

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITÉ DJILLALI LIABES DE SIDI BEL ABBES



FACULTÉ DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE
DÉPARTEMENT DES SCIENCES DE L'ENVIRONNEMENT

Mémoire

De fin d'études pour l'obtention du diplôme de Master

Domaine : Sciences de la nature et de la vie (S.N.V.)

Filière : Ecologie et environnement

Spécialité : Ecologie des milieux naturels

Intitulé du thème :

**INVENTAIRE DE L'ENTOMOFAUNE
(INSECTES) DU JARDIN PUBLIC DE LA VILLE
DE SIDI BEL ABBES (Algérie Occidentale)**

Présenté par : Mme Benfateh Zahira

Melle Djamaa Wahiba

Mémoire soutenu devant l'honorable jury composé de :

Président de jury : Mr **BACHIR BOUADJRA S.E** MCA- Faculté de SNV –UDL SBA

Examineur : Mr **DJELLOULLI RiAD** MAA- Faculté de SNV –UDL SBA

Promoteur : Docteur **KOUDCHE FATIHA** professeur - Faculté de SNV –UDL SBA

Année universitaire 2019- 2020

Session : « septembre »

Remerciements

*Avant tout, je remercie le Bon Dieu tout puissant pour son aide et sa
bénédiction.*

*Je tiens tout d'abord à remercier Docteur Koudaché fatiha; pour son
encadrement, ses conseils, ses orientations ficelés tout le long de ma recherche.*

*Mes remerciements s'adressent également aux membres du jury, pour avoir
accepté de nous honorer de leur présence lors de la soutenance et évaluer ce
modeste travail, en l'occurrence, Mr. djessouli riad (Maître-assistant -
A) en tant qu'examineur et Mr. Bachir Bouadjra (Maître-conférence
A), à l'université de Sidi Bel Abbès qui présidera le Jury.*

*Je remercie vivement tous mes enseignants de Master au département
d'Ecologie et d'Environnement de Sidi Bel Abbès. Qu'il trouve ici
l'expression de mon profond respect.*

*Mes remerciements particuliers à Mr le directeur de la société « Nadif-
Com », pour son aide, ses conseils et ses encouragements bien précieux. Je
remercie également pour sa disponibilité et Le personnel du jardin public de la
wilaya de Sidi Bel Abbès pour son aide sur le terrain, sans oublier tous les
amis (e) et membres de la promotion Ecologie des milieux naturels. Merci à
toutes les personnes qui m'ont aidée de près ou de loin à m'encourager de
continuer pour réussir.*

ملخص

الحديقة العامة جنان البايك الواقعة وسط مدينة سيدي بلعباس وهي مساحة جذابة بامتياز, تقدم التنوع الحيوي الذي يوفر العديد من الفوائد, لتحسين البيئة المعيشية لسكان مدينة المكرة ومن الواجب معرفة الكائنات التي تعيش فيها منها الحشرات.

في نهاية هذا العمل الذي يهدف إلى جرد الحشرات بحديقة سيدي بلعباس العامة. سمحت الدراسة البيئية، التي أجريت خلال الفترة الممتدة ما بين مارس إلى أغسطس 1920، بجمع ما يقدر ب 357 صنف ينتمون إلى 60 نوعًا وزعت على تسعة (9) رتب، (32) عائلة.

تم إجراء هذا الجرد باستخدام طرق مختلفة لأخذ العينات (الالتقاط المباشر، وشبكة فيليه، والحصون الصفراء والفضاخ الجوية....).

وفي الختام الحديقة العامة لسيدي بلعباس بحاجة الى أشخاص مؤهلين للاعتناء بها باستمرار وعلى مر الفصول من اجل المحافظة على التنوع البيولوجي ضمن طرق مدروسة خاصة بالنسبة لعالم الحشرات, مختصين للقيام بذلك,

الكلمات المفتاحية : حديقة عامة ، جرد ، حشرات ، تنوع بيولوجي

DÉDICACE

*GRACE AU BON DIEU JE DÉDIÉ CE TRAVAIL À MON
TRÈS CHER PÈRE POUR SON AIDE ESTIMABLE ET
SON SOUTIENT DURANT MON PARCOURS.*

*MA TRÈS CHÈRE MÈRE POUR SA PATIENCE, SA
TENDRESSE, ET SON AIDE*

PRÉCIEUX.

*AINSI À TOUTES MAIS SŒUR, MON FRÈRE ET MES
AMIES*

ET À TOUS LA PROMOTION

Abstract:

The public garden (jnan eelbailek) is situated in the centre of the town of Sidi Bel Abbas is a friendly space by excellence presented a biodiversity that provides a lot of benefits especially including the improvement in the course of life of the inhabitants of the city of Mekkerahence the interes of the fauna ,especially insects.

Entomofauna inventory of the public garden of the tozn of Sidi Bel Abbas realizes between March and August 2020 permitted a harvest of total 357 individual divided in eight orders (32) families that contain that contain 60 gender and spaces.

The inventory of this realization was done by using different sampling methods (direct capture, the mower net, barber jars and aerial traps...)

In conclusion, the garden needs qualified staff to be embellished continually with the seasons to preserve the biodiversity in a thoughtful approach especially for the Entomofauna .the landscapers, the horticulturalists is necessary for this.

Key words: public garden, inventory, entomofauna, biological diversity

Résumé

Le jardin public (jnane el bailik) situé au centre de la ville de Sidi Bel Abbés est un espace convivial par excellence, présentant une biodiversité qui fournit de nombreux bienfaits, notamment l'amélioration du cadre de la vie des habitants de la cité Mekerra d'où l'intérêt de connaître la faune qui le peuple notamment les Insectes. .

L'inventaire de l'entomofaune du jardin public de la ville de Sidi Bel Abbés réalisé entre Mars et Aout 2020, a permis de récolte un totale de 357 individus , réparties en huit (9) ordres, (32) familles contenant 60 genre et espèces .

La réalisation de cet inventaire a été faite en utilisant différentes méthodes d'échantillonnages (la capture directe, le filet fauchoir, les pots Barber et les pièges aériens.....).

En conclusion le Jardin a besoin de personnels qualifiés pour être embelli continuellement au gré des saisons afin de conserver la biodiversité dans une démarche réfléchie surtout pour l'entomofaune. Des paysagistes, des horticulteurs sont nécessaires pour cela. .

Mots clés : jardin public, inventaire, entomofaune, diversité biologique.

Liste des figures

Figure 01: plateau de Lalla Setti vue du ciel	9
Figure 02: rôle climatique de l'espace vert	11
Figure 03: îlots de chaleur urbains à Paris	12
Figure 04: vision globale des bienfaits du végétal en ville	19
Figure 05: jardin de Babylone	26
Figure 06 : jardins d'Egypte	27
Figure 07 : jardin de la Maison des Vettii à Pompéi	28
Figure 08: jardin Romain	29
Figure 09 : jardin arabe	30
Figure 10: jardin de la renaissance	31
Figure 11: Jardin contemporain	33
Figure 12 : Jardin de la ville de Remchi	35
Figure 13: Jardin botanique de Tlemcen	36
Figure 14: Jardins publics de Tébessa	37
Figure 15 : Jardin Doukhane de Tébessa	37
Figure 16: Jardin public Sidi Bel Abbès	38
Figure 17: capture par voie directe	42
Figure 18: mouvement de rotation pour enfermer l'insecte	43
Figure 19: utilisation du filet fauchoir	44
Figure 20 : filet fauchoir	44

Figure 21: Parapluie japonais	45
Figure 22: battage et utilisation d'un parapluie japonais	46
Figure 23 : exemple d'aspirateur	47
Figure 24 : exemple d'un aspirateur	47
Figure 25: piège au sol	48
Figure 26: piège coloré	49
Figure 27 : piège "bouteille" aérien	49
Figure 28 : piège à attractif volatil	51
Figure 29: pièces nécessaires	51
Figure 30: filet voiture	52
Figure31: importance faunistique par espèces, familles et ordres (Jardin public de la ville de Sidi Bel Abbes)	56
Figure 32 : <i>Carabus Coriaceus</i>	58
Figure33: <i>Nebrai brevicolis</i>	60
Figure34: <i>Carabus Violaceus L</i>	61
Figure 35: <i>Amara aenea</i>	62
Figure 36: <i>Calathus melacephalus</i>	63
Figure 37: <i>Lacinius punctatulus</i>	64
Figure 38: <i>Anobium Punctatum</i>	66
Figure 39: <i>Coccinella Septempunctata</i>	68
Figure 40: <i>Clytra quadripunctata</i>	70

Figure 41: <i>Cassida viridis</i>	71
Figure 42 : <i>Ocypus Olens</i>	73
Figure 43: <i>Staphylaneus caesareus</i>	75
Figure 44: <i>Phillopertha horticola</i>	77
Figure 45: <i>Géotrupes stercorarius (L)</i>	78
Figure 46: <i>Oxythyra Funesta</i>	79
Figure 47: <i>Cetaunia Aurata (L)</i>	81
Figure 48 : <i>Valgus Hemipterus</i>	83
Figure 49: <i>Phyllognathus excavatus F</i>	84
Figure 50: <i>Larve de Nazzara viridula</i>	85
Figure 51: <i>Xylocopa violencea</i>	87
Figure 52 : <i>Bombus terrestris</i>	88
Figure 53 : <i>Apis millefera L</i>	89
Figure 54 : <i>Paravespula vulgaris</i>	90
Figure 55: <i>Dolichovespula Sylvestris</i>	91
Figure 56 : <i>Lasius emarginatus</i>	92
Figure 57: <i>Lasius fuliginosus L</i>	93
Figure 58: <i>Lasius flavus</i>	94
Figure 59 : <i>Camponotus ligniperdus</i>	95
Figure 60 : <i>Crématogaster scutellaris</i>	96
Figure 61: <i>Sceliphron spirifex</i>	97

Figure 62: <i>Pyrocoris apterus</i>	98
Figure 63 : <i>AnthrocorisNemorum</i>	99
Figure 64 : <i>Zicrona caerulea</i>	100
Figure 65 : <i>Pieris brassicae</i>	101
Figure 66 : <i>Pieris napi</i>	103
Figure 67 : <i>Pieris rapae</i>	104
Figure 68 : <i>Vanessa atalanta</i>	105
Figure 69 : <i>Vanessa cardui</i>	107
Figure 70: <i>Melanargia galathea</i>	108
Figure 71: <i>Parage aegeria</i>	109
Figure 72: <i>Lasiommata megera</i>	110
Figure 73: <i>Iphiclide podalirius</i>	112
Figure 74: <i>Plejebus idae</i>	113
Figure 75: <i>Plejebus idae</i>	113
Figure 76: <i>Macroglossum stellatarum</i>	114
Figure 77: <i>Xanthorhoe-flutuata</i>	115
Figure 78: <i>Labia minor</i>	116
Figure 79: <i>Forficula auricularia L</i>	117
Figure 80: <i>Chelidurella accanthopygia</i>	118
Figure 81: <i>Musca domestica</i>	119
Figure 82: <i>Sarcophaga carnaria</i>	120

Figure 83: <i>Calliphoravicina</i>	121
Figure 84: <i>Fannia canicularis</i>	122
Figure 85: <i>Tabanus bovinus</i>	123
Figure 86: <i>Syrphus ribesii</i>	124
Figure 87: <i>Eristalis tenax</i>	125
Figure 88: <i>Gryllus campestris</i>	126
Figure 89 : <i>Tettigonia viridissima</i>	128
Figure 90: <i>Larve d'ensifere Tettigonideae</i>	129
Figure 91: <i>Oedipoda caerulescens</i>	130
Figure 92: <i>Crocothemis erythrea</i>	131

Liste des tableaux

Tableau 01 : taxonomie et composition des insectes du jardin public de la ville de Sidi Bel Abbés.	54
---	----

Sommaire

Remerciements	i
Dédicaces	ii
Sommaire	iii
Liste des figures	iv
Liste des tableaux	v
Introduction	1
Première partie : Etude bibliographique	
Chapitre 1 : Généralités sur les espaces verts	
I.1. Définitions	5
I.2. Le concept d'espace vert	6
I.2.1. Le concept d'espace libre	6
I.2.2. Le concept de l'espace ouvert	7
I.3. Grandes catégories des espaces verts	7
I.3.1. L'espace naturel	7
I.3.2. L'espace urbain	8
I.3.3. Les espaces verts urbains	8
I.3.4. Le square	8
I.3.5. Le jardin public	8
I.3.6. Le parc naturel	9
I.3.7. Parcs nationaux	9
I.3.8. Les parcs urbains et périurbains	9
I.3.9. Espaces boisés	10
I.3.10. Espaces agricoles	10
I.4. Les espaces verts à travers l'art des jardins	10
I.4.1. Jardins réguliers	10
I.4.2. Jardins irréguliers	10
I.4.3. Jardin mixte	10
I.5. Rôles des espaces verts	11
I.5.1. Rôle hydrologique	11
I.5.2. Rôle climatique	11
I.5.3. Le rôle végétal dans l'architecture et l'urbanisme	12
I.5.4. Espaces verts et la pollution atmosphérique	12
I.5.5. Rôle social et son importance dans la cohésion sociale	13
I.5.6. Rôles scientifique et éducatif des espaces verts	13
I.5.7. Rôle psychologique	14
I.5.8. Les espaces verts favorisent la santé, le bien-être et la socialisation	15
I.6. Normes des espaces verts	19
I.6.1. Première méthode	19
I.6.2. Deuxième méthode	20
I.6.3. Classification des espaces verts	21
Chapitre II : Généralités sur les jardins publics	

II.1. Définition du terme jardin	23
II.2. Définition du terme « jardin public »	23
II.3. Classification des jardins	24
II.3.1. Jardins spécialisés	24
II.3.2. Jardins collectifs	25
II.4. Genèse des jardins publics	25
II.4.1. Jardins de l'antiquité	25
II.4.2. Jardins de la Renaissance (XVI ^{ème} siècle)	30
II.4.3. Jardins du XIX ^{ème} siècle	33
II.4.4. Jardins modernes (19 ^{ème} siècle)	33
II.4.5. Jardins contemporains (20 ^{ème} et 21 ^{ème} siècle)	34
II.5. Jardins publics en Algérie	35
II.5.1. Jardin de l'Émir Abdelkader : (Tlemcen)	35
II.5.2. Jardin botanique du parc national de Tlemcen (P.N.T)	35
II.5.3. Jardins publics de Tébessa	36
II.5.4. Jardin public de Sidi Bel Abbés	37
Deuxième partie : Etude expérimentale	
Chapitre I : Matériels et méthodes	41
I.1.1. In situ	41
I.1.2. Au laboratoire	41
I.2.1. Méthodes de chasse	42
I.2.2. Pièges attractifs	47
I.2.3. Pièges d'interception	49
Chapitre II : résultats et discussion	
II.1. Spectre entomologique du jardin public de la ville de Sidi Bel Abbés	54
II.1.1. Embranchement des arthropodes	54
II.2. Description et écologie de la faune entomologique du jardin public de la ville de Sidi BelAbbés	56
II.2.1. Ordre des Coléoptères	56
II.2.2. Ordre des hémiptères	84
II.2.3. Ordre des Hyménoptères	86
II.2.4. Ordre des Hétéroptères	98
II.2.5. Ordre des Lépidoptères	101
II.2.6. Ordre des Dermaptères	116
II.2.7. Ordre des Diptères	118
II.2.8. Ordre des orthoptères	126
II.2.9. Ordre des Odonates	131
Discussion	133
Conclusion	134
Bibliographie	135

INTRODUCTION GENERALE

Introduction générale

Dans les années 1960, alors que la démographie et l'urbanisation sont en pleine expansion dans le monde, les urbanistes désignent les jardins et espaces de détente publics végétalisés par le terme : **espace vert**, étant donné que ces sites sont représentés par la couleur verte sur les plans d'architectes et d'urbanisme.

Les espaces verts peuvent être définis de deux manières :

- A l'échelle d'une ville, les espaces verts peuvent désigner l'ensemble des espaces utilisés, parcs urbains, jardins publics, squares d'une certaine dimension, accessible à pied et à vélo mais non aux engins motorisés, et ne présentant pas de dangers pour les usagers, enfants en particulier.
- À l'échelle d'une copropriété ou d'une résidence, les espaces verts peuvent également désigner l'ensemble des espaces végétalisés et aquatiques d'une zone construite.

De nos jours la végétation, par opposition au minéral, occupe une place importante dans le tissu urbain des villes. Elle est de plus en plus désirée par les urbains pour leur permettre de supporter la ville, de l'accepter dans leurs pratiques et usages quotidiens.

Les espaces verts sont des lieux de détente et de récréation, prisés par les citadins (Emelianoff, 2007 et Da Cunha, 2009). Les apports de la végétation sont indéniables : elle est une source de bien-être et de plaisir, et son pouvoir apaisant contribue à la réduction de certains maux urbains comme la pollution de l'eau et de l'air ou l'îlot de chaleur urbain. (Kheris, 2019).

Les espaces verts dans les centres urbains permettent de lutter contre la pollution, en absorbant une partie des gaz provenant, d'échappement des véhicules, par exemple. A grande échelle, ils aideraient à lutter contre le réchauffement climatique car on observe déjà une baisse des températures locales là où les espaces verts sont présents. De plus, un environnement vert améliore la qualité du cadre de vie et rend les quartiers beaucoup plus attractifs (Site web1).

En milieu urbain, les espaces verts publics constituent des écosystèmes qui symbolisent des îlots de la nature et de sa biodiversité végétale et animale. Ils offrent à leurs usagers d'importants services écosystémiques comprenant entre autres, la purification de l'air, la régulation du climat, la modération des températures extrêmes et la stimulation intellectuelle.

Introduction générale

Alors, la plantation des espèces floristiques et la surveillance par un régime régulière d'irrigation contribuent à la conservation des ressources génétiques floristiques en pleines conditions critiques. La présence d'espace vert en ville en représente une composante très importante par la diversité de ses fonctions : sociale, psychologique, paysagère, politique... etc.

La répartition des espèces animales, comme celle des espèces végétales, dépendent essentiellement des facteurs géographiques et écologiques, les premiers permettent l'expansion des espèces à partir de leur berceau et les échanges de faune entre des régions différentes, les seconds (climat, ressources alimentaires, biocénoses) contrôlent, régularisent et exploitent les effets des premiers (kheris, 2019).

Les insectes ou les hexapodes représentent le groupe le plus important du règne animal, tant par leur quantité, que par leur diversité en espèce. On a identifié actuellement 800.000 espèces. (Selon Breure-Scheffer, 1989)

Mais il en existe vraisemblablement plus d'un million et demi. Les insectes forment ainsi plus des deux tiers de toutes les espèces animales vivant sur la terre. Du point de vue systématique, les insectes font partie de l'embranchement des arthropodes, tout comme les myriapodes, les arachnides, les crustacés (Breure-Scheffer, 1989).

Les insectes représentent en effet une part prépondérante (plus de 80%) de la biodiversité animale. Ce sont des acteurs du fonctionnement des écosystèmes qui interviennent à tous les niveaux des réseaux trophiques.

Ils peuvent être consommateurs primaires (insectes phytophages), consommateurs secondaires ou tertiaires (prédateurs, super-prédateurs, parasites, hyperparasites). Les saprophages (saproxylophages, nécrophages, coprophages, détritivores) sont des acteurs indispensables du cycle de la matière (matière organique, éléments minéraux...).

La présence ou l'absence de certaines espèces, ou plutôt de cortèges d'espèces, permet de vérifier plus ou moins le bon fonctionnement de l'écosystème. Les insectes sont de ce fait de bons indicateurs de la qualité de l'écosystème et de l'impact de la gestion sur le milieu. Du plus petit au plus grand, du plus insignifiant au plus spectaculaire (« joli »), ils constituent un patrimoine qu'on ne peut plus ignorer.

Introduction générale

La présente étude s'articule autour de l'inventaire de la faune entomologique du jardin public de la ville de Sidi Bel Abbés. L'objectif de base de cette étude est :

- Etudier la composition et la structure de la faune des espèces déjà inventoriées.
- Etablir un inventaire, qualitatif et quantitatif, des espèces d'insectes dans le jardin.
- Identifier d'autres espèces rares étant donné que le jardin public est considéré comme un territoire ouvert. Par ailleurs, il est considéré comme unité écologique par ses caractères topographiques et géologiques, il représente, paradoxalement, les critères même d'un biotope favorable à l'abri des espèces rares tel que les oiseaux. (André et al, 1979)

Notre mémoire est constitué de deux (02) parties :

- Le premier chapitre de la première partie traite la synthèse bibliographique, généralités et définitions de notion de l'espace vert, le deuxième celles des jardins publics.
- La deuxième partie porte la méthodologie du travail adoptée sur le terrain dans son premier chapitre suivie par des résultats et discussion dans le deuxième.
- La conclusion générale récapitulant les principaux résultats avec des orientations et des perspectives.

PREMIERE PARTIE :
ETUDE
BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I :
GENERALITES SUR LES
ESPACES VERTS

Définitions et concept de l'espace vert

I.1. Définitions

Le mot espace, dans l'acception abstraite c'est étendue indéfinie, mais dans les applications usuelles c'est une étendue limitée et ordinairement superficielle.

Le mot vert, qui est d'une couleur semblable à celle des feuilles, des arbres plantés...etc.

Il se dit aussi des arbres, des plantes qui ont encore quelque sève. Du bois qui n'a pas encore perdu son humidité naturelle depuis qu'il est coupé (Saïm, 2017).

L'espace vert comme son nom l'indique, n'est autre chose qu'une surface qui reflète un spectacle de verdure, naturel ou artificiel, mais cette notion est très vaste et plus complexe que l'on peut penser(Saïm, 2017).

Selon Corino et Muret (1976) « ...Sont des espaces de bonne dimension à dominance végétal, tolérant une grande variété de formule susceptible d'accueillir divers aménagements de plus faible superficie et accessible au public ».

Dans le cadre d'étude des espaces verts autour des H.L.M (Belfodil, 1980) à son tour, a défini l'espace vert comme un « Espace non construit, recouvert pour une grande part d'une végétation pérenne ou annuelle ».Généralement, les espaces verts sont l'ensemble des parcs et jardins d'une agglomération (Saïm 2017).

Si l'on s'en tient aux définitions données par les dictionnaires, le terme espace vert provient de l'altération du latin spatium, le terme désigne surtout une étendue plus ou moins précise. La notion d'espace vert conçu comme aire de repos, de jeux et de liberté des citoyens, à base de végétaux naturels (Pacquot et al, 2006).

La forme de l'espace vert la plus ancienne est le jardin, la signification de ce mot nous ramène au terme herbeux qui signifie ; protéger, défendre, ce qui implique l'enceinte et l'enclos. Le terme d'Eden qui signifie la joie et le plaisir ainsi que le mot jardin est la combinaison des deux mots et signifie l'enclos plaisir.

Comme le terme d'espace vert est nouveau, il ne fut utilisé que depuis les années 1966 seulement, cette locution implique verdure, mais son sens n'est pas précis. C'est la raison pour laquelle il existe plusieurs appellations relatives à la même signification : espace ouvert ?--- espace libre ?--- espace

urbain ? et espace naturel ? L'expression peut en même temps signifie toute zone comportant une végétation, tout site non développé et tout espace vert (site web02).

Autres définitions

- Au moyen-âge, les termes espaces verts et espaces naturels signifiaient un produit de la nature sans intervention humaine (Sainte-Beuve et *al*, 1996).
- A cette définition littéraire, on peut ajouter une définition plus conceptualisée : les espaces verts sont les parcs et les jardins qui sont toujours présents dans les villes, ayant une fonction souvent utilitaire. A partir du XVI^{ème} siècle ils sont devenus un lieu de vie sociale. (kheris, 2019)

I.2. Le concept d'espace vert

Le concept d'espace vert est difficile à cerner, car il est très récent en plus la notion d'espace vert change d'un auteur à un autre et d'une discipline à une autre. C'est pour cela que la signification d'espace vert va prendre la même que celle de, l'espace ouvert, l'espace urbain, l'espace libre et l'espace naturel. Donc que signifie-t-il chacun de ces espaces ?

I.2.1. Le concept d'espace libre

Un espace libre est par définition celui qui n'est pas affecté à un usage précis et permanent, mais qui peut supporter, simultanément des utilisations diverses : promenades, manifestations publics, jeux, foires, expositions,...etc. L'espace libre est défini par opposition à l'espace construit, même s'il est occupé par des arbres on dit qu'il est libre. Nous pouvons donc le retrouver à la place d'espace vert. (Site web 02).

En ce sens, les espaces libres sont tous les espaces interstitiels des constructions, qui ne sont occupés ni par des habitants ni par les équipements. La définition du mot «espace libre» défère d'une discipline à une autre.

- Pour les architectes : il est défini comme l'espace extérieur des constructions.
- Pour les urbanistes : ils le voient comme une réserve d'espace pour l'implantation de nouveaux logements, l'extension de la voirie, ou autres équipements.
- Pour les usagers : il est libre mais affecté pour des utilisations multiples.

Finalement sous le terme d'espace libre, nous avons des espaces aménagés en milieu urbain et à partir du moment où ils sont affectés, ils ne sont plus libres. Mais le plus important c'est le mot «espace » et son qualificatif «vert » indique un aménagement qui peut être apporté à l'espace libre. Planté, engazonné ou boisé, l'espace libre peut devenir espace vert.

I.2.2. Le concept de l'espace ouvert

Un «espace ouvert» est une portion de territoire à l'intérieur d'une agglomération ou d'une région urbaine où dominant les éléments naturels, soit de l'état initial (agriculture, forêts, lacs,...), ou en fonction d'un aménagement (parcs, squares, jardins.). Ils concernent les espaces non bâtis en milieu urbain et périurbain dans le but d'obéir à une réflexion philosophique de l'aménagement de territoire, qui les conduit à résoudre le conflit ville campagne (la rareté de l'espace naturel dans la ville et la conquête de la ville par la campagne), donc l'espace ouvert est la ville ouverte sur la campagne et la campagne intégrée dans la ville.

Par conséquence, la notion d'espace vert est un concept opérationnel de l'urbanisme, car il relève du concept espace ouvert, qui a des fonctions de loisirs, de protection, et pour but la sauvegarde. C'est aussi un espace libre par juxtaposition des zones libres de détente et des zones garnies de végétations ou la superposition des espaces libres verts par la plantation d'arbres de hautes tiges, le tronc est dégagé quelques mètres de haut pour permettre l'utilisation social du sol.

I.3. Grandes catégories des espaces verts

L'étude de classement des espaces verts comporte les caractérisations physiques et écologiques de l'espace vert, et le plan général de l'aménagement.

Selon le code d'environnement et à partir de la Loi n° 07-06 du 25 Rabie Ethani 1428correspondant au 13 mai 2007, les grandes catégories des espaces verts sont les suivants :

I.3.1. L'espace naturel : (rural, espace de la campagne)

Le rural est tous ce qui est relatif à la campagne, qui n'est pas urbain. On parle là, de l'espace rural relatif aux campagnes profondes situées très loin des villes, où l'espace vert est un élément de base (Site web 02).

I.3.2. L'espace urbain

L'espace urbain est tout ce qui est relatif à la ville. La notion de l'espace urbain est tellement différente de toutes définitions qui considèrent n'importe quelle ville entourée de campagne. Par contre c'est un espace qui possède des caractéristiques géométriques et esthétiques extrêmement lisibles. Il est ouvert à des mouvements de l'air libre, un espace d'ambiances, privilégiés de la vie sociale des citoyens (Site web 02).

I.3.3. Les espaces verts urbains

Ils comprennent les squares, les parcs, les arbres d'alignements, les plantations, les jardins, les berges aménagées des canaux, rivières ou fleuves, les espaces verts des ensembles immobiliers, ainsi que les espaces verts privés.

A l'heure actuelle les espaces verts prennent des formes différentes et occupent des superficies et des emplacements variables, selon les besoins auxquels ils répondent par rapport à leur air d'influence et à la diversité du milieu urbain avoisinant (Site web 02).

Pour établir certain classement des espaces verts urbains, nous pouvons retenir les critères suivants: la localisation (urbaine, suburbaine, rural), le degré d'aménagement (aménagé, peu ou pas aménagé), le type d'utilisation, le statut de propriété (public, privé ouvert au public) et la fréquentation (quotidienne, hebdomadaire, occasionnelle,...etc.) (Site web 02).

I.3.4. Le square

C'est un mot qui signifie une place carrée, c'est un jardin public, généralement entouré d'une grille, dans une acception française, c'est un jardin public formé d'une place bordée de façades et contournée par les circulations (Site web 02).

I.3.5. Le jardin public

Ce sont des lieux de repos ou de halte dans des zones urbaines, et qui comportent des massifs fleuris ou des arbres. Cette catégorie comprend également les squares plantés, ainsi que les places et Placettes publiques arborées (**Art.4 de la loi n° 07-06 du 13 mai 2007**).

Le jardin public est un espace vert urbain, enclos à dominante végétale, protégé des circulations générales, libres d'accès, conçu comme un équipement public et géré comme tel. La superficie de ces jardins ne dépasse pas 20 ha (Site web 02).

I.3.6. Le parc naturel

C'est une zone délimitée, soit par la puissance publique (parc national), soit par des collectivités locales associées (parc national), soit par des collectivités locales associées (parc naturel régional) (Site web 02).

La création des parcs naturels de grandes dimensions résulte, de la prise de conscience par l'homme moderne de protéger certains secteurs de milieu naturel, ainsi que les espèces végétales et animales qui les peuplent, des atteintes de l'industrialisation et de l'urbanisation (site web02).

I.3.7. Parcs nationaux

Ils répondent au souci de préservation d'une partie du territoire national des interventions humaines, afin de lui conserver sa beauté et ses richesses naturelles (la faune, la flore et le milieu naturel en général). Le 1^{er} parc national a été créé en 1872 (Yalow stone aux Etats-Unis) (site web02).

I.3.8. Les parcs urbains et périurbains

Les parcs urbains et périurbains sont constitués par les espaces verts délimités et, éventuellement clôturés, constituant un espace de détente et de loisirs, et pouvant comporter des équipements de repos, de jeux et/ou de distraction, de sports et de restauration. Ils peuvent également comporter des plans d'eau, des circuits de promenade et des pistes cyclables (**Art.4 de la loi n° 07-06 du 13 mai 2007**).



