge ou d'un jaune très voyant et d'autres seront très bien camouflés lorsqu'ils sont dans leur environnement.

Certains groupes d'Hémiptères sont faciles à reconnaître par leurs formes. Les pentatomes ou punaises à boucliers qui sont des membracides « suceurs de sève », ont une forme bien caractéristique. Les cercopes et cicadelles sont aussi assez faciles à identifier, mais pour d'autres l'identification est plus difficile. Certaines punaises carnivores ressemblent beaucoup à d'autres punaises de plantes.

Il y a des Hémiptères qui ont une vie terrestre et d'autres sont plus des insectes aquatiques comme les patineurs qui passent leur temps à chasser sur l'eau. D'autres passent carrément leur vie sur la plante hôte où ils vivent, comme les Aphidoides.

Certains Hémiptères sont des insectes nuisibles, et d'autres sont utiles. Par exemple, les punaises qui s'attaquent aux plantes peuvent ravager des récoltes, la punaise de lit qui s'installe dans une maison et ensuite parasite les occupants sont nuisibles. D'autres comme la punaise embusquée sont des insectes carnivores qui chassent des insectes vivants (figure 2). Ils vont capturer des parasites souvent beaucoup plus gros qu'eux, ce qui est très utile pour nous (Anonyme 3).



Figure 1 : Pentatome (*Parabrochymena arborea*)



Figure 2: Cette punaise ambushée (*Phymata pennsylvanica*) a capturé un gros papillon

1.2.2 Les Hyménoptères

Les insectes de l'ordre des Hyménoptères (Hymenoptera), sont des invertébrés dont les ailes sont membraneuses et au nombre de quatre (figure 4). Cependant, ils n'en portent pas tous comme certaines classes de fourmis aux tâches bien définies qui ne nécessitent pas de voler.

Selon l'espèce, ce sont des insectes très utiles, car ils aident à la pollinisation des plantes comme les abeilles et les bourdons. D'autres sont nuisibles, comme les larves de Pamphiliidés qui s'attaque au feuillage, et celles des Siridés qui attaquent le bois. Les mouches à scie perforent les végétaux pour y déposer les oeufs dont les larves vont ensuite infester la plante.

Quand on observe une abeille, on voit bien qu'elle ne semble avoir que deux ailes. Elle en a pourtant quatre mais les paires de chaque côté de son corps sont liées ensemble par une sorte de petits crochets. Les ailes n'ont pas la même grosseur, les supérieures étant plus grosses.

La bouche de ces insectes est généralement faite pour broyer et lécher. Ils peuvent se défendre en infligeant des piqûres. Pour la majorité, ce ne sont pas des insectes dangereux, sauf pour les gens allergiques aux piqûres d'Hyménoptères.

Il faut cependant les provoquer pour qu'ils s'attaquent à nous. Comme la majorité des animaux ils sont curieux et quand ils tournent autour de nous c'est plus par curiosité. Il suffit de ne pas faire de mouvements brusques et l'insecte s'en ira après avoir constaté qu'on n'est pas intéressant. L'ordre des hyménoptères comprend deux sous-ordres, les Symphytes (Symphyta) et les Apocrites (Apocrita). Les deux sous-genres se différencient par la jonction entre le thorax et l'abdomen de l'insecte. Les Symphytes ont une taille plutôt égale, mais les apocrites ont une taille qui est beaucoup plus distincte car plus petite d'où l'expression: "avoir une taille de guêpe".

Les différentes familles de l'ordre des Hyménoptères ont un mode de vie et un milieu qui diffère d'une espèce à l'autre. Par exemple, les guêpes construisent un nid dans une branche d'arbre et passent leur vie à voler et travailler sur la ruche. Les fourmis vivent dans un nid creusé dans le sol et elles marchent pour aller chercher et accumuler la nourriture qui va leur permettre de survivre l'hiver.

Comme les autres insectes, ils ont six pattes, passent de l'oeuf à la larve avant de devenir un adulte. C'est souvent à la phase larvaire qu'ils sont nuisibles. Comme plusieurs sont recouverts de poils une fois adulte, le pollen s'y colle et c'est de cette façon qu'ils le transportent de fleur en fleur et deviennent ainsi des agents pollinisateurs.

La vie des Hyménoptères est assez courte, et ne dure en général qu'une saison dans les endroits tempérés (Anonyme 4).



Figure 3 : Abeille découpeuse (*Megachile frigida*)

1.2.3 Les Diptères

L'ordre des Diptères (Diptera) comprend des invertébrés de la classe des insectes dont les plus connus sont sûrement les mouches domestiques (figure 4).

Les Diptères passent par différentes métamorphoses avant de devenir l'insecte ailé adulte. L'oeuf devient une larve qui va dévorer les végétaux ou d'autres larves pour devenir l'insecte adulte qui est souvent moins destructeur.

Comme les autres insectes, les Diptères ont six pattes et portent aussi des ailes pour voler. Cependant, un diptère n'a que deux ailes (figure 5), contrairement à d'autres comme la libellule qui en a quatre. L'évolution a transformé une des paires d'ailes en balanciers qui aident ce Diptère à voler avec une meilleure stabilité.

L'ordre des Diptères comprend beaucoup d'insectes irritants, comme les mouches, les moustiques, les maringouins, et naturellement les mouches noires et les taons. On va souvent devoir utiliser un répulsif à insectes pour les éloigner lors de balades en forêts.

Ces insectes qui piquent ou se promènent sur la nourriture participent à la propagation de maladies, de bactéries et de virus qui sont néfastes pour l'homme. Ils sont aussi des pollinisateurs importants ainsi qu'une source importante de nourriture pour les oiseaux, les araignées, les poissons, les grenouilles... et autres animaux insectivores.

L'alimentation des Diptères dépend de l'espèce. Les mouches domestiques se nourrissent de tout ce qui leur est accessible mais elles ne piquent pas. Les tipules aspirent du nectar, mais d'autres comme les mouches noires, se nourrissent en piquants des animaux.

Une autre caractéristique des Diptères c'est l'utilisation d'une trompe pour se nourrir que ce soit pour aspirer le nectar des fleurs ou pour piquer un animal et boire son sang. Les antennes sont souvent très petites et courtes (Anonyme 5).

Certains Diptères sont des auxiliaires comme les Syrphidae, ce sont des pollinisateurs à l'état adulte, et leurs larves sont prédatrices (Djellab, 2013).



Figure 4 : *Anthomyia ottawa*



Figure 5 : *Eustalomyia festiva*

1.2.4 Les Coléoptères

Les Coléoptères est un ordre qui appartient à la classe des insectes. C'est l'ordre le plus riches en espèces non seulement de tous les arthropodes, mais encore de tout le règne animal. Le nombre total d'espèces est (ou plutôt était avant la destruction en cours des forêts tropicales) probablement d'environ un million et demi .Cet ordre contient 137 familles, parmi lesquelles, il ya la famille des Carabidae qui sont des insectes auxiliaires. Cette famille compte actuellement 34 sous familles d'après le site de Faunaeuropaea.

Les Carabidae représentent une des familles les plus abondantes et les plus diversifiées. C'est la plus riche en espèce, de 40000 à 60000 répartie dans le monde entier .Souvent utilisés dans les études de l'écologie du paysage, notamment agricole ou forestier. Ils ont l'avantage d'être nombreux et d'occuper presque tous les milieux (Dajoz, 2002).

Ce sont pour la majorité, des prédateurs à l'état adulte et larvaire. Ils représentent donc de bons auxiliaires des cultures, vu leurs omniprésence et leur action de prédation sur certains ravageurs comme les (pucerons, taupins et limaces) (Dajoz, 2002).

1.2.4.1 Classification et quelques critères morphologiques de reconnaissance de certains Coléoptères « les Carabidés »

A. Classification

La classification de la famille Carabidae a connu beaucoup de changements. Depuis (Bedel, 1895), plusieurs auteurs ont apporté des modifications sur la nomenclature des Carabidés. Parmi ces auteurs, nous citons Lindroth, (1961-1969) ; Erwin (1975). Un grand développement dans l'histoire de la taxonomie des carabidés a été apporté par Kryzhanowsky en 1976, cette nomenclature a été légèrement modifiée par Trautner et Geigenmuller, (1987)

Actuellement les critères utilisés pour établir la classification des Carabidae sont très divers: morphologie externe, anatomie de l'appareil reproducteur mâle et femelle, morphologie larvaire, formule chromosomique, étude de l'ADN, analyse chimique des substances défensives .Il est a noté aussi que grâce aux nombreuses publications sur les Carabidae, la nomenclature des divers taxa a été mise à jour et les noms utilisés ne sont pas toujours ceux qui ont été employés dans les publications originales (Saouache 2015).

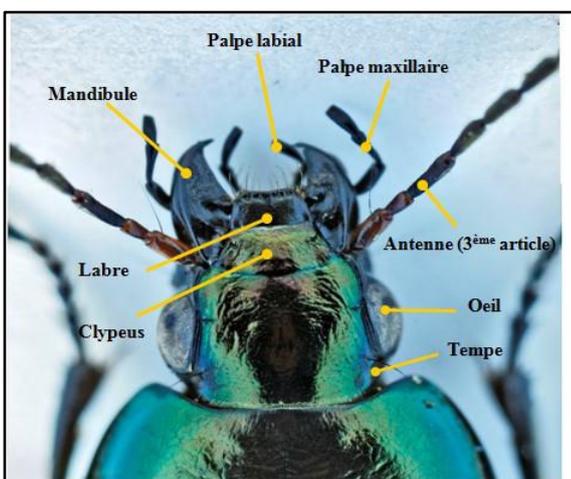
Règne	Animalia
Embranchement	Arthropoda
Sous - embranchement	Hexapoda
Classe	Insecta
Sous- classe	Pterygota
Infra- classe	Neoptera
Ordre	Coleoptera
Sous- ordre	Adephaga
Super- famille	Caraboidea
Famille	Carabidea

B. Caractères morphologiques de reconnaissance des Carabidés

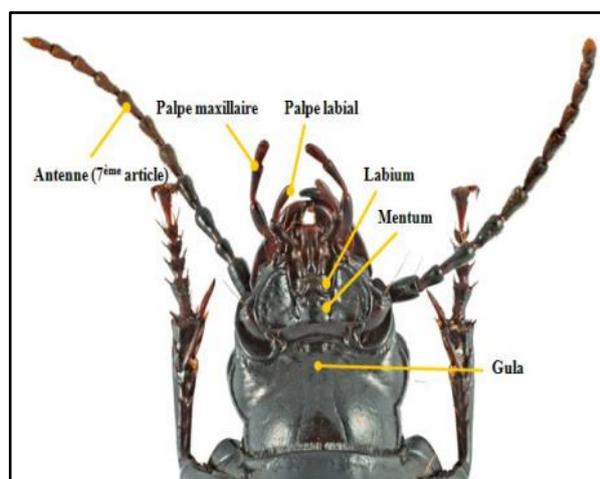
Les Coléoptères carabiques sont des insectes rapides, vivant généralement au niveau du sol, ils sont caractérisés par des élytres sculptés. L'identification des Carabidés est basée sur certains caractères morphologiques, tels que

- Antennes filiformes à 11 articles.
- La présence des soies au niveau de l'œil (figure 6 A-B), des palpes labiaux (figure 6 B)
- Trochanter bien développé (figure 6 C)
- Abdomen de six segments visibles.
- Tarses à 5 articles sauf de rares exceptions comme les Anillini qui ont des tarses de 4 articles.

