

*République Algérienne Démocratique et Populaire*  
*Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique*  
**Université A. MIRA - Bejaia**

**Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie**  
**Département des sciences biologiques de l'environnement**  
**Spécialité Biologie Animale**



**Réf :.....**

Mémoire de Fin de Cycle  
En vue de l'obtention du diplôme

**MASTER**

*Thème*

**Contribution à l'inventaire des coccinelles  
inféodées à quelques biotopes de la région  
de Bejaia.**

Présenté par :

**ABDELLI Kenza & HACHMAOUI Asma**

Soutenu le : 14/09/2022

Devant le jury composé de :

Mr. RAMDANE Zouhir	Professeur	Président
Mr. CHELLI Abdelmadjid	MCA	Encadreur
Mme. HENINE Anissa	MCB	Examineur

**Année universitaire : 2021 / 2022**

# *Remerciements*

*Je dédie se modeste travail :*

## *A ma très chère famille*

*A ma grande mère ainsi qu'à ma tante grâce à leurs encouragements et leurs grands sacrifices ils ont pu créer le climat affectueux et propice à la poursuite de mes études. Aucune dédicace ne pourrait exprimer mon respect, ma considération et mon profond sentiment envers eux,*

*Je prie le bon Dieu de les bénir, en espérant qu'ils seront toujours fiers de moi.*

## *A mes amies et collègues*

*En témoignage de l'amitié qui nous unie et des souvenirs de tous les moments que nous avons passés ensemble, je vous dédie ce travail et je vous souhaite une vie pleine de réussite et de bonheur.*

## *A tous nos professeurs qui nous ont enseigné*

*On vous dédie ce travail en hommage à toute la patience et le professionnalisme dont vous avez fait preuve durant la durée de notre formation toute en vous souhaitant une vie pleine de bonheur de santé et de prospérité.*

*- ASMA -*

# Remerciements

*Je dédie se modeste travail :*

*A ma très chère mère*

*Quoi que je fasse ou que je dise, je ne saurai point te remercier comme il se doit. Ton affection me couvre, ta bienveillance me guide et ta présence à mes cotes a toujours été ma source de force pour affronter les différents obstacles*

*A mon très cher père*

*Tu as toujours été à mes cotes pour me soutenir et m'encourager. Que ce travaille traduit ma gratitude et mon affection*

*A mon cher frère Mnouar et mes sœur Kahina, Sonia et princesse Sofia*

*Puisse dieu vous donne sante, bonheur courage et surtout réussite*

*A mon cher F*

*Qui m'a aidé et supporté dans les moments difficiles, que dieu te protège et t'offre la chance et le bonheur et la joie*

*A mon cher grand père*

*A qui je souhaite une bonne santé et longue vie*

*A ma chère cousine et son mari*

*Qui mon soutenu tout au long de mes études, que dieu vos garde l'un pour l'autre*

*A mes chères amies Célia, Nahla et Dyhia*

*Merci d'être toujours à mes côtés*

- KENZA -

# *Remerciements*

- *Ce mémoire est le résultat de la collaboration et de nombreuses personnes à qui nous désirons exprimer notre plus sincère reconnaissance. Nous tenons d'abord à remercier le bon Dieu de nous avoir donné la force et le courage afin de mener à terme ce travail et qui nous a donné la patience et le courage durant ces longues années d'études.*
- *En second lieu, nos vifs et sincères remerciements vont à notre encadreur Docteur CHELLI A. d'avoir accepté de nous encadrer et de nous avoir accompagné lors des déférentes sorties sur terrain par ses conseils et orientations.*
- *Nos vifs remerciements vont également au Professeur RAMDANE Zoufir, pour l'honneur qu'il nous fait en présidant le jury, ainsi qu'au Dr HENINE Anissa d'avoir accepté l'examen de ce travail.*
- *Nous adressons nos sincères remerciements au directeur du parc national de Gouraya et le personnel de nous avoir accueillis et orientés vers des sites du parc sans oublier Monsieur Abdelli Samir, le propriétaire du verger d'agrume qui nous a accueilli à bras ouverts, et nous a permis de travailler dans les meilleures conditions.*
- *Enfin, nous remercions vivement nos amis et nos camarades, tous ceux qui ont contribué, de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire.*



## SOMMAIRE

**REMERCIEMENTS**

**DEDICACES**

**Liste des figures**

**Liste des tableaux**

**INTRODUCTION**

### CHAP. I. SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

<b>I. GÉNÉRALITÉS</b>	<b>03</b>
<b>I.1. Synonymie</b>	<b>03</b>
<b>I.2. Classification et nomenclature des coccinelles</b>	<b>03</b>
<b>I.3. Description morphologie des coccinelles</b>	<b>04</b>
<b>II. BIOÉCOLOGIE DES COCCINELLES</b>	<b>06</b>
<b>II.1. Biologie générale des coccinelles</b>	<b>06</b>
<b>II.1.1. Alimentation</b>	<b>06</b>
<b>II.1.2. Cycle biologique d'une coccinelle</b>	<b>06</b>
<b>II.1.3. Croissance et longévité</b>	<b>07</b>
<b>II.2. Quelques éléments sur l'écologie des coccinelles</b>	<b>07</b>
<b>II.2.1. Répartition géographique des coccinelles</b>	<b>07</b>
<b>II.2.2. Habita des coccinelles</b>	<b>08</b>
<b>II.2.3. Période d'activité et hibernation des coccinelles</b>	<b>08</b>
<b>III. FACTEURS LIMITANT LES COCCINELLES</b>	<b>09</b>
<b>III.1. Prédation</b>	<b>09</b>
<b>III.2. Maladies et parasites</b>	<b>09</b>
<b>III.3. Cannibalisme et Espèces invasives</b>	<b>09</b>
<b>III.4. Mortalité accidentelle</b>	<b>10</b>
<b>IV. IMPORTANCE DES COCCINELLES</b>	<b>10</b>
<b>IV.1. Rôle des coccinelles dans la lutte biologique</b>	<b>10</b>





V. ETAT DE CONNAISSANCES DES COCCINELLES EN ALGERIE.....11

**CHAP. II. MATERIEL ET METHODES**

I. REGION ET STATIONS D'ETUDE .....13

I.1. Région d'étude.....13

I.1.1. Situation géographique.....13

I.1.2. Synthèse climatique.....14

I.2. Stations d'étude .....15

I.2.1. Choix des stations.....15

I.2.2. Présentation des stations .....15

II. MATERIEL ET METHODES.....16

II.1. Matériel utilisé.....16

II.2. Méthodologie de travail .....18

III. ANALYSE DES RESULTATS .....20

III.1. Indices écologiques de composition.....20

III.1.1. Richesse spécifique (S).....20

III.1.2. Fréquence centésimale (Fc) ou abondance relative (Ar).....20

III.1.3. Fréquence d'occurrence (Fo) ou constance (C).....21

III.2. Indices écologiques de structure.....21

III.2.1. Diversité de Shannon-Weaver.....21

III.2.2. Equitabilité de Pielou.....21

**CHAP. III. RESULTATS ET DISCUSSIONS**

I. LISTING DES COCCINELLES RECENSEES .....23

I.1. Résultats.....23

I.2. Discussions .....24

II. PRESENCE ET IMPORTANCE DES COCCINELLES DANS LES SITES  
ETUDIÉS.....25





<b>II.1. Résultats.....</b>	<b>25</b>
<b>II.2. Discussions.....</b>	<b>26</b>
<b>III. ANALYSE ECOLOGIQUES DES RESULTATS .....</b>	<b>26</b>
<b>III.1. Indices écologiques de composition .....</b>	<b>27</b>
<b>III.1.1. Résultats .....</b>	<b>27</b>
<b>III.1.2. Discussions.....</b>	<b>28</b>
<b>III.2. Indices écologiques de structures .....</b>	<b>29</b>
<b>III.2.1. Résultats .....</b>	<b>29</b>
<b>III.2.2. Discussions.....</b>	<b>30</b>
<b>CONCLUSION ET RECOMENDATIONS .....</b>	<b>31</b>
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....</b>	<b>33</b>
<b>ANNEXES .....</b>	<b>39</b>
<b>RESUMES .....</b>	