Figure 01: plateau de Lalla Setti vue du ciel (Saïm, 2017).

I.3.8.1. Le parc urbain

C'est un espace vert public, essentiellement planté. Il est agrémenté souvent par une fontaine ou un point d'eau, sa superficie est de 100 Ha environ (Site web 02).

I.3.8.2. Parcs périurbains

Ils ont pour fonction essentielle l'accueil des citoyens pendant le week-end. Ils sont dotés d'un aménagement très sophistiqué, leur superficie peut dépasser 1000 Ha. Généralement, ces parcs débordent du cadre de l'espace urbain. Ils sont situés à une distance de 10 à 50 km des centres urbains (site web 02).

I.3.9. Espaces boisés

Tels que les bois, les grands massifs forestiers, les forêts urbaines, il s'agit souvent, d'espaces périurbains (site web 02).

I.3.10. Espaces agricoles

Il s'agit de zones jardinières ou de culture, les friches, les landes, les jardins potagers ou familiaux, les pépinières.... (Site web 02).

I.4. Les espaces verts à travers l'art des jardins

I.4.1. Jardins réguliers

Ce sont les jardins d'architecte, où les pelouses sont inspirées par une planimétrie rigoureuse, les eaux sont dans les bassins aux formes géométriques très définies. Ce sont des jardins classiques et symétriques. C'est un art de convention (site web 02).

I.4.2. Jardins irréguliers

Ce type de jardin est fleuri en Angleterre au 19^{ème} siècle, et s'est inspiré par la nature. Les lignes sinueuses et capricieuses sont la dominance de ce type de jardin où les eaux sont libres et naturelles. C'est un art d'imitation (site web 02).

I.4.3. Jardin mixte

C'est un compromis entre les deux systèmes précédents, qu'il emploie concurremment en les équilibrant. Il est imposé au 19^{ème} siècle en France et en Angleterre. (Site web 02)

I.5. Rôles des espaces verts

I.5.1. Rôle hydrologique

Les espaces boisés sont des agents épurateurs de l'eau. Ils agissent notamment en filtrant les eaux pluviales qui alimentent les nombreux ruisseaux contribuant ainsi à clarifier les cours d'eaux pollués. Les végétaux peuvent aussi freiner l'érosion des plantes et ralentissent les ruissellements (site web 02).

I.5.2. Rôle climatique

Grâce à l'activité de la photosynthèse, la présence des végétaux contribue à modifier le climat urbain par réhydrations et refroidissement des masses d'aires du niveau des espaces verts. Les variations de température contribuent aussi à une meilleure ventilation de la ville.

Pendant la période de la végétation, un hectare de hêtraie âgée de quatre-vingt ans transpire 3000 m³ d'eau, une bonde de 100 m de large, peut entraîner une augmentation de l'humidité atmosphérique de l'ordre de 50% qui s'accompagne d'un refroidissement, ainsi que la consommation de 50% des radiations solaires par l'évaporation de l'eau» (site web 02).

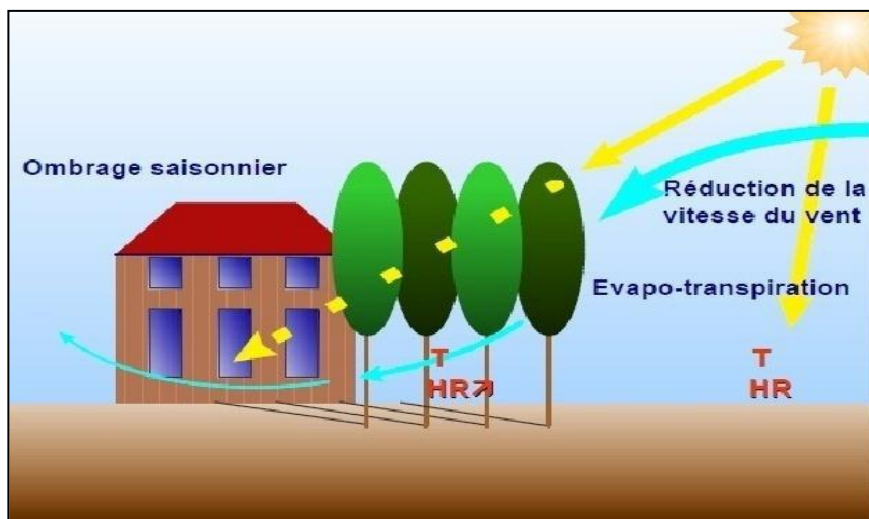


Figure 02: rôle climatique de l'espace vert (Kheris ,2019)

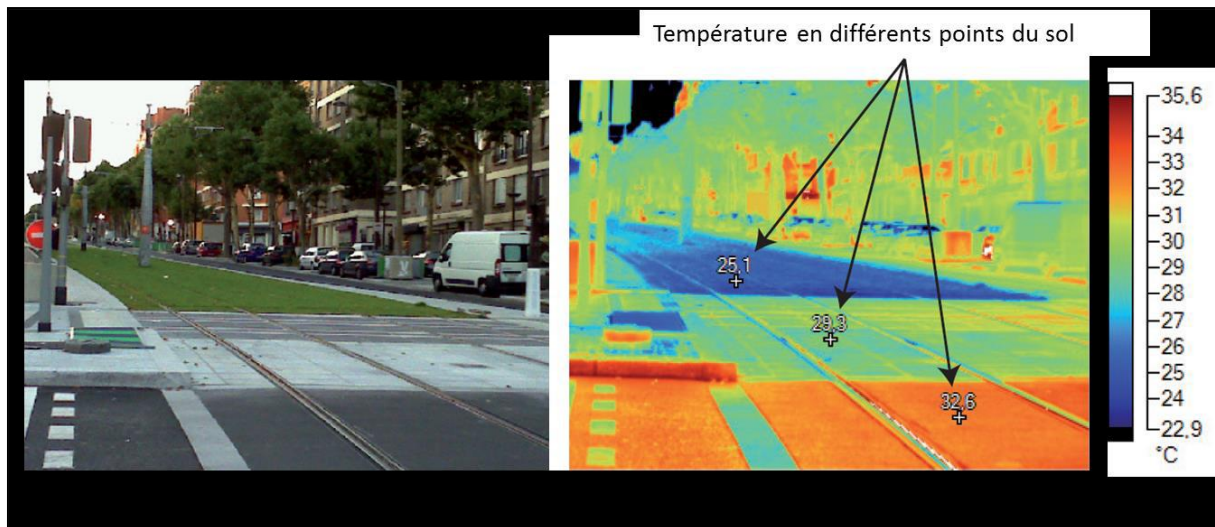


Figure 03 : îlots de chaleur urbains à Paris (christophe et al, 2016)

I.5.3. Le rôle végétal dans l'architecture et l'urbanisme

Le végétal est le premier matériau disponible sur le terrain dont l'architecture doit se servir en premier. Il peut agir sur le microclimat en tant qu'écran filtre, échangeur. Il module les ambiances, en particulier en région méditerranéenne où les contrastes climatiques saisonniers et quotidiens, sont marqués (site web 02).

I.5.4. Espaces verts et la pollution atmosphérique

Les espaces verts jouent aussi un rôle important dans la lutte contre la pollution atmosphérique qui dépend souvent de la situation de ces îlots de verdure dans la ville et de leur relation avec l'espace bâti (site web 02).

Les espaces verts plantés d'une certaine importance, et les grandes masses forestières, agissent favorablement sur le milieu physique et sur le psychisme des habitants. Ils constituent une catégorie d'équipements fondamentale différente des autres, qui produisent de l'oxygène, régularisent l'état hygrométrique de l'air et tempèrent l'atmosphère en période chaude (site web 02).

Ces espaces verts peuvent avoir un effet de filtre sur une atmosphère polluée. L'influence des espaces verts dans la lutte contre la pollution de l'air est bien discutée par Louis Soulier en 1968.

On peut voir ça dans une forêt tel qu' un hectare de la foret fixe 4800 kg de carbone grâce à ses 30 tonnes de feuilles et qu'un hectare d'épicéas un peu plus de 5000 kg. La végétation est un élément intéressant dans la lutte contre la pollution atmosphérique grâce à l'activité naturelle du feuillage qui agit par fixation des poussières et autres gaz toxiques (site web02).

I.5.5. Rôle social et son importance dans la cohésion sociale

« Les espaces verts doivent répondre à des attentes variées de la part des usagers, ils permettent d'offrir aux usagers un lieu de loisir, de promenade et de détente. L'espace vert perçu est aussi corrélé positivement avec la fréquence des visites et la cohésion sociale. En ajoutant la visite aux modèles de régression, la rencontre, la sociabilité et la convivialité entre les visiteurs, les espaces verts peuvent être liés à une augmentation des interactions et de la cohésion sociale ». (Stephen et *al.* 2011)

La présence d'espaces verts en ville peut développer les divers aspects sociaux dans le tissu urbain, par exemple, les relations humaines entre les personnes habitant dans le même quartier en constituant des lieux de rencontre et de récréation. La plantation d'arbres est aussi un outil qui utilise dans une partie de processus de la réinsertion sociale des jeunes qui sont sans travail ou une formation.

« Les espaces verts constituent également des lieux de découvertes et d'observations privilégiés de la nature ainsi qu'un outil pédagogique important, et ils représentent pour la population des villes des lieux privilégiés de rencontre avec le milieu naturel, permettant la découverte, l'observation et l'interprétation de la nature, qu'il s'agisse de la faune ou de la flore. Ils constituent des lieux d'étude des sciences naturelles et de l'écologie, où plusieurs professeurs organisent d'ailleurs des cours pratiques dans les milieux verts situés à proximité des écoles ». (Lessard et *al.*, 2008)

I.5.6. Rôles scientifique et éducatif des espaces verts

Les espaces verts sont principalement une banque de données et de références d'espèces végétales et animales à l'état naturel. L'étude de l'espace vert donne une idée sur leur contribution à l'équilibre de l'écosystème terrestre.

Les espaces verts sont d'excellents terrains d'initiation à la nature. Donc, l'objectif est d'essayer d'éduquer les enfants à l'importance des espaces verts dans la vie. C'est-à-dire, nous devons leur offrir des visites guidées et des expositions, proposés par des organismes privés ou publics pour les inciter à connaître pour aimer et aimer pour protéger.

Une vocation pédagogique est également conférée aux espaces verts spécialement les jardins qui créent de relations avec les écoles du quartier pour permettre aux enfants des écoles voisines de cultiver quelques plantes. Le jardin est un lieu favorable pour explorer la nature et l'expérimentation du jardinage par les enfants. Aussi, «Le jardin est un outil pour développer la sensibilité des enfants à la fragilité des équilibres naturels et au travail d'autrui tout en les responsabilisant, cela permet également d'éveiller les sens des enfants pour interagir avec la nature, leur faire découvrir la chaîne alimentaire, la sensibilité d'un milieu naturel et les cycles propres à la nature». (Belkacemi, 2018)

I.5.7. Rôle psychologique

« Les espaces verts urbains favorisent le maintien de l'équilibre psychique et psychologique de l'être humain. Une théorie a été élaborée par Kaplan en 1989 sur le rapport entre l'attention de l'homme et son cadre de vie, indiquant que la végétation et la nature renforcent notre attention spontanée et permettent à notre système sensoriel de se détendre et aiguissent notre concentration et nous insufflent une énergie nouvelle. Par ailleurs, Ulrich en 1984 a montré que les patients dans les hôpitaux qui occupent des chambres avec vue sur des arbres guérissent plus vite » (Belkacemi, 2018).

Ils favorisent aussi l'équilibre psychique des usagers, en fournissant un endroit loin des pressions de la ville, ce qui leur permet de se détendre, ou bien le retour à leur espace vital.

«Les espaces boisés deviennent alors des lieux de repos, de contemplation, de méditation où les individus peuvent se ressourcer, évacuer le stress accumulé »(Lessard et al, 2008).

I.5.8. Les espaces verts favorisent la santé, le bien-être et la socialisation

Les espaces verts améliorent aussi bien l'état de santé auto-déclarés des habitants que leur état diagnostiqué par un médecin. Plusieurs grandes raisons expliquent ce lien :

I.5.8.1. Les espaces verts encouragent l'activité physique

- Ils améliorent la qualité de l'air.
- Ils réduisent le stress ressenti par la population.
- Ils renforcent le sentiment d'appartenance à la communauté.

En favorisant les activités sportives et la santé mentale, les espaces verts réduisent la prévalence de nombreuses maladies et promeuvent la vitalité au quotidien. Ces effets positifs ont été observés par de nombreuses études qui se sont appuyées sur des enquêtes menées dans différents pays (Christophe et *al*, 2016).

I.5.8.2. Les espaces verts améliorent la santé des citoyens

Les espaces verts améliorent la santé auto-déclarée et diagnostiquée des habitants. Ils favorisent en outre la récupération des patients en convalescence.

Une meilleure santé auto-déclarée

Plusieurs études ont identifié une relation positive entre l'état de santé déclaré par les citoyens et la proximité de leur logement avec des espaces verts. Ces études s'appuient sur des enquêtes régionales et nationales conduites auprès de plusieurs milliers, voire plusieurs centaines de milliers de personnes, ce qui leur confère une forte fiabilité statistique (Christophe et *al*, 2016).

Pour percevoir l'effet propre des espaces verts sur la santé (suivant un raisonnement dit «toutes choses égales par ailleurs »), les auteurs ont pris en compte les caractéristiques socioéconomiques et démographiques des individus, et parfois même leur environnement urbain (densité, bâti). Plusieurs études nationales de premier plan ont ainsi pu identifier une relation entre espaces verts et santé significativement plus forte chez certaines populations, comme les personnes âgées, les femmes au foyer et les individus de catégorie sociale modeste, ce qui peut s'expliquer par le fait que les ménages modestes jouissent moins souvent d'un jardin privatif que les ménages plus aisés. Les espaces verts municipaux contribueraient ainsi à promouvoir une équité sociale en matière de santé (Christophe et *al*, 2016).

L'effet favorable des espaces verts sur la santé des citadins s'explique par la promotion de l'activité physique, l'apaisement du stress et par un renforcement du sentiment d'appartenance à la communauté.

I.5.8.3. Espaces verts favorisent les activités physiques

Les parcs, les aires de loisirs et les sentiers offrent un cadre agréable à la pratique de diverses activités physiques, comme la marche, les jeux collectifs ou la pratique de sports en extérieur. Or qu'il s'agisse d'une balade à allure lente ou d'un sport intense, une activité physique régulière est associée à des effets fortement positifs sur la santé. Elle réduit en effet le risque d'obésité ainsi que la prévalence de maladies telles que le diabète de type 2, les troubles cardiovasculaires et l'hypertension. Plus actifs, les individus bénéficient en outre d'une meilleure vitalité au quotidien (Christophe et *al*, 2016).

Depuis la fin des années 1990, de nombreuses études se sont intéressées au lien empirique entre l'accès aux espaces verts et l'activité physique. Pour parvenir à un résultat synthétique de ces travaux, Kaczynski et *al* (2007) ont conduit une méta-analyse de 50 études publiées entre 1998 et 2005. Parmi ces études, 40% avaient identifié une relation significative et positive, 40% présentaient des conclusions mitigées, avec une relation significative et positive dans certains cas seulement, selon la distance, les types d'infrastructures, les types d'usagers et les types d'activités physiques et 20% n'avaient observé aucun lien. (Christophe et *al*, 2016)

En définitive, Kaczynski et *al* en 2007 ont conclu à un effet globalement positif des espaces verts sur l'activité physique, bien que le lien ne soit pas observé dans tous les cas de figure. Cette conclusion générale a été confirmée par d'autres méta-analyses, telles que celles de Bauman et Bull (2007). Dans la lignée de ces différents travaux, le National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE) de Grande-Bretagne a reconnu en 2008 que l'amélioration et le développement des parcs pouvaient encourager les britanniques à marcher davantage. (Christophe et *al*, 2016)

I.5.8.4. Biodiversité et équilibres écologiques

Les espaces verts jouent un rôle essentiel dans la préservation des ressources naturelles et de la biodiversité. Ils sont les lieux de refuge de nombreux mammifères, insectes, espèces végétales...etc. (Muret, 1979 in Miniot et *al* 2012).

Les espaces verts améliorent également la qualité du sol et de l'eau. Dans le sol ils participant, à un enrichissement de la matière organique grâce à la litière de feuilles, fruits et fleurs fournies par les arbres.

I.5.8.5. Protection contre le bruit

Les plantations suffisamment épaisses permettent d'atténuer les nuisances sonores. Elles permettent alors de réduire un certain nombre de troubles psychologiques et physiologiques engendrés par le bruit. Les dispositifs comme le talus, murs paysagers ou écrans imperméables se révèlent les plus efficaces. Les écrans végétaux, dès lorsqu'ils sont suffisamment hauts et larges, jouent également un rôle non négligeable dans la lutte contre le bruit. (Samali, 2008)

I.5.8.6. Renforcement de la lisibilité

Les espaces verts permettent de limiter les espaces. Par la diversité de paysage qu'ils créent, ils donnent une meilleure identité aux sites. Les plantations d'alignement renforcent la lisibilité des axes principaux, diminuent l'impact visuel d'un bâti trop hétérogène, diversifient en variant les espèces, les paysages créés. Ce sont donc des éléments essentiels de la composition urbaine. (Bougé, 2009)

I.5.8.7. Esthétique

Les plantes peuvent être utilisées pour orner, garnir et embellir l'environnement urbain et de ce fait, améliorer l'apparence de la ville. C'est en même temps un instrument pour la rectification des mœurs et donc pour l'éducation civique et morale de la population (Rabreau, 1990 in Ali-Khodja, 2011). En général le végétal est un matériau esthétique par excellence, il apporte toujours une réponse positive.

I.5.8.8. Rôle économique

Il est cependant nécessaire de noter que les espaces verts en ville représentent une valeur économique indéniable, que ce soit pour leur propriétaire : la municipalité ou pour le pays.

Parmi ces effets, on cite :

1. Les espaces verts diminuent les couts de climatisation et de chauffage, lorsqu'ils sont choisis en fonction des caractéristiques recherchées et qu'ils sont plantés à des endroits stratégiques qui tiennent compte de la direction des vents dominants et de l'orientation de la maison.
2. Les espaces verts réduisent la quantité d'infrastructure de drainage nécessaire en milieu habité ainsi que les coûts reliés à des débordements dans les systèmes d'égouts pluviaux.
3. Les espaces verts augmentent la durée de vie des chaussées, grâce au rôle thermorégulateur des arbres (diminution des écarts de température observés entre la nuit et le jour), on observe moins de rétractions et d'extensions à répétition de l'asphalte en milieu boisé.
4. Les espaces verts génèrent de l'emploi et une activité économique importante, découlant des services offerts par les entreprises spécialisées dans le domaine de l'arboriculture, de l'horticulture et de la foresterie urbaine.
5. Les espaces verts constituent un atout économique non négligeable pour les municipalités et augmentent l'attraction de certaines villes qui veulent se développer.

Donc la présence massive d'arbres et d'espaces boisés dans une municipalité peut servir d'incitatif aux futurs citoyens qui cherchent à se loger. (Lessard et *al*, 2008)

En conclusion nous pouvons schématiser les multiples fonctions de l'espace vert comme suit :



Figure 04: vision globale des bienfaits du végétal en ville (Kheris, 2019)

I.6. Normes des espaces verts

Les normes définissent l'utilisation économique des terrains et déterminent la limite inférieure admissible d'occupation des sols. La notion de norme ou de tant de mètre carrés de verdure pour chaque habitant est discutable, pour une appréciation qualitative car elle représente qu'une moyenne nationale et par conséquent elle cache les normes disparités existantes d'une ville à une autre. La détermination des normes d'espaces verts s'est calculée à partir de deux méthodes (site web 02).

I.6.1. Première méthode

Elle consiste à examiner les principaux systèmes de normes en usage dans les régions urbaines similaires. Il faut aussi l'expérience des pays les plus avancés à partir d'un bilan de leurs réalisations.

Cette méthode présente certains risques et inconvénients, car les paramètres utilisés dans les calculs (le taux d'urbanisation, la taille de la ville considérée, le revenu national, les données socio-économiques) ne tiennent pas compte de la spécificité de chaque culture qui s'exprime dans le mode de vie des populations, dans la densité d'occupation des sols, dans la forme d'habitat et dans les réalisations urbanistiques (site web 02).

I.6.2. Deuxième méthode

Les normes sont calculées à partir des estimations de la fréquentation des espaces existants et d'une réflexion sur les perspectives d'avenir. Cette méthode pose un problème sur les estimations actuelles et futures de la fréquentation des équipements (forêts, parcs, jardins), et sur les espaces à adapter.

Pour cette méthode deux grands types de normes se dégagent, une norme régionale de 100 m² par habitant pour les parcs régionaux et parcs de week-end. Une norme de 25 m² par habitant sur le territoire de la ville nouvelle ou à la périphérie des villes (site web 02).

Dans une ville moderne, chaque habitant devrait disposer de 10 m² d'espace vert qui sont subdivisée en :

- 1.5 m² pour les jardins d'enfants.
- 4.5 m² pour les parcs et jardins d'agrément.
- 4 m² pour les terrains de sport.
- Dans les années 80, en Angleterre le londonien en possède 10 m² / Hts.
- Aux États- unis, les habitants de Washington en ont 50 m² / Hts.
- A Los Angeles on atteint 13 m² / Hts.
- En France la norme de l'espace vert est de : 10 m² / Hts qui est valable pour les espaces verts urbains et les espaces verts de proximité :
- Jardins d'enfants (moins de 4 ans d'âge).....0.20 m² / HT.
- Jardins d'enfants (de 4 à 10ans).....0.80 m² / HT.
- Pleines de jeux (de 10 ans à 20ans).....4.00 m² / HT.
- Promenade et aires de repos pour mères de famille..... 0.50 m²/ HT.
- Promenades pour adultes et vieillards4.00 m² / HT.
- Aires sablées pour jeux libres0.50 m² / HT (site web N° 01).

A titre d'exemple, des villes qui possèdent des espaces verts, vienne encore qui possède en tous 902 jardins publics, 445 jardins d'école, 560 jardins d'enfants et garderie pour 2 millions d'habitants (site web 02).

I.6.3. Classification des espaces verts

Elle se fait en se basant sur certains critères comme :

- La localisation (urbaine, suburbaine, rurale).
- Leur degré d'aménagement.
- Leur statut de propriété (public, privé, privé ouvert au public).
- Le type d'utilisation.
- La fréquentation (quotidienne hebdomadaire, occasionnelle, ...etc.).

Ces éléments aident à établir une typologie des espaces verts sur différents niveaux qui sont:

- L'unité d'habitation.
- L'unité du voisinage.
- Le quartier.
- La ville.
- La zone périurbaine : base de plein air et de loisir, forêt-promenade, terrains de campagne, parcs d'attractions (Choay et *al*, 2010).

CHAPITRE II :
GENERALITES SUR LES
JARDINS PUBLICS

II.1. Définition du terme jardin

Le mot « Jardin » remonte probablement à un gallo-romain *hortus gardinus* (*gardinium* est attesté au 9^{ème} siècle en latin médiéval) signifiant « jardin entouré d'une clôture », dont le second élément est issu de l'ancien bas-francique *gart* ou *gardo* « clôture » (Site web 08). Les mots, jardin, cour, garten, giardino, hortus, parc, parquet, dérivent toutes de l'acte de cloisonner l'espace extérieur (Turner, 2005).

Jardin, n.m (avant 1150, du gallo-roman, *hortus gardinus*, ou *gart* en francique, clôture). La première racine a donné horticole, horticulture, huerta et la seconde se trouve dans l'allemand *garten*, l'anglais *garden* et l'italien *giardino*. Selon l'article 5 de la charte de Florence (1981), relative aux jardins historiques, le jardin est « l'expression des rapports étroits entre la civilisation et la nature et un lieu de délectation propre à la méditation et à la rêverie. A ce titre, il prend le sens cosmique d'une image idéalisée du monde, d'un « paradis » (Donadieu et *al*, 2002).

II.2. Définition du terme « jardin public »

La notion de jardin public a émergé en Europe au début du XIX^{ème} siècle, comme une réponse aux problèmes générés par la croissance rapide des villes suite à la révolution industrielle, il a été créé dans un but hygiéniste, mais aussi d'embellissement des villes (Zaafraane et *al*, 2009 in Azzouzi, 2011). C'est un terrain enclos, paysagé et planté destiné à la promenade ou à l'agrément du public (Site web 03).

Les jardins publics sont considérés comme des environnements d'apprentissage libre-choix, c'est-à-dire, les visiteurs viennent en grande partie par leur propre choix et sont donc motivés intrinsèquement. Ils s'engagent dans des activités de manière autonome, et par conséquent, leurs méthodes d'apprentissage sont variées (Houpper ; 1999) et complètement différentes de celles des méthodes d'apprentissage dans la salle de classe (Evans, 2005).

Les jardins publics sont des lieux de repos ou de halte dans des zones urbaines et comportent des massifs fleuris ou des arbres. Cette catégorie comprend également les squares plantés, ainsi que les places et placettes publiques arborées (Art.4 de la loi n° 07-06 du 13 mai 2007).

Première partie : étude bibliographique Chapitre II : Généralités sur les jardins publics

Le Jardin public, (vers 1900) en tant qu'équipement public, le jardin public, d'abord, appelé jardin, est se présente classiquement sous la forme des parcs urbains et suburbains (selon les deux traditions de composition régulière et paysagère) et des squares inspirés des squares anglais, il est destiné surtout à la promenade pédestre, équipé (manèges, jeux d'enfants, sanitaires, kiosques et autres mobiliers) et surveillé en générale par des gardiens (Donadieu et *al*, 2002).

Le jardin public est un objet singulier et les fonctions qui lui sont assignées sont très diverses historiquement, des jardins ont été aménagés pour permettre aux élites de se mettre en scène ou pour améliorer l'hygiène des villes. Ils sont souvent considérés par le public qui les fréquente comme les lieux du délasserment, du rêve et du divertissement, ou comme des refuges pour les amoureux. Ce sont des lieux suspendus entre la nature et la ville, extérieurs à celle-ci tout en étant considérés comme un aménagement urbain indispensable, parcs et jardins charrient des représentations variées et parfois contradictoires (Belkacemi ,2018).

II.3. Classification des jardins

II.3.1. Jardins spécialisés

Ils comprennent les jardins botaniques et les jardins ornementaux.

II.3.1.1. Jardins botaniques

Ce sont des jardins où sont à l'origine cultivés les plantes médicinales et plus généralement des collections de plantes issues des différentes parties du monde. Les premiers ont été créés à Padoue et à Montpellier aux XVI^{ème} siècles (Donadieu et al, 2002).

Un jardin botanique est un territoire aménagé par une institution publique, privée, ou associative qui a pour but la présentation d'espèces et variétés végétales. Les nombreuses espèces et variétés de plantes sauvages et/ou horticoles présentes sont strictement identifiées et réunies en collections (Site web 04).

Le jardin botanique est un jardin public d'intérêt scientifique, composé d'espèces indigènes ou étrangères, destinées à l'étude et à la collection (Badache , 2014).

II.3.1.2. Jardin ornemental

Espace aménagé où l'échantillon végétal ornemental prédomine (Badache, 2014).

II.3.2. Jardins collectifs

Le jardin collectif, communautaire, partagé, ou encore associatif, est un jardin rural ou urbain géré en commun par un groupe d'habitants (site web 05).

Il représente l'ensemble des jardins de quartier, des hôpitaux, d'unités industrielles et d'hôtels (Art.3 de la loi n° 07-06 du 13 mai 2007) (kheris, 2019).

II.4. Genèse des jardins publics

Le jardin est l'une des formes qui transitent à travers l'histoire car il est, littéralement, une inscription, aussi précise qu'un dessin magique, que trace le travail du sol à la surface du globe terrestre, héritant de toute la tradition des corps à corps avec la terre rebelle pour l'amadouer, la féconder, l'asservir peut être. « Chaque jardin implanté et cultivé décrit les limites d'un territoire défini, d'un domaine réservé et clos dans lequel, et par lequel, l'esprit a réussi à comprendre et à dominer les lois de l'univers» (Badache, 2014).

II.4.1. Jardins de l'antiquité

En 10 000 ans avant J C : quand l'homme se sédentarise : début de la culture, des jardins (**Site web 08**).

2^{ème} millénaire avant JC : premières représentations picturales en Egypte.

4^{ème} siècle avant JC – 4^{ème} siècle après JC : naissance de la botanique en Grèce.

Romains : villas à la campagne et jardins de ville (**Site web 08**).

II.4.1.1. Jardins de Mésopotamie

Les premiers jardins apparaissent et naissent en Mésopotamie, où ils étaient construits à proximité des temples et leurs produits servaient d'offrande aux divinités. Les jardins de Mésopotamie se caractérisent par des terrasses plantées sur les différents étages, en général sept. Le fameux exemple de ce type de jardin, c'est les célèbres jardins suspendus de Babylone qui sont classés par le grec Antipatros de Sidon parmi les sept merveilles du monde antique (Ali Khodja, 2011).

Première partie : étude bibliographique Chapitre II : Généralités sur les jardins publics

L'existence de ces jardins remonte à la haute antiquité, ils sont inspirés de paradis perses et choisis comme l'une des sept merveilles du monde. Ils sont composés de terrasses superposées en jardins où des animaux vivaient en liberté, et des couches des terres végétales irriguées par des appareils hydrauliques (Abbassi, 2018).



Figure 05 : jardin de Babylone (Site web 06)

II.4.1.2. Jardins d’Egypte

Ce sont les égyptiens qui nous ont laissé les témoignages picturaux les plus anciens. La plupart du temps, les jardins égyptiens étaient à la fois jardins d’agrément et jardins utilitaires servant à produire du vin, des fruits, des légumes et du papyrus (Site web 08).

C’est également en Egypte, qu’on trouve le témoignage le plus ancien d’une véritable expédition destinée à collecter des végétaux : en 1495 avant J.C., la reine Hatchepsout décide d’envoyer le prince Nehasi au pays de Punt (Somalie) pour qu’il lui rapporte des « arbres à encens ». Ce que fera ce dernier en rapportant de l’expédition trente-et-un jeunes balsamiers qui seront plantés dans les jardins du temple d’Amon, à Thèbes (Site web 08).