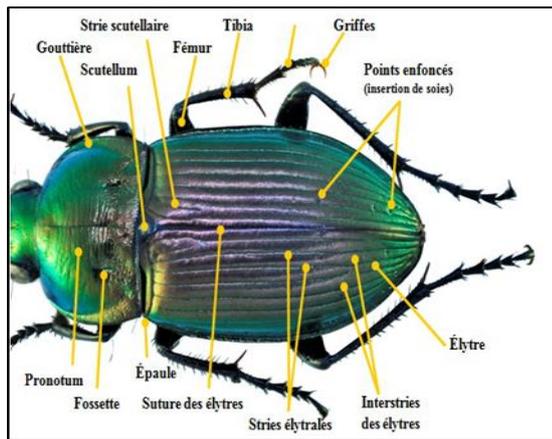
Larve de type campodéiforme dont les pattes sont formées de six segments (Dajoz, 2002).



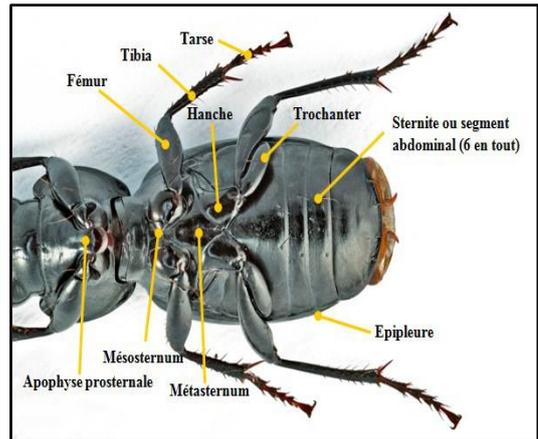
Tête vue dorsale (A)



Tête vue ventrale (B)



Corps vu dorsale (C)



vu ventrale (D)

Figure 6 :La morphologie des Carabidées

Chez certaines espèces de Carabidae, Il existe un dimorphisme sexuel. Les males présentent des brosses dans les quatre premiers articles (protarse). Ce caractère n'existe pas chez les femelles (Figure 7 a-b)

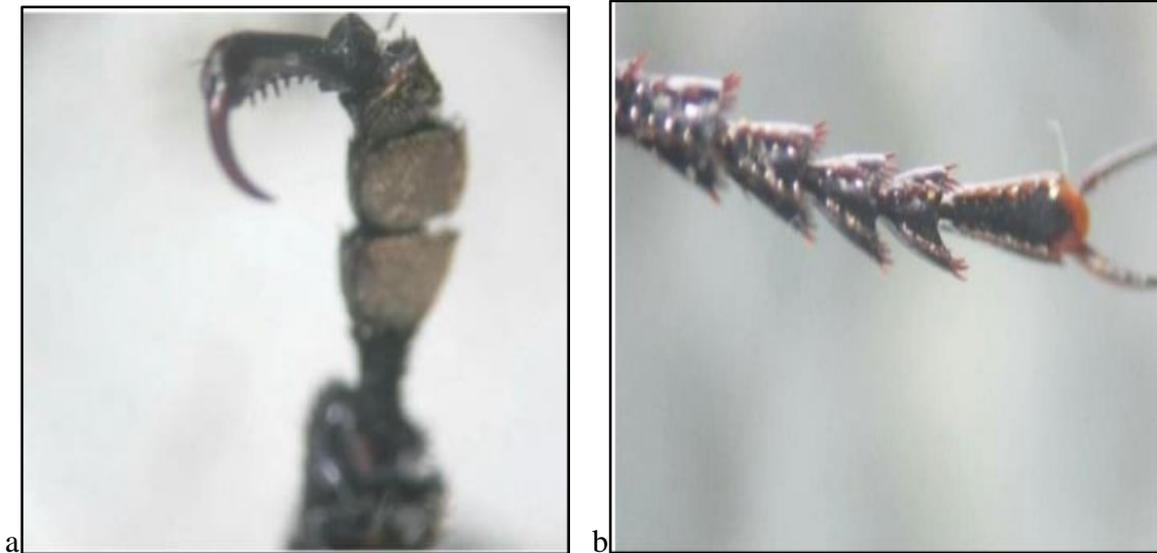


Figure 7 : Articles des Protarses chez *Carabus morbillosus*

(a : Male) (b : Femelle) (Guerfi et Derouiche, 2016)

C.Reproduction et cycle de vie :

Il existe deux types principaux de cycles de reproduction chez les Carabes (reproducteurs de printemps et reproducteurs d'automne).

Les larves issues des reproducteurs de printemps vivent l'été et se transforment en adultes qui vont hiberner. A l'inverse les reproducteurs d'automne forment une génération qui passe l'hiver en stade larvaire sous le sol, et les adultes émergent aux printemps..

Des cycles plus complexes existent, chez certaines espèces qui peuvent se reproduire deux fois dans l'année, d'autres se développent sur plusieurs années (Thiele 1977 in Saouache 2015).

La larve des Carabidés passe par deux à cinq stades de développement avant sa nymphose dans le sol (Saouache 2015).



Figure 8 :Accouplement chez les Cicindelinae

Les Carabes sont des insectes à métamorphose complète «holométabole». Le développement se réalise en quatre étapes (œuf, larves, nymphe, imago)

a/ L'œuf

Les œufs sont de petite taille, sauf pour certains espèces qui vont jusqu'à 8 mm, exemple du *Carabus coriaceus* (Boumalit et Bouhdjar, 2018). Les Carabes sont ovipares, la femelle peut pondre de 5-10 à plusieurs centaines d'œufs selon les espèces (Saouache2015). Elle dépose ses œufs, soit directement en terre, ou bien isolément, dans de logettes qu'elle aménage avec son ovipositeur (son organe de ponte).

En général, les œufs, du moins à l'émission, présentent une forme légèrement arqués,un peu à la manière d'un haricot (figure 9). L'incubation est en moyenne de 8 à 15 jours (Trautner and Geigenmuller, 1987).



Figure 9 :Œuf de carabe

b/ La larve:

Chez les Carabes larve comme l'adulte sont de type campodéiforme. Elles sont caractérisées par une couleur noire ou brun foncé avec une forme allongée, leurs mandibules et pattes sont relativement robustes (figure10), elle sont dans la majeure partie des carnassières, le développement larvaire comporte 3 stades.

Après deux mois, la larve s'enfonce assez profondément en terre où elle se confectionne une loge puis elle rentre dans une sorte de léthargie, pendant laquelle s'opère en elle à l'abri des regards des changements internes qui permettent à la larve de muer et donner une nymphe (Trautner and Geigenmuller, 1987).

Les larves sont caractérisées par une digestion, dite « extra orale » c'est-à-dire (hors de la bouche). Ainsi, les tissus de la proie sont imprégnés de sac digestif puis absorbés une fois liquéfiés (Boumalit et Bouhdjar, 2018).



Figure 10 : Nymphe de carabidé

c/ La mue imaginale et chromatogènèse

C'est une étape particulièrement cruciale pour l'insecte. La nymphe est arrivée à maturité, elle commence par les pattes qui se « décollent » progressivement de la nymphe et après un certain temps de latence elles se déploient d'un seul coup (Lequet, 2015) in (Boumalit et Bouhdjar, 2018) (figure 11). La chromatogènèse se produit en même temps que le durcissement des téguments. Le Carabide met 24 à 48 heures pour acquérir ses couleurs définitives.



Figure 11 : La mue imaginale

C. Principaux traits biologiques des Carabidae

1. Régime alimentaire

Chez les Carabes quelques espèces sont phytophages, alors que la majorité des taxons sont prédateurs (carnivores), ils sont considérés ainsi comme des auxiliaires. En effet, le nom *adephaga* fait allusion à la voracité de ces insectes (Dajoz, 2002).

2. Habitat

Les Carabidae peuvent coloniser un grand nombre d'habitats terrestre, de puis les cultures, prairies, milieux forestiers, bordures des champs (Garcin *et al*, 2011). Les Carabidés sont rencontrés sous l'écorce des arbres, les abris, les pierres et peuvent même grimper les arbres (figure 12). Les Carabidés sont très sensibles à l'humidité du sol (Saouache, 2014). En fonction de leur sensibilité à l'humidité, ils sont divisés en trois groupes : les xérophiles, mésophiles et hygrophiles.



Figure 12 : Habitats des Carabidés

3. Taille et mobilité:

La taille et la capacité de dispersion des Carabidae sont étroitement liées (Gobbi et Fontaneto, 2008).

Selon certains auteurs, les espèces de grande taille sont souvent des Brachyptères et rencontrées dans les milieux fermés et stables alors que celles de petites tailles sont des Macroptères et caractérisent les milieux ouverts (Ouchtati, 2013) et qui sont souvent perturbés.

4. Importance économique des Carabidae:

Le contrôle biologique des ravageurs a été estimé à plus de quatre milliards de dollars par an de gain pour les agriculteurs grâce à ce service. Ce service éco systémique est en partie le fruit des activités des arthropodes auxiliaires, dont les Carabes qui constituent un élément très important.

Leurs activités prédatrices se révèlent dès les premiers stades larvaires, les larves sont assez mobiles. En priorité ils s'attaqueront aux mollusques et aux oeufs de ces derniers (Larochelle, 1990).

Chapitre 2

Zone d'étude et

méthode

d'échantillonnage

Chapitre 2 Zone d'étude et méthode d'échantillonnage

Ce travail a été réalisé pendant quatre mois (du mois de Mars au début du mois de Juin). Il a été mené dans la wilaya de Mila et plus exactement dans la région de Djabel Aougueb

2. Présentation de la wilaya de Mila

2.1 Situation géographique

La wilaya de Mila se situe au Nord-Est de l'Algérie à 464 m d'altitude, et à 73 km de la mer méditerranéenne. Elle est aussi dans la partie Est de l'Atlas tellien, une chaîne de montagnes qui s'étend d'Ouest en Est sur l'ensemble du territoire Nord du pays (ANDI, 2013). Elle occupe une superficie totale de 3.480,54 Km² soit 0,14% de la superficie total du pays. La population totale de la wilaya est estimée à 766 886 habitants soit une densité de 220 habitants par Km² (ANDI, 2013).

Elle est limitée par 06 wilayas, au Nord-Ouest par la wilaya de Jijel, au Nord- Est par la wilaya de Constantine, à l'Ouest par la wilaya de Sétif, à l'Est par les wilayas de Constantine et Skikda, au Sud-Est par la wilaya d'Oum El Bouaghi, au Sud par la wilaya de Batna (figure 13).

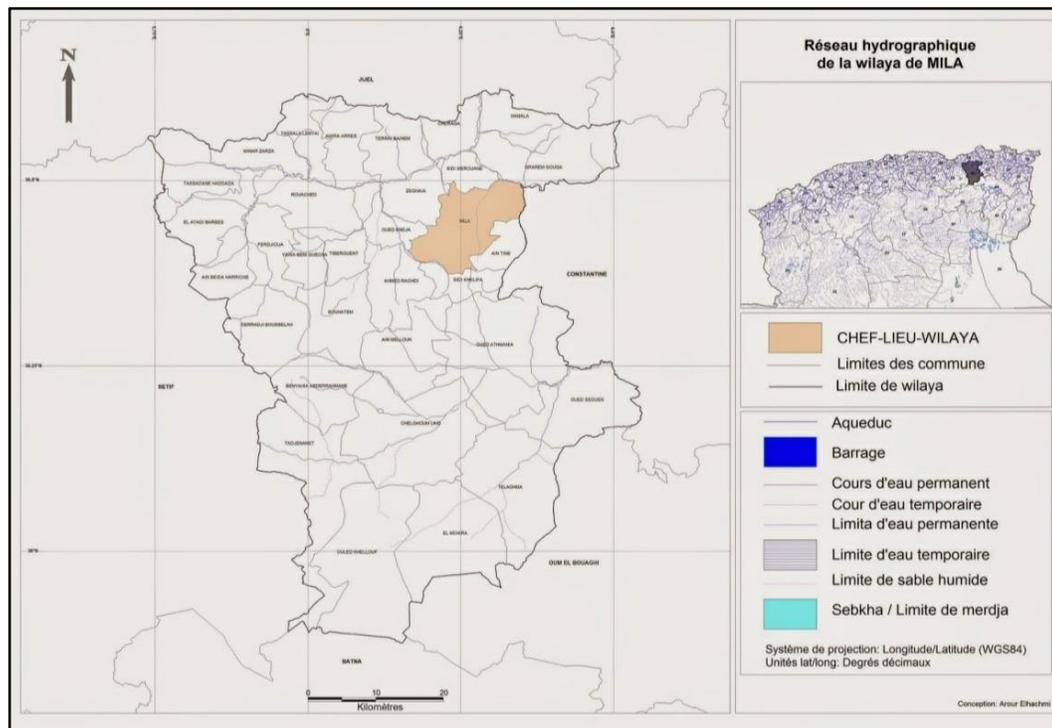


Figure 13 : la carte topographique de la wilaya de Mila

2.2 Réseau hydrographique

La structure accidentée et morcelée des massifs telliens du Nord de la wilaya, favorise la création d'un réseau hydrographique dense constitué de petits cours d'eau qui traversent toute la région et alimentent d'importants oueds: Oued Enja, Oued El Rhumel, Oued El Kébir.