### Liste des figures

N°	Titre	Page
<b>Figure 1</b>	Diagramme de la classification des Coccinellidae en Algérie et dans le monde	<b>04</b>
<b>Figure 2</b>	Structures morphologiques des Coccinellidés.	<b>05</b>
<b>Figure 3</b>	Cycle biologique d'une coccinelle	<b>07</b>
<b>Figure 4</b>	Aire de répartition des coccinelles dans le monde	<b>08</b>
<b>Figure 5</b>	Situations géographique de la région et des sites d'étude	<b>14</b>
<b>Figure 6</b>	Sites d'étude (a: forêt de Gouraya; b: milieu agricole d'Aokas; c: friche cité universitaire)	<b>16</b>
<b>Figure 7</b>	Matériel du terrain pour capturer, observer et déterminer les coccinelles	<b>18</b>
<b>Figure 8</b>	Outils et méthodes de collecte des coccinelles sur arbres et strate herbacée	<b>20</b>
<b>Figure 9</b>	Pourcentage des sous familles de coccinelle rencontrés dans les sites d'étude	<b>24</b>

### Liste des tableaux

N°	Titre	Page
<b>Tableau 1</b>	Listing des espèces de coccinelle recensées durant les deux mois d'étude dans les trois sites de la région de Bejaia.	<b>23</b>
<b>Tableau 2</b>	Présence absence et importance des espèces de coccinelles recensées dans les sites d'étude de la région de Bejaia.	<b>25</b>
<b>Tableau 3</b>	Richesses en coccinelles dans les trois milieux étudiés	<b>27</b>
<b>Tableau 4</b>	Abondances relatives et fréquences d'occurrence des coccinelles inventoriées dans la région de Bejaia.	<b>27</b>
<b>Tableau 5</b>	Indice de diversité de Shannon-Weaver (H') et d'équitabilité (E) appliqués aux coccinelles recensées dans la région d'étude.	<b>29</b>





# INTRODUCTION





## INTRODUCTION

---

La famille des Coccinellidae (coccinelles) est la famille la plus riche en espèces de la superfamille des coléoptères avec environ 6000 espèces décrites dans le monde (Vandenberg, 2002). Ce sont pour la plupart des insectes utiles. Ils sont considérés par les entomologistes et les agriculteurs comme des prédateurs naturels importants de nombreux ravageurs des plantes car leurs larves et adultes se nourrissant de pucerons, coccidés, aleyrodides et psylles qui sont parmi les ravageurs des cultures les plus dévastateurs et qui causent des dommages économiques agricoles importants (Giorgi et al. 2009 ; Hodek et al., 2012).

Parmi les familles de coléoptères, la famille des Coccinellidae (coccinelles) est la plus documentée de par le monde, et la faune de l'Algérie n'est pas vraiment très bien documentée et beaucoup reste à faire dans d'autres régions et sur d'autres biotopes comme les milieux humides et les biotopes forestiers isolés et difficiles d'accès. En effet, la majorité de travaux réalisés à ce jour se localisent dans la partie nord du pays et quelques tentatives au sud sur le comportement et la prédation de ces insectes vis-à-vis des ravageurs dans les palmeraies. Les principaux travaux sur les bio ecologie et le comportement alimentaire sont ceux initiés par (Saharaoui, 1994, 1998, 2017 ; Saharaoui & Gourreau, 1998, 2000 ; Saharaoui et al., 2001 ; Saharaoui & Hemptinne, 2009 ; Saharaoui et al., 2010, 2014, 2015 a,b ; Bengoutta, 2017 ; Lakhali et al., 2018).

En Algérie, selon la liste établie par Saharaoui et al. (2014) et Saharaoui (2017), le nombre d'espèces inventorié est de 48 coccinelles, dont (46) sont de véritables prédateurs, alors que (02) sont considérées phytophages et se nourrissent de végétaux. Récemment, avec la découverte d'*Harmonia axyridis* (Pallas, 1773) et de *Oenopia conglobata* (Linnaeus, 1758), deux espèces nouvelles pour l'Algérie, ainsi que la révision de l'ancienne liste par Lakhali et al. (2018), la liste actualisée des espèces de Coccinellidae d'Algérie comprend désormais 75 espèces, réparties en dix tribus conformément à la classification de Seago et al. (2011) basée sur l'analyse moléculaire et morphologique Lakhali et al. (2018).

Dans la région de Bejaia, seulement deux études ont été dédiées aux coccinelles, raison pour laquelle, cette présente étude est proposée, elle vient compléter celle conduite par Redjhal (2003) dans la région de la Soummam et récemment celle de Derahamni & Kouche (2021) dans des vergers agrumicoles. Ces pour ces différentes raisons que cette étude a été proposée et conduite dans trois types de milieux de la région de Bejaia. Cette étude vient contribuer les connaissances sur la répartition et la dynamique des populations d'insectes à l'échelle régionale



## INTRODUCTION

---

et nationale. Cela pourrait servir de base de données pour les travaux future et contribuerait à l'établissement de la liste de référence des coccinelles de la région de Kabylie.

La présente étude s'insère dans la démarche d'inventaire et de connaissance des coccinelles d'Algérie en générale et de Bejaia en particulier.

Ce modeste travail est une contribution aux travaux déjà entamés par les auteurs cités ci-dessus. Il vise en premier lieu à faire un recensement de la faune des coccinelles. Il apporte en outre quelques nouvelles données sur l'écologie des coccinelles inféodées à différents milieux de la région de Bejaia.

Notre mémoire s'attachera, dans un premier temps, à mettre dans le contexte cette présente étude par des éléments concernant les coccinelles où on passera en revue les études de lutte biologique conduites dans certains pays et en Algérie. La méthodologie de travail, les résultats et la discussion de cette étude seront ensuite détaillés avant de conclure.



**CHAPITRE I**  
**SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE**



# CHAP. I. SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

## I. GENERALITES SUR LES COCCINELLES

### I.1. Synonymie

Les coccinelles sont surnommées en Europe, « *Bête à Bon Dieu* ». Au Québec, on les surnommait également « *Bêtes à bon Dieu* » ou « *Petits matelots* » (Chagnon & Robert, 1962 ; Larochelle, 1979). Elles sont vues comme un porte-bonheur et a souvent des surnoms à connotation religieuse « *Poulette de la Madone* » en Italie, « *Scarabée de Marie* » ou « *Petit Veau du Seigneur* » en Allemagne (*Marienkäfer* ou *Himmelskuchlichen*), qui veut dire : « *Bestiole ou oiseau de la Vierge* » en Grande Bretagne (*ladybug* ou *ladybird*), (Iperti et al.,1989).

### I.2. Classification et nomenclature des coccinelles

La famille des Coccinellidae Latreille, 1809 communément appelée les « Coccinelles » fait partie de l'Ordre des Coleoptera Linnée, 1758 du Sous ordre des Polyphagae Emery, 1886 et à la superfamille des Cucujoidae Latreille, 1802 (Saharaoui & Gourreau, 1998 ; Dixon, 2000).

À l'instar de beaucoup d'insectes, ce groupe d'invertébrés continue d'augmenter en raison de la découverte de nouvelles espèces et des reconfigurations au niveau de la classification.