Ce jardin est un prototype de jardin régulier, placés à portée du Nil et reliés au fleuve par un Canal car ils sont agrémentés d’eau et de miroir. On y accède par une porte ornementale, pour trouver un espace devisé en carrés ou rectangles par des allés bordés des palmiers (Boubaker, 2003).



Figure 06 : jardins d’Egypte (Site web 07)

II.4.1.3 Jardins de Perse : V^{ème} siècle avant J-C

C’est au V^{ème} siècle avant J-C, que les rois de Perse constituèrent des jardins protocolaires somptueux qui étaient consacrés au plaisir, à la salubrité et au luxe. Le Persan Firdaus dérivé de prairie, autour, et de «Daiza», mur, a donné naissance au grec « Paradeisos» que l’on retrouve dans le mot paradis cité par (Ali- Khodja, 2011).

Le jardin perse gardé par de hautes tours de surveillance et des murs, est conçu selon la notion Chahar Bagh« quatre jardins » ou « jardin quadripartite », où le terme de « quatre » désigne en définitive un schéma strictement géométrique. Ces jardins sont fermés pour repousser l’ennemi. Les Perses imaginaient des miracles de verdure en plein désert, fermés à la chaleur. La couleur, la lumière, les ombres et l’eau sont les quatre principales caractéristiques du jardin perse (Ali-Khodja, 2011).

II.4.1.4 .Jardins Grecs : (XIV siècle avant J-C)

Ce type de jardin est caractérisé par un beau bois sacré planté d’arbre et d’autres pour le plaisir d’objectif et esthétique revoir le temple d’apollon (Touam, B, N, (2004-2005).

L’existence de jardins y est attestée dès le 4^{ème} siècle avant J.C. En la matière, l’invention des Grecs est un espace nommé « Bois sacré», lieu naturel non entretenu, plaisant et fécond.

Première partie : étude bibliographique Chapitre II : Généralités sur les jardins publics

C'est un jardin lyrique, dédié à un Dieu ou à un héros, qui représente le locus amoenus idéal, un lieu magique distinct du reste de la nature où règnent une atmosphère et un esprit particuliers (Site web 08).

II.4.1.5 Jardins Romains (1 siècle avant J-C)

L'hortus du temps des origines de Rome, humble terre nourricière est célébrée par Pline l'Ancien (23-79 après J.C.) qui regrette que de son temps, la nourriture des Romains soit devenue tributaire des pays conquis et alimente leurs besoins superflus (Site web 08).

A l'origine le jardin Romain était un simple protégé, le contact avec la Grèce entraîna le développement d'un nouvel art des jardins. Le jardin Romain reposait sur un schéma commun, une zone rectangulaire entouré des murs et une allée couverte et bordés de colonnes. Il était bordé d'arbustes soigneusement taillés et d'arbres à feuilles persistantes (Belkacemi 2018).



Figure 07 : jardin de la Maison des Vettii à Pompéi (Site web 08)



Figure 08 : jardin Romain (Saïm, 2017)

II.4.1.6. Jardins chinois et japonais (le second siècle avant J-C)

Les jardins chinois et japonais étaient aux formes irrégulières, ils produisaient des paysages naturels, ils comportaient des éléments naturels tels que les montagnes, les collines, les arbres et des éléments dominants, comme les ruisseaux et les étangs. Les jardins Japonais ressemblent fort à ceux de la Chine, comme on peut juger par la reproduction du dessin d'un artiste indigène (Alphand et *al*, 1885).

II.4.1.7. Jardin arabe

Il porte l'image du paradis d'Allah. Les jardins de génératifs aménagés dans d'Alhambra de Grenade au 14^{ème} siècle. Ils sont caractérisent par la couleur qui joue un rôle essentiel. Dans le jardin arabe l'eau représente l'âme du jardin, elle est toujours présente et affecte les formes les plus varies ou les techniques plus varies d'hydrauliques sont admirables, des fontaines et bassins assurent non seulement l'ornement mais l'irrigation aussi. Les parfumes sont un élément assez important pour les Musulmans et ils ont su choisir et grouper un nombre de plantes au parfum subtil dont les principales sont : jasmin, l'œillet, lésant, la bonne de nuit ...etc(Abbassi ,2018).



Figure 09: jardin arabe (Abbassi ,2018)

II.4.2. Jardins de la Renaissance (XVI^{ème} siècle)

II.4.2.1. Jardin d'Eden

Ce jardin remonte à la genèse avec l'apparition d'un premier homme (Adam) et sa compagne (Ève) qui vivaient dans le jardin d'Eden. C'est un espace décrit comme un magnifique jardin remplis des fleurs, fruits, oiseaux et de sources pures et éternelles.

Ce type de jardin possède des ensembles géométriques élaborés, assortis de motifs floraux composés sur des thèmes variés. Le jardin imite également le style romain. Il s'agrandit en utilisant des perspectives plus larges. La transformation véritable des jardins repose sur l'utilisation et la division mathématique des surfaces. (Abbassi ,2018).

La Renaissance est fille de tradition antique, c'est un jet vigoureux de l'art Gréco-romain, triomphant, après mille ans. La pluparts des beaux jardins de l'Italie ont dû à la nature même le plus grand de leurs charmes. Ils s'adosent à des collines et à des montagnes, soit que le château les domine ou se cache à leur pied. Ils offrent toujours des terrasses, de vastes escaliers, des chutes d'eau qui leur donnent le mouvement et la vie, la pente aussi nécessite des allées obliques ou tournantes qui rompent la monotonie assez juste reprochée à nos jardins classiques (Lefèvre, 1871).

Première partie : étude bibliographique Chapitre II : Généralités sur les jardins publics

La Renaissance renoue avec les œuvres de l'Antiquité. Par conséquent, le modèle du jardin de la Renaissance est le jardin romain, planté de buis, peuplé de formes topiaires récemment et ménagé sur un terrain en pente, où l'on peut jouir de vues magnifiques à partir récemment de terrasses qui elles-mêmes donnent un point de vue sur la terrasse suivante. Les éléments dominants y ont la pierre et l'eau (Site web 08).

Les Jardins de la Renaissance associent trois principes : des formes végétales et des structures géométriques, l'omniprésence de l'eau jaillissante, circulante ou suintante (grotte) et la référence constante aux usages de l'antiquité. (Donadieu et al ,2002)



Figure 10: jardin de la renaissance (Abbassi ,2018)

II.4.2.2. Jardins à la française XVII^{ème} siècle

Les jardins à la française se caractérisent par la perspective centrale, la symétrie appliquait aux haies et aux arbres bordant le jardin, ainsi qu'aux avenues de verdure (Abbassi ,2018) Les jardins à la Française (1859) sont des jardins régulier composé d'espaces boisé et ouvert issu d'une composition géométrique et spatial dans laquelle les effets de la perspective jouent un rôle important. Il est caractéristique d'une époque (XVII^{ème} siècle), et de lieux particuliers, les domaines royaux. (Donadieu et al, 2002)

De leurs nombreux voyages effectués en Italie, les nobles reviennent avec l'envie de créer autour de leurs châteaux des jardins d'ornement aussi sophistiqués que ceux de la villa d'Este ou de la villa Médicis.

Les jardins « à la française » seront également un prolongement de l'architecture. Cette conception des jardins implique une étroite collaboration entre un architecte et un maître-jardinier, relation qui caractérisera à l'avenir l'histoire des jardins (Site web 08).

II.4.2.3. Jardins Anglais (Jardins Paysager) (XVIII^{ème} siècle)

Au 18^{ème} siècle, d'un bout à l'autre de l'Europe, philosophes et poètes, aristocrates et politiciens se prennent de passion pour les jardins, mais c'est en Angleterre que va naître un style : le « **jardin paysager** » (landscape gardening).

Théoriquement, les principales sources d'inspiration du jardin paysager furent la peinture(notamment Claude Lorrain, Poussin ou Salvator Rosa) et le théâtre. En effet, perspectives et pattes d'oie doivent beaucoup à des prototypes scéniques : celles de Chiswick, par exemple, rappellent le Teatro Olimpico d'Andrea Palladio à Vicence(Site web 07).

Le style de jardin anglais s'est développé à partir du XVIII^{ème} siècle, avec les réalisations de William Kent, Capability Brown(1716-1783) et Humphrey Repton (1725-1808) Il montre des successions de paysages évoquant l'antiquité et ouvrant sur la campagne environnante (Donadieu et *al*, 2002).

Ces jardins représentent des édifices (ruines, fabriques, ponts) installés de manière pittoresque au milieu des pelouses et des bosquets rappelant une campagne pastorale (Donadieu et *al*. 2002).

II.4.3. Jardins du XIX^{ème} siècle

Au XIX^{ème} siècle, la nature en ville se décline en promenades plantées, en jardins, squares et parcs pour apporter aux citadins du soleil et du bon air. Durant cette période riche en créations de jardins publics, les paysagistes mettent en œuvre un style composite emprunté à une nature pittoresque, pour l'urbanisme Haussmannien, aux grandes perspectives des jardins classiques (Audoy, 2002).

II.4.4. Jardins modernes (19^{ème} siècle)

L'œuvre de Repton marque la transition entre les idéaux du 18^{ème} siècle et les aspirations du siècle suivant, qui verra la réinterprétation du style anglais, car la véritable innovation du 19^{ème} siècle est l'apparition et la généralisation des parcs municipaux mis à la disposition de tous et non seulement à quelques privilégiés.

En Angleterre, John Claudius Loudon fut le premier à plaider en faveur de l'ouverture des jardins publics, affirmés comme « instrument de réforme sociale » (site web 08).

Première partie : étude bibliographique Chapitre II : Généralités sur les jardins publics

Mais, dans ce même souci, le plus important programme de parcs publics intégré à un plan d'urbanisme est français: c'est la restructuration de Paris, lancée par Napoléon III et orchestrée par le baron Haussmann. L'objectif est d'« aérer » la capitale pour en « chasser les miasmes », c'est-à-dire d'en faire une ville moderne et assainie.

En effet, il s'agit d'apporter aux parisiens de l'air et de nouveaux espaces de loisir en ouvrant des espaces, notamment à l'aide de grandes artères et de grands parcs publics. Ainsi, sous la houlette d'Haussmann œuvrent principalement un ingénieur et un horticulteur chargés d'accomplir ces grands travaux : Adolphe Alphand et Jean-Pierre Barillet-Deschamps – ce duo, et même ce trio, avait en réalité déjà officié à Bordeaux.

Concernant les parcs, leur première mise à l'épreuve fut le bois de Boulogne, suivront l'aménagement du bois de Vincennes, du jardin du Luxembourg et du parc Monceau (1861), la création des jardins des Buttes-Chaumont (1864-1867) et du parc Montsouris (commencé en 1867 mais achevé seulement en 1878 à cause de la guerre de 1870). Il réalise également de nombreux squares et l'ensemble du système des parterres et des rangées d'arbres destiné à relier entre elles les principales réalisations(Site web 08).



Figure 11:Jardin contemporain (Abbassi ,2018)

II.4.5. Jardins contemporains (20^{ème} et 21^{ème} siècle)

Première partie : étude bibliographique Chapitre II : Généralités sur les jardins publics

Le 20^{ème} siècle est le siècle de la définition de la notion « d'espaces verts ». En urbanisme, ces termes désignent tout espace d'agrément végétalisé (engazonné, arboré, éventuellement planté de fleurs et d'arbres et buissons d'ornement, et parfois garni de pièces d'eau et de cheminements). L'expression est généralement plutôt employée pour les espaces publics ou semi-publics et sous-entend une situation en milieu urbain ou périurbain, en tout cas en milieu construit. (Site web 08)

Elle a été inventée pendant la période qui a suivi la seconde guerre mondiale. Les jardins ne constituant alors pas une priorité pour les urbanistes, ils furent le parent pauvre de la reconstruction et servirent souvent de bouche-trous dans les villes – d'où les termes très généraux d'« espaces verts ». Aussi, l'histoire de l'art des jardins ne connut pas d'avancée majeure à cette époque. Mais l'approche naturaliste de William Robinson avec bois, rochers, eau et prairies et la disponibilité croissante de nouvelles plantes ont lancé la vogue des grands jardins horticoles où raffinement et considérations écologiques se rejoignent. (Site web 08)

Ce type de jardinage suppose en effet une connaissance pointue de la botanique, non seulement des caractéristiques de chaque végétal mais aussi de l'interaction des végétaux entre eux. C'est l'approche d'un des paysagistes les plus connus de notre siècle, Gilles Clément. Il est l'un des maîtres d'œuvre du parc André Citroën, à l'emplacement des anciennes usines de la marque en bordure de la Seine (Site web 08).

Ce parc de 15 hectares fut réalisé entre 1986 et 1992. C'est également l'inventeur du concept de « jardin planétaire », exprimé pour la première fois dans son roman-essai, *Thomas et le voyageur*, en 1996. Ce concept signifie que la Terre est, comme le jardin, un espace clos, fini et arpentable, (Site web 08).

Que l'homme, en bon jardinier, doit ménager. Il a donné lieu à une exposition éponyme à la grande halle de la Villette fin 1999 et début 2000. Celle-ci apparaît donc également comme un état des lieux, d'où il faut partir et dont il faut s'inspirer pour inventer les jardins de 21^{ème} siècle (Site web 08).

II.5. Jardins publics en Algérie

II.5.1. Jardin de l'Émir Abdelkader : (Tlemcen)

C'est un jardin public dans la zone de Remchi s'étend sur 3600m², comporte des massifs fleuris et des arbres, comporte aussi une grande placette publique arborée.



Figure 12 : Jardin de la ville de Remchi (Saïm ,2017).

II.5.2. Jardin botanique du parc national de Tlemcen (P.N.T)

Avec une superficie de 7 Hascindé sur quatre parcelles, le jardin botanique du P.N.Treçoit ses visiteurs par une flore très riche et diversifiée, il offre à tous ceux qui l'on visité un récapitulatif bien illustré sur sa biodiversité, est un jardin mixte, est un lieu qui nous permet de voir un superbe voisinage, entre plusieurs espèces, endémique, rare, des arbres fruitiers, des conifères, des plantes florales, des plantes médicinales, des plantes aromatiques, des arboretums et des orchidées(Saïm ,2017).



Figure 13:Jardin botanique de Tlemcen (Saïm ,2017)

II.5.3. Jardins publics de Tébessa

Les sept plus importants jardins à Tébessa :

Le tableau montre la concentration des parcs publics dans les secteurs 1, 2, 3, 4, 5, 6 et les secteurs, nous montre ces jardins en fonction des secteurs et la population selon les données de l'année 2015 est 232196 personnes superficie estimée par les jardins par habitant pour la ville en 2015 pour 0,64 m² / habitant il est loin de la moyenne nationale estimée à 2 m²/ habitant, mais il y a un manque de soins vise à protéger les espaces verts sur le territoire de l'État dans notre pays, la décision a été rendue le 18 juillet 1977 V 1999 sur l'organisation et des affaires publiques, y compris la protection des espaces verts et publics alloués en tant que compagnon appartient à la municipalité dans la province de l'état, et considérés comme des espaces verts et jardins protégés contre la pollution .en accordant une plus grande attention à ces zones et en établissant une éducation respectueuse de l'environnement en tant que nouvelle tradition dans la ville (Abbassi ,2018).

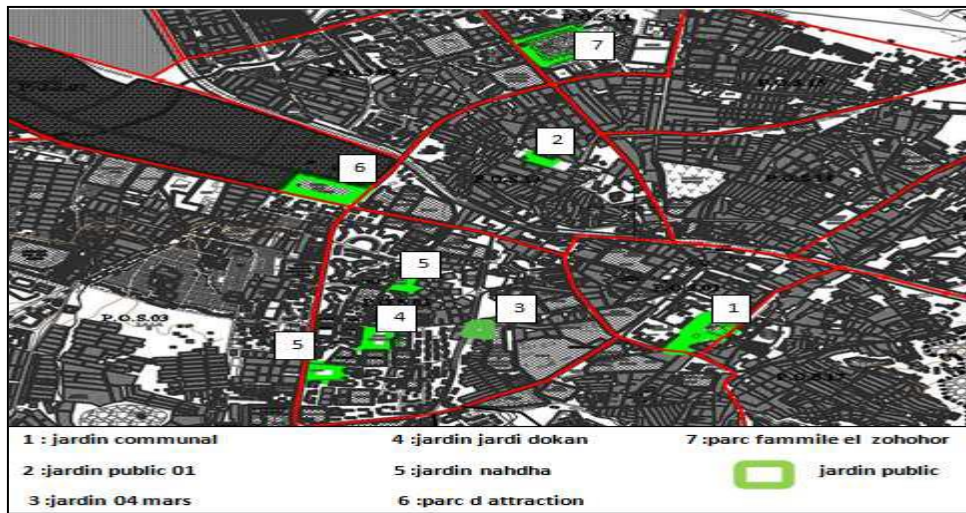


Figure 14: Jardins publics de Tébessa (Abbassi ,2018)



Figure 15 : Jardin Doukhane de Tébessa (Abbassi ,2018)

II.5.4. Jardin public de Sidi Bel Abbés

C'est principalement sur l'emplacement de l'ancien marais de la zone ouest qu'est aujourd'hui le jardin public. Selon les cartes topographiques de l'armée coloniale, la zone s'appelait déjà « vallée des jardins ». L'emplacement de cette vallée des jardins formait une cuvette marécageuse ce qui explique que la zone des jardins était encore irriguée par des caniveaux au milieu du XX^{ème} siècle. Une technique d'irrigation très connue dans région par les colons d'origine espagnole « andalouse », mais aussi par la population locale (Site web 09).

Au début de l'année 1853, dans cette zone ouest un jardin potager servit durant quelques années à des expériences de culture maraichères de fourrage et d'élevage (pour l'ordinaire des troupes légionnaires). Finalement, cette zone passa au service de la colonisation. Elle fut remise en vente après être divisée en lots mais le jardin de plus de 8 Ha a échappé à la mesure de vente parce qu'il était destiné à la ville (Site web 09).

Première partie : étude bibliographique Chapitre II : Généralités sur les jardins publics

Cependant, la ville de Sidi Bel Abbès, pour éviter les frais d'entretien, a eu l'idée de donner le domaine des jardins (principalement des maraichères) en location de paiement d'un fermage. Au début de l'année 1857, l'administration militaire coloniale à sa tête le capitaine-adjutant-Major Antoine Yerles a pu élaborer un espace foncier par un quadrillage d'une dizaine ha près des remparts nord et ouest de la ville créant ainsi un espace d'oxygène et « un jardin public ». (Site web 09)

Au mois de septembre de l'année 1857, le commissaire civil de la ville Mr Villetard de Prunières a formulé une demande pour que le jardin public soit remis à la disposition de la ville renonçant ainsi à l'idée de la location après avoir assuré les crédits nécessaires au paiement d'un jardinier en chef et de ses aides, ainsi qu'aux travaux et aux plantations qu'il est question d'y faire. Sa conception était simple. Une allée centrale, deux allées de plates-bandes, deux allées latérales, presque toutes piétonnières et autres pistes d'accès aux différents espaces . (Site web 09)

Le jardin public, faisait la fierté de la cité de la «Mekerra», figurait autrefois parmi les sites les plus prisés par les visiteurs randonneurs en quête d'évasion et de détente. Véritable patrimoine floristique, le jardin public recelait une variété d'arbres à l'instar du platane, jujubier, Arganier (Site web 09).



Figure 16:Jardin public Sidi Bel Abbès (Site web 10)

DEUXIEME PARTIE :

ETUDE EXPERIMENTALE

CHAPITRE I :

MATERIELS ET

METHODES

I.1. Matériels

I.1.1. In situ

- Le filet à papillons: il sert surtout à attraper des insectes volants.
- Le filet fauchoir.
- Le troubleau.
- Le piège-fosse.
- L'aspirateur.
- Piochon.

I.1.2. Au laboratoire

- **Alcool et éthanol à 70 °**

La conservation dans l'alcool, cette méthode convient aux insectes dont le corps se déforme en séchant (araignées, éphémères, pucerons, chenilles et autres larves). Utilisez de l'alcool isopropylique (alcool à friction) à 70 ou 75 % pour remplir complètement les petites fioles de verre qui contiennent les spécimens.

- **Pince** : pour attraper et enlever tous les insectes.
- **Cutter**.
- **Étaloir** : Etalage et préparation des insectes.
- **Tubes à essai** : tubes en plastique avec bouchon, pour le transport et le soin des insectes.
- **Étiquette** : les étiquettes épinglées sous les spécimens donnent sa valeur scientifique à une collection d'insectes. Tous les spécimens doivent être munis d'au moins une étiquette, mais ils en portent généralement davantage. Les renseignements à inscrire sont, par exemple, le lieu et la date de récolte, l'habitat de l'insecte et autres détails sur sa capture, et l'identification de l'insecte.
- **Boîtes entomologiques (de collection)** : collecte des insectes.
- **Plaques de polystyrène pour étaler les insectes capturés** : Cette étape consiste à disposer certaines parties du corps de l'insecte de façon à pouvoir les examiner facilement. Elle sert aussi à donner une position naturelle au spécimen. L'étalage se pratique avec un spécimen monté sur une épingle entomologique, quand l'insecte est encore souple, en utilisant une planche de montage appelée étaloir. Laissez sécher les spécimens à l'air libre sur les étaloirs durant une à trois semaines, selon leur taille.
- **Loupe binoculaire et appareil photos** : identification de l'espèce.

- **Épingles entomologiques de différentes dimensions** : L'épingle est piquée dans le thorax du spécimen (jamais dans l'abdomen), à un endroit qui varie selon l'ordre auquel l'insecte appartient.
- **Bouteilles stérilisées** : pour la conservation des insectes.

I.2. Méthodes et techniques de piégeage et de collecte

Les techniques adoptées doivent en premier lieu, tenir compte des caractères physiques du milieu végétal : hauteur de l'herbe, densité,...etc. et en second lieu des caractéristiques des populations entomologiques elles-mêmes, taille, densité, mobilité et emplacement des individus dans les strates.

A cet effet, nous avons utilisé de différentes techniques d'échantillonnage (chasse à vue, pièges trappes, filet fauchoir et piège coloré.....).

I.2.1. Méthodes de chasse

- **Chasse à vue**

Nous avons pratiqué cette technique d'échantillonnage. En réalisant des captures de tout individu vu au sol fig. (17), sous la litière, sous les pierres et sur toutes les parties des végétaux en place. En s'équipant lors de cette méthode d'une pince avec laquelle nous prenons l'insecte et nous le mettons dans des flacons en verre.



Benfattah et Djamaa, 2020)

Figure 17: La capture par voie directe

- **Le filet papillon**

Ce filet est utilisé pour capturer des insectes volant comme les Lépidoptères (papillons), les Odonates (libellules), les Diptères (mouches) ainsi que les Hyménoptères (guêpes et abeilles). Son utilisation est tout aussi simple que le filet fauchoir, il s'agit de faire pénétrer l'insecte dans le filet et de refermer le filet pour éviter que l'insecte ne ressorte (*voir illustration*).

Au contraire, ce filet est plus léger pour être plus maniable et ne pas endommager les insectes, mais également plus profond pour ne pas endommager les papillons par exemple. La taille du filet et du manche peuvent être large et long selon ce que l'on souhaite capturer. Beaucoup de ces filets ont un manche télescopique, jusqu'à 4m.

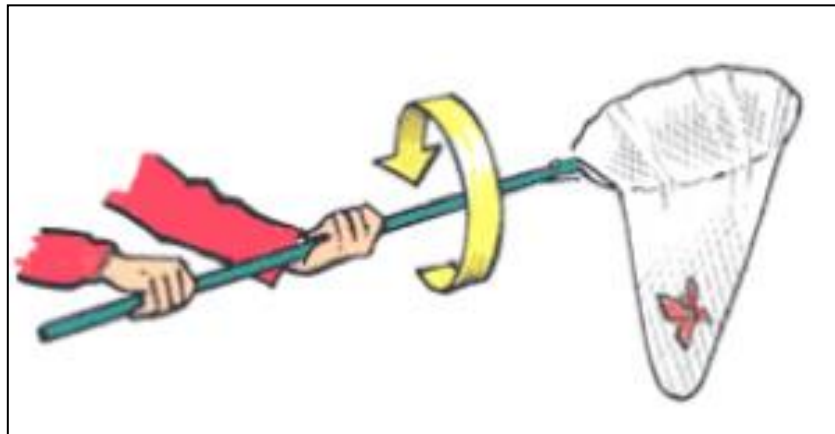


Figure 18: Mouvement de rotation pour enfermer l'insecte (Illustration J. Goldstyn – Insectarium Montréal)

- **Filet fauchoir**

Ce filet permet de récolter les insectes dans les hautes herbes et les arbustes. Il doit être manié vigoureusement pour balayer la végétation par de rapides mouvements latéraux. Ces gestes énergiques prennent les insectes par surprise. **Fig.19**



Figure 19: utilisation du filet fauchoir (Illustration J. Goldstyn – Insectarium Montréal)

On ne peut pas indéfiniment se contenter des insectes qui se présentent à nos yeux. On en arrive à explorer des milieux moins accessibles que les fleurs ou les troncs d'arbres.

Le filet fauchoir va nous permettre de trouver des arthropodes qui s'abritent dans la végétation basse. Le filet fauchoir est un outil que l'on utilise en aveugle. Il n'en est pas moins efficace pour découvrir de nouvelles espèces.

Ce ne sont pas les insectes volants (lépidoptères, hyménoptères, diptères ou odonates) qui seront recherchés, mais plutôt les hétéroptères, les coléoptères, les orthoptères, les chenilles. L'outil est également très efficace pour récolter des araignées.

Le filet fauchoir permet de sélectionner les insectes pour les observer et/ou les mettre en collection, il faudra alors les capturer, l'outil le plus commode étant l'aspirateur à insectes.



Figure 20 : filet fauchoir

On réalise un mouvement de va-et-vient de gauche à droite tout en marchant régulièrement. Après quelques secondes, on récolte les insectes tombés au fond du filet. Un bon filet fauchoir doit être très solide, il en sera peut-être un peu plus lourd, mais il donnera pleine satisfaction. Il se compose de trois parties : le cercle, la poche et le manche (Bonneau, 2008)

- **Parapluie japonais (nappe montée)**

Une toile carrée de couleur claire de 120 x 120 cm est tendue sur un cadre pliant en bois. La nappe est maintenue d'une main sous le feuillage des arbres et arbustes pendant que l'on secoue brutalement les végétaux avec l'autre main (fig.21). Les insectes se laissent tomber sur la nappe où ils sont facilement collectés. Cette méthode capture tous les insectes présents sur les branches des arbres et des arbustes ; Coléoptères, Buprestidae, Chrysomelidae et Curculionidae, mais aussi Hémiptères.



(Benfatah et Djamaa ,2020)

Figure 21:Parapluie japonais)

- **Le battage**

Cette technique consiste à frapper les branches et les feuilles des arbres et des arbustes pour faire tomber les insectes qui s'y cachent et de les réceptionner sur un support positionner sous le végétal. Pour cela, le matériel est simple, un bâton et une nappe de réception comme le « parapluie japonais » sont nécessaires (figure 22). Le battage ne convient pas aux insectes volants et sauteurs, mais à des petits insectes comme des chenilles, des punaises, des coléoptères et aussi des araignées



Figure 22:battage et utilisation d'un parapluie japonais (Source : CIRAD – A. FRANCK)

- **Piochon**

Le petit piochon utilisé nous a servi pour creuser la terre des talus, pour gratter les mousses, retourner les pierres et fouiller dans les terriers et les cavités des arbres. Le piochon présente un côté tranchant comme une hache, avec lequel il est possible d'attaquer le bois même s'il est dur et un côté plus long, faisant office de pioche, qui permet de creuser la terre

- **Visite des gîtes**

Bien entendu, l'examen d'habitats très particuliers est indispensable: bois morts, notamment sous les écorces (à terre ou sur pied), intérieur des champignons, sous les grosses pierres, cavités dans les troncs, bouses et crottins, nids et terriers, talus de mousseau bord des ruisseaux etc. Certains examens sont destructeurs (arrachage des écorces, destruction des souches ...) tous les gîtes ne sont donc pas systématiquement prospectés et les pierres sont remises en place.

- **L'aspirateur à bouche**

Cet appareil permet la capture de tous petits insectes se déplaçant rapidement et qu'il est difficile d'attraper à la main ou avec une pince. Le principe est d'aspirer l'insecte pour qu'il se retrouve dans un récipient. L'aspirateur est composé d'un récipient fermé hermétiquement, d'où partent 2 tuyaux flexibles, dont l'un est recouvert d'une grille ou filet à l'intérieur du récipient pour éviter le passage de l'insecte dans la bouche (figure ,23) De nombreux modèles existent, il est possible de se le fabriquer soit même, ou de l'acheter auprès d'un revendeur directement.



Figure 23 : exemple d'aspirateur (Source : CIRAD – A. FRANCK)



Figure 24 : exemple d'un aspirateur (Source : CIRAD – A. FRANCK)

I.2.2. Pièges attractifs

▪ Piège au sol

Les pots (Gobelets plastique à boisson) sont remplis d'eau jusqu'au tiers de leur hauteur. Une pincée de détergent ou de savon en poudre est ajoutée dans chaque pot jouant le rôle de mouillant, ce qui va empêcher les insectes piégés de se sauver. Il se peut également contenir le même mélange (présence du vinaigre).

Les insectes récoltés avec ce piège sont Tous les insectes qui déambulent sur le sol

Quels insectes peut-on récolter avec ce piège ?

Coléoptères : *Carabidae*, *Staphylinidae*, *Cerambycidae*, *Curculionidae*, *Tenebrionidae* ...



Benfatah,Djamaa(2020)

Figure 25:piège au sol

▪ Récipients colorés

Bacs congélation aluminium d'un demi-litre, peints en jaune orangé à la bombe (couleur "bouton d'or"), remplis d'eau avec quelques gouttes de Mir (liquide vaisselle, sans odeur de préférence) et du sel pour un plus long délai de conservation.

Ce système de piégeage se pratique également avec des bacs peints en blanc ou en bleu ciel dans le cadre des études sur les apoïdes. Chaque couleur de piège apportant un cortège d'espèces et des variations différentes d'abondance et de diversité.

Il faut donc éviter de les laisser plus de trois jours (une semaine avec du sel) et les nettoyer très soigneusement entre deux usages. Si l'on doit les laisser plus longtemps à la même place, il faut en faire l'échange et non se contenter de rajouter de l'eau.