- Oued Endja : il passe au nord de la commune de Rigas pour être avec Oued El Rhumel lorsqu'ils rencontrent Oued El Kébir où le barrage de Bani Haroun, le plus grand barrage d'Algérie, a été construit.
- Oued El Rhumel : La partie sud de la wilaya de Mila fait partie de la haute vallée de l'Oued Rhumel qui draine les eaux d'une cuvette, ancien lac tertiaire. Le Rhumel naît à 1200 m d'altitude dans la partie nord des monts d'El Eulma dans la wilaya de Sétif (Durozoy, 1960).
- Oued El Kébir : est un grand fleuve qui coule dans l'est de Algérie, passe par la wilaya de Constantine, Sétif, Mila et Jijel, la station de Oued-El-Kebir prend le chemin de la wilaya de Sétif là on l'appelle Oued El Rhumel puis il traverse la ville de Constantine en créant des gorges appelées du Rhumel ensuite il passe par les environs de la ville de Mita là ou se trouve le barrage de Béni Haroun Il passe par la wilaya de Jijel et se déverse dans la Méditerranée au niveau de la commune de Sidi Abdelaziz.

le bassin du kebir-Rhumel résulte de la conjonction de deux cours d'eau importants qui sont Oued Rhumel et Oued Endja drainant respectivement une superficie de 5315 Km (Remini, 2005).

La wilaya abrite le plus grand barrage d'eau au niveau national : Le Barrage de Beni Haroun qui alimente une grande partie de l'Est Algérien en eau potable et en eau d'irrigation.

2.3 Le relief

Sur le plan morphologique, elle se caractérise par un relief varié (figure 14 – figure 15) constitué essentiellement de :

- Zone montagneuse constituée essentiellement d'une succession de massifs montagneux (massifs telliens) limitant la wilaya dans sa partie septentrionale (Djebel Tamezguida 1600m, Djebel Zouara 1300m, Djebel M'Sid Aicha 1300m).

Chapitre 2 Zone d'étude et méthode d'échantillonnage

- Zone de piémonts et collines qui couvre la région centrale du piémont tellien, et constituée par les plaines intra-montagneuses de Ferdjioua et l'Oued Endja (400m), des collines présentant un relief montagneux très désordonné à l'Est et des dépressions de Ain Tinn, Sidi Khelifa, Ferdjioua à l'Ouest des basses collines (de 500m à 600m d'altitude) constituent la dépression de Mila avec des massifs isolés tels les djebels Akhel, Boucharef, Oukissène et Ahmed Rachedi.
- Zone des hautes plaines au Sud, constituée essentiellement par les vastes plaines (800 à 900m) de Chelghoum Laid, Tadjenanet et Télèghma Dans cette zone émergent des massifs montagneux isolés tels que Dj. Grouz (1187m), Dj. Meziot (1127m), Dj. Ghrour (1271m) (Mammeri, 2017).

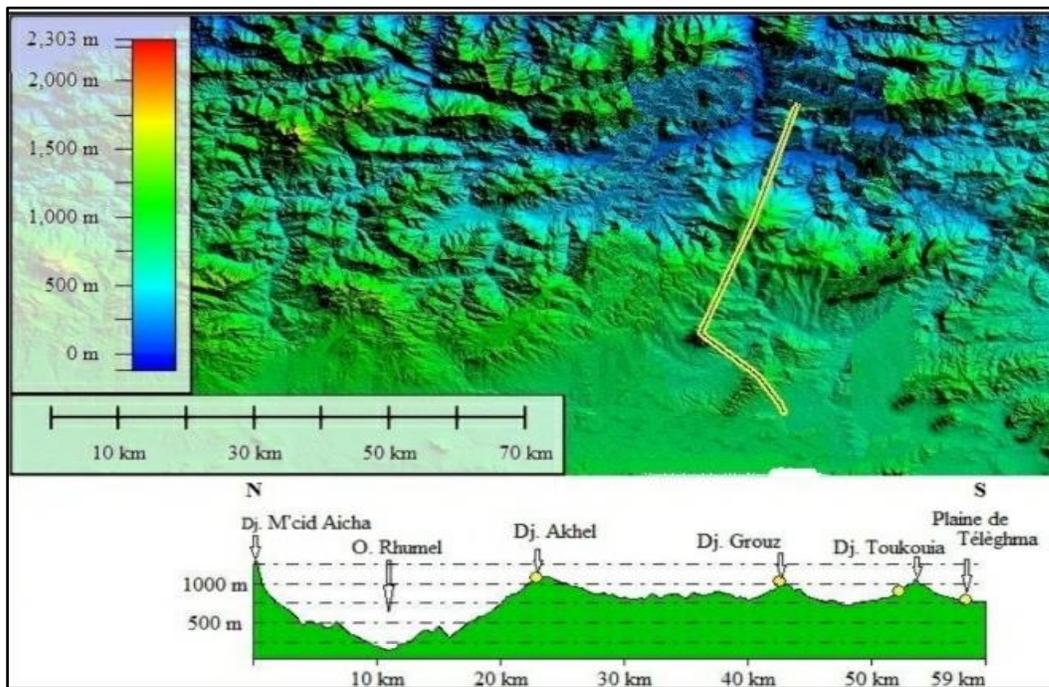


Figure 14 : Extrait de montagnes de Nord Est algérien avec un profil morphologique (D'après Mammeri 2017)

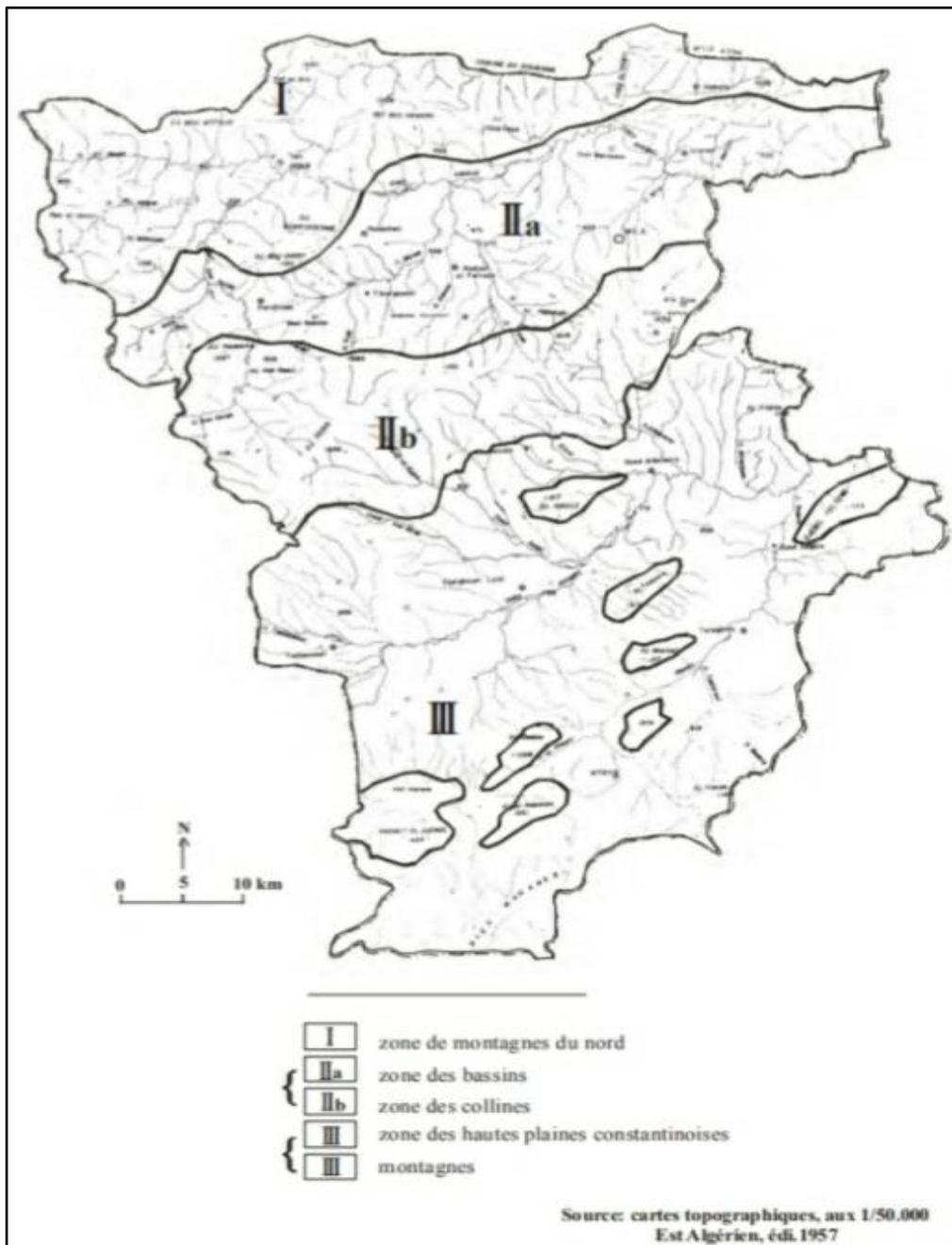


Figure 15: Relief et zones naturelles

2.4 Pédologie

En général la région de Mila est caractérisée par des sols bruns claires vertiques (Berkal et Elouaere, 2014). Ces sols sont caractérisés par une structure argileuse, moyenne à fine en surface et plus fine en profondeur. Ils sont riches en potassium échangeable, calcaire et pauvres en phosphore assimilable. Ainsi que ce type de sol possède une forte rétention en eau et caractérisé par l'apparition de fentes de retrait en périodes sèches .

2.5 La végétation

Le couvert végétal est peu important, il se résume principalement aux cultures céréalières et des herbes sauvages (Remmache, 2006).

2.5.1 Les activités agricoles

La superficie agricole totale est importante dans la wilaya de Mila, elle couvre plus de 90% du territoire de la wilaya (soit environ 315.745 ha). Elle a d'ailleurs évolué positivement entre 1999 et 2010 (+12,8%). La superficie agricole utilisable est également importante, elle a certes peu évolué au cours des dix dernières années, mais elle est restée assez appréciable, de l'ordre de 2370557 ha. Ce qui montre qu'on est dans une région essentiellement agricole. Par contre, la surface irriguée-même si elle a légèrement augmenté en 10 ans (+5,8%) est considérée comme très faible, ceci et s'explique par l'interdiction de l'utilisation des eaux des deux barrages (Beni Haroun et Grouz). Le reste des terres est constitué de parcours, de forêt de maquis et terres improductives (Metaai et Beldi, 2011).