La taxinomie relative aux coccinelles adoptée par Balachowsky (1962), les situe dans les groupes suivants :

<b>Règne : Animalia</b>
<b>Sous règne : Eumetazoa</b>
<b>Embranchement : Arthropoda</b>
<b>Sous embranchement : Hexapoda</b>
<b>Classe : Insecta</b>
<b>Sous classe : Pterygota</b>
<b>Infra classe : Neoptera</b>
<b>Division : Holometabola</b>
<b>Super ordre : Endopterygota</b>
<b>Ordre : Coleoptera (Linnée, 1758)</b>
<b>Sous-ordre : Polyphaga (Emery, 1886)</b>
<b>Super famille : Cucujoidae (Latreille, 1802)</b>

La famille des Coccinellidae (Fig .1) comptent 6 sous familles, à savoir : Chilochorinae, Coccidulinae,

Scymninae, Coccinellinae, Sticholotidinae et Epilachninae (Hodek et al., 2012).

Les taxons les plus primitifs (Sticholotidinae, Coccidulinae) sont d'ailleurs principalement prédateurs (Godeau, 2007). Par contre les Scymninae, Chilochorinae et Coccinellinae sont



## CHAP. I. SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

plutôt les plus diversifiées (Hodek et al., 2012). Par ailleurs, juste cette dernière est connue par le grand public de par la grande taille et brillamment colorées des espèces (Iablokoffkhnzorian, 1982). Cependant, il existe des coccinelles non prédatrices regroupées dans les Epilachninae, parmi lesquelles toutes les espèces sont classées comme phytophages (Hodek et al., 2012).

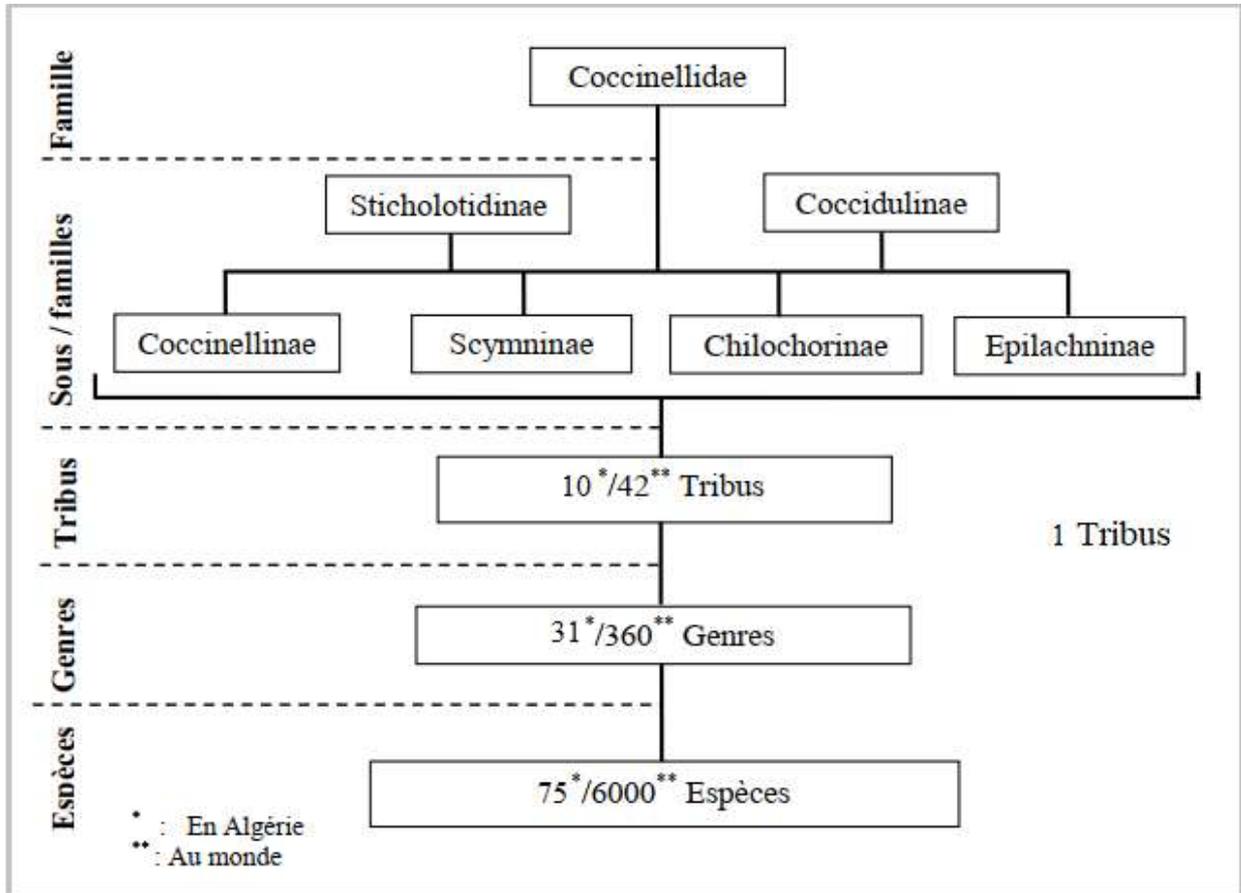


Figure.1 : Diagramme de la classification des Coccinellidae en Algérie et dans le monde

### I.3. Description morphologie des coccinelles

Les coccinelles sont relativement difficiles à caractériser au niveau de la famille. Elles se présentent sous quelques formes peu caractéristiques et les critères morphologiques confirmant leur appartenance à cette famille sont parfois difficilement visibles à l'œil nu (Vandenberg 2002). Elles ne dépassent en aucun cas le 1cm de taille et pouvant descendre au-dessus de 1 mm pour les formes réduites comme *Stethorus punctillum* (Balachowsky, 1962). D'une manière générale, les coccinelles se distinguent des autres familles de Coléoptères par leur forme compacte et arrondie, leur dos convexe, leur ventre plat (Fig.2). Le plus souvent, elles sont parées de couleurs vives et de taches ou points de formes variées. La coloration élytrale et les taches sont souvent variable chez la même espèce. La tête est inclinée et est plus ou moins



## CHAP. I. SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

recouverte par le pronotum, elle porte de petites antennes courtes en massue compacte, insérées habituellement sur le côté de la tête sous un rebord en avant des yeux. Les élytres sont convexes et séparés l'une de l'autre par une suture. Ils ont une ponctuation plus ou moins inégal, tantôt simple et tantôt double. La fusion de deux élytres donne la forme ovale du corps chez la plus pars des espèces (Fig.2). Les tarsi comportent chacun quatre articles, le troisième si petit qu'il est souvent dissimulé et partiellement inséré dans le quatrième. Le dernier article des palpes maxillaires est sécuriforme (en forme de hache). (Chagnon & Robert 1962 ; Larochelle, 1979 ; Vandenberg, 2002 ; Coutin, 2007).

Les coccinelles peuvent être confondues avec certaines espèces de la famille des chrysomèles (Chrysomélidés). Chez ces dernières, les quatre tarsi sont facilement distinguables et visibles tandis que chez les coccinelles, le troisième tarse est si petit qu'il est souvent dissimulé derrière les lobes du deuxième (Swain, 1949).

Concernant les larves, elles ont un corps mou, coloré avec des taches et orné de tubercules portant souvent des épines chez la plupart des espèces (Reaudin, 2009). Pour les œufs, ils sont généralement de forme ovale allongée mais peu rétrécie vers les deux extrémités. Elles ont une couleur jaune, crème pale ou blanche (Iablokoff-Krhzorian, 1982).