Les pièges colorés se posent au sol et plutôt en zone xérophile ouverte, clairière, lisière ensoleillée, Les insectes récoltés avec ce piège sont : Hyménoptères ; surtout les Chrysididae, puis les Sphecidae, les Vespidae et les Apidae ; Coléoptères, Diptères (nombreux mais pas toujours en mauvais état (les Coléos et Hyménos résistent mieux) (fig.26)



Figure 26:piège coloré

I.2.3. Pièges d'interception

▪ Pièges aériens

Réalisés avec des bouteilles en plastique munies de leur bouchon à travers lequel est fixé un crochet de forme spéciale (Fig.27). On peut récolter avec ces pièges tous les insectes attirés par les mets sucrés : floricoles, amateurs de fruits très mûrs, etc. ; Coléoptères (Cerambycidae, Cetoniidae, Lucanidae) ; Hyménoptères (Vespidae) ; Diptères (toutes sortes de mouches) ; Lépidoptères (noctuelles surtout, Charaxes, malheureusement pour ces deux derniers ordres, les individus sont toujours en mauvais état) (Bonneau, 2008).



(Benfatah et Djamaa ,2020)

Figure 27 : piège "bouteille" aérien

▪ Le piège à attractif volatil

Ce piège est basé sur une particularité des arbres résineux, en effet chez ces derniers la sève est épaisse et collante, elle suinte lorsqu'une branche ou un arbre est coupé/brisé et son odeur est très présente. Le principe volatil (le solvant) qui s'en échappe se trouve dans le commerce sous le nom d'essence de térébenthine. Des alcools sont aussi contenus dans les émanations des arbres blessés.

Diverses études (VALLADARES, 2000) ont démontré l'attraction particulière des xylophages inféodés aux résineux pour le mélange composé de 50% d'alcool et 50% d'essence de térébenthine.

Les insectes attirés se précipitent en volant vers la zone de concentration maximale et viennent heurter, de droite, de gauche ou vers le haut (il faut, bien sûr, laisser le fond du récipient) les parois de la bouteille. Ils tombent alors dans le flacon de récolte situé immédiatement dessous. Un collier muni d'une vis permet sa fixation sur le tronc ou la branche blessée.

Ne pas oublier de pratiquer quelques petits trous dans le haut du récipient de récolte, ou dans le tube situé immédiatement au-dessus, afin d'évacuer l'eau de pluie qui pourrait pénétrer si elle ne tombait pas verticalement, il serait bien évidemment très gênant qu'elle vienne à couler du côté des produits.

Toute cette tuyauterie est réalisée à l'aide d'accessoires en PVC gris d'évacuation d'eau disponibles dans tous magasins de bricolage.

Dans ce piège la quantité de produit attractif (plus d'un tiers de litre), permet son action pendant près de 15 jours même en zone chaude l'été. Il reste ainsi actif très longtemps tout en émettant beaucoup de vapeurs.



(Benfatah et Djamaa ,2020)

Figure 28 : piège à attractif volatil



Figure 29:pièces nécessaires

▪ Les pièges mobiles

Le filet voiture L'utilisation du filet fauchoir et l'observation du déplacement d'une voiture devaient inévitablement amener l'idée d'associer les deux pour créer un nouvel engin de capture .

Les premiers essais et beaucoup de réalisations actuelles disposent ce filet sur le toit du véhicule en utilisant les barres d'une galerie.

Si cet accessoire en facilite la réalisation, il présente l'inconvénient de disposer le filet de capture à une hauteur souvent supérieure à celle où volent habituellement les insectes. Il a été, en effet, observé que la majorité des insectes volent assez près du sol, ce n'est qu'exceptionnellement, pour éviter un obstacle ou fuir un prédateur, qu'ils s'élèvent rapidement.

Possédant un véhicule dont la forme et la hauteur du toit sont encore plus défavorables, j'ai opté pour une autre position du filet, en le disposant sur le côté, ce qui lui permet d'être plus près du sol.

Le filet est réalisé dans un rideau en voile à maille assez fine (de récupération bien entendu, d'où sa couleur improbable pour une telle utilisation !), il est cousu en forme de cône.

Un arceau fait d'un mat de tente igloo en tube d'aluminium passe dans un ourlet du tissu. Les extrémités du mat sont retenues dans des œillets situés sur une sangle (issue de la même tente recyclée) fixée dans le bas de caisse de la voiture par un crochet d'un côté et un sandow redescendant de l'autre côté.

Des bandes de velcro permettent de solidariser l'autre côté de l'ouverture avec la sangle située contre la carrosserie. Une ficelle cousue sur toute la longueur du filet permet de le fixer à une charnière de la porte arrière d'un côté, et, par l'intermédiaire d'un sandow destiné à amortir les éventuels contacts avec la végétation, au rebord de la carrosserie, près du phare, de l'autre. L'ensemble se range dans une petite housse très peu encombrante.



Figure 30:filet voiture

CHAPITRE II : RESULTATS ET DISCUSSION

II.1. Spectre entomologique du jardin public de la ville de Sidi Bel Abbés

II.1.1. Embranchement des arthropodes : (Tableau n°01 et Fig. n°31)

1. Classe des insectes

La faune entomologique recensées dans le jardin public de la ville de Sidi Bel Abbés est composée de 9 ordres, dont le premier est celui des Coléoptères avec 18 espèces réparties en 06 familles différentes, vient ensuite les Lépidoptères avec 12 espèces et 06 familles, en troisième place les Hyménoptères avec 11 espèces et 4 familles et les

Les Diptères sont représentés par 7 espèces et 6 familles suivis des orthoptères et les Hétéroptères avec 3 espèces et 3 familles. Les autres ordres sont faiblement notés et ne dépassent guère 3 espèces chacun.

Tableau 01 : taxonomie et composition des insectes du jardin public de la ville de Sidi Bel Abbés.

Classe des insectes			
Ordre	Familles	Genres et Espèces	Nombre
Coléoptères	Carabidae	<i>Carabus coriaceus</i>	5
		<i>Nebrai brivicolis</i>	8
		<i>Carabus violaceus L</i>	2
		<i>Amara aenea</i>	2
		<i>Calathus melacephalus</i>	4
		<i>Lacinus punctatulus</i>	3
	Anobidae	<i>Anobium Punctatum</i>	7
	Coccinidae	<i>Coccinella septempunctata</i>	7
	Chrysomélidae	<i>Alumus humuralis</i>	6
		<i>Cassida viridis</i>	4
	Staphylindae	<i>Ocypus olens</i>	5
		<i>Staphylaneus caesareus</i>	13
	Scarabéidae	<i>Phillopertha horticola</i>	4
		<i>Géotrupes stercorarius(L)</i>	4
		<i>Cetaunia Aurata</i>	7
		<i>Oxythyra Funesta</i>	6

		<i>Valgus hemipterus</i>	5
		<i>Phyllognathus excavatus F</i>	2
Hyménoptères	Apidae	<i>Bombus terrestris</i>	4
		<i>Xylocopa violacea</i>	9
		<i>Apis millefera</i>	10
	Vespidae	<i>Dolichovespula sylvestris</i>	8
		<i>Paravespula vulgaris</i>	8
	Formicidae	<i>Lasius Fuliginosus</i>	28
		<i>Lasius emarginatus</i>	12
		<i>Lasius flavus</i>	17
		<i>Componotus ligniperda</i>	8
		<i>Crématogaster scutellaris</i>	12
Sphecidae	<i>Sceliphron sprifex</i>	2	
Hétéroptères	Pyrrocoridae	<i>Pyrrhocoris aptérus L</i>	23
	Anthrocoridae	<i>Anthrocorris nemorum</i>	14
	Pentatomidae	<i>Zicrona caerulea</i>	3
Lépidoptères	Pieridae	<i>Pieris brassicae</i>	6
		<i>Pieris naps</i>	10
		<i>Pieris rapae</i>	9
	Nymphalidae	<i>Vanessa atalanta</i>	1
		<i>Vanessa cardui</i>	2
		<i>Melanargia galathea</i>	2
		<i>Parage aegeria</i>	3
		<i>Lasiommata megera</i>	1
	Papilionidae	<i>iphiclide podalirius</i>	1
	Lycénidés	<i>Plejebus idae</i>	1
Sphingidae	<i>Macroglossum stellatarum</i>	3	
Géométridae	<i>xanthorhoe-flutuata</i>	1	
Dermaptères	Labiidae	<i>Labia minor</i>	5
	Forticulidae	<i>Forficula auricularia</i>	9
		<i>Chelidurella accanthopygia</i>	5

Diptères	Muscidae	<i>Musca domestica</i>	20
	Sarcophagidae	<i>Sarcophaga carnaria</i>	4
	Calliphoridae	<i>Calliphora vicina</i>	3
	Fanniidae	<i>Fannia canicularis</i>	2
	Tabanidae	<i>Tabanus bovinus</i>	2
	Syrphidae	<i>Syrphus ribesii</i>	2
Orthoptères		<i>Eristalis tenax</i>	3
	Gryllidae	<i>Gryllus campestris</i>	3
	Tettigoniidae	<i>Tettigonia viridissima</i>	2
		Larve d'encifere	1
Acrididae	<i>Oedipoda caerulescens</i>	5	
Odonates	Libellulidae	<i>Crocothemis erythrea</i>	1
Hémiptères	Miridae	Larve de <i>Nazzara viridula</i>	2

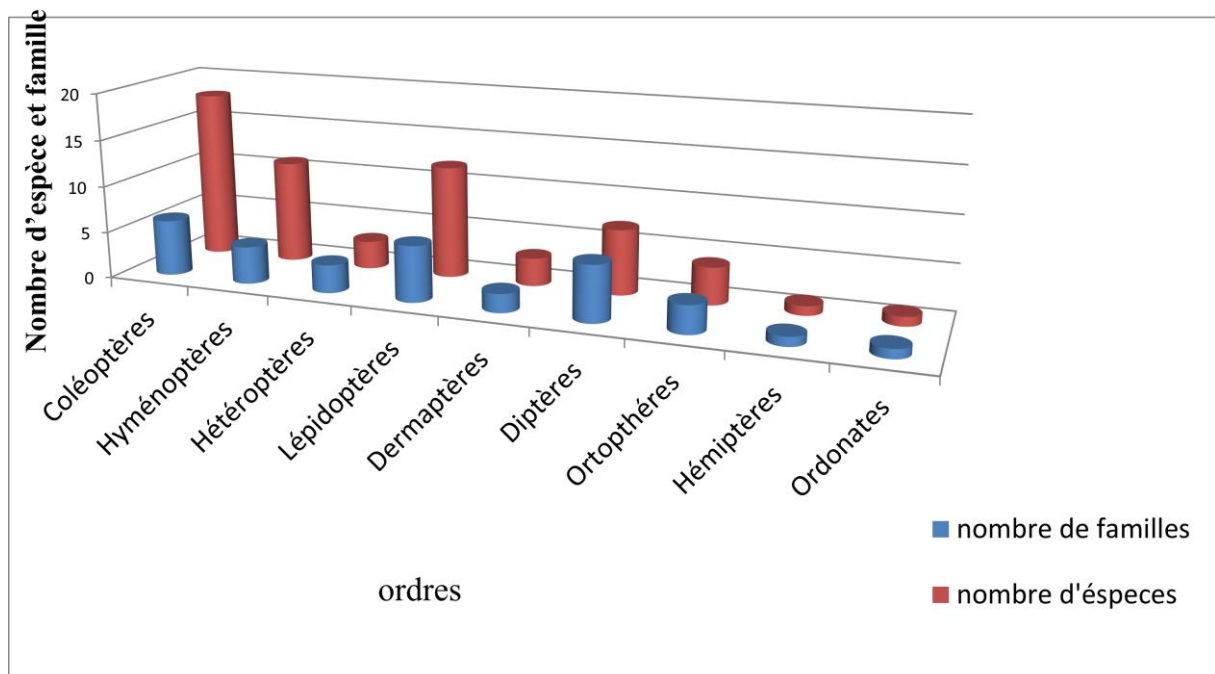


Figure31 : importance faunistique par espèces, familles et ordres (Jardin public de la ville de Sidi Bel Abbas)

II.2. Description et écologie de la faune entomologique du jardin public de la ville de Sidi BelAbbés

II.2.1. Ordre des Coléoptères

Les Coléoptères, à cause de leur grand nombre, soit 300,000 espèces, représentent le tiers de l'ordre des insectes (Site web 11).

II.2.1.1. Famille des carabidés

Les Carabidés d'Ordres appartiennent sous le nom de Carabiques, forment une famille insectes de l'ordre des Coléoptères. Ils se rapprochent tellement des Cicindèles par la forme des palpes attachées aux lobes de la mâchoire inférieure, qu'on les range parfois dans la même famille. (Site web 12)

Les Carabidés se distinguent des Cicindèles par leur privation de la dent mobile du lobe interne de la mâchoire. Leur menton est fortement découpé et diversement denté; leurs pattes moins grêles sont plus robustes, et trois ou quatre articles du tarse des pattes antérieures sont élargis chez le mâle. D'ailleurs leur faciès ne permettra jamais de les confondre avec les Cicindélides. (Site web 12)

Leurs mandibules n'ont jamais la longueur qu'elles atteignent chez les Cicindèles et ne sont jamais armées de dents effilées sur leur bord interne. Les élytres atteignent ordinairement l'extrémité de l'abdomen, mais elles sont tronquées et embrassent les côtés du corps; elles sont lisses ou cannelées longitudinalement, ces Cannelures sont simples, ou ponctuées ou interrompues. Les ailes cachées sous les élytres manquent souvent ou sont réduites à des vestiges, lorsqu'elles existent, elles servent peu et plutôt la nuit. L'abdomen compte dans les deux sexes six anneaux généralement; les trois premiers sont fortement soudés entre eux. (Site web 12)

Les Carabidés ont souvent des couleurs aussi brillantes que les Cicindélides, mais les tons noirs, verts, rouges cuivreux, bruns bronzés, dominant et donnent à la famille un aspect plus uniforme (Site web 12).

Ce sont des insectes de grande taille, à téguments bien chitinisés, essentiellement carnassiers, beaucoup sont nocturnes et de précieux auxiliaires pour l'agriculture. Parmi eux les carabes sont les plus remarquables par leur taille et leur coloration. Lorsqu'ils sont inquiétés, ils ont pour se défendre, la faculté de projeter par l'anus un liquide corrosif à base d'acide butyrique (Auber, 1965).

Les Carabidés habitent toutes les contrées de la terre ; elles semblent prédominer en général sur les autres Coléoptères dans les parties tempérées ou froides, et affectent des formes caractéristiques dans certaines contrées. Ainsi, il en est qui ne se montrent que dans les montagnes et jamais dans la plaine et, vice versa ; beaucoup aiment les climats les plus froids, d'autres préfèrent les déserts brûlants(Site web13).

Les Carabidés vivent dans les sols sablonneux, mais également dans les prés, les champs et les jardins où ils chassent les insectes et leurs larves, d'autres arthropodes, des limaces et des vers de terre (Valentine, 1979).

A. Espèce *Carabus Coriaceus* (Fig.32)

■ Description

Carabus coriaceus, le carabe coriacé, Procruste coriacé ou chagriné, Cette espèce est plus grande et plus large que *Carabus violaceus*. Elle mesure entre 26 et 42 mm de long. Les élytres ont un aspect rugueux allongé, convexe, entièrement noir luisant, labre nettement trilobé Pronotum transverse, un peu rétréci vers l'arrière, sa surface ridée, les lobes postérieurs presque inexistantes. Pas de soies latérales, Elytres en ovale allongés, convexes, leur sculpture forte et confuse, constituée d'une vermiculation luisante dont les parties en creux sont mates Très peu variable (Perrier, 1927) voir (fig.32)

Comme la plupart des carabes, cet insecte affectionne les endroits obscurs sous les feuilles, sous les pierres ou les vieux troncs d'arbre en décomposition. Il sort pour chasser à la tombée de la nuit. Très vorace, il attaque notamment les larves d'insectes, les limaces, les escargots et les vers de terre.(Site web 14).

Comme presque tous ses congénères, il ne peut pas voler mais par contre il est particulièrement bien adapté à la course grâce à ses courtes pattes. On distingue le mâle de la femelle à la largeur des articles des pattes antérieures (Site web 14).



Benfatah et Djamaa, 2020)

Figure32 : *Carabus Coriaceus*

■ Mode de vie et habitat

Les Procruste sont actifs au printemps, marquent une pause durant l'été, puis reprennent leur activité à l'automne période de reproduction. Il pond ses œufs un par un dans un petit logement qu'il creuse à l'aide de son ovipositeur (à l'arrière de son abdomen). Les œufs ressemblent à ceux des fourmis (comme des grains de riz) mais de tailles irrégulières. (Site web 15)

Les larves qui résulteront, seront aussi voraces que l'adulte. Quand la larve atteint son développement, elle va s'enterrer dans une cavité, et faire sa métamorphose sous forme de nymphe durant une quinzaine de jours. Il faudra à l'imago une dizaine de jours d'attente pour le durcissement complet des téguments. Puis il sortira de terre et recommencera son cycle de vie, ce carabe peut vivre trois ans. (Site web 15)

Comme d'autre Carabes, lorsqu'il est dérangé, *Carabus coriaceus* émet une substance malodorante, à base d'acide butyrique secrété par ses glandes anales (attention aux projections les yeux) (Site web 15).

■ Régime alimentaire

Féroce prédateur, chasse surtout la nuit (nocturne) son alimentation (escargots), limaces, chenille etc (Perrier, 1927).

B. Espèce *Nebrai brevicolis* (Fig .33)

■ Description

Sa taille : de 9 à 14 mm, c'est un Carabidae reconnaissable comme tel au premier coup d'œil : corps noir brillant, longues pattes et élytres striés.

Le corps est plutôt large et aplati, brun-noir brillant. Le pronotum a plus ou moins la forme d'un cœur, il est plus large que long avec les angles postérieurs aigus. Les élytres ont les bords parallèles et les épaules marquées. Les stries sont bien nettes et très ponctuées. C'est une espèce ailée. Les antennes et les pattes sont brun-rougeâtre. Les fémurs sont plus foncés que les autres articles des pattes. Les tarsi 2 et 3 sont couverts de pilosité sur le dessus. La pubescence des antennes commence à l'article 5 (Site web16).

Le pronotum a plus ou moins la forme d'un cœur, il est plus large que long avec les angles postérieurs aigus. Les stries sont bien nettes et très ponctuées (Fig.33). C'est une espèce ailée (Perrier, 1927).



(Benffattah et Djamaa, 2020)

Figure33:*Nebrai brevicolis*

■ Mode de vie et habitat

Ce carabidé est parfois considéré comme l'espèce la plus courante de cette famille. Il faut soulever des pierres ou des souches pour la dénicher, et elle cherchera immédiatement un nouvel abri. C'est la nuit qu'elle chasse divers invertébrés (Site web17).

La reproduction dont les adultes émergents au printemps, ils subissent une diapause estivale à la suite de laquelle ont lieu les accouplements. Pour l'habitat c'est le bocage,

endroits boisés, zones cultivées. C'est une espèce plutôt hygrophile. Elle chasse la nuit, et se réfugie le jour sous les pierres ou la litière de feuilles (Perrier, 1927)

■ Régime alimentaire

Cette espèce est carnassière, elle se nourrit de lombrics, de limaces, de pucerons, de collemboles, de larves d'insectes. Les proies sont recherchées généralement sous la litière de feuilles. Adultes et larves ont le même régime (Perrier, 1927).

C. Espèce *Carabus Violaceus* L(Fig. 34)

■ Description

Caractérisée par ses élytres finement granuleux (apparaissant lisses à l'œil nu), et marginés de violacé plus ou moins bleuisant, le *Megodontus violaceus* atteint une petite trentaine de mm de longueur(Site web18).

Le carabe pourpre ; corps de forme allongé ; de couleur noire avec le bord de corselet et des élytres pourpres presque lisse (fig.34) (Albouy et *al*, 2011)



(Benfattah et Djamaa, 2020)

Figure34:*Carabus Violaceus* L

■ Mode de vie et habitat

Assez commun d'avril à Septembre, ne vole pas mais se déplace rapidement. Il fréquente les bois et les taillis humides ou il hiverne sous la mousse (Albouy et *al*, 2011)

■ Régime alimentaire

C'est un prédateur nocturne d'invertébrés.la larve est prédatrice également mais moins agile que l'adulte (Fanny, 2014).

D. Espèce *Amara aenea* (fig.35)**■ Description**

Appelé également Amare bronzé, c'est un coléoptère d'environ 10 mm de la famille des carabidés. Ses élytres sont finement striés. Les trois premiers articles antennaires, ainsi que les tibias, sont roux (Site web19).

Sa Silhouette est elliptique, pas d'étranglement entre pronotum. La couleur est variable, verdâtre, cuivré, noir ou bleu (Dierl et *al*, 2014).



(Benfatah et Djamaa, 2020)

Figure35 : *Amara aenea*

■ Mode de vie et habitat

Se déplace rapidement sur le sol parmi les plantes basses ou les espaces dégagés et secs. Peut voler. Il est omnivore (Site web20).

Il se trouve dans le bois de caducs et de conifères. Commun ; diurne ; de l'automne au printemps hiverne Il se rencontre même en ville (Dierl et *al*, 2014).

■ Régime alimentaire

Les larves dans la galerie souterraine, carnivore comme l'imago mais rongent aussi les graines (Dierl et *al*, 2014)

E. *Calathus melacephalus*(fig. 36)

■ Description

Calathus melanocephalus est une espèce de scarabée terrestre de couleur rouge noirâtre de la sous-famille des Platyninae que l'on trouve partout en Europe à l'exception de Monaco, Saint-Marin, la Cité du Vatican et diverses îles européennes, asiatiques et africaines (Site web21).

Longueur environ 6 à 8 mm. Il est généralement noir avec un pronotum roux, antennes roux et des pattes pâles, Les yeux sont faiblement convexes. Les élytres sont allongés, les plus larges au milieu et courbés uniformément latéralement. Noir avec bord latéral et base derrière la strie basale rouge, cela varie et nous avons des spécimens avec des élytres entièrement noirs, très brillants chez le mâle, moins chez la femelle. Stries finement marquées au sommet (Dierl et al, 2014)



(Benfatah et Djamaa, 2020)

Figure 36: *Calathus melanocephalus*

■ Mode de vie et habitat

L'habitat typique est des sols ouverts et plutôt secs à végétation clairsemée dans les parcs, les friches, les dunes côtières et les galets, mais en période sèche, ils se déplacent vers une végétation dense sur les prairies ou les frontières agricoles et pendant la partie la plus chaude de l'été, ils pénètrent dans le sol pour estimer. (Site web22).

Ils sont nocturnes et devraient bientôt être vus sur les sentiers ou autour de la base des arbres dans des situations ouvertes, ils se produisent généralement en nombre et souvent en compagnie d'autres carabes. Son temps de vol est d'avril à septembre (Site web22).

Il vit le jour sous les pierres et parmi la litière de feuilles, se cache dans la terre, les champignons, les fleurs. En général c'est la larve qui hiverne parfois l'imago (Dierl et al, 2014)

▪ Régime alimentaire

Ils sont prédateurs mais se nourrissent également de charognes, en particulier des insectes et des vers qui ont été aplatis sur les sentiers. Sortant pour chasser de petits invertébrés la nuit (Site web 23).

F. *Lacinus punctatulus* (fig. 37)

▪ Description

Sa longueur est de 1.5 à 2 cm de long. Corps large et déprimé, de couleur noire, le male luisant, la femelle plutôt mate. Le thorax est échancré à l'avant et à l'arrière, à bords arrondis. Les élytres à cotes peu marquées et creusés de gros points (Albouy et al, 2011)



(Benfatah et Djamaa, 2020)

Figure 37: *Lacinus punctatulus*

▪ Mode de vie et habitat

Il est assez commun presque toute l'année. Il se trouve sous les pierres, dans les terrains secs (Albouy et al, 2011).

▪ Régime alimentaire

Les larves et imago mangent de petits invertébrés (Albouy et al, 2011).

II.2.1.2. Famille des Anobiidés

Les anobiidés (Anobiidae) constituent une famille de coléoptères. Ce sont les larves qui causent les dommages car les adultes ne s'alimentent pas pendant leur courte existence (quelques semaines). Les larves d'un certain nombre d'espèces creusent ou forent le bois, gagnant ainsi le nom d'insectes foreurs. (Site web 24).

Quelques espèces sont ravageuses, engendrant des dégâts importants aux meubles ou aux charpentes, telles la petite vrillette (*Anobium punctatum*), et la grosse vrillette (*Xestobium rufovillosum*). (Site web 24).

Les larves d'autres espèces, se nourrissent d'une grande variété de denrées (telles que les aliments entreposés et les matières végétales séchées) mais s'attaquent plus particulièrement aux épices. De plus, ces larves sont des parasites importants des livres et peut même perforer des feuilles d'aluminium minces et des feuilles de plomb (Site web 24).

Les Anobiidés (autrefois appelés Ptinidae) sont également appelés « Vrillettes ». Cette famille réunit un millier d'espèces dont la taille ne dépasse guère 5 à 6 mm. Elles sont presque toutes xylophages et elles se développent dans le bois mort même très sec qu'elles transforment en poussière (Benia, 2010).

Ce sont surtout de dangereux ravageurs des objets en bois mais leur rôle dans la nature semble minime (Dajoz, 1980).

A. Espèce *Anobium Punctatum* (Fig. 38)

■ **Description** la petite vrillette (*Anobium punctatus*) est une espèce de Coléoptère de la famille des Anobiidae vivant près de l'homme. Elle est rare dans la nature et plus fréquente dans les habitations, d'où son autre nom de vrillette domestique. La petite vrillette est abondante dans les maisons où elle est plus courante que la grosse vrillette qui préfère les conditions plus humides¹. Les larves sont considérées comme nuisibles pour les bois de résineux et de feuillus travaillés par l'Homme. (Site web 25)

Les adultes sont de couleur jaunâtre à brun sombre et mesurent 2,5 à 5 mm de long, avec des élytres (ailes antérieures modifiées) sont régulièrement striés et lui valent son nom. Ils possèdent un corps hémicylindrique allongé, et leur tête est encapuchonnée sous un

corselet. Les adultes sont attirés par la lumière et sont très aptes au vol par temps chaud et ensoleillé. Par temps plus froid ils se déplacent en marchant (Site web25).

Les larves sont de couleur blanc-jaunâtre et couvertes de poils fins. Elles mesurent 5 à 7 mm de long et présentent une forme arquée naturelle.



(Benfatah et Djamaa, 2020)

Figure38:*Anobium Punctatum*

■ Mode de vie et habitat

Les insectes adultes sortent du bois entre mai et septembre, pour s'accoupler, et vivent environ 1 mois. La femelle dépose ses œufs (une trentaine) sur les surfaces rugueuses du bois, dans des joints d'assemblages et autres interstices du bois, et les larves vont s'y développer durant 2 à 4 ans, en fonction de leur environnement. Elles vivent dans le bois sec à feuillage caduc ou persistant, très présente dans les habitations comme ravageur du bois d'œuvre charpentes et planchers mais également aux meubles. (Site web 26)

■ Régime alimentaire

Par ailleurs, l'insecte ne s'alimente plus une fois qu'il a atteint son âge adulte. Il consacre alors son temps à la reproduction. Aussi sa durée de vie ne dépasse pas 4 semaines. (Site web26).

II.2.1.3. FamilleCoccinellidae

Les Coccinellidae, en français **coccinellidés**, sont une famille d'insectes de l'ordre des coléoptères, appelés aussi **coccinelles**, ou encore familièrement ou régionalement bêtes à bon Dieu ou pernettes. Ce taxon monophylétique regroupe environ 6 000 espèces réparties dans le monde entier.

Les coccinelles figurent parmi les insectes utilisés par l'homme : beaucoup d'espèces se nourrissent en effet de pucerons et sont donc utilisées en lutte biologique comme insecticide naturel. Le nombre de taches de la coccinelle dépend de l'espèce, dont il peut être une clé d'identification. Il ne dépend pas de son âge, contrairement à la croyance populaire (Site web 26).

Les coccinellidés sont des insectes hémisphériques aux couleurs vives, dans le système de dessins consiste le plus souvent en taches punctiformes noires sur fond rouge ou jaune, où inversement en taches claires sur fond plus foncé ou noir.

A l'exception des espèces du groupe des Epilachninés qui sont phytophages, les larves et les adultes des autres coccinellidés sont prédateurs des pucerons et de cochenilles (Auber, 1966).

A. Espèce *Coccinella Septempunctata* (Fig. 39)

■ Description

La longueur totale du corps va de 5,2 à 8 mm. Les élytres sont rouges avec un rebord en gouttière élytrale, ils ont chacun 3 points noirs plus un point supplémentaire sur la jonction des deux (point sutural noir sur le sillon élytral à la jonction du scutellum, encadré par deux taches blanches de forme triangulaire), pour un total de sept, dont l'espèce dérive à la fois son nom vernaculaire et son nom scientifique (du latin *septem* = « sept » et *punctus* = « point ») (Site web 27).

Quelques jours après l'accouplement, la femelle pond environ 400 œufs jaunes d'environ 1,3 mm de long sur des parties de plantes qui sont infestées de pucerons, souvent groupés en paquets d'une vingtaine d'éléments à la face inférieure des feuilles, puis elle les abandonne. Les larves d'un gris plombé avec des taches orange et noires, ornées de tubercules portant des épines, ont un mode de vie et un habitat similaire à l'adulte.

Ses ailes postérieures peuvent battre neuf fois à la seconde, lui permettant d'effectuer de longues migrations maritimes ou en altitude (jusqu'à 2 000 mètres d'altitude). Elle se repose en groupes (phénomène de diapause) une partie de l'été et en automne-hiver sous divers abris (pierres, excavation du sol, humus, écorce, maison) pour réapparaître au printemps : c'est le phénomène d'estivo-hivernation.

La coccinelle à 7 points, avec la tête enfoncée sous le pronotum (thorax), et sa coloration rouge-orangée à 7 points noirs. Elle est ronde, bombée, avec de courtes pattes et de

et de courtes antennes. Ses élytres rouges-orangés présentent chacun 6 points noirs, le septième étant à cheval sur les 2 élytres. Le pronotum est noir avec deux taches blanches (Dierl et *al*, 2009).