2.5.2 Le patrimoine forestier

La Superficie forestière dans la wilaya de Mila couvre 33870 ha soit 9,7% de la superficie totale de la wilaya.

- Le pin d'Alep représente l'essence dominante des forêts de la wilaya, il occupe environ 48,57% de la superficie totale forestière il se trouve généralement dans les forêts de Ferdjioua, Ain Beida, Bouhatem, Mila, Chelghoum-Laid et Tadjanet.
- Le chêne liège occupe environ 16,73% qui se trouvent généralement à forêt de Grarem, Sid-Merouane, Tassadane et Tarai-Beinen.

Chapitre 2 Zone d'étude et méthode d'échantillonnage

- Autres essences forestières comme le chêne zeen, pin pignon, frêne et l'eucalyptus occupent des petites superficies respectivement environ : 1,29%, 1,77%, 0,59%, 0,29% de la superficie totale forestière (Anonyme, 2012).

2.6 Climatologie

Le climat de la wilaya de Mila est un climat typiquement méditerranéen. Il est caractérisé par un hiver doux et pluvieux et une période estivale longue chaude et sèche qui se prolonge du mois de Mai au mois d'Octobre avec une variation saisonnière et spatiale. La région de Mila est caractérisée par son appartenance au climat méditerranéen à l'étage de végétation subhumide, son régime climatique dépend de deux paramètres principaux la précipitation et la température (Boulbair et Soufane. 2011 ; Berkal et Elouaere. 2014)

2.6.1 Température

Une température méditerranéenne modérée durant les mois de l'automne, l'hiver et le printemps. Pendant l'été la température augmente rapidement surtout, à l'intérieur de la wilaya là où nous avons enregistré des pics allant jusqu' à 49° à Beni-Guecha (le 23 juillet 2009). (Boulbair et Soufane. 2011) Quoiqu'il en soit la température est favorable pour les cultures autant en Été qu'en Hiver. Elle joue un rôle très important dans la croissance des plantes et la maturation des céréales et de fruits (Peguy. 1989).

Tableau 1 : La température durant la période d'étude (2023)

Mois	Mars	Avril	May	Juin
Température	17 C	22 C	20 C	25 C

2.6.2 Précipitation

Les précipitations sont des facteurs climatiques essentiels en ce qui concerne le cycle écologique, le régime hydrographique et l'activité agricole. La variation de précipitations annuelles est le fait marquant dans cette wilaya. La pluviométrie à Mila est inégalement répartie à travers les mois de l'année et les précipitations sont, naturellement, cantonnées dans le semestre frais qui débute en Novembre et se termine en Mars. Le manque ou l'abondance des précipitations agissent

sensiblement sur les réserves en eau ; quantités mobilisées et quantités exploitées. La sécheresse agit directement sur le comportement de la population de cette zone (Godard et Tabeaud 2002).

2.7 Description de la zone d'étude Djebel Aougueb

Notre travail a été réalisé au niveau de Djebel Aougueb qui fait partie de la commune Oued Athmania (figure 16)



Figure 16 : L'emplacement de Djebel Aougueb au niveau de la wilaya de Mila

Cette étude a été réalisée au niveau de trois stations (figure 17), les stations sont situées à des altitudes différentes.

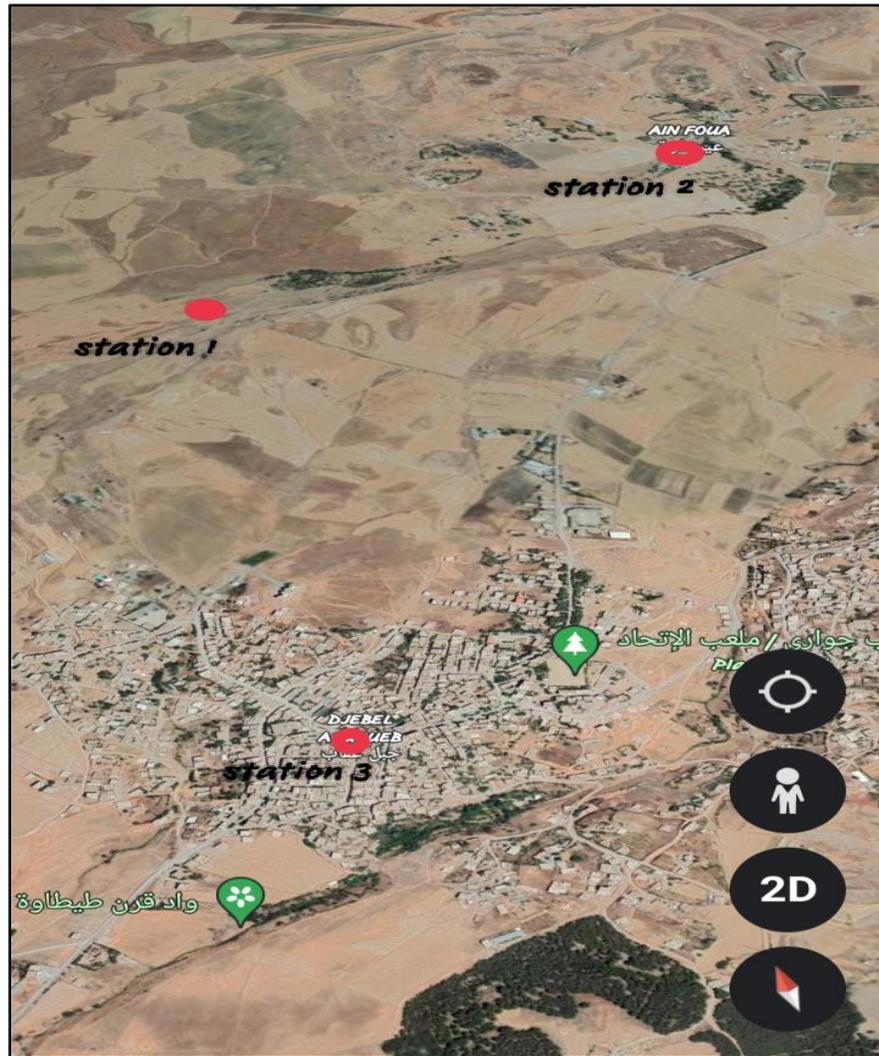


Figure 17 :Emplacement des stations (Google Earth ,2023)

2.7.1 Station 1 « Ain Geroun »

Cette station est située au niveau d'un conton appelé **Ain Geroun** à une altitude de 1010 m (figure 18 et 19) , la végétation composée de blé et de plantes herbacées vivaces bien connues comme les roseaux.



Figure 18: Station 1 à Ain Geroun (Google Earth ,2023)



Figure 19 : Station 1 à Ain Geroun (photo originale)

2.7.2 Station 2 « Ain Foua »

Cette deuxième station est située au niveau d'un canton appelé **Ain Foua**, à une altitude de 1042 m, la végétation de cette zone est composée essentiellement de cypres

Cette station est distante de la station « Ain Geroun » de 6,6 Km.



Figure 20 : Station 2 à Ain Foua (Google Earth ,2023)

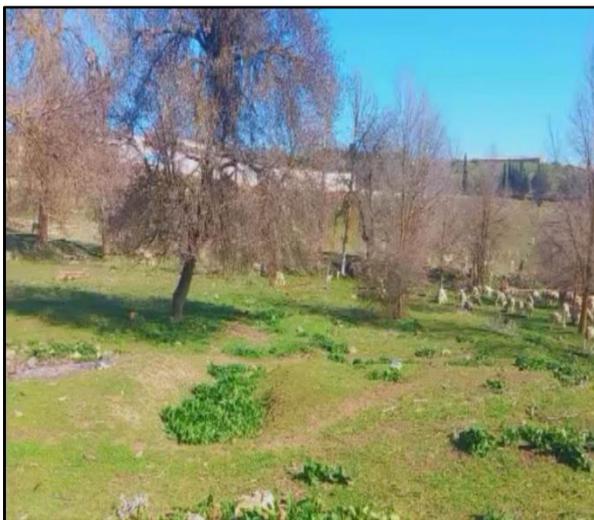


Figure 21 : Station 2 à Ain Foua (photo originale)

2.7.3 Station 3 « Bouchiha»

La troisième station est située dans un champ de cultures maraichères, a proximité d'une petite agglomération appelé Bouchiha, a une altitude de 934 m. La distance qui sépare la station 2 de la station 3 est de l'ordre de 5,1 Km et la station de la station 3 est de 2.3 km



Figure 22 :Station 3 à Bouchiha (Google Earth ,2023)



Figure 23 :Station 3 à Bouchiha(photo originale)

3. Matériels et Méthodes

3.1 Le piège à fosse (piège Barber)

La méthode la plus utilisée est le piège Barber (Barber, 1931), cette méthode consiste à l'utilisation, de piège Barber qui est un récipient à parois lisses, enfoncé dans le sol et dont l'ouverture affleure au niveau du sol (figure 24 -figure 25).

Le fond du piège peut être rempli d'un liquide pour différentes raisons : éviter que les insectes ne s'échappent pas, conserver les insectes piégés, si le piège reste longtemps en place (Anonyme 6).

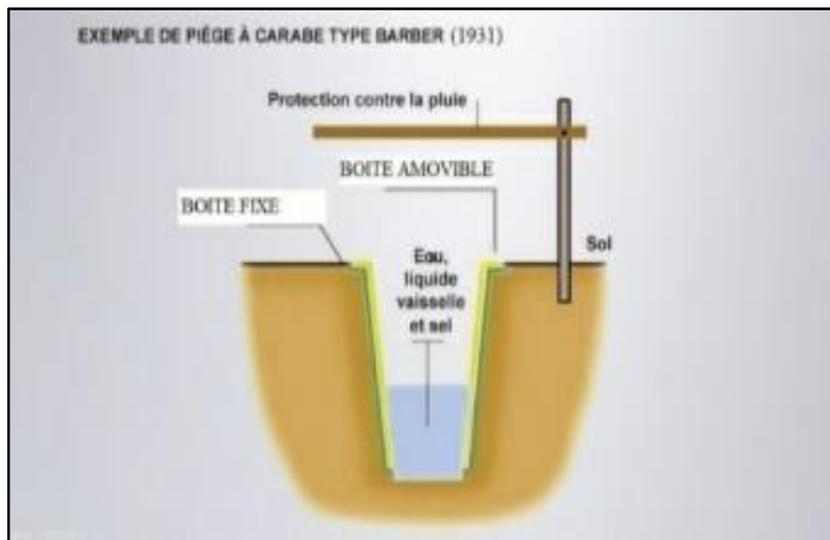


Figure 24 : Le piège Barber (1931)



3.2. La chasse a vue

Il s'agit de la technique la plus simple, la plus rapide et nécessite très peu de matériel. La chasse à vue permet d'observer la majorité des espèces. Le prélèvement consiste à gratter le sol, soulever les pierres, les morceaux de bois et sur toutes les parties végétaux (Boumalit & Bouhdjer 2018).

3.3. Dispositif d'échantillonnage et fréquence des prélèvements

L'emplacement des pièges au niveau des trois stations à été fait au mois de Mars La visite des pièges était hebdomadaire jusqu'au mois de juin

Nous avons placé les pièges selon la méthode du quadras (figure 26). Dans laquelle il suffit de placer un piège au sommet de chaque carré tous les dix mètres .Au niveau de chaque station, nous avons placé six pièges.