Il existe une très grande variabilité au sein d'une même espèce. La coccinelle à 2 points (*Adalia bipunctata*) peut par exemple être rouge à 2 taches noires ou noire à 2, 4 ou 6 taches rouges. La coccinelle à 10 points (*Adalia decempunctata*) et la coccinelle asiatique (*Harmonia axyridis*), deux espèces parmi les plus variables, présentent à elles deux une vingtaine de formes différentes et de nombreux intermédiaires (San Martin & Nyssen, 2004).

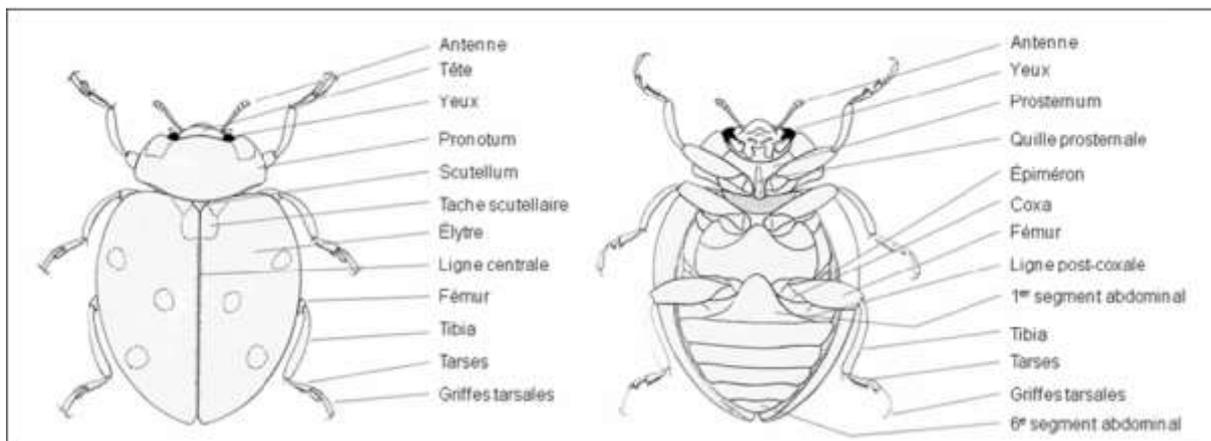


Figure.2. Structures morphologiques des Coccinellidés. Source : (Skinner & Domaine, 2010)

## II. BIOÉCOLOGIE DES COCCINELLES

### II.1. Biologie générale des coccinelles

#### II.1.1. Alimentation



## CHAP. I. SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

---

À l'exception de certains rares cas où elles vont s'en prendre à des proies deux à trois fois plus grosses qu'elles, les coccinelles s'attaquent habituellement à des proies plus petites. D'après [Saharaoui & Gourreau \(2000\)](#), le régime alimentaire des coccinelles est très varié selon les espèces. Certaines d'entre elles sont prédatrices généralistes à proies très variées, et d'autres par contre sont étroitement spécialisées sur un seul genre voire même une seule espèce de proie. Au stade larvaire, les coccinelles sont des prédateurs particulièrement actifs et souvent plus avides que les adultes ([Balduf 1935](#) ; [Lesage 1991](#)). Les larves consomment habituellement la même nourriture que les adultes ([Balduf 1935](#)). En l'absence de proies, plusieurs espèces de coccinelles sont capables de survivre en s'alimentant de matière végétale ([Balduf 1935](#)). Ce comportement serait plus fréquent tôt au printemps et tard à l'automne, lorsque les pucerons sont plutôt rares et peu actifs ([Ewing 1913](#)).

### II.1.2. Cycle biologique d'une coccinelle

Au cours de leur croissance, les larves de coccinelles ont quatre stades. Divers changements surviennent au niveau de la coloration, de l'armature et de la dimension proportionnelle des différentes parties du corps lors du passage d'un stade à l'autre ([Lesage, 1991](#)). Elles se démarquent par un développement proéminent de l'armature corporelle qui prend l'apparence de protubérances en forme de pointes velues dorsales ([Gordon & Vandenberg, 1991](#) ; [Lesage, 1991](#)). Les coccinelles sont des insectes à métamorphose complète, le développement larvaire comprend 4 stades larvaires séparés du stade adulte par une nymphale (Fig.3) ([Saharaoui, 1998](#)). Les coccinelles commencent à pondre entre 7 à 15 jours après l'accouplement. Entre 3 à 5 jours après la ponte, de jeunes larves apparaissent, ensuite elles muent au bout de 3 jours et répètent le processus de mue 3 fois jusqu'à atteindre une dimension de 1.5 à 2cm. Après, les larves fixent leur abdomen au dos d'une feuille et s'arrondissent pour former une nymphe. Elles donneront entre 4 à 7 jours des adultes pourvue d'ailes de couleur jaunes se pigmente en moins de 24h. La durée d'un cycle totale d'une coccinelle ne dépasse pas un mois, si les conditions sont favorables ([Gordon & Vandenberg, 1991](#) ; [Lesage, 1991](#)).

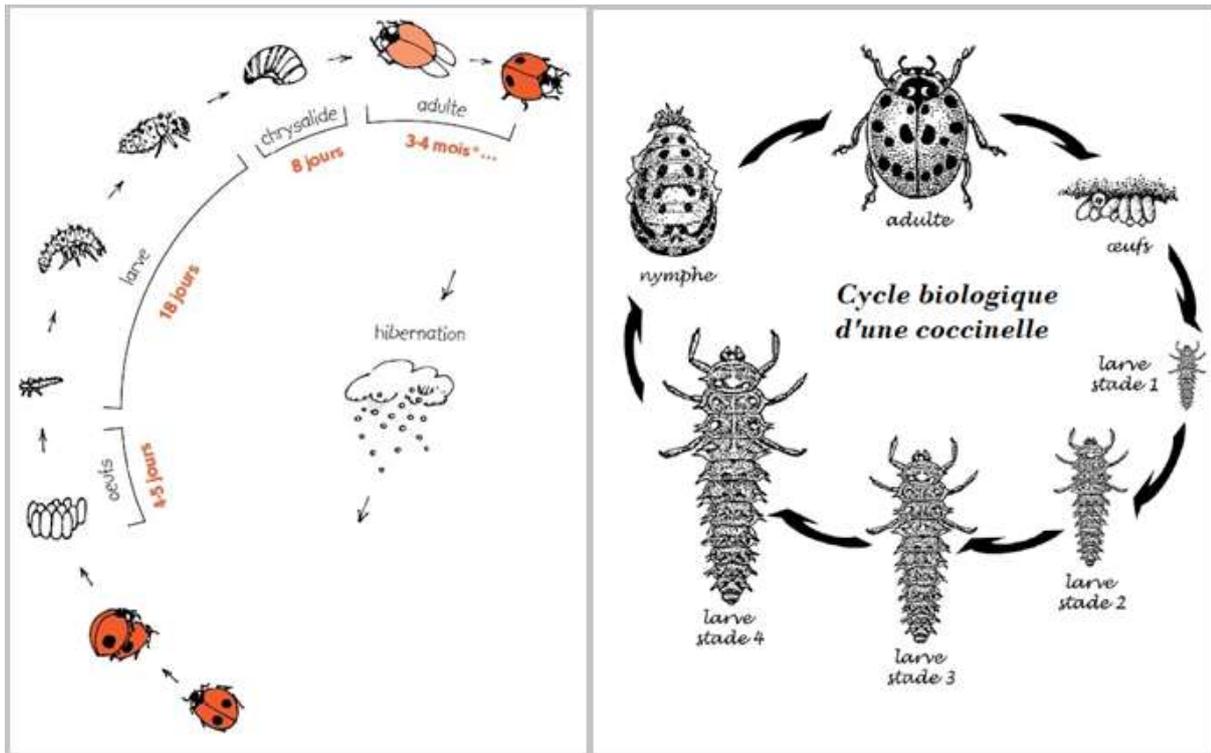


Figure.3 : Cycle biologique d'une coccinelle (Selon : Grandgirard, 2010).