(Benfatah et Djamaa, 2020)

Figure39 :*Coccinella Septempunctata*

■ Mode de vie et habitat

D'origine paléarctique, *Coccinella septempunctata* est une espèce eurytrophe (grande variété d'habitat) sténophage, aussi vit-elle aussi bien dans les forêts, toundras, littoraux ou hautes montagnes mais elle privilégie les plaines cultivées où se concentrent les pucerons sur la végétation basse. Les populations japonaises sont considérées comme une sous-espèce distincte, *Coccinella septempunctata brucki*. (Site web 27)

Elle vole du début de printemps à l'automne. Elle se déplace activement en marchant, et s'envole lorsqu'elle atteint un sommet. Lorsqu'elles sont inquiétées, ces coccinelles émettent une odeur désagréable grâce à des glandes répugnatoires. La femelle dépose ses œufs sous les feuilles, elle peut en pondre environ 400. Il y a deux générations successives par an. Les adultes hivernent dans les abris des jardins, la végétation et les fissures des clôtures. Les larves sont aptères, gris-bleuté avec des points noirs et des taches jaunes. Les adultes hivernent, parfois dans les habitations. Les larves sont aptères, gris-bleuté avec des points noirs et des taches jaunes. (Dierl et *al*, 2009)

■ Régime alimentaire

Le régime alimentaire sténophage de la larve comme de l'adulte consiste en des proies herbivores au corps mou telles que des cochenilles, acariens ou larves d'insectes, parfois des spores de champignons, du nectar et des débris végétaux mais surtout les pucerons qui représentent 60 % de sa nourriture : elle peut en manger jusqu'à 100 par jour. Cette prédatrice vorace aphidiphage est utilisée par les jardiniers et des cultivateurs pour la lutte biologique. (Site web 27)

Elles se nourrissent de pucerons dès leur stade larvaire, celles-ci peuvent consommer chacune environ 600 pucerons pendant les 4 semaines de leur vie larvaire. (Perrier, 1927)

II.2.1.4. Famille des Chrysomélidés

La grande famille des chrysomèles ou Chrysomelidae (Coleoptera : Chrysomelidae) est divisée en 19 sous-familles et rassemble environ 37 000 espèces herbivores réparties dans le monde entier. Presque chaque espèce est phytophage oligophage et se nourrit donc exclusivement sur des plantes appartenant à la même famille, voire au même genre (Site web 28).

Les Chrysomélidés répandus sur tout le globe avec plus de vingt mille espèces connues, sont de jolis insectes aux formes très diverses ; souvent globuleux, hémisphériques, ils se parent de couleurs vives, fréquemment métalliques, parfois nacrées (Auber, 1966).

Les larves des Chrysomélidés sont de type éruciforme souvent modifiées suivant leur mode de vie, globuleuse et ramassées ou plus ou moins allongées et aplaties. Les larves Chrysomélidés sont phytophages. (Auber, 1966)

La nymphose a lieu soit dans la terre (Criocères, Chrysomèles), soit sur les tissus végétaux où les larves se sont développées (Mélasomes, Cassides ; quelques-unes se transforment dans une coque qu'elles sécrètent et qui reste accolée aux plantes (Donacies). Les adultes se trouvent sur les plantes où se sont développées les larves ; certaines espèces sont floricoles. (Auber, 1966)

A. Espèce *Clytra quadripunctata* (Fig. 40)

Description

Petit coléoptère à la robe rouge tachetée de quatre points noirs, *clytra quadripunctata* est l'une des 30 000 espèces de chrysomèles connues. Fréquemment confondue avec la coccinelle, elle s'en différencie cependant par la forme en « gélule » de son corps. Elle se

retrouve principalement dans les lieux humides sur les saules et les aubépines, et possède la particularité d'être myrmécophile. Sa vie de larve est également surprenante. Elle est phytophage. (Site web 29)

L'élytre à quatre points mesure entre 8 et 10 mm. Sa robe est d'une teinte rouge métallique. Sa tête courte est engoncée sous le prothorax qui ne laisse dépasser que ces yeux légèrement protubérants. Les antennes et les pattes sont courtes et rétractiles. Cette spécificité lui est utile pour le mode de vie qu'elle a adopté. (Site web 29)

L'élytre des saules ressemble à une coccinelle très allongée. Les élytres sont orangés avec des taches noires ; 2 gros points dans l'angle antérieur des élytres et deux grosses taches qui se touchent presque au milieu des élytres. La tête est noire, le thorax noir brillant (lustré), l'écusson est également noir. (Perrier, 1932)

Clytra quadripunctata a sur les élytres, des taches postérieures arrondies et plus réduites. Le critère principal permettant de distinguer les deux espèces se situe au centre du pronotum : il est régulièrement ponctué chez *Clytra quadripunctata* et non brillant, mais lisse et brillant chez *Clytra laeviuscula*. (Site web 30)



(Benfatah et Djamaa, 2020)

Figure40 : *Clytra quadripunctata*

Mode de vie et habitat

Clytre à 4 pointsse rencontre à proximité des fourmilières de fourmis rousses (*Formica rufa*). Ses larves sont en effet des parasites des fourmis. Les femelles pondent des œufs

enveloppés dans une sorte d'étui qui ressemble à une petite pomme de pin. Ces œufs sont déposés à proximité d'une fourmilière et les fourmis les emportent sans doute comme matériau de construction. (Site web 30)

Les larves éclosent dans la fourmilière et se nourrissent de débris, mais aussi des œufs et des larves de fourmis. La vie larvaire dure deux ans, et pour se protéger la larve se construit un fourreau de terre et de ses déjections, dans lequel elle reste logée. Elle peut en obstruer l'ouverture avec le dessus de sa tête pour se protéger. (Perrier, 1932)

■ Régime alimentaire

Les adultes se nourrissent aussi principalement de feuilles de saules. (Le nom vernaculaire Clytre du ou (des saules) attribué à *C. laeviuscula* prête donc à confusion). D'après M. Chinery, *Clytra quadripunctata* vit près de fourmis des bois (genre *Formica*). Les larves se développent dans les nids de ces fourmis (Site web 30).

B. Espèce *Cassida viridis* (Fig.41)

■ Description

Cet insecte atteint 8,5 à 10 mm de long. Le corps est inhabituellement plat et de forme ovale aplati mais légèrement bombé. Les pattes et les antennes plutôt courtes et filiformes sont brunes. Le thorax (son pronotum ou corselet) et les élytres sont uniformément verts, ce qui rend cette casside très mimétique lorsqu'elle est appliquée sur une feuille. Le dessous du corps est noir et débordé à sa périphérie par les prolongements verts à la fois du pronotum et des élytres. Le prothorax recouvre la tête, seules les antennes dépassent. (Site web 31)

Cassida viridis est entièrement verte en vue dorsale. Le pronotum, très large, recouvre la tête, sa forme est celle d'un demi-cercle avec les bords postérieurs arrondis. Les élytres sont bordés latéralement et présente une ponctuation bien visible, mais irrégulière et sans alignement des points. La vue ventrale est indispensable pour valider l'espèce : le corps est noir, mais l'abdomen est bordé de jaune, les pattes sont vert clair. (Perrier, 1932)



(Benfatah et Djamaa, 2020)

Figure 41: *Cassida viridis*

■ Mode de vie et habitat

Cet insecte vit habituellement dans les végétations basses des zones ouvertes, telles que les prairies ou les rives. Les adultes, visibles d'avril à octobre (selon les régions), se tiennent habituellement camouflées sur leurs plantes nourricières (diverses espèces d'astéracées et surtout de lamiacées, notamment les menthes).(Site web 31)

Les Cassides se laissent tomber en catalepsie lorsqu'on les inquiète. C'est particulièrement efficace lorsqu'elles sont sur des orties. Les larves de Cassides sont très épineuses, et elles possèdent 2 crochets recourbés à l'extrémité postérieure avec lesquels elles maintiennent leurs déjections qui finissent par les recouvrir totalement. Ce sont les adultes qui hivernent, dans une touffe d'herbe. (Perrier, 1932)

■ Régime alimentaire

Les Cassides sont herbivores, elles consomment les feuilles de plusieurs plantes sur lesquelles elles font des perforations nombreuses et de forme irrégulière (Perrier, 1932). En général, ils restent sur leurs plantes alimentaires, qui comprennent principalement les divers bonbons à la menthe (*Mentha aquatica*, *Mentha arvensis*, *Mentha longifolia*, *rotundifolia Mentha*, *suaveolens Mentha*, *Mentha verticillata*), mais aussi d'autres plantes de la famille des Lamiacées (*Galeopsis grandiflora*, *Galeopsis speciosa*, *Galeopsis tetrahit*, *Galeopsis pubescens*, *Melissa officinalis*, *Salvia glutinosa*, *Salvia officinalis*, *Salvia pratensis*, *Stachys palustris*, *Stachys recta* et *Stachys sylvatica*).(Site web 31)

II.2.1.5. Famille des Staphylindés

Les Staphylinidae forment une famille de coléoptères, principalement distinguable par des élytres très courts laissant plus de la moitié du corps exposé. Avec plus de 58 000 espèces à travers le monde, c'est la deuxième famille la plus abondante des coléoptères, après les Curculionidae (famille des charançons) qui en compte 83 000 d'après Catalogue of Life. C'est un groupe ancien et on retrouve des fossiles de staphylin datant de plus de 200 millions d'années. Ils sont écologiquement et morphologiquement très diversifiés et on les rencontre couramment dans les écosystèmes terrestres. (Site web 32)

Comme on peut s'y attendre avec une famille si abondante, il y a beaucoup de variations entre les espèces. Les tailles vont de moins de 1 mm à plus de 35 mm. La moyenne est entre 2 et 8 mm. Généralement, il s'agit d'insectes de forme allongée. (Site web 32)

On trouve aussi quelques genres de forme ovoïde. Les couleurs vont généralement du jaune au brun rougeâtre et de brun à noir. Les antennes sont filiformes et possèdent habituellement 11 segments. Certains genres ont le bout de l'antenne légèrement élargi en forme de massue. L'abdomen peut être très long et flexible. (Site web 32)

Les Staphylinidés forment une famille très homogène caractérisée par la brièveté des élytres ne recouvrant généralement que les deux premiers segments abdominaux. L'abdomen est très mobile, souvent relevé pendant la marche, où dans une attitude de défense.

Elles vivent dans les substances et les lieux les plus divers : fumiers, détritiques, champignons, sous les écorces, chassent les larves xylophages, etc. Quelques espèces fréquentent les fleurs, se nourrissent de pollen ; d'autres habitent les guêpiers ou vivent dans les fourmilières (Auber 1965).

A. Espèce *Ocypus Olens*(Fig.42)

■ Description

Ocypus olens (l'ocype odorant, staphylin odorant ou staphylin noir), dit « le diable » est une espèce d'insectes coléoptères de la famille des Staphylinidae. Prédateur, il joue aussi un rôle important dans le recyclage de la nécromasse(Site web 33).

Il est intégralement de couleur noire. L'abdomen est allongé, mobile et terminé par des cerques en forme de crochets. Les élytres sont courts et découvrent une partie de l'abdomen, capable de voler, il peut mesurer jusqu'à 30 mm environ. Grand staphylin de taille 20 à 32 mm. La tête est très massive. La tête, le pronotum et les élytres sont finement

ponctués. Recouvrent néanmoins des ailes membraneuses repliées (il est capable de voler). Les mandibules sont puissantes, bien visibles, et dotées de plusieurs dents (Perrier, 1927)



(Benfatah et Djamaa, 2020)

Figure42 : *Ocyptus Olens*

■ Mode de vie et habitat

Les staphylins sont connus pour occuper la plupart des habitats terrestres, vivant dans les feuilles mortes et dans la litière forestière. Ils se tiennent souvent sous les pierres et à proximité des milieux à eau douce. Près de 400 espèces sont connues pour vivre sur les côtes de l'océan, immergé à marée haute. D'autres espèces parasitent des colonies de fourmis ou de termites. On trouve également des espèces qui ont créé une relation de mutualisme avec des mammifères. (Site web 33)

Ce grand staphylin prend une posture bien agressive et évoquant un scorpion lorsqu'il est inquiet, mais c'est avec ses mandibules qu'il peut pincer. La larve du staphylin odorant atteint 30 mm et elle est tout aussi carnassière que l'adulte. La tête et les segments thoraciques sont noirs brillants, l'abdomen est mat. Les pattes sont jaunâtres. Généralement sous les pierres, la végétation, bois, forêts, prairies, chemins ensoleillés. (Perrier, 1927)

■ Régime alimentaire

La plupart d'entre eux sont des prédateurs d'insectes et d'autres invertébrés, se nourrissant des puces et autres parasites. Certains staphylins sont des parasitoïdes des pupes de mouches, comme le genre *Aleochara*. A l'avenir, ce genre pourrait être utilisé comme agent dans la lutte biologique contre certains ravageurs des cultures. (Site web 33)

Bien qu'il puisse déambuler le jour, il se tient souvent caché sous les pierres ou d'autres abris et de nuit, il évolue au sol à la recherche de cadavres de limaces et d'autres invertébrés ou profite de la présence de cadavres d'animaux plus gros. Il chasse aussi diverses petites proies vivantes comme des asticots ou des cloportes. (Site web 33)

B. Espèce *Staphylineus caesareus* (Fig.43)

■ Description

Le *Staphylinus caesareus*, le staphylin à raies d'or, est une espèce d'insectes coléoptères prédateurs de la famille des staphylinidae, Le corps peut atteindre 25 mm de long, il porte des stries de poils dorés au niveau de l'abdomen. (Site web34)

Le corps est étroit de largeur constante ; antennes, élytres et pattes roux, le reste noir. Il touffe de poils dorés sur les bords des segments abdominaux. Comme chez tous les autres membres de la famille, les élytres sont très brefs, mais les ailes postérieures normales, sont pliées dessous (Dierl et *al*, 2009).



(Benfatah et Djamaa, 2020)

Figure43 : *Staphylaneus caesareus*

■ Mode de vie et habitat

Il vole dès le printemps, fréquente-les forets, chemins et sous les pierres et les substances en décomposition ou il cherche ses aliments. (Dierl et *al*, 2009)

■ Régime alimentaire

Ces coléoptères chassent les larves de mouches sur les excréments, les détrit. Les larves allongées se cachent sous terre et, depuis leur trou, elles capturent les insectes qui passent à proximité. (Site web 35)

Imago et larve chassent de petites larves sur les cadavres et les végétaux pourrissantes. (Dierl et *al*, 2009)

II.2.1.6. Famille des Scarabéidés

Les Scarabéidés (Scarabaeidae Latreille, 1802) sont une famille d'insectes coléoptères de la super-famille des Scarabaeoidea. Ils sont connus sous le nom vernaculaire de Scarabée. C'est notamment la famille des dynastes, du scarabée rhinocéros, des bousiers et des hannetons. (Site web 36)

Très répandus dans le monde entier, les Scarabéidés comptent plus de 20000 espèces. De formes variées élégants, souvent parés de couleur vives ou métalliques. C'est une des familles les plus nombreuses et les plus homogènes ; c'est aussi l'une des plus intéressantes du point de vue biologique. (Auber, 1965)

Les antennes des insectes de cette famille sont en massue dont l'extrémité peut s'ouvrir en un éventail de feuillets. L'extrémité de l'abdomen est découverte en raison d'élytres normalement tronqués. La plupart des espèces volent correctement. Plusieurs de ces espèces strident en frottant l'extrémité de leurs élytres contre la face dorsale de leur abdomen. Cette vaste famille comprend des coprophages et des saproxylophages nuisibles aux végétaux (Site web 36).

Les larves des scarabéidés sont phytophages ou saprophages. Les phytophages ou saprophages se développent généralement dans la terre à peu de profondeur, vivant au dépens des racines des végétaux ; ils sont de ce fait très nuisibles aux cultures maraichères et pépinières de jeunes arbres. Les formes saprophages et saproxylophages vivent dans les amas de terreau, de fumier, le bois mort ; enfin de nombreuses espèces sont devenues coprophages et se trouvent dans les bouses et les excréments avec parfois une spécificité très précise. Quelques larves vivent en commensales dans les fourmilières. (Auber, 1965)

A. Espèce *Phillopertha horticola* (Fig. 44)

■ Description

Le hanneton des jardins ou hanneton horticole (*Phyllopertha horticola*) est une petite espèce d'insectes coléoptères de la super-famille des Scarabaeoidea, de la famille des Scarabaeidae (anciennement des Rutelidae) et de la sous-famille des Rutelinae. Il mesure 8,5 à 11 mm de long. Ses élytres sont brun-roux luisant, tandis que le reste du corps est noir foncé métallisé à reflets verts. Les antennes sont très courtes et se terminent par un groupe de trois lamelles. Le corps est couvert de poils denses. La tête et le thorax sont finement granuleux. Sur chaque élytre courent six bandes verticales de points. (Site web 37)

Il est à noter que dans certaines régions françaises, notamment la campagne camarguaise, les hannetons sont appelés « gouards », et dans les Hautes-Vosges « gueu-gueu ». Dans le Canton de Fribourg, les hannetons des jardins sont aussi appelés cuquards (Site web 37).



(Benfatah et Djamaa, 2020)

Figure44 : *Phyllopertha horticola*

■ Mode de vie et habitat

diurne et nocturne ; vole souvent. Les larves vivent 2 à 3 ans dans la terre et rongent les racines des plantes herbacées (Dierl 2014). Ce hanneton se trouve sur les buissons, les plantes basses et les fleurs en lisières des bois et des haies dans les prairies, les friches et les jardins (Albouy et al, 2014).

■ Régime alimentaire

Les adultes volent principalement le jour à la recherche de nourriture en mai-juin. Ils se nourrissent de feuilles de chênes, de noisetiers et de rosiers ainsi que de feuilles de bouleaux (Site web 37).

Les imagos mangent les feuilles des arbres et surtout les fleurs de cerisier et de rosier. (Dierl et *al*, 2014).

B. Espèce *Géotrupes stercorarius* (Fig. 45)

■ Description

Le géotrupe du fumier, est une grande espèce d'insectes de coléoptères de la famille des Geotrupidae, noir à reflets verts, bleus ou violacés.(Site web 38)

Bousier ; longueur 16-25 mm ; corps trapu, arrondi, bombé, noir, luisant. Les élytres sont parfois nuancés de verdâtre ou bleuâtre, striés et ponctués ; pronotum lisse. Les antennes sont courtes, lamelliformes ; tibias (surtout les antérieurs) élargis et grossièrement dentés. (Dierl et *al*, 2014)



(Benfatah et Djamaa, 2020)

Figure 45: *Géotrupes stercorarius*(L)

■ Mode de vie et habitat

Peut-être trouvé sur des bouses fraîches, crottins de chevaux et crottes de différents animaux. Fréquent, mais solitaire, on peut le trouver déambulant lourdement sur les chemins et, en troupes nombreuses, notamment sur des excréments ou des champignons en putréfaction (Site web 38).

Visible d'Avril à Octobre, vole le soir en été. Les larves et imago vivent dans les excréments des mammifères. Sous un excrément, male et femelles creusent un puit vertical qui est rebouché après la ponte d'un œuf. L'imago éclot l'année prochaine. Il fréquente nombreux habitats surtout en plaine y compris les jardins et les prairies paturées. (Dierl et *al*, 2014)

■ Régime alimentaire

Coprophage, les larves se nourrissent de matière stercorale et hivernent (Dierl et *al*, 2014). Les imagos se nourriront, et où les larves hiberneront. L'éclosion de l'imago aura lieu l'année suivante. (Site web 38)

C. Espèce *Oxythyra Funesta* (Fig. 46)

■ Description

La cétoine grise, *Oxythyrea funesta*, est une espèce de coléoptères de la famille des cétonidés, de la sous-famille des cétoines. Elle doit son nom à sa forme en bouclier, pointu. Le nom d'espèce *funesta* évoque sa couleur noire (Site web 39).

Le drap mortuaire, petite cétoine, au corps pubescent noir luisant ou bronzé, taché irrégulièrement de blanc sur les élytres. Deux lignes longitudinales formées de 3 taches blanches ornent le pronotum. (Paulian et *al*, 1982)

Les larves mesurent jusqu'à 30 mm de long et se nourrissent des racines des plantes. Elles peuvent rester jusqu'au printemps suivant dans le sol. Les adultes apparaissent au début du printemps et peuvent être rencontrés de mai à juillet. Ils grandissent jusqu'à 1 à 1,5 cm. Leur vol fait un bruit semblable à celui de l'abeille. (Site web 39)

Leur couleur est noire, tendant vers le bronze ou verdâtre. Les mâles présentent au milieu de la face ventrale de l'abdomen sur le pronotum quatre à six points blancs sur deux rangées longitudinales et beaucoup d'autres sur les élytres ainsi que 3 dents sur le tibia antérieur dont deux orientées vers l'extérieur. Chez les femelles, l'abdomen est noir et bombé. Jeune, ils sont entièrement recouverts d'une pubescence blanche qui disparaît en environ deux mois. (Site web 39)



(Benfatah et Djamaa, 2020)

Figure 46: *Oxythyra Funesta*

- **Mode de vie et habitat**

Les adultes sont actifs d'avril à septembre, avec un pic d'observation en mai et juin. L'adulte est diurne et floricole, consommant pollen, nectar voire étamines des fleurs. La larve se développe dans les matières végétales en décomposition. Le cycle de développement est d'un an. Cette espèce est présente dans une grande variété de milieu, pelouses, prairies, garrigues, jardins, forêts. En forêt, elle est surtout présente dans les allées et clairières fleuries. (Paulian et *al*, 1982).

- **Régime alimentaire**

Cette cétoine phytophage est considérée comme insecte nuisible car elle ne se nourrit pas seulement de pollen, mais aussi des organes floraux, en particulier des bourgeons et fleurs de couleur claire des Rosaceae (les fleurs d'arbres fruitiers, de roses et d'iris notamment). Lorsque leur nombre est important, ils peuvent occasionner des dégâts dans les vergers de pêchers, d'agrumes, d'Actinidia (Kiwi) ou les cultures de plantes ornementales lors de la floraison, en consommant les étamines ou en endommageant les pistils. (Site web 39)

Les adultes se nourrissent sur les fleurs, en particulier les ombellifères, mais aussi les chardons, les centaurées, les marguerites etc. La larve se nourrit de racines, on la trouve dans le terreau et les végétaux en décomposition. (Paulian et *al*, 1982)

D. Espèce *Cetaunia Aurata* (L) (Fig. 47)

- **Description**

La cétoine dorée (*Cetonia aurata*) ou « hanneton des roses » est une espèce d'insectes coléoptères de la famille des Cetoniidae. Les adultes mesurent entre 13 et 20 mm. Cette espèce présente une grande variation chromatique, souvent d'une couleur vert métallisé plus ou moins vive, elle est parfois teintée de rouge, rarement de bleu, de violet ou de noir. Ponctuation forte du pronotum sur les côtés, plus fine et éparse sur le disque avec un espace médian quasiment lisse. Les élytres sont soudés, donc ne s'ouvrent pas en vol, mais un espace permet le déploiement latéral des ailes membraneuses, sous les élytres. Ceux-ci peuvent être glabres ou légèrement pubescents. Ils présentent de façon inconstante des petites taches blanches plus ou moins marquées, alignées transversalement. Les côtes élytrales sont atténuées vers la base. L'abdomen du mâle présente une petite dépression ventrale, le

dernier sternite n'est pas ponctué au milieu, ce qui permet de différencier les sexes, celui de la femelle l'est entièrement (Site web 40).

Elle mesure entre 14 à 20mm, trapue, corps ponctué. Les élytres sont un peu renforcés, côtes plates, généralement vert doré métallique, brillant ou cuivré comme sur la face inférieure, ailes postérieures déployés par les renforts latéraux des élytres qui restent appliqués (Dierl et *al*, 2014).



(Benfatah et Djamaa, 2020)

Figure47 :*Cetaunia Aurata (L)*

■ Mode de vie et habitat

L'adulte (ou imago) se rencontre dans des endroits ensoleillés d'avril à octobre mais surtout de juin à août. Il mange les étamines des fleurs pour leur pollen (ce qui constitue une castration des fleurs) ainsi que les fleurs entières comme celles des rosiers sauvages ou cultivés, des arbres fruitiers, des sureaux, des aubépines, des reines-des-prés (*Filipendula ulmaria*) et des Apiacées (Ombellifères) comme la berce commune (*Heracleum sphondylium*). Il peut également consommer des fruits mûrs sur les sureaux, les rosiers, les troènes ou les spirées.(Site web 40)

Parmi les cétoines parues dans le courant de la même année, deux générations sont donc à distinguer : celles du printemps qui ont hiverné et qui se nourrissent de pollen, et qui pondent en juin puis périssent ensuite et celles de l'automne qui se nourrissent de fruits, qui hivernent et font leur ponte l'été suivant. (Site web 40)

Elle vole au soleil, en été, sans ouvrir ses élytres. La larve vit dans le bois pourri des arbres et dans l'humus. Le développement en 1 an .on les trouve dans les fourmilières. Elle

fréquente souvent les roses, le sureau et les ombellifères, dans les haies, à la lisière des bois et les jardins. (Dierl et *al*, 2014)

■ Régime alimentaire

Elle aime plonger dans les fleurs pour en dévorer le pollen (Albouy et *al*, 2011) et grignotent les pétales et les étamines des fleurs.(Fanny, 2014)

■ Utilité

Comme tous les saproxylophages, la cétoine dorée a une fonction écologique de recyclage des matières organiques et ne doit donc pas être détruite à l'état de « ver blanc » (confusion possible avec le ver blanc du hanneton) car sa présence dans le compost permet d'accélérer sa maturation. L'abattage des arbres morts est responsable de sa raréfaction.

E. Espèce *Valgus Hemipterus* (Fig. 48)

■ Description

Valgushemipterus est une espèce d'insectes coléoptères de la famille des Cetoniidae. C'est la seule espèce de la sous-famille des Valginae et du genre *Valgus*. Cette espèce atteint une longueur de corps de 6-10mm. Les écailles sur le corps du mâle sont sombres avec un motif lumineux, tandis que la plupart des écailles de la femelle sont sombres.

Les élytres sont raccourcis et ne couvrent pas l'ensemble du corps. Les femelles ont une longue tarière visible au bout de leur abdomen, ce qui les rend faciles à distinguer des mâles. La tarière aide l'insecte pour percer le bois mort dans lequel elle pondra ses œufs. Ce n'est pas le conduit qui guide les œufs comme l'ovipositeur. Les œufs tombent ensuite dans le trou foré par la tarière qui est dentée pour mieux percer le bois mort. Petite cétoine très sombre longueur 6- 10mm, noir avec des dessins formés de squamules brunes et blanches, particulièrement marqués chez les mâles ; pygidium de la femelle terminé par une longue tarière dentée (Auber, 1965). Cette tarière en forme de scie sert à perforer le bois mort pour la ponte, mais ne sert pas au passage des œufs. Le thorax pronotum présente un sillon dans l'axe médian, bordé de 2 carènes. Les tibias antérieurs ont 5 dents bien visibles sur leur face externe. Les tarsi sont très fins, leur premier article est plus grand que le deuxième et le troisième réunis (Perrier, 1927).



(Benfatah et Djamaa, 2020)

Figure48 : *Valgus Hemipterus*

■ Mode de vie et habitat

La femelle pond ses œufs dans le bois mort où la larve se développe et où elle hiverne. Lorsqu'on l'inquiète, il fait le mort en restant totalement immobile. Il vole bien. Elle se développe dans les souches des arbres morts sur pieds. L'adulte fréquente les fleurs en particulier les rosacées et les ombellifères. Prairies, lisières de bois fleuries, parcs, jardins (Auber, 1965).

■ Régime alimentaire

L'adulte se nourrit de fleurs, de rosacées et d'ombellifères en particulier.(Dierl et al, 2014)

F. Espèce *Phyllognathus excavatus* F (Fig. 49)

■ Description

L. 18-20 mm. - Corps court convexe, luisant ; brun-noir; glabre en dessus; ailé. Tête petite, à joues très développées ; ponctuation formant de longues rides transverses ; clypeus en triangle un peu obtus; mandibules à bord externe en courbe régulière. Thorax transverse, non rebordé à la base ; angles postérieurs obtus; ponctuation simple et éparse sur le disque, dense et formant des rides parallèles en avant et sur les côtés. Écusson large, à ponctuation double, limitée à la moitié basilaire. Élytres à ponctuation double, fine, éparse ; stries de points presque effacées. Propygidium sans lignes stridulantes. Pygidium à très dense ponctuation double dans la région basilaire, plus éparse vers l'apex. Tibias antérieurs tridentés. Métatarse postérieur triangulaire, aplati, élargi à l'apex. Mâles Tarses antérieurs élargis ; ongles

terminaux inégaux. Tête avec une petite corne courbée en arrière, plane en avant ; thorax avec une large excavation, arrondie en arrière, sur les 2 /3 antérieurs du disque; les côtés de l'excavation relevés en bourrelets peu marqués. (Paulian et *al*, 1982)



(Benfatah et Djamaa, 2020)

Figure49: *Phyllognathus excavatus* F

Mode de vie et habitat

La larve éclot après quelques semaines .ils sont de forme classique d'un C avec les pattes rougeâtres ; les larves sont équipés de puissantes mandibules qu'ils leur permettent d'utiliser la matière organique en décomposition. En règle générale *Phyllognathus excavatus* reste caché dans la journée et profite de l'obscurité pour trouver un partenaire et sont souvent attirés par les lumières artificielles.(Paulian et *al*, 1982)

Régime alimentaire :

On la trouve sur le terreau et les végétaux en décomposition.