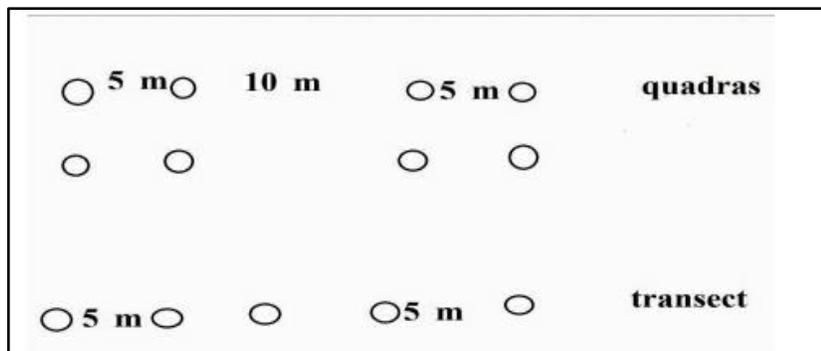


Figure 26 : Dispositif d'échantillonnage (quadra).

vous fait une description de la position des pièges au niveau de chaque stations, c'est-à-dire combien de pièges ont été placé

- à l'intérieur des cultures,
- à l'extérieur c'est-à-dire en bordure
- la distance qui sépare les pièges de la bordure
- pièges placés dans quel type de végétation

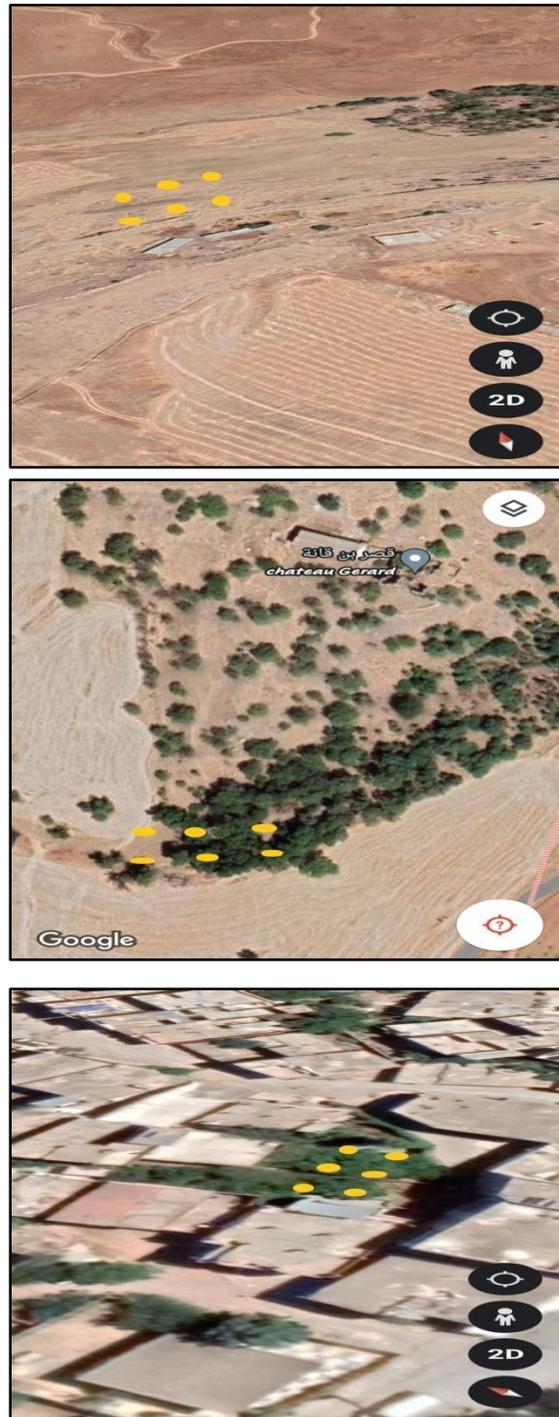


Figure 27 : Emplacement des pièges au niveau de chaque station (Google Earth,2023)

3.4 Au laboratoire

Ce travail a été réalisé au niveau du laboratoire de Biosystématique et Ecologie des Arthropodes à l'université des frères Mentouri Constantine 1 et le matériel utilisé est : alcool à 70 degré ,boite de pétri ,loupe binoculaire , pinceau et boite de collection (figure 28).

Le trie des échantillons consiste à séparé les insectes capture selon l'ordre à laquelle ils appartiennent, nous avons séparé l'ordre des Coléoptères selon la famille à l'aide d'une pince et une loupe binoculaire

Par la suite, les spécimens ont été débarrassé d'éventuelles débris et placer dans des flacons étiquetes contenant de l'alcool avec mention des renseignements suivants : date , station,type d'échantillonnage .

Les Carabidea ont été identifié jusqu'au rang taxonomique de l'epèces et enfin regroupes et conserve immédiatement dans des flacons contenant de l'alcool à 70⁰.

Pour le détermination des taxons, les clés suivantes ont été utilisés : Bedel 1895, Antoine (1955-1961) et Trautner et Geigenemuler (1987).

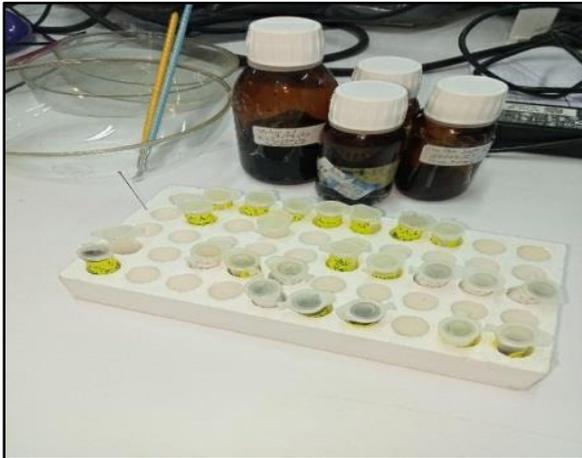


Figure 28 : Tri des espèces capturées (photo originale)

3.5 Analyse de la structure du peuplement

Richesse spécifique

La richesse totale (S), est le nombre total d'espèces d'un peuplement considéré dans un écosystème donné. Selon (Ramade, 2003), la richesse totale d'une biocénose est la totalité des espèces qui la composent.

L'abondance absolue et l'abondance relative

L'abondance absolue (Aa) d'une espèce ou d'un groupe qui est le nombre d'individus de cette espèce récoltés dans un peuplement, alors que l'abondance relative (Ar) donne le pourcentage d'individus récoltés dans le peuplement, elle s'exprime par la formule suivante :

$$\mathbf{Ar = (Aa*100) /N}$$

N étant le nombre total d'individus récoltés. Selon Dajoz (1989), une espèce dominante présente plus de 10% des effectifs et une espèce sub-dominante (5 à 10% des effectifs).

Chapitre 3

Résultats et discussion

4. Résultats

4.1 Analyse de l'inventaire

4.1.1 Composition de l'entomofaune dans l'ensemble des stations

Au cours de cette étude qui s'est étalée sur quatre mois (Mars-juin) de l'année 2023, nous avons capturé 389 individus appartenant à 32 espèces, regroupés en 3 Classes et 5 ordres (figure 29 - figure 30).

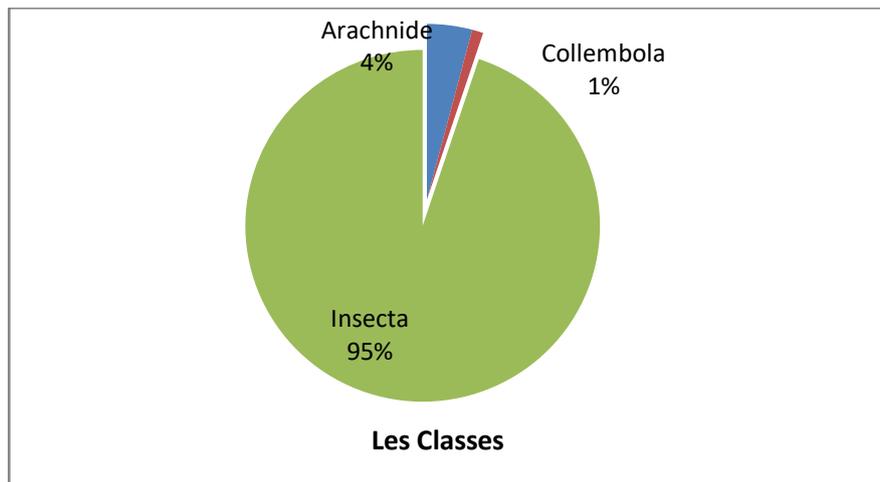


Figure 29 : Répartition des différentes Classes dans l'ensemble des stations (Ain Geroun, Ain Foua , Bouchiha) 2023

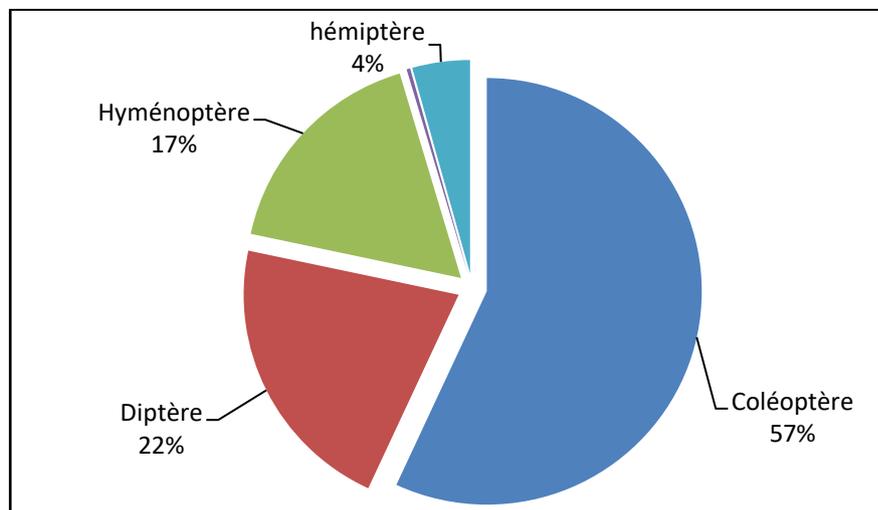


Figure 30 : Répartition des différents Ordres dans l'ensemble des stations (Ain Geroun, Ain Foua , Bouchiha) 2023

4.1.2 Composition de l'entomofaune au niveau de chaque station

4.1.2.1 Station Ain Geroun

D'après la figure 31, nous avons remarqués que la station Ain Geroun se caractérise par un pourcentage très important de l'ordre de Coléoptères 66 %, puis les Hyménoptères occupent la deuxième position avec 20 %, les Diptères suivent avec un pourcentage de 14 %.

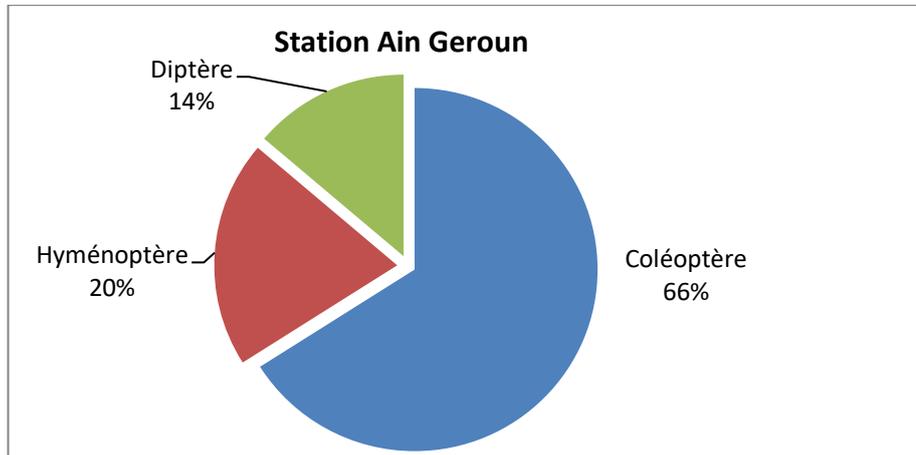


Figure 31 : Répartition des différents Ordres au niveau de la station Ain Geroun

4.1.2.2 Station Ain Foua

Nous avons remarqué que l'ordre de Coléoptères représente le plus grand pourcentage ce qui représente 39 % et en deuxième rang avec 32 % sont les Diptères, alors que l'ordre de Hyménoptères concerne 29 % (figure 32).