### II.1.3. Croissance et longévité

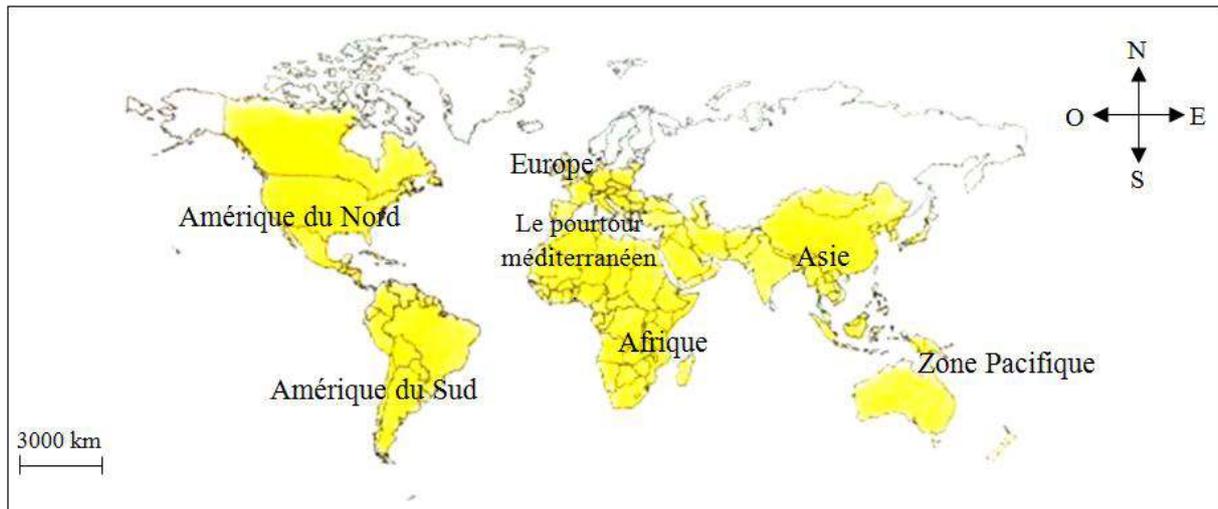
Toutes les espèces de coccinelles passent l'hiver à l'état adulte. Excluant la période de diapause, l'adulte peut vivre d'un à quatre mois (Palmer, 1914). Il est à noter que la température et l'abondance de nourriture influencent la vitesse de développement des larves (Smith, 1965 ; Mills 1981 ; Obrycki & Tauber, 1981 ; Schüder et al., 2004). À l'automne, la réduction de la photopériode provoque l'initiation de la diapause (Hodek & Honěk 1996). Les adultes cherchent alors un endroit approprié pour passer l'hiver et peuvent former d'importantes agrégations (Iablokoff-Khnzorian, 1982). Au début de la diapause, les réserves de nourriture, constituées surtout de graisses qui seront brûlées au cours de l'hiver, peuvent représenter 40 % du poids sec des individus (Hodek & Honěk, 1996).

## II.2. Quelques éléments sur l'écologie des coccinelles

### II.2.1. Répartition géographique des coccinelles

Les coccinelles se trouvent partout dans le monde là où il y a de la nourriture. A chaque continent est inféodée une faune spécifique de coccinelles.

En allant de l'Amérique du Nord et du Sud, à la zone pacifique, en passant de l'Inde et de la Chine et d'autres pays de l'Asie vers les hautes montagnes et les prairies des zones tempérées de l'Europe et dans tout le pourtour méditerranéen, jusqu'aux zones tropicales de l'Afrique centrale et australe et en Afrique du Nord (Fig.4) (Saharaoui et al., 2014).



**Figure. 4 : Aire de répartition des coccinelles dans le monde**

### II.2.2. Habita des coccinelles

Les coccinelles se trouvent un peu partout, que ce soit dans les jardins ou même dans les maisons (Le Guellec, 2008), dans les prairies et les champs, sur les cultures et aussi dans les forêts (Lucas, 1993). A l'échelle des paysages, les habitats choisis par les coccinelles pour passer l'hiver ne correspondent nécessairement aux habitats dans laquelle elles passent le printemps et l'été (Magro & Hemptinne, 2016), donc elle a 2 types d'habitat selon les saisons :

- ✓ Pendant la saison chaude, la coccinelle vit sur les arbres, les arbustes et les herbes, c'est là qu'elle prend sa nourriture et accumule des réserves.
- ✓ Pendant la saison froide, elle se met en diapause c'est-à-dire qu'elle arrête pour un temps son développement, et trouve refuge sous les pierres, sous l'écorce des arbres, dans les vieilles souches, dans la mousse ou encore sous les feuilles de fleur fanées.

### II.2.3. Période d'activité et hibernation des coccinelles

La période d'activité de la majorité des coccinelles est comprise entre le mois de mai et le mois de juillet, c'est aussi leur période de multiplication (Saharaoui, 1998).

Les adultes de coccinelles se préparent dès l'été pour hiverner. Elles consomment une grande quantité de pucerons dont les fortes pullulations sont marquées entre le mois de juillet et août, pour pouvoir synthétiser le glycogène nécessaire à l'hivernation. A l'entrée de l'hiver, les adultes cherchent des sites d'hivernation, en envahissant les habitats dans lesquels plusieurs centaines d'individus passent l'hiver dans les espaces vides des murs, les trous et les toits des maisons et voire même sur les cultures (Hautier, 2003).

## III. FACTEURS LIMITANT LES COCCINELLES



## CHAP. I. SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

---

Comme tous les êtres vivants, les coccinelles dans leurs habitats possèdent un cortège de prédateurs entomophages et d'agents pathogènes susceptibles de réduire leurs effectifs.

### III.1. Prédation

Les coccinelles sont toutes les victimes potentielles d'un grand nombre de prédateurs entomophages tels que les oiseaux, les araignées et d'autres insectes entomophages (Balduf, 1935). En effet, il existe un grand nombre de prédateurs entomophages des coccinelles, notamment les punaises de la famille des Pentatomidae, dont *Eurydema oleraceum* et *Posidus serievensis* (Burgess, 1903 ; Thompson et Simmonds, 1965 ; Hodek et al., 2012).

La plupart des coccinelles peuvent produire un liquide répulsif à forte odeur qui leur confère un goût désagréable et qui peut même les rendre toxiques lorsqu'ingéré (Vandenberg, 2002). Les adultes sécrètent ce liquide à l'aide de glandes localisées à l'articulation tibiofémorale tandis que les larves le portent dans des glandes dorsales (Balduf, 1935).

### III.2. Maladies et parasites

Les coccinelles sont couramment victimes d'une variété de parasites et de maladies bactériennes ou fongiques, et ce, peu importe leur stade de développement (Balduf 1935 ; Hodek et al., 2012). Pour les parasites, on cite les microhyménoptères appartenant à la famille des Braconidae (Richerson, 1970). En Algérie, *Hippodamia variegata* et *Coccinella septempunctata* sont parasitées à tous les stades de leur développement par l'hyménoptère *Pirilitis coccinellae* (Saharaoui et al., 2001). En outre, *Coccinella septempunctata* est affectée par divers parasites, il s'agit de *Dinocampus coccinellae* (Braconidae, Hymenoptera), de *Homalotylus flaminus* (Encyrtidae, Hymenoptera) et *Podapolipus Rovelli* (Ben Halima-Kamel, 2009).