II.2.2. Ordre des hémiptères

II.2.1.1.Famille des Miridae

A. Espèce *Nazzara viridula* Fig.50

Insectes piqueurs-suceurs appartenant à l'ordre des Hémiptères, au sous-ordre des Hétéroptères, aux familles des Miridae, Pentatomidae, Coreoidea, etc.(Site web 41)

■ Description

Nezara viridula, la punaise verte du soja, est donc assez polyphage. Son identification est compliquée par les cinq stades larvaires qu'elle traverse, avec d'importants changements

de formes et de couleurs. Les adultes eux-mêmes, qui atteignent 1,2 à 1,6 centimètres de long, changent de couleur selon la saison : verts au printemps et en été, ils deviennent brun violacé en automne-hiver. On peut également rencontrer une forme présentant une bande blanche sur le thorax (photo ci-dessous).(Site web 41)



(Benfatah et Djamaa, 2020)

Figure50 : *Larve de Nazzara viridula*

■ Mode de vie et habitat

Les punaises muent cinq fois avant d'atteindre leur maturité, augmentant de taille à chaque fois. Chaque stade larvaire dure une semaine. Jusqu'à leur troisième mue, les larves restent grégaires sur la même plante hôte, elles mettent en commun des défenses chimiques contre les prédateurs tels que les fourmis. (Site web 41)

A l'éclosion, Les larves nouveau-nées sont oranges. Elles se rassemblent près des œufs vides et ne se nourrissent que trois jours plus tard, après la première mue. Au deuxième et troisième stade larvaire, les punaises prennent une teinte dominante noire et leur thorax et abdomen se couvrent de taches blanches, jaunes et rouges. Au quatrième et cinquième stade larvaire, l'insecte prend une coloration dominante verte avec des taches rouges et blanches.(Site web 41)

Quatre générations peuvent se développer sur une année, les œufs donnant des adultes en 35 jours au milieu de l'été.(Site web 41)

■ Régime alimentaire

Cet insecte piqueur, suceur est exclusivement phytophage. Originaire d'Éthiopie, il a colonisé aujourd'hui le monde entier. Du fait de ses préférences pour de nombreuses espèces de légumes, cette punaise est devenue un ravageur ayant un impact économique important.

(Site web 42)

Les larves et les adultes s'attaquent principalement aux haricots, tomates et poivrons. Elle préfère les jeunes pousses et les fruits en développement. Les piqûres sur fruits forment des tâches dures jaunes à marrons. Elle transmet souvent un mauvais goût aux fruits et légumes qu'elle a piquée. (Site web 42)

II.2.3.Ordre des Hyménoptères

II.2.3.1. Famille Apidae

Les Apidés (**Apidae**) forment une famille d'insectes de l'ordre des hyménoptères. Il s'agit de la famille d'abeilles la plus large et diversifiée, avec plus de 5700 espèces. Elle comprend des abeilles solitaires, parasites, clétoparasites et sociales. (site web 43).

On y trouve notamment les abeilles à miel. Les premières formes sociales élaborées et stables sont apparues dans cette famille il y a au moins 87 millions d'années chez les ancêtres de la tribu des *corbiculate* (près de 1 000 espèces d'abeilles à *corbiculae* (en)). Les organisations les plus complexes sont apparues dans la tribu des Meliponini il y a plus de 55 millions d'années et dans la tribu des Apini il y a une vingtaine de millions d'années.(site web 43)

A. Espèce *Xylocopa violacea*(Fig. 51)

■ Description

Le xylocope violet (*Xylocopa violacea*) est une espèce d'insectes hyménoptères de la famille des Apidae. Il s'agit d'une des espèces d'abeilles nommées abeille charpentière comme d'autres espèces du genre *Xylocopa* .(site web 44)

Cet insecte est l'un des plus grands et des plus impressionnants de l'ordre des Hyménoptères. Comme les abeilles domestiques, ou encore les "bourdons", cet insecte relève de la famille des Apidae. Contrairement aux espèces précitées qui vivent en colonies, le xylocope est une abeille dite "solitaire". (Site web 45)

Cet insecte possède 4 ailes et atteint 45 à 50 mm d'envergure, pour une longueur de 25 à 30 mm. Il est noir violacé, presque bleu au niveau des ailes (Site web 45).

Le xylocope violacé possède un vol bruyant et ne passe pas inaperçu (Site web 45). Le xylocope est un butineur, avec une "trompe" particulièrement robuste et bien développée. Ses mâchoires le sont tout autant, ce qui lui permet de creuser le bois pour nidifier, étant

entendu qu'il s'attaque le plus souvent à des parties plus ou moins dégradées. Ce n'est pas un insecte xylophage, il ne s'attaque pas au bois sain (Site web 45).

■ Mode de vie et habitat

Les xylocopes se reproduisent en Mai et Juin, les adultes émergent en fin d'été, et les deux sexes hibernent. A partir d'une entrée commune, plusieurs galeries parallèles et de longueur variable sont creusées dans des tas de bûches de bois fruitier par exemple. Elles sont divisées en logettes par des cloisons de sciure amalgamée, et dans chacune d'entre-elles un œuf est déposé, accompagné d'un agglomérat de pollen façonné par la femelle, lequel sert de nourriture pour la larve (Site web 45).

■ Régime alimentaire

Le xylocope est un insecte fort utile car doté d'un appareil buccal puissant et développé lui permettant de poloniser des fleurs que nos abeilles communes délaissent (Site web 45).



(Benfatah et Djamaa, 2020)

Figure 51 : *Xylocopa violacea*

B. Espèce *Bombus terrestris* (Fig. 52)

■ Description

Le bourdon terrestre (*Bombus terrestris*), est une espèce d'insecteshyménoptères de la famille des Apidae (de *Apis* : abeille). Bon pollinisateur, ce bourdon, qui recrée tous les ans de nouvelles colonies établies sous la terre. (Site web 46).

C'est un insecte de 11 à 23 mm caractérisé par son abdomen à l'extrémité blanche (parfois teintée de roux) ce qui lui vaut le surnom de "cul blanc". Le collier et le 2^e segment abdominal sont orange ou jaune d'or. (site web 46).



(Benfatah et Djamaa, 2020)

Figure 52 : *Bombus terrestris*

Mode de vie et habitat

Le bourdon terrestre a colonisé presque tous les milieux terrestres de plaine et moyenne montagne. Il est essentiel en région tempérée où il est plus efficace que les abeilles car il pollinise dès l'aube, au printemps à des températures inférieures à 15 °C, par temps couvert, pluvieux et même venteux. Il présenterait une importance croissante en matière de pollinisation, en raison notamment du recul des populations d'abeilles sauvages et domestiques. (Site web 46)

■ **Régime alimentaire**

Le bourdon est nectarivore, il se nourrit du nectar qu'il trouve en butinant les fleurs qu'il pollinise. Les larves de bourdon terrestre se nourrissent de pollen ramené par les ouvrières. (Site web 46)

C. Espèce *Apis Millefera* (Fig. 53)

■ **Description**

Apis mellifera est une espèce d'insecteshyménoptères de la famille des Apidae et de Genre *apis*. Le nom de genre *Apis* est le terme latin signifiant « abeille », et l'épithète

spécifiquement *mellifera* signifie « qui donne du miel », en référence à la tendance de l'espèce à produire une grande quantité de miel pour le stocker au printemps et en été avant consommation pendant l'hiver. (site web 47)

Elle est considérée comme semi-domestique. C'est une des abeilles élevées à grande échelle en apiculture pour produire du miel et pour la pollinisation. La taille du corps est de 11 à 13 mm pour l'ouvrière, 15 à 20 mm pour la reine et 15 à 16 mm pour le mâle ou faux-bourdon. (Site web 47)



(Benfatah et Djamaa, 2020)

Figure 53 : *Apis mellifera* L

■ Mode de vie et habitat

Le bourdon terrestre a colonisé presque tous les milieux terrestres de plaine et moyenne montagne.

Il est essentiel en région tempérée où il est plus efficace que les abeilles car il pollinise dès l'aube, au printemps à des températures inférieures à 15 °C, par temps couvert, pluvieux et même venteux. Il présenterait une importance croissante en matière de pollinisation, en raison notamment du recul des populations d'abeilles sauvages et domestiques (Site web 47).

■ Régime alimentaire

Le bourdon est nectarivore, il se nourrit du nectar qu'il trouve en butinant les fleurs qu'il pollinise. Les larves de bourdon terrestre se nourrissent de pollen ramené par les ouvrières (site web 47).

II.2.3.2. Famille des Vespidae

A. Espèce *Paravespula vulgaris* (Fig. 54)

■ Description

La guêpe commune, *Vespula vulgaris*, est une espèce de guêpes sociales et de la sous-famille des Vespinae. Les ouvrières adultes mesurent 12 à 17 mm de la tête à l'extrémité de l'abdomen. La reine est plus longue (environ 20 mm). (Site web 48)

Le « patron » aposématique de couleurs noire et jaune est très similaire à celui de la guêpe germanique (*Vespula germanica*). (Site web 48)

Tout comme cette dernière, *V. vulgaris* présente 4 taches jaunes sur le thorax, mais on la distingue facilement grâce à une « tache » noire, en forme de flèche orientée vers le bas sur sa face. (Site web 48)

Elles vivent en société très complexe, capable de mémoriser l'emplacement de sa ruche ou de communiquer avec ses congénères par des danses, l'abeille domestique, apparaît comme l'insecte le plus évolué. (Albouy, 2010)



(Benfatah et Djamaa, 2020)

Figure 54 : *Paravespula vulgaris*

■ Mode de vie et habitat

C'est une espèce cosmopolite vivant en grandes colonies pérennes. Le nid est fait de nombreux rayons de cire, seuls les mâles n'hivernent pas. Collecte du pollen et du nectar qui servent de nourritures au congénères et aux larves ; celles sont soignées attentivement. Le nid est placé dans un trou d'arbres, de rocher, de mur ou dans une ruche. (Dierl et al, 2014).

■ Régime alimentaire

La guêpe commune est une espèce prédatrice d'autres insectes (mouches, papillons, coléoptères...) ou de leurs larves (chenilles notamment) qu'elles chassent pour alimenter leurs larves (jusqu'à plus de 10 000 par colonie). Parfois (cf illustration) elles « volent » leurs provisions à des araignées. (Site web 48)

La guêpe commune adulte se nourrit pour sa part de nectar, de miellat et de fruits murs (généralement sur des fruits sucrés tombés ou abimés par des oiseaux) (Site web 48).

B. Espèce *Dolichovespula Sylvestris* (Fig. 55)

■ Description

Dolichovespula Sylvestris est une espèce d'insecte hyménoptères de la famille vespidae (Site web 49). Le corps est divisé en trois parties, la tête ornée d'une paire d'antenne de deux yeux composée et d'ocelles et de mandibules, le thorax en trois segments muni de trois paires de patte et de quatre ailes membraneuses, l'abdomen très mobile équipé d'un ovipositeur transformé en aiguillon, poils clairs thoraciques et deux taches jaunes. La reine de longueur (15à19 mm) et la male (14à16 mm) mais ouvrières (13à15mm). (Site web 49)



(Benfatah et Djamaa, 2020)

Figure 55: *Dolichovespula Sylvestris*

■ Mode de vie et habitat

Les femelles reproductrices hibernent à l'automne tandis que les autres membres de groupes meurent .au printemps les survivants fondent de nouvelles colonies (Site web 49).

■ Régime alimentaire

L'adulte se nourrit du nectar de certaines fleurs ou de la chair sucrée des fruits mûrs (Albouy et *al*, 2011).

II.2.3.3.Famille des Formicoidae

A. Espèce *Lasius emarginatus* (Fig. 56)

■ Description

Lasius emarginatus est un insecte hyménoptère de la famille Formicoidae. (Site web 50) C'est une fourmi bicolore de taille petite à moyenne, de 4 à 5,5 mm pour les ouvrières et de 9 mm environ pour la reine. La tête et le gaster sont brunâtres et le thorax roux (Site web 50).



(Benfatah et Djamaa, 2020)

Figure 56 : *Lasius emarginatus*

■ Mode de vie et habitat

Commune toute l'année, cette fourmi recherche les lieux secs, nichant sous les pierres, dans les fissures (Albouy et *al*, 2011).

■ Régime alimentaire

Ces fourmis sont adeptes de l'élevage de pucerons afin de récolter et prélever le miellat que les pucerons sécrètent. Les fourmis provoquent cette sécrétion en utilisant leurs antennes de façon à chatouiller l'abdomen du puceron ce qui le force à sécréter sa précieuse substance. En contrepartie les fourmis protègent le puceron de ses prédateurs éventuels notamment les coccinelles (Albouy et *al*, 2011).

B. Espèce *Lasius fuliginosus* L (Fig. 57)

■ Description

Lasius fuliginosus L est un insecte hyménoptères de la famille des Formicoidae. Les ouvrières sont d'une couleur noire brillante, ont une tête échancrée à la base et mesurent de 4 à 6 mm. La reine peut mesurer de 5 à 7 mm et les mâles de 4 à 5 mm (Site web 51).

Cette fourmi présente la particularité d'émettre une odeur caractéristique de citronnelle quand on l'écras (Site web 51).



(Benfatah et Djamaa, 2020)

Figure 57: *Lasius fuliginosus* L

■ Mode de vie et habitat

Cette espèce présente dans les zones de plaine mais également de montagne se plaît dans les environnements forestiers ainsi que les parcs et jardins. En effet, elle bâtit un « nid de carton » suspendu à l'intérieur d'un arbre feuillu creux. Ce carton est constitué de bois mâché, de sécrétion et de miellat. Elle peut aussi faire son nid dans la terre sous des racines d'arbre ou une vieille souche. Les colonies, monogynes ou oligogynes (avec un petit nombre de reines), peuvent vivre plusieurs décennies (Site web 51).

■ Régime alimentaire

Elle se nourrit principalement de liquides sucrés, comme le miellat de puceron (qu'elle obtient en pratiquant l'élevage des pucerons), d'insectes (comme les mouches, les papillons et autres proies qu'elle chasse dans son environnement) et de certains végétaux ou champignons (Site web 51).

C. Espèce *Lasius Flavus* (Fig. 58)

■ Description

Lasius flavus aussi connue sous le surnom de fourmi jaune est une espèce de fourmisest uninsectehyménoptères. Elle fait partie de la famille des Formicoidae, de la sous-famille des Formicinae(Site web 52).

La reine mesure de 7 à 9 millimètres de long, les mâles de 3 à 4 millimètres et les ouvrières de 2 à 4 millimètres. Ces fourmis ont des couleurs allant du jaune au brun, la reine et les mâles étant sensiblement plus foncés. Elles ne possèdent pas de soldats (majors) à proprement parler, mais en revanche il existe des ouvrières plus grosses que les autres, que l'on qualifie de pseudo-majors (Site web 52).



(Benfatah et Djamaa, 2020)

Figure 58:*Lasius flavus*

■ Mode de vie et habitat

Les reproducteurs essaient surtout les jours de chaleur en plein été. Plusieurs reines s'entendent pour former une colonie. On parle alors de « pléométrie ». Après la fondation, certaines reines sont en général éliminées jusqu'à ce qu'une seule reste dans la colonie, qui sera alors monogynes(Site web 52).

Les communications entre membres d'une colonie se font à l'aide des antennes et des phéromones, substances odorantes qui déclenchent certains comportements. (Dierl et al, 2014).

■ Régime alimentaire

Elles se nourrissent presque exclusivement de miellat, sécrété par des pucerons qu'elles élèvent dans des abris souterrains où ces pucerons se nourrissent de la sève de racines. Cette vie à l'obscurité est probablement responsable de la couleur jaune des ouvrières et du faible nombre d'ommatidies – récepteurs sensibles à la lumière - de leurs yeux composés. (Site web 52)

D. Espèce *Camponotus ligniperdus* (Fig. 59)

■ Description

La fourmi *Camponotus ligniperdus* (synonyme *Camponotus ligniperda*) est une des très nombreuses espèces du genre *Camponotus*. Et de la famille Formicidae, ordre hyménoptères (Site web 53).

C'est une Fourmis de grande taille, la reine atteint environ 19 mm et les ouvrières entre 7 et 15 mm ; elles sont bicolores. Cette espèce possède un polymorphisme important avec des sous-castes chez les ouvrières dites minor, media et major (Site web 53).



(Benfatah et Djamaa, 2020)

Figure 59 : *Camponotus ligniperdus*

■ Mode de vie et habitat

C'est une espèce qui fonde des colonies indépendantes (sans bouturage) et monogynes (une seule reine par colonie) dont l'essaimage a lieu entre mai et juin. La reine peut vivre de nombreuses années (Site web 53).

Régime alimentaire

L'espèce *Camponotus ligniperdus* est une fourmi omnivore avec une préférence pour la nourriture liquide. Dans la nature, elles entretiennent de grandes quantités d'aphides dont elles prélèvent le miellat pour se nourrir. Un cadavre d'insecte ainsi que des fruits bien murs seront également appréciés (Albouy et *al*, 2011).

E. Espèce *Crématogaster Scutellaris* (Fig. 60)

■ Description

Crematogaster scutellaris est une espèce de fourmis, nichant dans le bois (ou fourmi lignicole). Est un insecte hyménoptères. Elle fait partie de la famille des Formicidae et de genre *crematogaster*. Ces fourmis sont facilement reconnaissables à leur tête rouge et à leur abdomen en pointe qu'elles relèvent lorsqu'elles se sentent agressées (Site web 54).

C'est une espèce très prolifique dont la reine mesure environ 8 mm et dont les ouvrières dépassent rarement 5 mm. (Site web 54)



(Benfatah et Djamaa, 2020)

Figure 60 : *Crématogaster scutellaris*

■ Mode de vie et habitat

C'est une espèce monogyne (avec une seule reine), voire oligogyne (plusieurs reines acceptées par les ouvrières dans la colonie, mais les reines sont agressives entre elles) qui fonde des colonies de manière indépendante. L'essaimage a lieu de septembre à octobre. (Site web 54).

Elle vit dans des nids très peu humides, généralement dans du bois et hiverne de Novembre à Février à environ 10 °C (Site web 54).

■ Régime alimentaire

Elles mangent de tout. Elles apprécient surtout les liquides sucrés (lait / miel) (Site web 54).

II.2.3.4. Famille Sphecidae

A. Espèce *Sceliphron spirifex* (Fig. 61)

- **Description** *Sceliphron spirifex* ou *Sceliphron spirifex* Linnaeus est une espèce d'insectes hyménoptères de la famille des Sphecidae, une guêpe maçonner. (Site web 55)

Elle est principalement noirâtre avec un peu de jaune sur la base des ailes et de longueur de 17 à 30 mm. Cette pélopée dispose d'un gastre allongé, appelé pétiole. Elle ne possède pas de dard (Site web 55).



(Benfatah et Djamaa, 2020)

Figure 61: *Sceliphron spirifex*

■ Mode de vie et habitat

Le nid est construit avec de la boue à plusieurs cellules remplies d'araignées paralysées. Le nid est fixé sur une pierre, un mur ou dans un bâtiment. Après remplissage et ponte il est renfermé avec soin (Dierl et *al*, 2014).

■ Régime alimentaire

Les araignées paralysées servant de nourritures aux larves (Dierl et *al*, 2014)

II.2.4. Ordre des Hétéroptères

II.2.4.1. Famille des Pyrrhocoridae

A. Espèce *Pyrrhocoris apterus* (Fig. 62)

■ Description

L'espèce *Pyrrhocoris apterus* (du grec *πυρρος*, « roux » et *κόρις*, « punaise »), appelé aussi *diable* ou *cherche-midi*, en raison de son attirance pour le Soleil au zénith, est une espèce d'insecte hémiptère hétéroptères de la famille des Pyrrhocoridae (Site web 56).

La taille est d'environ 10 mm (de 9 à 11,5 mm de longueur). L'animal est doté d'un squelette externe dont la cuticule présente des dessins rouge orangé et noirs évoquant un masque de style africain, et qui découragerait certains prédateurs (coloration aposématique). Cela ressemble aussi à deux paires d'ailes rouges marquées chacune d'un point noir, restes d'une lente évolution faisant croire à un insecte prêt à s'envoler (Site web 56).



(Benfatah et Djamaa, 2020)

Figure 62: *Pyrrhocoris apterus*

■ Mode de vie et habitat

L'accouplement a lieu principalement au début du printemps et dure fréquemment entre 12 heures et 7 jours. On peut donc très facilement l'observer. Cet accouplement prolongé est probablement un moyen pour les mâles d'empêcher la compétition avec d'autres mâles. (Site web 56)

La femelle pond de 50 à 70 œufs sur la terre humide, dans un petit terrier qu'elle a creusé à cet effet ou parmi les feuilles mortes. Les œufs de gendarmes sont noirs ou blancs. Leurs larves, rouges ou orange uni éclosent en mai et deviennent adultes au début de l'hiver. (Site web 56)

- **Régime alimentaire**

Elles se nourrissent essentiellement de graines de *Malvaceae* : rose trémière, *Althaea*, *Malva*, *Hibiscus* et de *Tiliaceae* : *Tilia*(tilleuls, mangent les fruits tombés à terre), dévorant aussi les œufs d'autres insectes et des insectes morts (parfois même vivants)(Site web 56).

II.2.4.2. Famille des Anthrocoridae

A. Espèce *Anthrocorris Nemorum* (Fig. 63)

- **Description**

C'est lapunaise des peupliers, punaise des fleurs de 3-4.5 mm de long, petite, ovale, jaunâtres avec des taches noires, sur les cories et les membranes. Les pattes et base des antennes brunâtres sont relativement courtes. (Albouy et *al*, 2011)



(Benfatah et Djamaa, 2020)

Figure 63 : *Anthrocorris Nemorum*

- **Mode de vie et habitat**

Elle vit dans le bois de feuillus, les jardins. Elle se tient sur les feuilles et les fleurs de diverses plantes et chasse les insectes et des acariens ; pique parfois les végétaux. (Albouy et *al*, 2011)

- **Régime alimentaire**

C'est une prédatrice de pucerons, araignées rouges et d'autres insectes. (Fanny, 2014)

II.2.4.3. Famille des Pentatomidae

A. Espèce *Zicrona caerulea* (fig. 64)

■ Description

Zicrona est un genre d'insectes du sous-ordre des hétéroptères (punaises) de la famille des Pentatomidae. L'espèce *Zicrona caerulea* adulte a une couleur assez caractéristique uniformément bleu vert métallisé et ne dépasse pas 8 mm (*caerulea* signifie bleu en latin) L'abdomen des immatures est, lui, rouge à marques noires (Site web 57).



(Benfatah et Djamaa, 2020)

Figure 64 : *Zicrona caerulea*

■ Mode de vie et habitat

Son habitat naturel est constitué de landes, de bruyères et de lisières de forêts. (Site web 57)

■ Régime alimentaire

Elle est prédatrice utile comme agent de lutte biologique contre les ravageurs, notamment des larves de chrysomèles (les alticas, *Galerucella*, *Timarcha*) et même contre d'autres espèces de pentatomidés, qui sont toutes phytophages, ou plus rarement certaines petites chenilles de lépidoptères (Albouy *et al*, 2011).

II.2.5.Ordre des Lépidoptères

II.2.5.1. Des familles des Pieridae

A. Espèce *Pieris brassicae* (Fig. 65)

■ Description

La Piéride du chou (*Pieris brassicae*) est une espèce paléarctique de lépidoptères (papillons) de la famille des Pieridae (Site web 37). C'est un papillon de 5,3 à 6,5 cm d'envergure. Les ailes antérieures avec un croisant apical noir sur le dessus, ainsi que, chez la femelle, deux points noirs et une strie dorsale noirs ; revers avec deux points noirs dans les deux sexes. Revers des ailes postérieures jaunâtre pâle (Helga, 2014).

Ce Papillon est de 40 à 60 mm d'envergure avec ailes blanches ponctuées de taches noires. Ailes antérieures enfumées à l'apex, ailes antérieures femelles avec 2 taches noires. Ailes postérieures avec une petite tache noire sur le bord antérieur. Activité essentiellement diurne, vol irrégulier (Site web 58).



(Benfatah et Djamaa, 2020)

Figure 65 : *Pieris brassicae*

■ Mode de vie et habitat

Espèce commune. Les chenilles vivent en groupe et peuvent causer des dégâts sur les choux. L'imago est visible d'avril à septembre en deux ou trois générations. Au printemps les œufs sont déposés par petits groupes, parfois même isolément.

En été les pontes peuvent regrouper plusieurs centaines d'œufs. Plantes hôtes : Crucifères : Chou, Colza, Ravenelle, Grande Capucine. Elle fréquente les jardins, cultures maraîchères. (Dierl et *al*, 2009)

■ Régime alimentaire

Les adultes butinent les fleurs (très attirés par les buddleias). Les chenilles se nourrissent de crucifères sauvages ou cultivées (chou, colza, ravenelle) également sur les capucines (Dierl et *al*, 2009).

B. Espèce *Pieris napi* L (Fig. 66)**■ Description**

La Piéride du navet (*Pieris napi*) est une espèce de lépidoptères (papillons) de la famille des Pieridae, de la sous-famille des Pieridae et du genre *Pieris*. C'est un papillon blanc à revers jaune pâle. La longueur de l'aile antérieure de la Piéride du navet varie de 18 à 27 mm. (Site web 59)

Le papillon connaît un important dimorphisme saisonnier. La première génération (printemps) a le dessous des ailes postérieures jaunes avec des nervures entourées d'une suffusion gris-vert. La seconde génération (été) est plus grande, la coloration des ailes postérieures est plus pâle. Les nervures sont uniquement munies d'une suffusion grise au niveau de la base de l'aile. La troisième génération peut ressembler aux deux précédentes. La Piéride du navet vole plus lentement que les autres *Pieris*. La femelle peut occasionnellement être jaunâtre. (Site web 59)



(Benfatah et Djamaa, 2020)

Figure66 : *Pieris napi*

■ Mode de vie et habitat

Cette espèce a plusieurs générations par an. Ce sont les chrysalides qui passent l'hiver. Les adultes sont très floricoles. Les œufs sont pondus isolément sur diverses Brassicaceae. Les chenilles consomment les feuilles et les bourgeons floraux. Elles se chrysalident sur divers supports. Elle fréquente les pâturages permanents mésotrophes et prairies, jardins domestiques des villages et des périphéries urbaines et les complexes d'habitat (Dierl et al, 2009).

■ Régime alimentaire

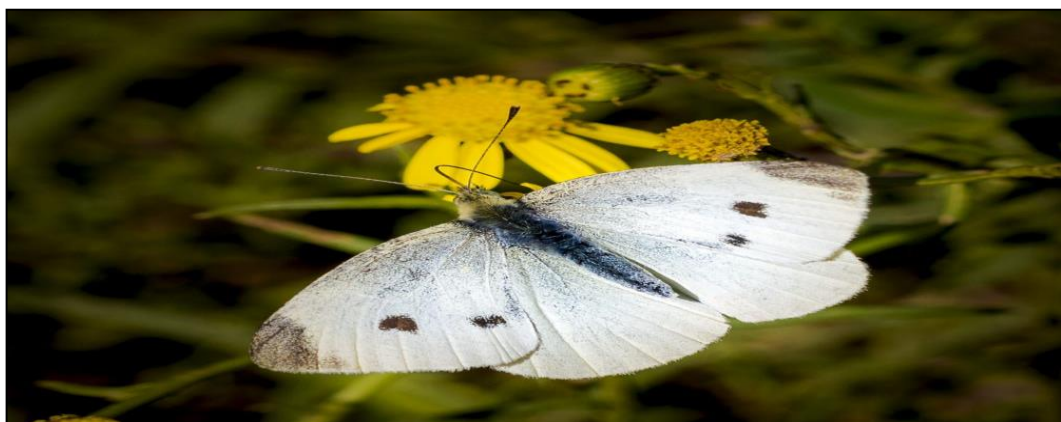
Les adultes butinent de nombreuses fleurs, dont les buddleias. Les plantes sur lesquelles vivent et se nourrissent les chenilles sont principalement des brassicaceae sauvages, beaucoup plus rarement des espèces cultivées comme le navet ou le chou. On peut aussi les trouver sur l'alliaire (*Alliaria petiolata*), la cardamine des prés (*Cardamine pratensis*), la moutarde sauvage (*Sinapis arvensis*). (Dierl et al, 2009).

Crucifère sauvage, plantes nourricières des chenilles, diverse Crucifère, surtout spontané.(Site web 60)

C. Espèce *Pieris rapae* (Fig.67)

■ Description

La Piéride de la rave (*Pieris rapae*) est une espèce de lépidoptères de la famille des Pieridae (Site web 61). L'imago de la Piéride de la rave est un papillon au-dessus majoritairement blanc et au revers blanc jaunâtre. La longueur de l'aile antérieure varie de 23 à 27 m. Chez le mâle, le dessus de l'aile antérieure comporte un seul point post discal noir, tandis que la femelle en a deux. L'apex de l'aile antérieure est également marqué d'une tache sombre, plus petite chez le mâle que chez la femelle. Les papillons issus de la première génération de l'année ont des marques sombres moins importantes que ceux des générations suivantes. La Piéride de la rave peut être confondue avec la Piéride de l'ibéride (*Pieris manni*) et la Piéride de l'æthionème. (Site web 61)



(Benfatah et Djamaa, 2020)

Figure67:*Pieris rapae*

■ Mode de vie et habitat

Largement répandu, colonise les milieux ouverts, tous les champs et les jardins des régions cultivées, mais aussi les jachères, les bords des chemins, les bermes routières et les

talus supportant les voies ferrées .En montagne, jusqu'à 2000 m d'altitude. Vol de mi-Mars à Octobre (Helga, 2014).

■ Régime alimentaire

La chenille se développe sur des crucifères sauvages ou cultivées, chou sauvage et cultivé, colza, moutarde des champs, capucine. Les adultes butinent de nombreuses fleurs, le buddleia étant très apprécié (Dierl et *al*, 2009).

Elle se nourrit du nectar de fleurs variées, mais également de sels minéraux sur la terre humide .au repos, ferme ses ailes en pleine journée, mais les entrouvre le soir pour capter la chaleur solaire. (Helga, 2014)

II.2.5.2. Famille des Nymphalidae

A. Espèce *Vanessa atalanta* (Fig. 68)

■ Description

Le Vulcain (*Vanessa atalanta*) est une espèce de lépidoptères de la famille des Nymphalidae et de la sous-famille des Nymphalidae(Site web 62).