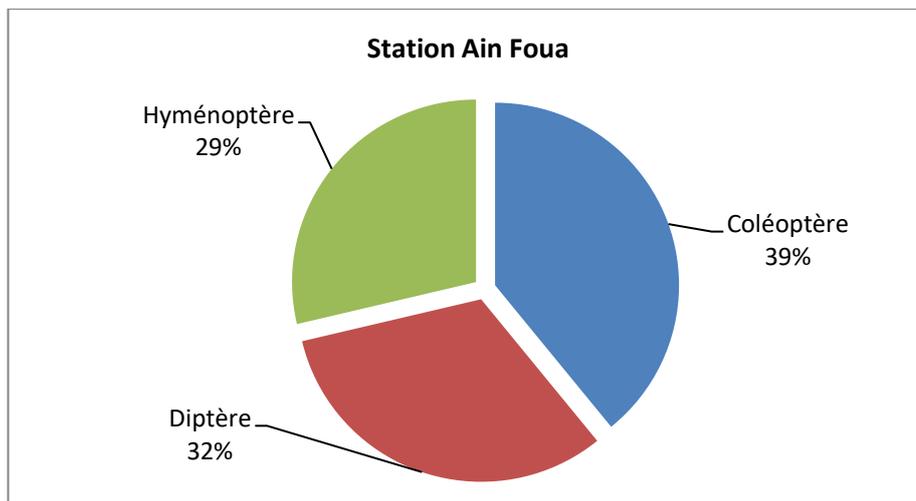


Figure 32 : Répartition des différents ordres au niveau de la station Ain Foua

4.1.2.3 Station Bouchiha

Selon la figure33, qui représente le pourcentage des ordres dans la station Bouchiha nous avons remarquons que le pourcentage très forte de l'ordre Coléoptères 48 %. puis les Hémiptères 25 % et les Diptère concernent 22 %. Après l'ordre des Hyménoptères 3% et dernièrement les Dermaptères 2%.

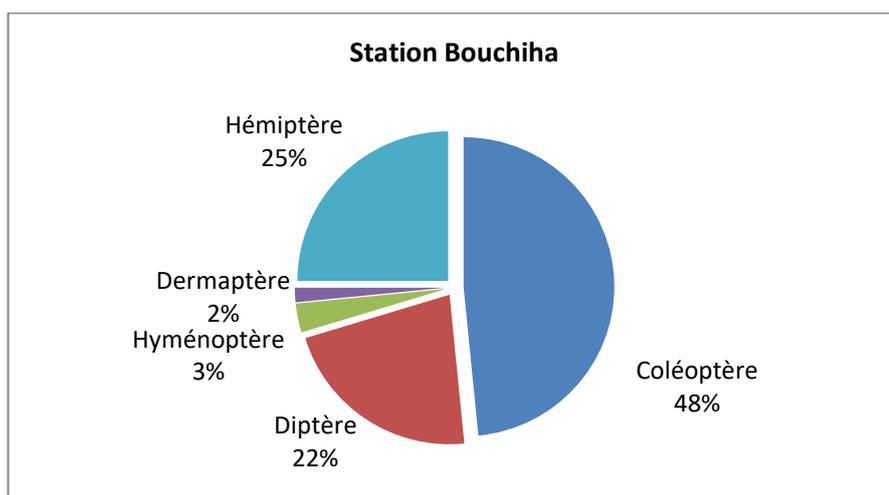


Figure 33: Répartition des différents ordres au niveau de la station Bouchiha

4.2. Organisation de l'entomofaune

4.2.1 Abondance et richesse spécifique de l'entomofaune de l'ensemble des stations

D'après la figure34 qui représente l'abondance et richesse spécifique des différents ordres d'insectes au niveau de l'ensemble des stations, nous avons remarqué que l'ordre des Coléoptères est le plus important par rapport aux autres ordres.

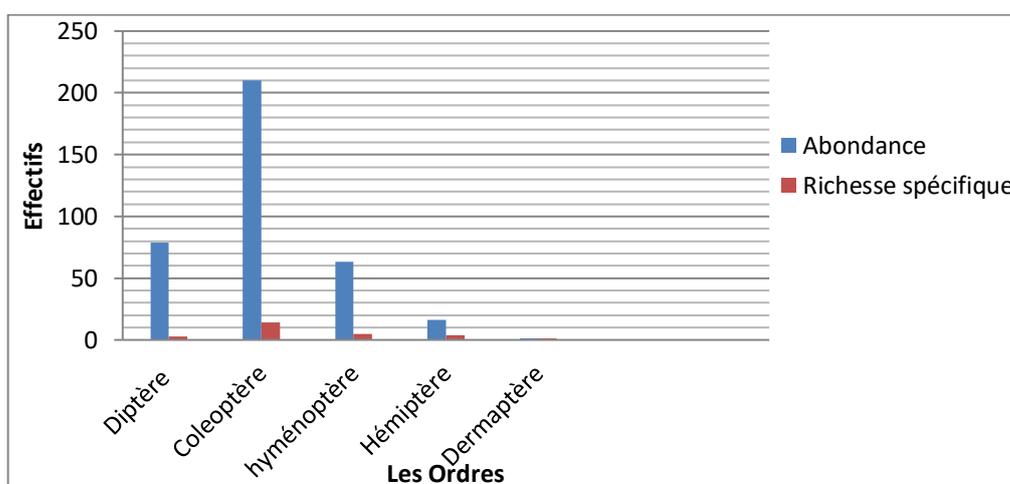
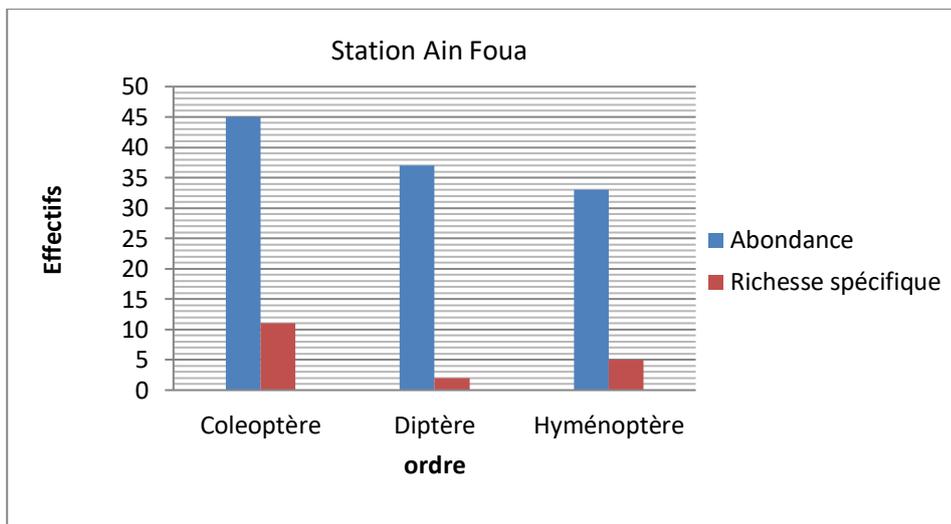
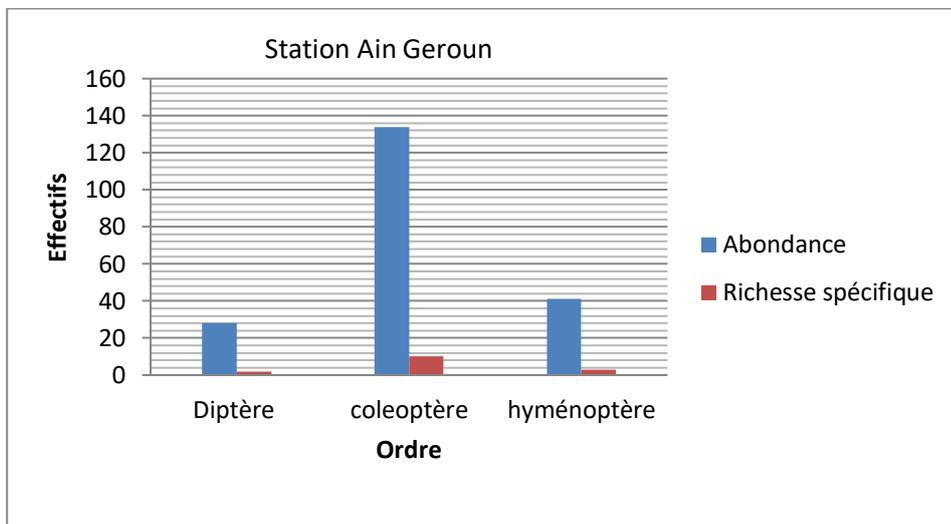


Figure 34 : Abondance et richesse spécifique des différents Ordres d'insectes au niveau de l'ensemble des stations 2023

4.2.2 Abondance et richesse spécifique de l'entomofaune dans les différentes stations

D'après la figure 35 qui représente l'abondance et richesse spécifique des différents ordres d'insectes au niveau des différentes stations (Ain Geroun, Ain Foua, Bouchiha), nous avons remarqué que l'ordre des Coléoptères est le plus important au niveau de toutes les stations. L'ordre de Hyménoptère et l'ordre de Diptère sont plus forts au niveau de la station Ain Geroun et la station Ain Foua, alors que les Diptères, les Hémiptères sont plus abondants au niveau de la station de Bouchiha.



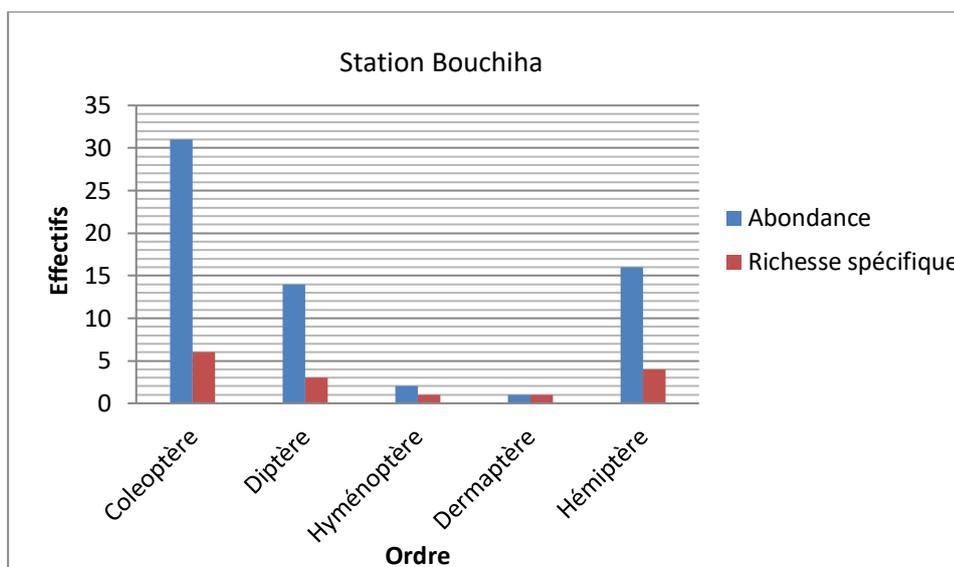


Figure 35: Abondance et richesse spécifique des différents ordres d'insectes au niveau des différentes stations 2023

4.3 Ordre des Coléoptères

4.3.1 Composition de l'Ordre des Coléoptères dans l'ensemble des stations

La figure 36 représente la proportion de famille de Coléoptères au niveau de l'ensemble des stations Ain Geroun, Ain Foua, Bouchiha. Selon cette figure, nous avons remarqué que les effectifs des familles de Anobiidae, Melolonthidae et Chrysomelidae sont plus importants au niveau de la station Ain Geroun et la famille des Anobiidae dans la station Ain Foua. Nous avons remarqué que la famille des Staphylinidae est bien représentée au niveau de la station Bouchiha.