### III.3. Cannibalisme et Espèces invasives

Un phénomène de régulation des plus importants chez les coccinelles est le cannibalisme (Balduf, 1935 ; Gagné & Martin, 1968). Les œufs et les jeunes larves sont les plus vulnérables, les adultes vigoureux étant pour la plupart épargnés (Balduf, 1935). Les plus grosses larves n'hésitent pas à attaquer les plus jeunes (Hawkes, 1920) et les adultes vont également se nourrir d'œufs ou de larves de la même espèce (Burgess, 1903).

Plusieurs entomologistes soupçonnent l'introduction d'espèces exotiques envahissantes, telle la coccinelle asiatique, d'être la cause principale du déclin des populations de certaines coccinelles indigènes (Wheeler & Hoebeke, 1995 ; Vandenberg, 2002). En raison de son



## CHAP. I. SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

---

agressivité virulente et de son expansion fulgurante, la coccinelle asiatique pourrait être néfaste à une grande variété d'insectes indigènes (Koch et al., 2004).

### III.4. Mortalité accidentelle

Une des causes importantes de mortalité chez les coccinelles est l'inanition, car en l'absence de proies, particulièrement au stade larvaire alors qu'elles sont peu mobiles, elles risquent de mourir tout simplement de faim. Certaines coccinelles, en raison de leur mode de vie arboricole, sont hautement vulnérables aux chutes au sol causées notamment par le vent (Gagné & Martin 1968). Les larves sont particulièrement touchées par ce phénomène, car une fois au sol, elles peuvent éprouver beaucoup de difficulté à retrouver un habitat riche en nourriture appropriée (Dixon, 2000 ; Sato et al., 2005). Afin de contrer les chutes, les larves sont d'ailleurs dotées d'un gonflement glandulaire à l'anus qu'elles appliquent périodiquement au substrat afin d'augmenter leur degré d'adhésion et réduire ainsi le risque de chute (Dixon, 2000).

On note enfin que le gel hâtif à l'automne peut causer la mort de certaines coccinelles (Gagné & Martin, 1968), il en est probablement de même pour les réchauffements hâtifs printaniers suivis du retour des gels.

## IV. IMPORTANCE DES COCCINELLES

La majorité des espèces de coccinelles sont depuis longtemps reconnues comme étant bénéfiques, autant aux forêts qu'aux cultures, en raison de leur régime alimentaire constitué principalement de pucerons, cochenilles et autres insectes considérés comme nuisibles par l'homme (Swain, 1949 ; Hagen, 1962 ; Iperti, 1966 ; Larochelle & Larivière, 1980 ; Lesage, 1991).

### IV.1. Rôle des coccinelles dans la lutte biologique

La lutte biologique doit son essor au succès exceptionnel du contrôle d'*Icerya purchasi* Mask. par la coccinelle *Rodolia cardinalis* (Mulsant) en 1888. (Koebele, 1890 ; Richards & Southwood, 1968). L'introduction de ce prédateur en Californie, depuis l'Australie, a apporté une alternative à la lutte chimique. La longue liste des pays où cette coccinelle a ensuite été diffusée (Caltagirone & Douth, 1989) traduit l'espoir de voir se reproduire le "miracle californien" (Wilson, 1965).



## CHAP. I. SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

---



Selon [Doumandj-mitiche & Doumandj \(1993\)](#), en Algérie trois cas d'utilisation des Coccinelles en lutte biologique sont à noter. Il s'agit de l'acclimatation de :

- *Novius cardinalis* (Coleoptera, Coccinellidae) pour lutte contre la cochenille australienne *Icerya purchasi* (Homoptera, Monophlebinae) des Agrumes en 1922 dans la région de Boufarik.
- *Pharoscymnus ancharago* Fairm (Coleoptera, Coccinellidae) prédateur de la cochenille blanche du Palmier-dattier *Parlatoria blanchardi* Targ (Homoptera, Parlatorinae) en 1925, dans la région de Bèchar avec Balachowsky.
- *Cryptoloemus Montrouzieri* Muls (Coleoptera, Coccinellidae) prédateur de la cochenille farineuse *Pseudococcus citri* (Homoptera, Pseudococcidae) des agrumes en 1931, au jardin d'essai du Hamma (Alger) avec Trabut.

### V. ETAT DE CONNAISSANCES DES COCCINELLES EN ALGERIE

D'une manière globale, la famille des Coccinellidae est considérée comme l'un des familles les plus étudiées de l'ordre des Coléoptères un peu partout dans le monde.

En Algérie, les premiers travaux sur les coccinelles sont initiés par Lounes Saharaoui de l'Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie (ENSA), Ex. Institut National Agronomique (INA) d'El Harrach, Alger. Cet auteur en collaboration avec d'autres chercheurs étrangers, ont réalisé les premiers inventaires de la faune coccinelloïdes d'Algérie et une synthèse sur la répartition et la bio-écologie de la majorité des coccinelles inféodés aux différents étages bioclimatique de l'Algérie. En plus du volet écologique, ces auteurs, se sont penchés à l'étude du volé biologique de certaines coccinelles en essayant de comprendre leur comportement trophique et leur potentiel de prédation vis-à-vis des pucerons. Les principaux travaux de ces auteurs sont comme suit : ([Saharaoui, 1994](#) ; [Saharaoui & Gourreau, 1998](#) ; [2000](#) ; [Saharaoui et al., 2001, 2010, 2014, 2015](#) ; [Gharbi, 2008](#) ; [Saharaoui & Hemptinne, 2009](#) ; [Boubekka & Hacini, 2019](#)). Mais tous ces travaux se localisent dans la partie Nord du pays. Par contre ceux entrepris dans les régions sahariennes sont plus au moins maigres et fragmentaires, s'intéressant généralement à une ou deux espèces citons ceux de : [Mahma, 2003](#) ; [Idder & Pintereau, 2008](#) ; [Bekkari, 2013](#) ; [Maamri, 2013](#) ; [Benameur-Saggou, 2018](#) dans les palmeraies de Ouargla ; [Saharaoui et al., 2010](#) sur palmier dattier à Biskra.

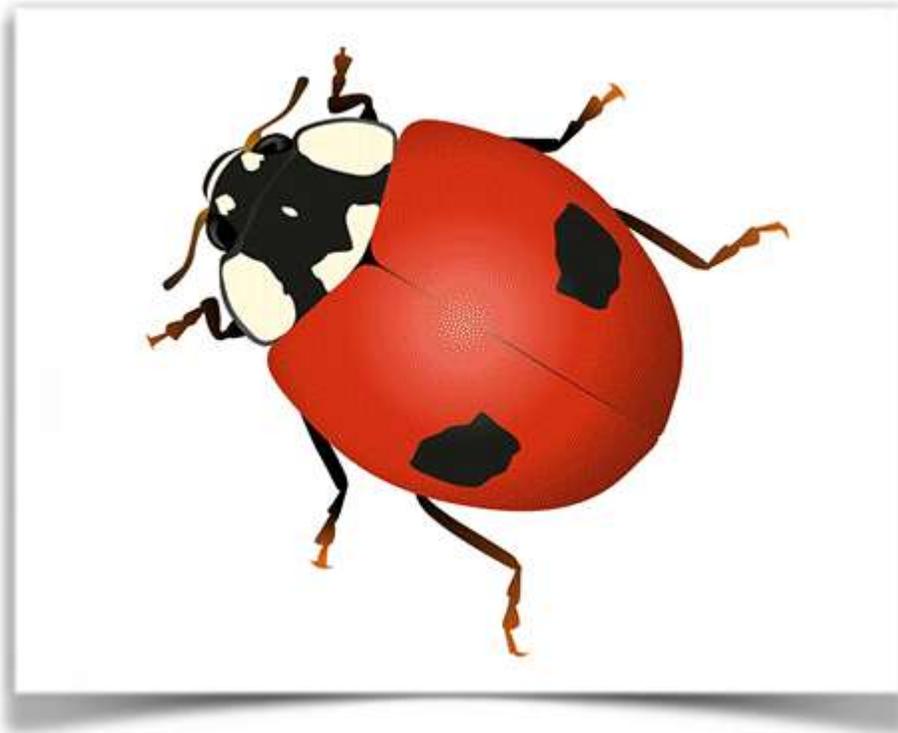
Par la suite, plusieurs auteurs se sont intéressés à cette famille un peu partout en Algérie, on peut citer ceux de [Redjdal \(2003\)](#) à Bejaia ; [Bengoutta \(2017\)](#) à Batna.