Le Vulcain est un papillon très reconnaissable, avec le dessus des ailes marron à noir profond agrémenté d'un motif en 3/4 de cercle orange à rouge vif, formé par une bande transversale sur les ailes antérieures et une frange sur les ailes postérieures. L'apex des ailes antérieures est orné de taches blanches. (Site web 62)

Le revers est d'un brun moins sombre, avec sur les ailes antérieures une bande rouge, une bande blanche et un motif bleu .C'est un papillon de taille moyenne à grande, son envergure pouvant atteindre 64 mm. (Site web 62)



(Benfatah et Djamaa, 2020)

Figure 68 : *Vanessa atalanta*

Mode de vie et habitat

Le Vulcain est univoltin ou bivoltin (1 ou 2 générations annuelles). Sa chenille peut être observée d'avril à octobre. L'espèce hiverne principalement au stade de chrysalide, et dans certaines régions à l'état d'imago. (Site web 62)

Migrateur, le Vulcain était autrefois peu fréquent, les individus étant surtout visibles à la fin de l'été et en automne. Les chenilles se nymphosent en juillet et les imagos émergent à partir d'août. L'espèce se montre alors très commune dans les vignobles, les vergers et les jardins, particulièrement attirée par les fruits mûrs tombés au sol. C'est fin octobre, par temps chaud, que l'on assiste à un flux migratoire massif inverse, orienté vers le sud, les adultes volant en ligne droite à quelques mètres du sol, parfois même sous une fine pluie. En novembre, quelques adultes attardés et surpris par le froid tentent d'hiverner dans nos régions. (Site web 62)

Depuis 1990, il semble que l'espèce parvienne à hiverner à l'état imaginal sous nos latitudes, des adultes ont été observés en Haute-Saône durant le mois de novembre, se réfugiant dans des cavités d'arbres ou entre les pierres d'un vieux mur ; les papillons reparaisent en Février-Mars. (Site web 63)

■ Régime alimentaire

Les chenilles du Vulcain consomment aussi la petite ortie (*Urtica urens*) et la pariétaire. La nourriture principale des imagos du Vulcain est le nectar des fleurs, les plus appréciées étant celles de la famille des composées. On voit souvent les Vulcains se nourrir sur les buddleias, les marguerites, les artichauts et bien d'autres fleurs. Ils se nourrissent aussi du jus de fruits tombés au sol¹ et en fermentation en automne. (Site web 64)

B. Espèce *Vanessa cardui* (Fig. 69)

■ Description

La Belle Dame ou Vanesse des chardons, *Vanessa cardui*, est une espèce de lépidoptères de la famille des Nymphalidae. Papillon migrateur, il possède une aire de répartition quasi-cosmopolite et est l'espèce diurne la plus répandue dans le monde. L'imago de la Belle-Dame est un papillon de taille moyenne à grande : la longueur de l'aile antérieure est en général comprise entre 27 et 34 mm. (Site web 65)

Une grande partie du dessus des ailes consiste en un fond orange à rose saumon orné d'un réseau complexe de taches noires, à l'exception de la partie apicale des ailes antérieures qui est noire à taches blanches. Le dessus des ailes postérieures présente une rangée de quatre à cinq points postdiscaux noirs. Le revers des ailes postérieures est chamarré de beige et de blanc, avec des nervures blanches et cinq ocelles postdiscaux dont certains ont le centre gris-bleu. Les deux sexes sont semblables. (Site web 65)



(Benfatah et Djamaa, 2020)

Figure 69 : *Vanessa cardui*

▪ **Mode de vie et habitat**

Les endroits les plus propices pour son observation sont les lieux découverts et fleuris. (Site web 66)

▪ **Régime alimentaire**

On la trouve sur les chardons bien sur, mais aussi sur les orties, la lavande, la mauve, ou la bardane. Les adultes pondent aussi sur d'autres végétaux. La chenille est en effet assez éclectique, ce qui explique certainement la grande dispersion de cette espèce (Site web 66).

C. Espèce *Melanargia galathea* (Fig. 70)

▪ **Description**

Le Demi-deuil (*Melanargia galathea*), est une espèce de lépidoptères (papillons) appartenant à la famille des Nymphalidae (Site web 67). Elle mesure environ 45mm d'envergure. Il constitue une exception dans la famille car les ocelles des ailes ne sont pas vraiment développés. Il est blanc jaunâtre et brun marbré en un dessin qui rappelle le damier.

A la face inférieure des quatre ailes il y a un grand nombre de petits ocelles circulaires. (stanek ,1978)



(Benfatah et Djamaa, 2020)

Figure 70:*Melanargia galathea*

■ Mode de vie et habitat

Elle fréquente les prairies maigres et les non fumés, les talus non fauchés supportant les voies ferrées, les pentes et les orées forestières sèches, du niveau de la mer jusqu'à plus de 1800 m d'altitude vol de fin Mai à début septembre .(Helga, 2014)

Le Demi-deuil est plutôt thermophile et se retrouve sur des prairies maigres parsemées de buissons. La chenille se met en diapause en fin d'été pour passer l'hiver tandis que les adultes ne sont observables qu'entre la mi-juin et la mi-juillet (une seule génération. Les femelles lâchent leurs œufs en vol, près de buissons qui leur servent également d'abris lors des journées très chaudes. (Site web 68)

■ Régime alimentaire

La chenille se nourrit exclusivement de graminées. Les imagos butinent de nombreuses fleurs, les centaurees en particulier. C'est une des espèces attirées par le buddleia. (Dierl et al, 2009)

D. Espèce *Parage aegeria* (Fig. 71)

■ Description

Le Tircis (*Pararge aegeria*) est une espèce de lépidoptères (papillons) de la famille des Nymphalidae, et du genre *Pararge*. Le Tircis, est un petit papillon d'envergure entre 3,8 et 4,4cm. (Site web 69)

Son envergure est de 4-4,5cm. ailes brunes, irrégulièrement tachetées de jaune clair à jaune clair à ochracé, les antérieures avec un ocelle apical, les postérieurs avec trois ou quatre ocelle marginaux. (Helga, 2014)

Le dessus de l'aile antérieure est de teinte brun velouté avec des tâches fauves ou jaunâtres plus ou moins rectangulaires. Le bord externe de l'aile est ondulé. Au bord antérieur de l'aile, un petit ocelle noire avec au centre un point blanc permet de reconnaître ce papillon.

La face inférieure de l'aile est brun-gris avec des motifs qui permettent une excellente homochromie de type « feuille morte ». Les deux sexes sont identiques. (Site web 70)



(Benfatah et Djamaa, 2020)

Figure 71: *Pararge aegeria*

■ Mode de vie et habitat

Le cycle peut comporter deux générations ou plus par an. Les œufs, pondus isolément sur les plantes hôtes éclosent au bout d'une dizaine de jours. Pour les chenilles de première génération, le développement jusqu'au stade nymphal s'effectue en un mois. Celles de dernière génération peuvent se nymphoser soit en automne, soit au printemps, après hibernation. Les chrysalides restent suspendues aux tiges pendant un mois pour celles qui n'hivernent pas. (Site web 69)

L'espèce sylvicole, fréquentant lisières clairières et layons des bois de feuillus, en montagne, jusqu'à 1200 m (Helga, 2014). On peut le trouver du printemps jusqu'en automne, mais ce sont 2 ou 3 générations qui se succèdent dans l'année. (Dierl et al, 2009)

■ Régime alimentaire

Les adultes (imagos) sont nectarivores et se nourrissent du nectar des fleurs. Ils apprécient aussi les écoulements de sève et de suc des fruits mûrs. Ils s'abreuvent sur les sols humides (Site web 71).

E. Espèce *Lasiommata megera* (Fig. 72)

■ Description

La Mégère ou le Satyre, *Lasiommata megera*, est une espèce d'insectes lépidoptères (papillons) appartenant à la famille des Nymphalidae, et au genre *Lasiommata* (Site web 72).

La Mégère est un papillon de taille moyenne, de couleur jaune orangé marqué de lignes marron. Dans la bande submarginale formée par ces lignes, un ocelle est situé à l'apex des antérieures et quatre aux postérieures. Ces ocelles noirs sont pupillés de clair. (Site web 72)

Le verso des antérieures est semblable, avec l'ocelle à l'apex alors que les ailes postérieures sont en damier marron terne et beige avec une ligne de d'ocelles clairs pupillés de noir peu visibles (Site web 72).

La Mégère, envergure de 4 à 5 cm. dessus brun fauve avec des motifs bruns foncés, et un ocelle dans l'angle de l'aile antérieure. Il y a 4 ocelles à la marge de l'aile postérieure. Le mâle se distingue par une bande androconiale brun sombre oblique sur le dessus de l'aile antérieure. Le dessous est gris marbré, avec un large ocelle sous l'aile antérieure et 7 ocelles bicercclés de noir le long de la marge de l'aile postérieure. (Dierl et al, 2009)



(Benfatah et
Djamaa, 2020)

Figure 72:*Lasiommata megera*

■ Mode de vie et habitat

C'est une espèce plurivoltine qui a plusieurs générations annuelles. Les adultes volent de début mai à Juin puis en Août, avec des émergences partielles en octobre les années chaudes.(Site web 73)

La Mégère fréquente les friches broussailleuses, les landes claires, les endroits rocaillieux. Posée sur les chemins, elle apprécie se réchauffer longuement au soleil.(Site web 72)

Elle fréquente les milieux ouverts et xérothermiques, notamment bernes et talus rocaillieux, ruines, pentes rocheuses et landes sablonneuses, platières gréseuses, du niveau des plaines jusqu'à 1500m d'altitude vol de la mi-Avril à la fin Octobre en deux ou trois générations.(Helga, 2014)

■ Régime alimentaire

Les adultes se nourrissent principalement du nectar des fleurs, les chenilles dévorent les plantes hôtes. (Site web 73)

II.2.5.3. Famille des Papilionidae

A. Espèce *iphiclide podalirius* (Fig .73)

■ Description

L'imago du Flambé est un grand papillon de forme vaguement triangulaire possédant une queue, d'une envergure de 50 à 70 mm (le mâle est plus petit que la femelle) et reconnaissable à ses grands vols planés. Sur un fond blanc à jaune pâle, l'aile antérieure présente six rayures noires disposées en éventail et l'aile postérieure une bordure noire et des lunules marginales bleues ainsi qu'un ocelle anal bleu cerné de noir et surmonté d'un arc orange. (Site web74)



(Benfatah et Djamaa, 2020)

Figure73 : *iphiclide podalirius*

■ Mode de vie et habitat

Le Flambé est un hôte des milieux chauds, secs, voire plus ou moins rocheux ou pierreux. Des lieux fleuris divers lui conviennent : jardins, vergers, bois clairs, collines, montagnes et ce jusqu'à deux mille mètres, il affectionne les friches clairsemées ou buissonnantes, les jardins à l'abandon, les zones cultivées retournées à l'état sauvage, etc ... La chenille se développe de préférence sur le prunellier, mais également sur l'aubépine, ainsi que sur divers fruitiers (pêchers, amandiers, pruniers, cerisiers). Selon les régions ce papillon à 1 ou 2 générations annuelles. (Site web75)

■ Régime alimentaire

La chenille se développe préférentiellement sur des arbres du genre *Prunus* : prunier, prunellier, amandier, pêcher, également sur l'aubépine (Site web 76).

II.2.5.4. Famille des Lycénidés

A. Espèce *Plejebus idae* (Fig.74)

■ Description

Le moyen argus 3 cm d'envergure environ. Au-dessus des ailes bleus à fine bordure noir chez le mâle, brun parfois marqué de bleu chez la femelle. Dessus gris bleu à petite taches noires chez les mâles (bas) et brunâtres à grosses taches noires chez la femelle (haut). (Albouy et al, 2011)



(Benfatah et Djamaa, 2020)

Figure 74: *Plejebus idae*



(Benfatah et Djamaa, 2020)

Figure 75 : *Plejebus idae* (mâle et femelle)

■ Mode de vie et habitat

Le réside dans des lieux variés herbus et fleuris. Peu commun car localisé de mai à septembre. Il vol dans les prairies, les friches, les landes, en lisière des bois (Albouy et al, 2011).

II.2.5.5. Famille Sphingidae

A. Espèce *Macroglossum stellatarum* (Fig. 76)

■ Description

Le Moro-sphinx, Sphinx colibri ou Sphinx du caille-lait (*Macroglossum stellatarum*) est une espèce paléarctique de lépidoptères (papillons) diurnes de la famille des Sphingidae, connus pour leur faculté à butiner en vol stationnaire. L'imago du Moro-sphinx est un petit papillon au corps trapu. (Site web 77)

Il a une envergure atteignant 45 mm ses ailes antérieures sont gris ; ses ailes postérieures rouille. (stanek, 1978)



(Benfatah et Djamaa, 2020)

Figure 76: *Macroglossum stellatarum*

■ Mode de vie et habitat

Il possède une très longue trompe qui lui permet de butiner les fleurs, souvent violettes, bleues ou blanches, en vol stationnaire à la manière des oiseaux-mouches. (Site web 77)

■ Régime alimentaire

Ses chenilles se nourrissent de gaillet (*galium*) (stanek, 1978). Au stade adulte, le Moro-Sphinx butine le nectar de fleurs sauvages mais aussi cultivées, il apprécie particulièrement les fleurs odorantes. (Site web 78)

II.2.5.6. Famille des Géométridae

A. *Xanthorhoe-flutuata* (Fig. 77)

■ Description

Xanthorhoe fluctuata, la Phalène ondée ou l'Incertaine, est une espèce de lépidoptères (papillons) de la famille des Geometridae. (Site web 79).

L'imago a une envergure de 27 à 31 mm. Il vole d'avril à octobre suivant les régions sur deux ou trois générations. Il est attiré par la lumière. (Site web 79)



(Benfatah et Djamaa, 2020)

Figure 77: *Xanthorhoe-flutuata*

■ Mode de vie et habitat

C'est une espèce très commune ; de mars à septembre ; s'observe le plus souvent posé à plat sur un mur. Vol à la tombée du jour, est attiré par la lumière. 2 à 3 générations par an selon les régions. Elle recherche des sites bien exposés, jardins même en ville. (Dierl et *al*, 2009)

■ Régime alimentaire

Sa chenille se nourrit sur des brassicaceae (crucifères) (Site web 79).

II.2.6. Ordre des Dermaptères

II.2.6.1. Famille des Labiidae

A. Espèce *Labi minor* (Fig. 78)

■ Description

Labia minor est une espèce de dermaptères de la famille des Forficulidae. (Site web 80)

Petite forficule, longueur de 4 à 6 mm, antennes de 15 articles au maximum. Le corps est brun, tête noirâtre, cerques (pinces) des males incurvés, ceux des femelles plus courts et rectilignes. (Dierl et al, 2014).



(Benfatah et Djamaa, 2020)

Figure78:*Labia minor*

■ Mode de vie et habitat

Cosmopolite, vole rarement et elle vit dans des tas d'ordures, près de l'homme (Dierl et al, 2014).

■ Régime alimentaire

Elle mange la nuit des substances végétales et animales. (Dierl et al, 2014)

II.2.6.2. Famille des Forficulidae

A. Espèce *Forficula auricularia* (Fig. 79)

■ Description

Le ou la forficule (*Forficula auricularia* Linnaeus, 1758), perce-oreille (pluriel perce-oreilles), est un insecte dermaptère polyphage de la famille des Forficulidae (Site web 81).

Leur corps est couvert d'une carapace ou cuticule, brun-roux brillant. L'abdomen est souvent plus foncé que la tête et le thorax et de forme très allongée, il possède deux longues antennes, une paire de pièces buccales de type « broyeur ». Il est muni de petites ailes, qu'il n'utilise pratiquement pas, sauf pour planer. Le forficule est capable de voler mais il le fait rarement. Les adultes mesurent d'1 à 2 centimètres de long. (Site web 81)



(Benfatah et Djamaa, 2020)

Figure 79 : *Forficula auricularia L*

▪ **Mode de vie et habitat**

Le jour, le perce-oreille, lucifuge (fuyant la lumière), passe la plupart de son temps dans les crevasses du sol, sous les écorces du bois mort, dans le creux des fleurs ou entre les pétales de grosses fleurs (roses par exemple) .(Site web 81)

▪ **Régime alimentaire**

La nuit, il sort et part à la recherche de nourriture (pucerons, psylles..). Il peut également se cacher sous le linge étendu à l'extérieur.(Site web 81)

B. Espèce *Chelidurella acanthopygia*(Fig. 80)

▪ **Description**

Chelidurella acanthopygia est une espèce de dermaptères de la famille des Forficulidae (Site web 82).



(Benfatah et Djamaa, 2020)

Figure 80 : *Chelidurella accanthopygia*

■ **Mode de vie et habitat**

Elle vit sous les pierres et parmi les feuilles mortes. (Dierl et *al*, 2014)

■ **Régime alimentaire**

Elle se nourrit de très petits insectes et de végétaux. (Dierl et *al*, 2014)

II.2.7.Ordre des Diptères

II.2.7.1. Famille des Muscidae

A. Espèce *Musca domestica* (Fig. 81)

■ **Description**

Atteint 10 mm de long, et est gris-noir elle ne pique ni ne suce le sang, mais cela l'empêche pas d'être agaçante à cause de sa tenacité (stanek, 1978). Leur thorax est gris, avec quatre lignes noires longitudinales sur le dos. La face ventrale de l'abdomen est grise. (Site web 83)

Le corps entier est recouvert de soies. Elles ont des yeux composés rouges. Les femelles sont légèrement plus grosses que les mâles. Les pièces buccales de la mouche forment une trompe se terminant par deux coussinets munis de pores, par lesquels la mouche aspire sa nourriture. (Site web 83)



(Benfatah et Djamaa, 2020)

Figure 81 :*Musca domestica*

■ **Mode de vie et habitat**

Elle reproduit en très grande quantité ;un seul couple de mouches pourrait être à l'origine de plusieurs milliards de descendants dans le cas où leurs ennemis ne leur causeraient aucune perte (stanek ,1978).

Les adultes vivent de deux semaines à un mois dans la nature ou plus longtemps dans les conditions plus confortables d'un laboratoire. (Site web 83)

■ **Régime alimentaire**

Les larves se nourrissent de matières animales, végétales et de matières en décomposition .elles ont jusqu'à 15mm de long, alors que les puparium mesurent environ 8mm.(stanek ,1978)

II.2.7.2.Famille des Sarcophagidae

A. Espèce *Sarcophaga carnaria*(Fig. 82)

■ **Description**

La mouche grise de la viande (*Sarcophaga carnaria*Linnaeus, 1758), aussi appelée « mouche à damier » ou « mouche grise », est une espèce de grosses mouches communes de la famille des Sarcophagidae et d'ordre diptéra (Site web 84).

Cet insecte a la tête noire avec une pruinosité argentée et les yeux rouge-brunâtre. Le front est large, ayant une bande frontale noire. Les antennes sont noires, avec une teinte brun-

rougeâtre sur les articles basaux. Le thorax est noir, avec pruinosité cendrée et cinq bandes longitudinales noires et larges. Les pattes sont noires, à teinte brunâtre. Ses ailes sont transparentes. L'abdomen est noir, avec tomentum cendré et dessins en damier. Les segments abdominaux terminaux sont noirs, luisants. (Site web 84).

Elle a trois paires de pattes fixées au thorax. Ces pattes disposent, à leur extrémité, de deux griffes et deux pulvilles, avec lesquelles elle peut marcher sur toutes les surfaces. La mouche est un diptère, c'est-à-dire qu'elle a une paire d'ailes. Son identification exacte se fait d'après la génitalie mâle et notamment d'après son phallosome et de Longueur du corps 6 - 20 mm .(Site web 84)



(Benfatah et Djamaa, 2020)

Figure 82: *Sarcophaga carnaria*

■ Mode de vie et habitat

Les adultes volent d'avril à octobre. La femelle est vivipare et dépose ses larves à l'entrée des galeries de vers de terre, les larves se développent en effet en pénétrant dans les lombrics. Ces larves apodes, blanchâtres et connues sous le nom d'asticots se développent aussi dans la viande. Il y a plusieurs générations par an .(Site web 84)

■ Régime alimentaire

Elles recherchent les fleurs odorantes, mais surtout la viande et le poisson, les restes de nourriture, également les excréments. Cette mouche est ainsi vectrice d'agents pathogènes et corrompt les aliments qu'elle contacte. (Site web 84)

II.2.7.3. Famille des Calliphoridae

A. Espèce *Calliphora vicina* (Fig. 83)

■ Description

Calliphora vicina est un diptère et de la famille des Calliphoridae et du genre *Calliphora*. (Site web 85)

C. vicina a un corps trapu bleu métallique. Son thorax est orné de bandes longitudinales bleu/gris métallique ; des taches de la même couleur mais plus sombres sont dessinées au niveau de l'abdomen. Ses antennes sont courtes, à 3 articles, munies d'une arista velue. Ses yeux sont rougeâtres et ses pièces buccales sont de type lécheur. La larve, quant à elle, est blanche et mesure de 8 à 10 mm. Apode et acéphale, elle possède 12 segments visibles entourés de très petites épines. L'avant est pointu et porte des crochets lui permettant de se déplacer. (Site web 85)



(Benfatah et Djamaa, 2020)

Figure 83: *Calliphora vicina*

■ Mode de vie et habitat

Ces insectes aiment voler en groupe afin de détecter les aliments plus efficacement (Site web 85). La larve est blanche et conique, et se développe en 2 à 3 semaines, elle est d'ailleurs utilisée en médecine légale pour déterminer la date de décès de cadavres retrouvés dans la nature. Bien que non désirables, et vecteurs d'agents pathogènes, les mouches bleues ont aussi un rôle bénéfique dans l'environnement en participant à l'élimination de déchets qu'elles localisent grâce à un excellent odorat. Elles sont commensales de l'homme, elles ne passent pas inaperçues. (Dierl et *al*, 2014)

- **Régime alimentaire**

Sa larve se nourrit de matière animale en décomposition (Site web 85).

II.2.7.4.Famille des Fanniidae

A. Espèce *Fannia canicularis* (Fig. 84)

- **Description**

Elle est un peu plus petite et plus mince que la mouche commune, et n'est pas aussi tenace .elle à un coloris semblable à celui de la mouche commune.(stanek, 1978)

- **Mode de vie et habitat**

Elle vole, infatigables, autour des lampes des plafonds.(stanek ,1978)



(Benfatah et Djamaa, 2020)

Figure 84:*Fannia canicularis*

- **Régime alimentaire**

Ses larves qui sont munies de poils et d'épines vivent dans des matières en décomposition et dans les cabinets.(stanek ,1978)

II.2.7.5.Famille des Tabanidae

A. Espèce *Tabanus bovinus*(Fig. 85)

■ Description

C'est un insecte de l'ordre des diptères et de la famille des Tabanidae et du genre *tabanus*. *Tabanus bovinus* est mesuré environ 25mm .il est noir et brun-jaune. La femelle suce le sang des chevaux et des animaux domestique. (stanek, 1978)



(Benfatah et Djamaa, 2020)

Figure 85 : *Tabanus bovinus*

■ Mode de vie et habitat

Cette espèce pond dans le sol humide, au bord de l'eau. Elle s'approche rarement de l'homme. En montagne jusqu'à la limite des arbres ; prairies , bois proximités de l'eau (Dierl et al, 2014). Ses larves mènent sous la terre une existence prédatrice.(stanek ,1978)

■ Régime alimentaire

Elle préfère se nourrir du sang de bovidés, quoiqu'ils puissent mordre d'autres types d'animaux. Les mâles eux ne consomment que du nectar. (Site web 86)

II.2.7.6.Famille des Syrphidae

A. Espèce *Syrphus ribesii* (Fig. 86)

■ Description

Le *Syrphus ribesii* est une espèce d'insectes diptères et de la famille des Syrphidae et de genre syrphus (Site web 87).

Le syrphé de longueur 9- 11mm, corps trapue, tête large, grands yeux roux, face brunâtre. Les antennes sont renflées au bout de sorte que la soie terminale est latérale. Le

thorax est noir verdâtre avec une pilosité brunâtre. L'abdomen est rétréci en arrière, jaune avec des bandes noires, les deux premières reliés dorsalement. Les pattes sont brunes (Dierl et al, 2014).



(Benfatah et Djamaa, 2020)

Figure 86 : *Syrphus ribesii*

■ Mode de vie et habitat

Au printemps, il pollinise les fleurs des arbres fruitiers. Les larves débarrassent le groseillier rouge, les arbres dont les fruits sont des drupes. (Stanek, 1978)

■ Régime alimentaire

Se nourrit essentiellement de nectar, mais aussi de pollen, les larves se nourrissent de pucerons. (Fanny, 2014)

B. Espèce *Eristalis tenax* (Fig. 87)

■ Description

L'éristale gluante mesure 14 à 16 mm. On la reconnaît aux 2 taches jaune-orange sur le deuxième segment abdominal, à sa tête large et plutôt triangulaire, à ses gros yeux et ses antennes courtes. Le thorax est noir, recouvert de pilosité. La face est claire, avec une bande faciale noire très visible. Les pattes postérieures sont courbes, avec les fémurs et les tibia dilatés. (Albouy et al, 2011)

Il a un abdomen arqué présentant des marques jaunes ou orangées, une puissante plaque dorsale en forme de quadrilatère, des pattes fortes. C'est un excellent planeur capable de s'arrêter en plein vol et de rester immobile au-dessus d'un point, sans qu'on puisse percevoir les battements de ses ailes. S'ils se font attaquer, les éristales se comportent parfois comme des bourdons en tournant autour de l'ennemi pendant quelques secondes (Site web88).



(Benfatah et Djamaa, 2020)

Figure 87 : *Eristalis tenax*

■ Mode de vie et habitat

Très commune, d'Avril à Novembre, les adultes visitent les fleurs, avec une préférence pour les ombellifères, et sont fréquents dans les jardins et les tas d'ordures. Les larves vivent dans les fosses à purin, les fosses d'aisances, les eaux très souillées. Ces larves apodes possèdent un long siphon respiratoire postérieur qui les relie à la surface et leur permet de respirer. Ce siphon est très extensible et peut atteindre 10 cm, il vaut à la larve l'appellation « larve queue de rat ». Cependant, les larves des éristales consomment de la matière organique particulaire et participent à l'épuration des eaux chargées (Albouy et al, 2011).

■ Rôle écologique

Les éristales jouent au moins deux rôles importants : comme auxiliaires de l'agriculture (pollinisateur généraliste) pour ce qui concerne l'adulte. À titre d'exemple, sur un champ de colza en fleur (1992) ; 50 % des Diptères étaient des éristales soit 14.5 % de tous les insectes pollinisateurs les larves contribuent à l'épuration de l'eau et des sédiments. Par exemple, une étude espagnole a conclu qu'après quelques mois, une population importante de larves d'éristales peut avoir transformé du lisier en eau potable. Exceptionnellement, des larves d'éristales peuvent se développer dans l'intestin de mammifères, dont chez l'humain.

Le genre *Eristalis* est connu depuis longtemps comme bioindicateur d'eaux ou de parties de cours d'eau ou de zone humide très polluées ou très chargées en matière organique et souvent anoxique, dont en zone tropicale.(Site web89)

- **Régime alimentaire**

Les adultes butinent (Site web90)

II.2.8. Ordre des orthoptères

II.2.8.1. Famille des Gryllidés

A. Espèce *Gryllus campestris* (Fig. 88)

- **Description**

Le grillon a un corps très rond et trapu. Mis à part la base de ses élytres qui est un peu plus claire et quasi jaune, il est presque totalement noir. Le prothorax du grillon champêtre est bien visible mais contrairement à celui du grillon provençal *Gryllus bimaculatus*, il est plus étroit que la tête. Vue de face, cette dernière ressemble à un casque et est brillante. Le grillon champêtre est pourvu d'ailes mais vit exclusivement au sol et se déplace très rapidement en préférant la course au saut. Les femelles se distinguent des mâles par leur oviscapte bien visible. Les mâles atteignent la taille de 18 à 26 mm, les femelles de 19 à 27 mm. Les cerques à l'extrémité de l'abdomen sont longs et filamenteux aussi bien chez le mâle que chez la femelle (Site web91).



(Benfatah et Djamaa, 2020)

Figure 88: *Gryllus campestris*

- **Mode de vie et habitat**

Le biotope du grillon champêtre est un terrain ensoleillé, sec et peu pourvu de végétation. Dans son aire de répartition septentrionale ce grillon est presque exclusivement présent dans des prairies oligotrophes et les plaines de bruyère. Le grillon champêtre aime la

chaleur et son habitat naturel se situe sur le sol. Il ne vole ni ne grimpe. Pour se protéger, c'est le seul grillon à se construire un terrier qui consiste en un conduit cylindrique de 15 mm de diamètre. (Site web92).

À l'extrémité de ce conduit qui a souvent une longueur de 20 à 30 cm, se trouve une chambre un peu plus spacieuse où le grillon se réfugie lorsqu'il est en danger, les jours de pluie et de froid, et pour y passer l'hiver, bouchant alors l'entrée(Site web92).

Il signale sa présence avec son chant familial, audible. Les males attirent les femelles par leur chant. Les larves vivent en petits groupes mais hivernent isolément dans les terriers. (Dierl et al, 2014)

■ Régime alimentaire

Le grillon champêtre se nourrit de racines et de végétaux de tout genre, mais il complète volontiers son menu de protéines sous forme d'autres arthropodes rencontrés au hasard, comme des pucerons ou même un petit animal mort. Il se nourrit de végétaux et de petits animaux (Dierl et al, 2014).

II.2.8.2. Famille des Tettigoniidés

Sauterelle est un nom vernaculaire ambigu désignant en français non pas un genre, mais plusieurs familles et sous-familles d'insectes orthoptères communs presque partout dans le monde et qui se déplacent en sautant à l'aide de leurs longues pattes postérieures. Ce terme dérive de « sauter ». Elles ont des antennes longues, et des organes auditifs situés sur leurs pattes avant. Le nom « sauterelle » est réservé par les spécialistes pour certaines espèces d'orthoptères à antennes longues appartenant à la famille des Tettigoniidae (du sous-ordre des ensifères).(Site web 93)

Dans le langage courant le nom est souvent aussi utilisé pour les espèces du sous-ordre Caelifera, qui ont des antennes courtes, mais ces derniers sont plus correctement appelés sauteriaux ou criquets.(Site web 93)

La famille des sauterelles stricto sensu, les Tettigoniidae, contient plus de 6 400 espèces. Elle fait partie du sous-ordre Ensifera et généralement considérée comme étant la seule famille non éteinte que contient la superfamille des Tettigonioidea.(Site web 93)

A. Espèce *Tettigonia viridissima*(Fig.89)**■ Description**

Longueur de 30-40 mm. Une espèce bien connue, vert clair, ailes longues, pliées sur le dos au repos, dépassant largement l'abdomen et atteignent le bout de l'oviscapte chez la femelle, longues antennes filiformes. L'oviscapte est long, un peu incurvé vers le bas, teintée de brunâtres à l'extrémité (Dierl et al, 2014).