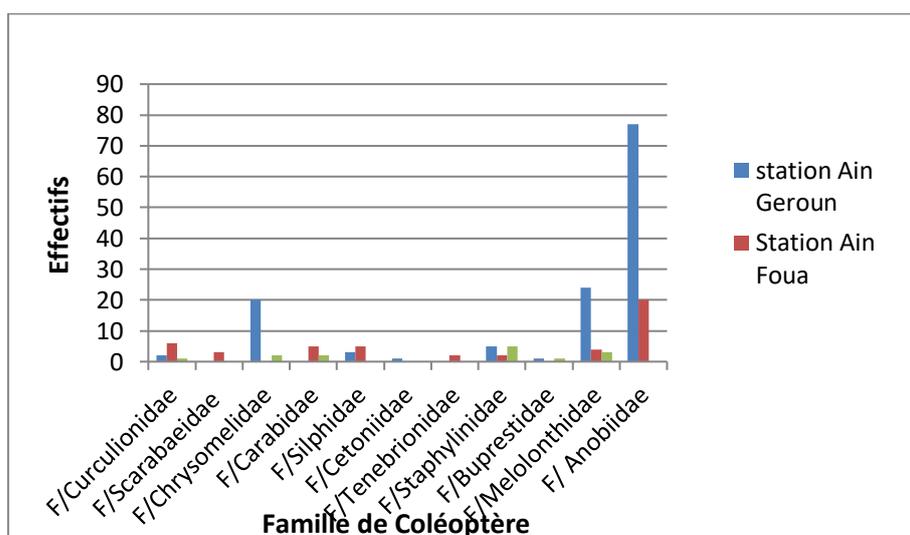


Figure 36 : Proportion de famille de Coléoptères au niveau de l'ensemble des stations (2023)



Figure 37:F/Melolonthidae (photo originale)



Figure 38:F/Staphilinidae(photo originale)



Figure 39 :F / Scarabaeidae (photo originale)



Figure 40 :F / Curculuonidae

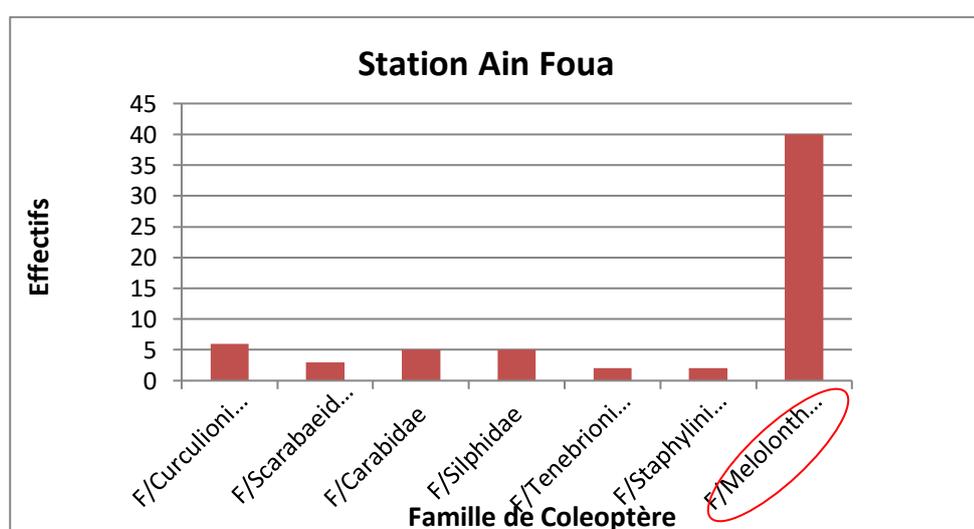
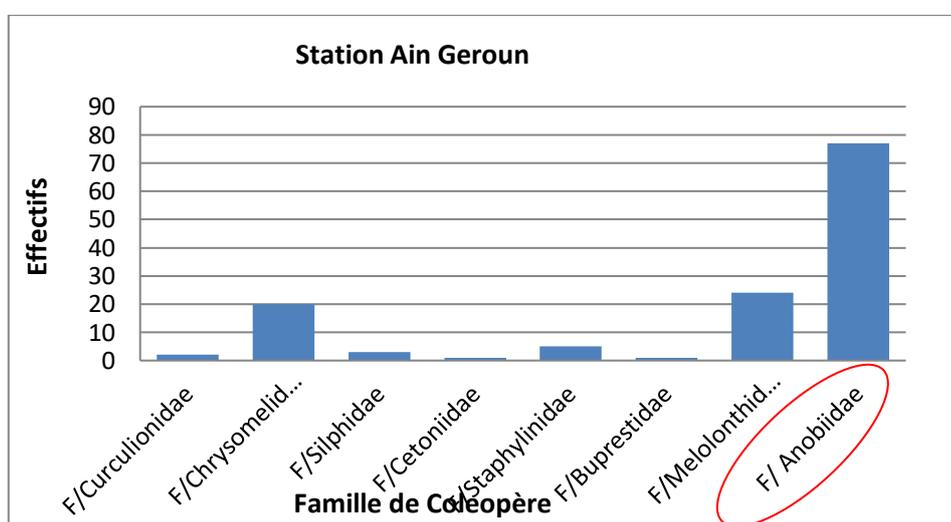


Figure 41 : F / Chrysomélide

4.3.2 Composition de l'Ordre des Coléoptère au niveau de chaque station

D'après la figure 43 qui représente la proportion de l'ordre des Coleoptères au niveau des différentes stations (Ain Geroun , Ain Foua ,Bouchiha), nous avons remarqué au niveau des stations Ain Geroun, la dominance de la familles des Anobiidae (97 individus) suivie par celles des Melolonthidae (31 individus) et les Chrysomelidae (22 individus). Alors qu'au niveau de la station AinFoua, c'est la famille des Melolonthidae qui domine. Alors qu'au niveau de la station Bouchiha, l'effectif de la famille des Staphylinidae est très élevé, suivie par les Melolonthidae.

Concernant la famille des Carabidae, nous avons remarqué que les effectifs sont très faible dans l'ensemble des stations (Ain Geroun, Ain Foua, Bouchiha), nous avons trouvé seulement 5 espèces dans la station Ain Foua et 2 espèces au niveau de la station Bouchiha.



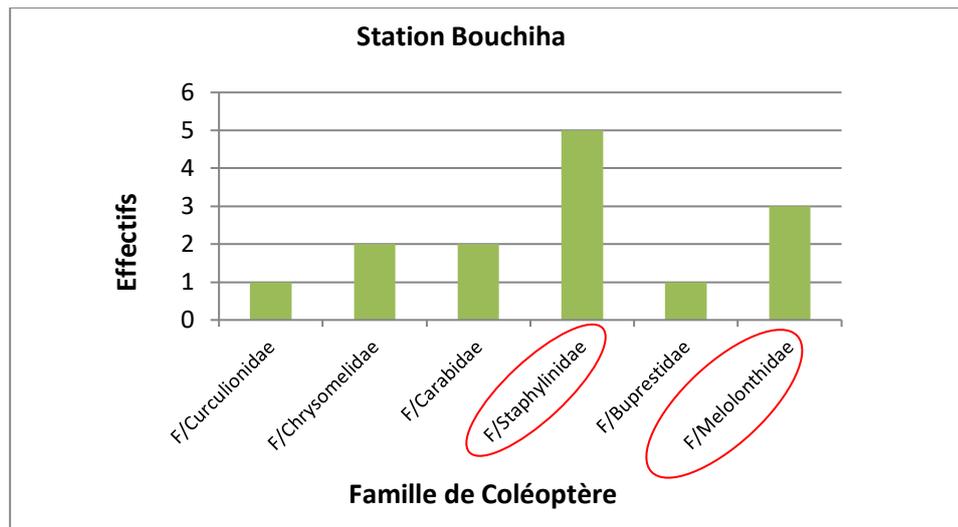


Figure 42 : Proportion de famille de Coléoptères au niveau des différentes stations

4.3.3 Description de certaine familles de Coléoptères

4.3.3.1 Anobiidae

Anobiidae sont des insectes foreurs, c'est-à-dire des insectes xylophages qui dévorent le bois. Les larves sont des nuisibles très ravageuses du bois comme les termites.

Nom scientifique : Anobiidae

Ordre : xylophage

Alimentation : les anobidés se nourrissent de bois

Spécificités : Cette famille d'insectes a été découverte et nommée ainsi par John Fleming en 1821. Ces insectes sont malins et peuvent se faire passer « pour mort » pour échapper à un danger.

a. Mode de vie

-Reproduction : 25 œufs en moyenne par femelle qui les déposent dans les fentes du bois

-Éclosion des larves : 4 à 5 semaines

-Cycle : la larve se transforme en adulte après 2 à 3 semaines

-Ses prédateurs : guêpe, araignée, oiseaux...

b. Description

-Longueur de l'adulte : de 3 à 5mm

-Description : corps allongé et aplati avec de longues antennes terminées en forme de massue

-Longueur des larves : plus grosse que l'adulte, de 5 à 7mm, corps blanc couvert de poils

-Couleur : brune (Anonyme 7).



Figure 43 :F/ Anobiidae

4.3.3.2 Chrysomélidae

Comme les autres insectes, la chrysomèle a six pattes, et comme les Coléoptères, deux ailes recouvertes par une coquille de protection qui remplace la seconde aile appelé élytre.

Les Chrysomèles sont des insectes herbivores qui sont de véritables parasites pour les plantes dont elles s'alimentent. Il en existe plus de 35000 espèces.

Selon sa nourriture, la chrysomèle, qui est souvent nommée par la plante qu'elle consomme, va simplement rester sur l'une d'elles en permanence, et s'en nourrir.

C'est pourquoi on nomme la chrysomèle du concombre comme cela, parce qu'elle se nourrit exclusivement des plants de concombres, ou espèces de la même famille.

Elles présentent souvent des couleurs très voyantes et des lignes vives, pour indiquer leur présence aux animaux, et leur signifier qu'elles sont dangereuses car elles sont empoisonnées.

Les substances chimiques qu'elles produisent rendent les chrysomèles toxiques, ou elle dégage une odeur répulsive pour ses prédateurs potentiels (Anonyme 8).



Figure 44 : F / Chrysomélidae

4.3.3.3 Melolonthidae

Un gros insecte Coléoptère, de la sous-famille des Melolonthinae. La larve de hanneton se nourrit de racines, et l'adulte se nourrit de feuilles.

Il s'attaque, surtout à l'état larvaire, à de nombreuses plantes et figure parmi les insectes les plus nuisibles à l'agriculture.

Il mesure de 25 à 30 mm de long. Ses élytres sont brun rougeâtre. Le mâle peut-être distingué de la femelle grâce aux « feuilles » sur les antennes : il en a 7, alors que la femelle en a 6.

La larve de hanneton commun est blanchâtre complètement arquée, de consistance molle, avec une tache noire à l'extrémité de l'abdomen.

Elles sont parfois confondues avec celles de la cétoine dorée. On peut pourtant noter des différences visibles à l'œil nu : les larves de cétoine ont une petite tête, des pattes courtes, et une extrémité d'abdomen large, alors que les larves de hanneton ont une grosse tête, de longues pattes et une extrémité d'abdomen assez fine. De plus, leurs couleurs diffèrent. Il est important de distinguer ces deux espèces de larves car les larves de hannetons sont souvent détruites par l'homme car elles se nourrissent de racines et sont donc "nuisibles" aux cultures, alors que les larves de cétoine se nourrissent de déchets végétaux et ne posent aucun problème (Anonyme 9).