## CHAP. I. SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

---

La synthèse des travaux de [Saharaoui et al. \(2014\)](#) et [Saharaoui \(2017\)](#), fait ressortir une liste de coccinelles inventoriés à travers le territoire national de 48 coccinelles, dont (46) sont de véritables prédateurs et (02) considérées comme phytophages et se nourrissent de végétaux. Récemment, avec la découverte d'*Harmonia axyridis* (Pallas, 1773) et de *Oenopia conglobata* (Linnaeus, 1758), deux espèces nouvelles pour l'Algérie, ainsi que la révision et le remaniement par [Lakhal et al. \(2018\)](#) de l'ancienne liste établie par les auteurs cité ci-dessus, la liste actualisée des espèces de Coccinellidae d'Algérie comprend désormais 75 espèces, réparties en dix tribus conformément à la classification basée sur l'analyse moléculaire et morphologique de [Seago et al. \(2011\)](#).



**CHAPITRE II**  
**MATERIEL ET METHODES**

---

## **I. REGION ET STATIONS D'ETUDE**

### **I.1. Région d'étude**

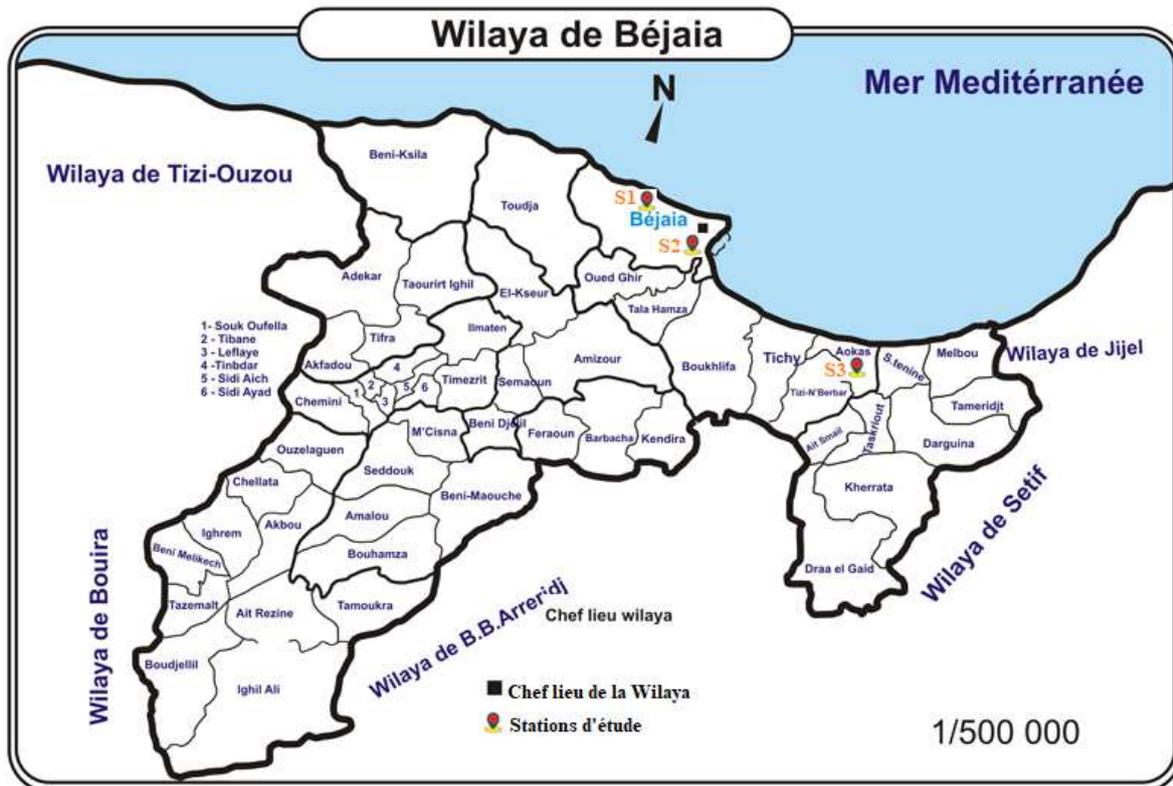
Cette présente étude a été conduite dans la région de Bejaia, une région côtière du centre nord algérien sur trois sites. Une synthèse générale sur la région de Bejaia ainsi qu'une description des sites d'étude seront données dans ce qui suit.

#### **I.1.1. Situation géographique**

Bejaia, une région côtière du centre nord algérien dans la région de la Kabylie sur sa côte méditerranéenne recouvrant une superficie de 3268 km<sup>2</sup> (Fig.5). Elle s'insère entre les grands massifs de Djurdjura, Bibans et Babors et s'ouvre sur la mer Méditerranée avec une façade maritime de plus de 100 Kms. Elle est distante de 181 km de la capitale Alger, à 93 km de Tizi Ouzou, 81,5 km de Bordj Bou Arréridj, 70 km de Sétif et de 61 km de Jijel (ANIREF,1993). Les coordonnées géographiques au point central de son chef-lieu sont 36° 45' 00" N et 5° 04' 00" E. Son relief est dominé à 75% par des massifs montagneux, coupé par la vallée de la Soummam et les plaines situées près du littoral (ANDI, 2013).

La région de Bejaia est constituée essentiellement par la vallée de la Soummam et des reliefs accidentés. La superficie de la région de Bejaia est répartie comme suite (DPAT., 2004) :

- Superficie agricole utile : 129.848 ha.
- Pacages et parcours : 29.859 ha.
- Terres improductives des exploitations : 3.587 ha.
- Superficie forestière : 122.500 ha.
- Terres non agricoles : 36.554 ha.



**Fig. 5. Situations géographique de la région et des sites d'étude**

### I.1.2. Synthèse climatique

Le climat est un facteur très important qui se place en amont de toute étude relative au fonctionnement des écosystèmes écologiques. Les facteurs climatiques ont des actions multiples sur la physiologie et sur le comportement des animaux, notamment sur les insectes. Ils ne peuvent se maintenir en vie qu'entre certaines limites bien précises de température, d'humidité relative et de pluviométrie. Au-delà de ces limites les populations sont éliminées (Dajoz, 1975).

D'après les données émanant de la station météorologique de la wilaya de Bejaia SMB (2019), le climat de la wilaya de Bejaia varie d'une zone à une autre. La zone littorale et la vallée de la Soummam jouissent d'un climat pluvieux et doux en hiver, sec et chaud en été. Le climat des zones de montagnes est caractérisé par un été sec et chaud et un hiver pluvieux et froid avec parfois des températures négatives et une neige abondante en hiver. Comme toutes les régions du littoral algérien, Bejaia bénéficie d'un climat caractéristique des zones méditerranéennes avec une température de 15°C en moyenne. La période estivale, rafraîchie par les vents marins, présente une température moyenne de 25 °C environ. La période pluvieuse s'étend de novembre à mars, avec une pluviométrie moyenne annuelle de l'ordre de 1200 mm/an. Elle est parmi les régions les plus arrosées d'Algérie.