Les femelles se reconnaissent au premier coup d'œil par leur longue tarière (ovipositeur) qui sert à insérer les œufs dans le sol à la ponte.(Dierl et al, 2014).



(Benfatah et Djamaa, 2020)

Figure 89 :*Tettigonia viridissima*

■ Mode de vie et habitat

La grande Sauterelle verte est assez tolérante et se rencontre dans une large gamme d'habitats du moment que ceux-ci comprennent une partie strictement herbeuse et des buissons. De fait, on la trouve aussi bien dans le bocage que dans les pelouses sèches embroussaillées, les marais et bords de rivières boisés ou les villages et même les banlieues pavillonnaires avec leurs arbustes ornementaux. (Site web93).

En été, l'espèce peut parfois s'observer dans les grandes cultures: elle y chasse, mais n'y pond pas à priori. Elle évite les forêts continues mais s'y retrouve parfois, à la faveur de

layons et clairières. Si les buissons sont davantage utilisés par les adultes (pour chanter, se nourrir...) (Site web93).

Les œufs sont pondus sur le sol ou ils hivernent .elle est d'une génération par an (Dierl et al, 2014).

- **Régime alimentaire**

Elle mange surtout de petits insectes et secondairement des végétaux (Dierl et al, 2014).

B. Larve d'ensifere Tettigonideae(Fig.90)



(Benfatah et Djamaa, 2020)

Figure 90: *Larve d'ensifere Tettigonideae*

- **Description**

Cette petite sauterelle aptère. C'est un Ensifère de taille moyenne et de couleur jaune.

- **Mode de vie et habitat**

La strate herbacée est l'habitat principal des larves tout en constituant aussi un lieu de chasse pour les adultes (Site web94).

- **Régime alimentaire**

C'est le seul stade de croissance. La larve consomme plusieurs fois son propre poids de nourriture et, comme son tégument est rigide, elle mue périodiquement, ce qui lui permet de grossir. Les exuvies que l'on trouve dans les grains et les graines oléagineuses ainsi que leurs produits sont un signe qu'il y a ou qu'il y avait des insectes.(Site web94)

II.2.8.3. Famille des Acrididés

A. Espèce *Oedipoda caerulescens* (Fig.91)**■ Description**

Oedipode bleue est un criquet de taille moyenne, comprise entre 15 et 21 mm pour le mâle, et entre 22 et 28 mm pour la femelle. La coloration du corps est très variable en fonction du substrat sur lequel ces insectes se sont développés: brun-rougeâtre, grise, jaunâtre, ou même entièrement sombre ou clair. Les ailes antérieures (ou élytres) sont traversées le plus souvent par deux ou trois bandes foncées alternant avec des zones claires. Mais le caractère le plus frappant, très visible lorsque ce criquet s'envole, est la coloration vive des ailes postérieures, d'un superbe bleu turquoise souligné d'une bande marginale d'un ton noir à brun foncé. (Site web95).

Par ailleurs, les fémurs postérieurs sont pourvus d'un décrochement situé à mi-longueur sur le dessus. C'est une espèce mimétique difficile à distinguer au sol, qu'on repère le plus souvent lorsqu'il saute ou en vol (Site web95).



(Benfatah et Djamaa, 2020)

Figure 91:*Oedipoda caerulescens*

■ Mode de vie et habitat

Cette espèce fréquente les lieux secs, chauds, à végétation clairsemée, landes, friches, steppe, pentes sèches, jusqu'en haute montagne. Les œufs hivernent et closent l'année suivante (Dierl et al, 2014).

■ Régime alimentaire

Le régime alimentaire se compose essentiellement de poacées (graminées), les larves et imagos mangent surtout des herbes (Dierl 2014).

II.2.9. Ordre des Odonates

II.2.9.1. Famille des Libellulidés

A. Espèce *Crocothemis erythrea* (Fig.92)

■ Description

Insecte Odonate Anisoptère ; Longueur du corps : 36 à 45 mm. Son abdomen est plat et large. Les ailes postérieures sont ambrées à la base. Chez les libellules écarlates adultes, la tête, les yeux, le thorax et l'abdomen du mâle sont rouge vif sans trace noire sur le dessus ; chez la femelle, tout le corps et les yeux sont brun jaune avec, au milieu du thorax, une bande dorsale longitudinale claire. Le dimorphisme sexuel est donc prononcé. Les libellules écarlates immatures ressemblent à la femelle adulte (il arrive cependant que des femelles adultes prennent l'aspect du mâle) (Site web96).

Taille entre l'abdomen des mâles mesure plus de 2,5 cm, celui des femelles autour de 3 cm. L'envergure est comprise entre 60 et 65 mm L'abdomen est aplati, de section triangulaire. Chez les deux sexes, les ailes possèdent une grosse tache jaune bien visible à la base, et le pterostigma, cette petite cellule colorée sur le bord antérieur des ailes est brun clair et entouré de nervures noires (Dijkstra, 2010).



(Benfatah et Djamaa, 2020)

Figure92 : *Crocotthemis erythrea*(Benfatah et Djamaa 2020)

■ **Mode de vie et habitat**

Les adultes se rencontrent d'avril à novembre en zone méditerranéenne. Son habitat habituel est constitué d'eaux stagnantes, parfois saumâtres, elle est assez tolérante pour ce qui concerne la qualité de l'eau. La ponte a lieu en eau libre, ou dans des canaux bordés de végétation, en plusieurs fois par des bonds successifs. Elle effectue de longues migrations (Dijkstra, 2010).

Volent très rapidement, se perchent souvent au sommet de la végétation (sur des tiges dénudées) ou sur le sol ensoleillé, les ailes étalées à l'horizontale. Les mâles agressifs, chassent les concurrents. Ces libellules fréquentent les eaux stagnantes, les rizières dans le sud de leur aire, les étangs peu profonds, riches en végétation, abrités et bien exposés au soleil dans le nord (**Site web96**).

■ **Régime alimentaire**

Les adultes sont prédateurs d'insectes. Les larves sont aquatiques, elles sont prédatrices et capturent leurs proies grâce à leur labium (Dijkstra, 2010).

Discussion :

Dans le jardin public de la ville de Sidi Bel Abbés, nous avons recensé: les insectes qui occupent le nombre le plus élevé d'arthropodes avec 66 espèces.

Les insectes sont représentés par neuf 9 ordres qui sont respectivement : les Coléoptères comptant 6 familles et 18 espèces, les Lépidoptères avec 6 familles et 12 espèces, les Hyménoptères avec 04 familles et 11 espèces.

Les ordres suivants sont ceux des Diptères avec 6 familles et 7 espèces les Orthoptères et les Hétéroptères avec 03 familles et 3 espèces, les Dermaptères avec 02 familles et 3 espèces et les Odonates avec une seule famille et une seule espèce ainsi que les Hémiptères avec une famille et deux espèces.

D'une manière générale, les Coléoptères restent relativement importants avec 18 espèces.

L'effectif le plus élevé des insectes est due aux rôles que jouent ces derniers dans le cycle de vie d'un écosystème équilibrée :

- ✓ beaucoup accélèrent le recyclage des matières organiques gage de la fertilité des sols, les adultes de certaines espèces sont pollinisateurs et les larves servent de nourriture à de nombreux animaux (autres insectes, oiseaux...),
- ✓ la valeur patrimoniale de beaucoup de ces espèces (c'est-à-dire que les mesures qui les favorisent assurent aussi la conservation de beaucoup d'autres).

Les arthropodes participent au bon fonctionnement des écosystèmes et le maintien des habitats.

Conclusion

Le jardin public de la wilaya de Sidi Bel Abbes abrite les effectifs les plus élevés d'insectes, sans prendre en considération en premier lieu, les espèces non identifiées dû au manque de connaissance de la faune régionale, d'ouvrages consacrés à l'entomofaune de l'Afrique du Nord et surtout le temps. Sans oublier les nouvelles conditions de confinement pour cette année et les obstacles que nous avons rencontré durant le travail.

Par leur immense diversité, leur rôle écologique majeur et le caractère bio-indicateur de certains, la prise en compte des insectes dans la gestion et la conservation des espaces naturels est croissante depuis une dizaine d'années. Cependant, l'étude de ce groupe souffre d'un manque de ressources professionnelles (entomologistes professionnels, formation) et d'une connaissance encore trop lacunaire de la part des gestionnaires, pourtant fortement intéressés par ce vaste groupe.

L'inventaire des insectes sur une partie de territoire vise à dresser la liste la plus exhaustive possible des espèces présentes et à recueillir, le cas échéant, des indications sur leur abondance, leur biologie et leur écologie, les impacts d'un ou plusieurs facteurs naturels ou anthropiques, etc. Or, un inventaire entomologique est avant tout un échantillonnage puisqu'il est impossible de réaliser, sur une surface importante, un recensement exhaustif d'organismes mobiles et très diversifiés comme les insectes.

Maillons essentiels à la chaîne alimentaire, les insectes connaissent un fort déclin. Entre changement de pratiques agricoles, diminution de l'utilisation de pesticides et mise en place de zones fleuries, des solutions existent pourtant à tous les niveaux pour enrayer cette disparition. Protéger les insectes ; comme tous les autres organismes, chaque espèce d'insecte joue un rôle dans la nature et chaque fois qu'une espèce disparaît, le vide ainsi créé ne peut pas être vraiment comblé.

BIBLIOGRAPHIE

Bibliographie

1. **Abbassi, H et Bouchkioua ,O A 2018** -L'espace public entre conception et usage cas des jardins publics de Tébessa. Mémoire fin d'étude Université Larbi Tébessa. Tébessa
2. **Albouy, V et Fouquet, A 2011** - Reconnaître facilement les insectes. Edt.Delachaux et Niestlé. Paris 304 p
3. **Ali-Khodja, A ,2011** - Espace vert public urbain de l'historicisme à la normativité. Thèse de Doctorat. 328 p.Algérie
4. **Alphand, A et BaronE, 1885-** L'art des jardins : parcs, jardins, promenades. Editeur,Rothschild. Paris.
5. **André, G etHenriC, 1978** -L'Entreprise de jardins et espaces verts Edition J.-B. Baillière. 349 p
6. **AUBER , L, 1965** -Atlas des Coléoptères de France, Belgique et Suisse. Tome I. Ed. Boubée, Paris. 250 p
7. **AUBER , L, 1966-** Atlas des Coléoptères de France, Belgique et Suisse. Tome II. Ed. Boubée, Paris. 540 p
8. **Audoy,M, 2002-**Du jardin public au paysage, la contribution des paysagistes au paysage urbain, 3^{ème} Rencontres de Patrimoine– 27 avril 2002 - Pont-Audemer, France.
9. **Badache, H, 2014-** L'espace public entre conception et usage cas des jardins publics de Biskra. Magister université Mohammedkhider. Biskra.
10. **Kheris ,K ,2019** -Inventaire de la faune (Arthropodes et Molusques) du jardin public de la ville de Sidi Bel Abbas. Mémoire de master II .Université Djilali Liabés Sidi Bel Abbas.
11. **Belkacemi,H, 2018** -L'espace vert public à Biskra entre la planification et l'application. Magister université Mohammed khider .Biskra.Algérie.
12. **Benia,F,2010** - Étude de la faune entomologique associée au chêne vert (*Quercus ilex*)dans la forêt de Tafat (Sétif, Nord-Est d'Algérie) et bio-écologie des espèces les plus représentatives Thèse de doctorat d'état des Sciences. Université Ferhat Abbas Sétif.Algérie .250p
13. **Bonneau, P, 2008-** mes pièges à insectes ,24page ., Paris
14. **Boubaker, H, 2003** - Traité moderne de théologie islamique. Paris. Maisonneuve et Larousse .p :226.

Bibliographie

15. **Bougé, F, 2009** -Caractérisation des espaces verts publics en fonction de leur place dans le gradient urbain – rural. Mémoire de fin d'étude. École polytechnique de l'université de tours.
16. **Breure, Scheffer J, M, 1989**- Le monde étrange des insectes. Ed. Comptoir du livre- Créalivres Paris, 1980, Paris, p.5.
17. **Choay, F et Merlin, P, 2010** -Dictionnaire de l'urbanisme et de l'aménagement. presse universitaire de France Paris, 963 p
18. **Christophe, M et Nicola, B, 2016** - Rapport Asteres pour le compte de l'union nationale des entreprises du paysage
19. **Dajoz, R., 1980**- Ecologie des Insectes forestiers. Collection «Ecologie fondamentale et appliquée », édit. Gauthier-Villars, 489 p
20. **Dierl W, & Ring W, 2009** -. Guide des Insectes. Delachaux & Niestlé. Paris, 237 p
21. **Dierl, W & Ring W, 2014**- Guide des insectes. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 237p
22. **Dijkstra K, D, B, 2010**- *Guide des Libellules de France et d'Europe. Delachaux & Niestlé. (1^{ère} édition française en 2007) .Paris.*
23. **Dr. Helga, H, 2014** –Miniguide tout terrain papillons .Edition Anita Zeller.
24. **Evans, J, L, 2005**- interpretive exhibit design public gardens: theory and practice. A Thesis Presented to the Faculty of the Graduate School of Cornell University. In Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Professional Studies.
25. **Fanny, D, 2014** - Hachette livre (Marabout), pour l'édition française.
26. **La loi n°07-06 du 13 mai 2007**, relative à la gestion, à la protection et au développement des espaces verts dans le cadre du développement durable, Algérie.
27. **Lessard, Get Boulfroy, E, 2008** - Les rôles de l'arbre en ville. Centre collégial de transfert de technologies en foresterie de Sainte-Foy (CERFO). Québec, 21 p.
28. **Muret, J.-P, De Fouchier, P, et Paoletti, M,-C, 1977** -Espaces extérieurs urbains. Paris, Centre de recherche d'urbanisme, 196 pages.
29. **Pacquot & Pumain, 2006** - Dictionnaire la ville et l'urbain, Paris, Presses universitaires de France, p110
30. **Paulian, R, & Barraud, J, 1982**- Faune des Coléoptères de France II : Lucanoidea et Scarabaeoidea. Encyclopédie Entomologique XLIII, Lechevalier, Paris, 473 p
31. **Perrier, R, 1932** - La Faune de France Illustrée, tome VI, Coléoptères (2^{ème} partie). Éd. Librairie Delagrave, Paris T.VI, 211 p.

Bibliographie

32. **Perrier, R, 1927** b - La faune de la France - Coléoptères (Première partie). Ed. Librairie Delagrave, Paris, Fasc. 5, 192 p.
33. **Pierre, D et Elisabeth,M, 2002** - des mots de paysage et de jardin.Ed. ucagri éditions 2002.
34. **Saïm, M, 2017** - Inventaire floristique des Espèces Vertes de quelque station de la wilaya de Tlemcen. Mémoire de Master Université de Tlemcen.
35. **Sainte Breuve in Debou, J, et Rey, A 1996** - Le nouveau petit Robert, version électronique, dictionnaire analogique et alphabétique de la langue française, Paris.
36. **Samali, M, 2008** - Les espaces publics en tant que lieux des manifestations des faits urbains, mémoire de magister. 202 p, université Constantine.
37. **Stephen, V, 2011**- Les espaces verts urbains et la santé bibliothèque et archives nationales du Québec imprimerie. n° de publication : 1274 .16 p
38. **Touam,B. N.2004-2005** -Approche Théorique sur la Notion d'Espèce vert. Publication de l'université de Constantine6P
39. **Turner ,T,2005**- "Garden History: Philosophy and Design, 2000 BC-2000 AD". New York, Spon Press, Taylor and Francis Group.
40. **V, j, stanek,1978** - Encyclopédie Illustrée des Insectes .Cinquième édition 1978 .Paris.
41. **Vayssiere, A, 1913**- Mollusques de la France et des Régions voisines Tome Premier O.Doin et fils éditeurs. Paris 448p.

Bibliographie

Biblio-net

- ❖ **(Site web1)** :<https://journals.openedition.org/vertigo/12931> .consulté le : 21/ 02/ 2020 à 20 :50h
- ❖ **(Site web 02)**: <https://fr.wikipedia.org/wiki/Jardin>consulté le : 08/03/2020 à 20:15h
- **(Siteweb03)**:<https://www.google.com/search?client=firefox-b&d&q=definitin+de+terme+jardin+public>) consulté le : 09/03/2020 à 23:05h
- **(Siteweb04)** :<https://www.google.com/search?q=qu%27est-ce+qu%27un+jardin+botanique&sa=X&ved=2ahUKEwiXjb-XgJHoAhViRxUIHbraC-0Q1QIoAnoECA8QAw&biw=1600&bih=767>) consulté le : 09/03/2020 à 21:30
- **(Siteweb05)**:https://fr.wikipedia.org/wiki/Jardin_communautaire consulté le : 10/03/2020 à 22:30h
- **(Siteweb06)**:<https://www.google.com/search?client=firefox-b&d&q=jardin+de+babyulome>) consulté le 10/03/2020 à 23 :30h
- **(Siteweb07)**:https://www.google.com/search?q=jardin+public+de+egypte&biw=1600&bih=767&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwi6-4fC9pXoAhWGohQKHZrkB1oQ_AUoAXoECAsQAw#imgrc=xke5XUHgCks1sM consulté le : 01/03/2020 à 22 :30h
- **(Siteweb08)**:<http://books.google.fr/books?id=T5lhAAAIAAJ&pg=PA187&lpg=PA187&dq#v=onepage&q&f=false> consulté le : 15/03/2020 à 18 :30h
- **(Siteweb09)**:https://www.researchgate.net/publication/307508298_Histoire_du_Jardin_Public_de_Sidi-Bel-Abbes_Djenane_EL-Beylek) consulté le : 25/02/2020 à 23 :30h
- **(siteweb10)**:https://www.google.com/search?q=photo+de+jardin+sba&sxsrf=ALeKk03uo1solT9_ALM4OcJW4t9xODVgQw:1596926569411&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwjRr5uH14zrAhUrxYUKHbyeABwQ_AUoAXoECAsQAw&biw=1600&bih=767#imgrc=nxFOIIEbzcmeVM consulté le :25/02/2020 à 23 :45h
- **(Site web11)** :<https://www.bestioles.ca/insectes/coleopteres.html> consulté le : 30/03/2020 à 21 :30h
- **(Site web12)** :<http://www.cosmovisions.com/carabides.htm> consulté le : 31/3/2020 à 21 :40h
- **(Site web13)** :<http://www.cosmovisions.com/carabides.htm>consulté le : 31/3/2020 à 21 :44h

Bibliographie

- **(Site web 14)**:https://fr.wikipedia.org/wiki/Carabus_coriaceus consulté le 29/3/2020 à 23:06 h
- **(Siteweb15)** :http://www.xn--marachageinsectes-yvb.com/aux_/col/aux_carabus_coriaceus.html consulté le: 29/3/2020 à 23 :40h
- **(Site web16)** :<https://www.quelestcetanimal.com/coleopteres/nebrie-a-cou-bref> consulté le : 2/4/2020 à 18:58h
- **(Siteweb17)** :<https://www.quelestcetanimal.com/coleopteres/nebrie-a-cou-bref>.consulté:le02/4/2020 à 18 :50h
- **(Site web18)** : les pages entomologiques d'andré lequet : <http://www.insectes-net.fr>consulté le02/04/2020 à 20 :30h
- **(Site web19)** :<https://www.coudouliere.fr/insectes/amara.html> consulté le0 3/4/2020 à 14:39h
- **(Siteweb20)** :<http://www.jean-marc-gil-touturlabotanique.com/page/introduction-a-la-botanique/les-insectes/nomenclature-et-classification-des-insectes/amara-aenea.html> consulté le03/4/2020 à 22:24h
- **(Siteweb21)** :https://www.google.com/search?gs_ssp=eJzj4tLP1TcoNy0ryDM0YPQST07MSzJKC1WyeE3NSczLT04tyEjMKSOGAOVtDRk&q=calathus+melanocephalus&oq=CALA&aqs=chrome.1.69i59j46j69i57j46j0j69i60j69i61l2.4793j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8 consulté: le 03/4/2020 à 22 :33h
- **(Siteweb22)** :<https://www.ukbeetles.co.uk/calathus-melanocephalus>consulté: le03/4/2020 à 22:58 h
- **(Siteweb23)** : <http://francois.juignet.over-blog.net/article-coleopteres-anobiides-103597183.html>consulté: le 16/4/2020 à 16:09h
- **(Site web24)** :https://fr.wikipedia.org/wiki/Petite_vrillette consulté: le 16/4/2020 à 16:18h
- **(Site web25)** : <https://desinsectisation.ooreka.fr/comprendre/petite-vrillette>consulté: le. 16/04/2020 à 16:47h
- **(Site web26)** :<https://fr.wikipedia.org/wiki/Coccinellidae> consulté le: 17/4/2020 à 14:47h
- **(Site web27)** https://fr.wikipedia.org/wiki/Coccinella_septempunctata consulté: le 17/4/2020 à 15:04h
- **(Site web28)** <https://fr.wikipedia.org/wiki/Chrysomelidae> consulté: le 17/4/2020 à 15:30h

Bibliographie

- **(Site web29)**<https://www.futura-sciences.com/planete/photos/zoologie-insecta-574/photos-clytra-quadripunctata-clytre-quatre-points-1770/>consulté: le 18/4/2020 à 15 :23h
- **(Site web 30)**https://fr.wikipedia.org/wiki/Clytra_quadripunctata consulté: le 17/4/2020 à 15:49h
- **(Site web 31)**https://fr.wikipedia.org/wiki/Cassida_viridisconsulté: le 18/4/2020 à 16:05h
- **(Site web 32)**<https://fr.wikipedia.org/wiki/Staphylinidae> consulté: le 18/4/2020 à 16:27h
- **(Site web 33)**https://fr.wikipedia.org/wiki/Ocypus_olens consulté: le 19/4/2020 à 21:02h
- **(Site web 34)**https://fr.wikipedia.org/wiki/Ocypus_olens consulté: le 20/4/2020 à 16:03 h
- **(Site web 35)**https://fr.wikipedia.org/wiki/Staphylinus_caesareus consulté: le 21/4/2020 à 16:07h
- **(Site web 36)**<https://fr.wikipedia.org/wiki/Scarabaeidae>consulté:le 16:20 _21/4/2020
- **(Site web 37)**https://fr.wikipedia.org/wiki/Hanneton_des_jardins consulté: le 16:37 _21/4/2020
- **(Siteweb38)**https://fr.wikipedia.org/wiki/Geotrupes_stercorariusconsulté:le 22:49 _21/4/2020
- **(Site web 39)**https://fr.wikipedia.org/wiki/C%C3%A9toine_grise consulté: le 23 :19 _21/4/2020
- **(Site web 40)**https://fr.wikipedia.org/wiki/C%C3%A9toine_dor%C3%A9consulté: le 17 :43 _26/4/2020
- **(Siteweb41)**<https://www.terrevivante.org/475-la-punaise-verte.htm>consulté:le 17 :48 _26/4/2020
- **(Site web42)**http://www.xn--marachageinsectes-yvb.com/rav/het/nezara_viridula.html Le consulté: le 18/07/2020 à 18:53
- **(Site web 43)**<https://fr.wikipedia.org/wiki/Apidae> consulté: le 05/06/2020 à 16:05
- **(Site web 44)**https://fr.wikipedia.org/wiki/Xylocopa_violacea consulté: le 05/06/2020 à 16:10

Bibliographie

- **(Siteweb45)** :<http://bea5apoucesverts.canalblog.com/archives/2018/05/12/36398590.html> consulté le 05/06/2020 à 18:01
- **(Siteweb46)**https://fr.wikipedia.org/wiki/Bourdon_terrestre#D%C3%A9nominations consulté: le 05/06/2020 à 23 :10
- **(Site web 47)**https://fr.wikipedia.org/wiki/Apis_mellifera consulté: le 06/06/2020 à 17:13h
- **(Site web48)**https://fr.wikipedia.org/wiki/Vespula_vulgaris consulté: le 25/06/2020 à 22 :49h
- **(Site web 49)**https://viagallica.com/a/guepe_des_bois.htm consulté: le 26/06/2020 à 23:25h
- **(Siteweb 50)**https://fr.wikipedia.org/wiki/Lasius_emarginatus consulté: le 27/06/2020 à 19:09h
- **(Site web 51)**https://fr.wikipedia.org/wiki/Lasius_fuliginosus consulté: le 27/06/2020 à 19 :45h
- **(Site web 52)** https://fr.wikipedia.org/wiki/Lasius_flavus consulté: le 27/06/2020 à 23:05h
- **(Siteweb53)** https://fr.wikipedia.org/wiki/Camponotus_ligniperdus consulté: le 27/06/2020 à 23 : 42h
- **(Siteweb54)** https://fr.wikipedia.org/wiki/Crematogaster_scutellaris consulté: le 28/06/2020 à 20:22h
- **(Site web 55)** https://fr.wikipedia.org/wiki/Sceliphron_spirifex consulté: le 28/06/2020 à 20:22h
- **(Site web 56)** [https://fr.wikipedia.org/wiki/Gendarme_\(insecte\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Gendarme_(insecte)) 28/06/2020 à 20:22h
- **(Site web 57)**<https://fr.wikipedia.org/wiki/Zicrona> consulté: le 28/06/2020 à 20:22h
- **(Site web 58)** <https://www.syngenta.fr/traitements/pierides> consulté: le 30/06/2020 à 23:59h
- **(Site web 59)** https://fr.wikipedia.org/wiki/Pi%C3%A9ride_du_navet consulté : le 01/07/2020 à 00:26h
- **(Site web 60)** https://viagallica.com/a/pieride_du_navet.htm consulté : le 01/07/2020 à 01:17h
- **(Siteweb61)** https://fr.wikipedia.org/wiki/Pi%C3%A9ride_de_larave consulté: le 01/07/2020 à 01:17h
- **(Siteweb62)**[https://fr.wikipedia.org/wiki/Vulcain\(papillon\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Vulcain(papillon)) consulté: le 01/07/2020 à 23 :49h

Bibliographie

- **(Siteweb63)**http://faune.bourgogne-nature.fr/fr/encyclopedie-de-la-nature/vulcain-le-vanessa-atalanta_45_T53741.html consulté: le 02/07/2020 à 00:28h
- **(Site web 64)** [https://fr.wikipedia.org/wiki/Vulcain_\(papillon\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Vulcain_(papillon)) consulté: le 01/07/2020 à 23:55h
- **(Site web65)** [https://fr.wikipedia.org/wiki/Belle-Dame_\(papillon\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Belle-Dame_(papillon)) consulté le : 02/07/2020 00 :23h
- **(Site web 66)** <https://fr.wikipedia.org/wiki/Flamb%C3%A9> consulté: le 14/07/2020 à 15 :07h
- **(Site web67)**<http://www.insectes-net.fr/flambe/flambe2.htm> consulté: le 14/07/2020 à 14:47h
- **(Site web68)**<https://www.quelestcetanimal.com/lepidopteres/le-flambe> consulté: le 14/07/2020 à 15:20h
- **(Site web 69)**<https://fr.wikipedia.org/wiki/Tircis#Description> consulté: le 02/07/2020 à 23:00h
- **(Siteweb70):**<https://www.quelestcetanimal.com/lepidopteres/le-tircis/> consulté: le 02/07/2020 à 23 :43h
- **(Siteweb71):**
https://www.google.com/search?sxsrf=ALeKk00inSd0ZcT3F91m1N0K1dbGMP8ACA:1593728950786&q=alimentation+de+Pararge+aegeria&spell=1&sa=X&ved=2ahUKEwj32ur_zq_qAhVJ9IUKHduyBEUQBSgAegQICxAp&biw=1600&bih=767 consulté: le 02/07/2020 à 23 :31h
- **(Siteweb72):**https://fr.wikipedia.org/wiki/Lasiommata_megera consulté: le 02/07/2020 à 23:49h
- **(Siteweb73):**http://www.bourgogne-nature.fr/fr/encyclopedie-de-la-nature/satyre-le-megere-la-lasiommata-megera_45_T53604.html consulté: le 03/07/2020 à 00 :16h
- **(Site web74):**<https://fr.wikipedia.org/wiki/Flamb%C3%A9> consulté: le 14/07/2020 à 15 :07h

Bibliographie

- **(Siteweb75):**<https://www.insectes-net.fr/flambe/flambe2.htm> consulté: le 14/07/2020 à 14:47h
- **(Site web76):**<https://www.quelestcetanimal.com/lepidopteres/le-flambe> consulté: le 14/07/2020 à 15:20h
- **(Site web77):**<https://fr.wikipedia.org/wiki/Moro-sphinx> consulté: le 03/07/2020 à 00:30h
- **(Site web78)**https://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89ristale_gluante consulté: le 22/07/2020 à 21:16h
- **(Site web79)** <https://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89ristale> consulté: le 22/07/2020 à 21:14h
- **(Site web80)**<https://www.quelestcetanimal.com/dipteres/leristale-tenace> consulté: le 22/07/2020 à 21:31h
- **(Site web81)**https://fr.wikipedia.org/wiki/Oedipoda_caerulescens consulté: le 23/07/2020 à 14:46h
- **(Site web82)** https://fr.wikipedia.org/wiki/Crocothemis_erythraea consulté: le 23/07/2020 à 15:01h
- **(Site web82):** https://fr.wikipedia.org/wiki/Chelidura_acanthopygia consulté: le **03/07/2020** à **23:58h**
- **(Site web 83):** https://fr.wikipedia.org/wiki/Mouche_domestique consulté: le 04/07/2020 à 20:53h
- **(Site web 84):** https://fr.wikipedia.org/wiki/Sarcophaga_carnaria consulté: le 04/07/2020 à 23:53h
- **(Site web 85):** https://fr.wikipedia.org/wiki/Calliphora_vicina 05/07/2020 à 00:32h
- **(Site web 86):** https://fr.wikipedia.org/wiki/Tabanus_bovinus consulté: le 05/07/2020 à 23:26h
- **(Site web 87):** https://fr.wikipedia.org/wiki/Syrphus_ribesii consulté: le 05/07/2020 à 23:26h
- **(Site web88):** https://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89ristale_gluante Le 22/07/2020 à 21:16h
- **(Site web89):** <https://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89ristale> Le 22/07/2020 à 21:14h
- **(Siteweb90):** <https://www.quelestcetanimal.com/dipteres/leristale-tenace/> Le 22/07/2020 à 21:31
- **(Site web91):**https://fr.wikipedia.org/wiki/Gryllus_campestris