Figure 45: F/Melolonthidae (photo originale)

4.3.3.4 Les Carabidea

Cette étude nous a permis de recenser sept espèces de Carabidae « *Amara aerea*, *Nebira andolusia*, *Micolestes sp*, *Notiophilus sp*, *Metallina ambiguum*, *Chlaenius aeratus*, *Caretrus rotundcollis*. L'étude de certains traits biologique et écologique de ces espèces, révèle que majorité de ces espèces se caractérise par un régime alimentaire carnivore. Ainsi ce sont des espèces auxiliaires comme *Nebira andolusia* qui prédateur des pucerons (Saouache,2021),

Amara aenea qui est un polyphage ou bien *Metallina ambigua*, *Chlaenius aeratus* qui sont des prédateurs qui peuvent limiter la propagation de certains insectes nuisibles comme les Curculionidae, Melolonthidae, Chrysomélidae, Buprestidae...



Figure 46 : *Nebria andalusia*



Figure 47 : *Chlaenius aeratus*

5. Discussion

Au terme de cette étude, nous avons remarqué que l'ordre des Coléoptères est le mieux représenté quantitativement et qualitativement. Parmi les familles identifiées, nous avons noté des taxons prédateurs comme les Carabidae, les Staphylinidae et d'autres ravageurs notamment les Curculionidae, Melolonthidae, Chrysomélidae, Buprestidae. Il est à noter que le nombre de familles d'espèces ravageurs, est plus important comparé à celui des familles auxiliaires. Il semble que ce résultat est peut être lié aux perturbations climatiques enregistré au cours de cette année, ainsi certaines études ont montré que le réchauffement climatique a provoqué des perturbations au sein des communautés animale. L'utilisation intensive des pesticides peut aussi engendrer des résultats pareils (Anonyme 10).

Conclusion

L'étude de la diversité entomologique au niveau de la région de Mila et exactement au niveau de Djebel Aougueb, nous a permis de répertorier 5 ordres : Coléoptères, Diptères, Hémiptère, Hyménoptères, Dermaptères. Les ordres les plus représentatifs sont ceux des Coléoptères, Hyménoptères et les Diptères.

L'ordre des Coléoptères a été représenté par 11 familles : Scarabeidae, Curculionidae, Staphilinidae, Carabidae, Chrysomelidae, Silphidae, Cetoniidae, Tenebrionidae, Buprestidae, Melolonthidae, Anobiide.

Au cours de cette étude nous avons recensés 210 individus appartenant à l'ordre de Coléptères au niveau de trois stations (Ain Geroun, Ain Foua, Bouchiha) et 7 espèces de la famille Carabidae nous avons remarqué aussi un grand taux de la famille Anobiidae et Melolonthidae au niveau de deux stations qui sont classé comme des ravageurs.

Nos résultats ont révélé une différence de richesse spécifique entre les trois stations. Les indices écologiques de composition montrent que la richesse totale la plus importante a été notée à la station de Ain Geroun avec la dominance de la famille Anobiidae.

Nous avons trouvé que les espèces ravageurs sont dominant au niveau de deux station (Ain Geroun et Ain Foua)

Le pourcentage de groupes d'insectes ravageurs est plus élevé par rapport à celui des auxiliaires. Est-ce que cette différence est due aux perturbations climatiques ou bien à l'action de l'Homme, qui se traduit par l'utilisation des produits phytosanitaires.

Ainsi, cet inventaire au niveau de la région de Djebel Aougeub est loin d'être achever, il est impérativement important de poursuivre l'étude des insectes auxiliaires et ravageurs dans d'autres biotopes et durant plusieurs années.

References

bibliographiques

A

A.N.D.I, 2013. Wilaya de Mila. Agence Nationale de Développement de l'Investissement, Mila.

Anonyme 1 <https://dicoagroecologie.fr/dictionnaire/auxiliaires-des-cultures/#:~:text=Un%20auxiliaire%20de%20culture%2C%20au,intrants%20apport%C3%A9s%20par%20l'agriculteur> consulté le 15-06-2023

Anonyme 2 <https://www.aquaportail.com/definition-1569-ravageur.html> consulté le 15-06-2023

Anonyme,ManuelleRovilléhttps://www.cnrs.fr/cw/dossiers/dosbiodiv/index.phppid=decouv_chapC_p5_c1&zoom_id=zoom_c1_1 consulté le 16-06-2023

Anonyme 3 https://www.bestioles.ca/insectes/hemipteres.html#google_vignette consulté le 16-06-2023

Anonyme 4 <https://www.bestioles.ca/animaux/hymenopteres.html> consulté le 16-06-2023

Anonyme 5 <https://www.bestioles.ca/animaux/dipteres.html> consulté le 16-06-2023

Anonyme 6 https://www.supagro.fr/ress-pepites/carabes/co/6_Echantillonnage.html consulté le 10-06-2023

Anonyme 7 <https://www.abatextermination.ca/anobides-description/> consulté le 17-06-2023

Anonyme 8 <https://www.bestioles.ca/insectes/chrysomeles.html> consulté le 17-06-2023

Anonyme 9 <https://www.techno-science.net/glossaire-definition/Melolontha-melolontha.html> consulté le 17-06-2023

Anonyme 10 <https://reporterre.net/Les-pesticides-premier-moteur-du-declin-des-insectes> consulté le 17-06-2023.

B

Barber H.S. , 1931 traps for cave-inhabiting insects . Journal Elisha Mitchell Scientific Society ,46:259-266.

Bedel L., 1895. Catalogue raisonné des coléoptères du nord de l'Afrique (Maroc,Algérie, Tunisie , Tripolitaine) avec notes sur les îles de Canaries , Nabu Press , Paris ,420p.

Berkal K & Elouaere F, 2014. Inventaire et écologie des oiseaux d'eau au niveau du Barrage de Béni Haroun (Wilaya de Mila) : saison d'hivernage 2013/2014. Mémoire Master II, Centre Universitaire de Mila. 85p.

Bigot L. et Bodot P., 1973. Contribution à l'étude biocénotique de la garrigue à *Quecus coccifera*– II. Composition biotique du peuplement des invertébrés. Vie et Milieu, Vol. 23, Fasc. 2 : 229-249.

Boulbair N E. et Soufane A. 2011. Evaluation du risque de contamination par les métaux lourds dans l'eau, les sédiments et les poissons du barrage de béni Haroun de la wilaya de Mila. Mémoire de fin d'études, page 47

Boumalit S., et Bouhdjar I ,2018. Inventaire de la faune carabique au niveau des cultures des céréales dans la région de Constantine (ITGC El Khroub), Mémoire du diplôme du master, Université Mentouri de Constantine , 80 p.

D

Dajoz R., 2002. Les Coléoptères Carabidae et Ténébrionidiés .Ecologie et Biologie .Tec & Doc Ed ., Paris ,522p

Dierl W. & Ring W. 1992. Guide des insectes « description, habitat, mœurs ». Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 237p.

Djellab S., 2013 . Les Syrphidés (Diptera : Syrphidae) du Nord –est algérien :Inventaire et écologie .113P

Durozoy G. 1960. Etude géologique de la région de Châteaudun du Rhumel» Bulletin n°22, nouvelle série, pub. Service de la carte géologique de l'Algérie, Alger. pp.14, 15

E

Erwin T.L.,1975.Toughts on the evolutionary history of ground beetles hypotheses from comparative faunal analyses of lowland forest sites in temperate and tropical region .In:Erwin ,T.L., Ball,G.E.,Whitehead ,D.R .Halpern A.L Carabid beetles –their evolution ,natural history and classification .(Eds)Dr W Junk ,The Hague ,539-592.

G

Garcin A., Picault S. et Ricard J.M., 2011. Le Point sur les Carabes en cultures fruitières et légumières. Ctifl, 31:1-8.

Gobbi M. and Fontaneto D., 2008. Biodiversity of ground beetles (Coleoptera: Carabidae) in different habitats of the Italian Po lowland. Agriculture, Ecosystems and Environment, 127: 273 276.

Godard A et Tabeaud M. 2002. « les climats, mécanismes et répartition », édi. Coursus, Armand Colin, Paris. p .76

K

Kryzhanowsky O L .,1976. Revised classification of the family Carabidae .Ent.Rev.URSS,1: 80-91.

L

Larochelle A., 1990. The Food Of Carabid Beetles (Coleoptera:Carabidae, Including Cicindelinae,132p.

Lindroth , C.H.(1961-1969).The ground beetles (Carabidae.excl .Cicindelinae) of Canada and Alaska .Opax.ent.suppl,20,24,29,33,34,35.

M

Mammeri M.2017.Le thermalisme de la région de Mila .thèse Magister .Université Mentouri Constantine 1.13 p.

Metaai. S., Beldi. H. (2011). Evaluation du degré de la contamination par les pesticides des eaux et des sédiments du barrage de béni haroun (mila). Mémoire d fin d`études. Université de Jijel. 23p.

O

Ouchtati N., 2013. Etude biosystématique des Coléoptères Carabiques du Parc National d'EIKala et de la région de Tebessa. Thèse doctorat ES Science, Université de Annaba, 119p.

P

Peguy Ch.P. 1989. Jeux et enjeux du climat », pratique de la géographie MASSON édi. P.252.

R

Ramade F. 2003. Elément d'écologie écologie fondamentale. 3ème édition, Ed. Dunod, Paris, 690p. Bensiton, 1984.

Remini B., 2005, La sédimentation dans les barrages de l'Afrique du Nord, Congrès international : De l'eau pour le développement durable dans le bassin méditerranéen , Ecole Nationale Polytechnique, LRS Eau, Alger 21-22-23 mai 2005, *Algerian Journal of Technology*, numéro spécial, pp. 237-248.

Remmache. I ,2006. Potentiel en substances utiles non métalliques (gypse et sel gemme) du bassin de mila (algérie nord orientale). Thèse de magistère en géologie. Université Mentouri, Constantine.2p.

S

Saouache Y ., 2015. Etude biosystématique des Coléoptères Carabiques de la région de Constatntine , Thèse doctorat ES Sciences , Université de Annaba ,115p.

Saouache Y ., Doumandji S.E. et Ouchtati N., 2014 . Ground Beetles (Coleoptera : Carabidae assemblages in two agricultural landscapes in North –Eastern Algeria *ecologia mediterranea* ,40 (2):5-16.

T

Thiele H U., 1977. Carabid Beetles in their Environments. Berlin . 369p.

Trautner J. and Geigenmuller K ., 1987.Tiger beetles and ground beetles .Illustrated Key to cicindellidae and Carabidae of Europe .Ed.Josef Margraf Publisher ,Germany ,488p.

Année universitaire : 2022-2023

Présenté par : Berkane Amel
Bouchiha Nesrine

Étude préliminaire des Arthropodes au niveau de Djebel Aougueb (Mila)

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

Résumé

Cette étude a été réalisée pendant une période de quatre mois (Mars au début Juin 2023).

Au cours de cette période nous avons réalisé une étude préliminaire des Arthropodes dans trois stations, au niveau de Djebel Aougueb (wilaya de Mila) caractérisé par la présence de milieux forestiers et agricoles.

Les techniques de capture utilisées sont les pièges Barber et la chasse à vue, cette étude nous a permis de capturer 32 espèces et 319 individus qui appartiennent à deux classes 7 ordres.

La famille des Anobidae est la plus abondante du Total des Coléoptères capturés

La majorité des Coléoptères obtenus sont des insectes ravageurs

Mots-clés : Carabidea, Coléoptères, diversité, Djebel Aougueb, Mila

Laboratoire de Biosystématique et Écologie des Arthropodes Université Frères Mentouri Constantine 1

Président du jury : Dr, Brahim Bounab Hayat. (MCA - UFMC 1).

Encadrant : Dr, Saouache Yasmina (MCA- UFMC 3).

Examineur : Dr, Bendjaballah Mohamed (MCB - UFMC 1).