L'humidité présente dans l'atmosphère varie peu dans la région de Bejaia. Les valeurs moyennes fluctuent autour de 75 % et attestent de l'influence du milieu marin. D'autres formes d'humidité telles que les rosées et les brouillards littoraux, sont assez fréquents à Bejaia, qui pourrait parfois apporter des lames d'eau équivalentes à celles obtenues par les pluies.

En ce qui concerne les vents, la région de Bejaia reçoit dans la majorité du temps des vents modérés qui soufflent du nord-est vers le sud-ouest. Il est à noter que les vents assez forts soufflent durant certaines journées entre janvier et avril. Le sirocco, vent chaud et sec, se manifeste en moyenne pendant 20 à 27 jours par an, notamment au cours des mois de juillet et d'août et quelque fois même durant le printemps entre avril et juin.

## **I.2. Stations d'étude**

### **I.2.1. Choix des stations**

Le choix des sites d'étude est primordial lorsqu'on vise à vérifier des hypothèses sur la composition ou sur le comportement des animaux dans une région ou dans un biotope donné. En ce qui concerne notre travail, pour une efficacité de collecte et une meilleure acquisition d'information sur les coccinelles se développant dans les différents biotopes de la région de Bejaia, nous avons optés pour trois sites à physionomie différente, il s'agit d'un milieu forestier (S1) ; une friche (S2) et un milieu cultivé (S3). Le choix de ces sites est motivé par :

- **Le type de végétation** : ce premier choix est très important car pour augmenter les chances de rencontrer le maximum d'espèces de coccinelles, il faut cibler différentes strates herbacées.
- **Facilité d'accès** : Pour économiser les efforts et pour des raisons de sécurité, les sites choisis sont très proches des routes et des endroits où la présence humaine est toujours présente.

### **I.2.2. Présentation des stations**

Les stations où nous avons menés notre échantillonnage sur les coccinelles, se localise dans la partie nord et nord-est de la région de Bejaia dans trois biotopes différents. Le premier site (S1) se localise dans le Parc National de Gouraya à une altitude de 98 m au niveau de la mer, 36°46' N - 05° 06' E ; caractérisé par deux grands types de strates herbacées à savoir une végétation herbeuse basse et une végétation ligneuse composée de buissons, d'arbres et d'arbustes où le chêne liège se mélange avec quelques pieds de pin d'Alep et du cèdre (Fig.6.a). Le deuxième site (S2) se localise dans la région d'Aokas sur la rive gauche de l'Oued Zitouna à une altitude de 22 m au niveau de la mer, 36°38'N - 5°12'5 E. Cette station est un milieu agricole où se

cultive différentes plantes potagères et une présence notable d'arbres fruitiers tel que les agrumes, grenadiers et quelques pieds de vigne (Fig.6.b). Le troisième site (S3) est une friche se localisant dans la cité universitaire (100 lits) à une altitude de 15m au niveau de la mer, 36°44'N - 5°03'E, caractérisé par du gazon et une végétation basse ou quelques plantes ornementales et arbres planté par-ci par-là entre les pavillons de la cité (Fig.6.c).



**Fig.6. Sites d'étude (a : forêt de Gouraya; b : milieu agricole d'Aokas; c : friche cité universitaire)**

## **II. MATERIEL ET METHODES**

### **II.1. Matériel utilisé**

Il existe un tas de matériels utilisés en entomologie pour récolter des insectes. Les caractéristiques des spécimens à étudier ainsi que celle de leurs supports végétaux sont décisif dans le choix de la méthode et du matériel à utiliser. En ce qui concerne le groupe des coccinelles inféodés aux agrumes et la strate herbacée du verger, nous avons optés pour le matériel classique décrit ci-dessous (Fig.7) :

#### **a. Filet fauchoir**

Est un instrument utilisé pour la capture d'insectes volants ou peu mobiles, qui s'installe sur les strates herbacées, buissonnières ou encore arbustives. Il est constitué d'un cercle métallique solide de 50 cm de diamètre, auquel un sac en tulle à la forme d'un cône troqué et d'une profondeur de 50 à 60 cm est cousu. Le tout vissé à un manche en métal à l'aide d'une vis, le manche est réglable allons de 1 à 1.50 m de long, facilitant ainsi sa maniabilité.

#### **b. Parapluie japonais**

C'est un cadre en bois pliable surmonté d'un drap blanc de dimensions 90 cm X 80 cm tendu entre deux lattes disposées en croix qu'on place sous les branches d'arbres pour récolter les insectes qui tombent après battage des branches. Plusieurs modèles existent pour cet effet.

#### **c. Bâton**

Morceau ou manche en bois solide d'une longueur de 1 à 1.5 m utilisé dans la technique de Frappage (battage) pour récolter les insectes qui tombent sur un parapluie japonais.

#### **d. Boîtes en plastiques et tubes Eppendorf**

C'est des boîtes en plastiques transparentes de 10 x 7 x 5 cm dans lesquelles on conserve les coccinelles échantillonnées et sur lesquelles on mis une étiquette là on mentionne la date de la sortie, lieu d'échantillonnage, le type de capture et le nombre des coccinelles mis dans les boîtes. Pour la conservation des spécimens suscitant un doute, on utilise de petits tubes Eppendorf rempli d'alcool à 70%.

#### **e. Loupe aplanétique et binoculaire**

Instrument optique munie d'une lentille permettant d'agrandir l'objectif observé, dans ce cas de distinguer les coccinelles de petite taille cachées dans les herbes et le buissons des autres coléoptères et insectes. Tout spécimen suscitant un doute est conservé dans des boîtes de pétri pour un examen minutieux au laboratoire avec une loupe binoculaire et des guides d'identification de coccinelles.

#### **f. Carnet de terrain**

Il est utile voire indispensable de noter quelques renseignements complémentaires dans son cahier de terrain : combien de spécimens a-t-on vu, décrire succinctement l'habitat des coccinelles (la plante sur laquelle elles furent capturées) ainsi que les caractéristiques et la géolocalisation des stations.

#### **g. Guides d'identification de coccinelles**

Les spécimens soulevant des doutes tels que les petites coccinelles (Scymnini) et certaines larves ont été conservés dans des tubes Eppendorf avec de l'alcool à 70% pour une inspection approfondie en laboratoire par Dr Chelli A. à l'aide de guides d'identification pertinents ([Iablokoff-Khznorian 1982](#) ; [Baugnée & Branquart, 2000](#) ; [Tourrette & Perrot, 2006](#)) Pour les petites coccinelles de la tribu Scymnini, nous nous sommes référés à la clé de ([Gourreau, 1974](#)).

#### **h. GPS portatif**

C'est un appareil de poche qui nous permet d'obtenir la géolocalisation des endroits. Il nous donne l'altitude, la latitude et la longitude des stations là où on a effectué les prélèvements.



**Fig.7. Matériel du terrain pour capturer, observer et déterminer les coccinelles**

## II.2. Méthodologie de travail

Le suivi et l'échantillonnage des coccinelles ont été menés durant deux (02) mois (de début mai jusqu'à la fin juin 2022) à raison de trois (03) sorties par moi dans chaque station en adoptant la méthode du dénombrement périodique et aléatoire des populations. Les échantillonnages ont été réalisés par la technique habituelle de fauchage au filet, frappage et récolte au parapluie japonais. Nous avons complété les observations par la chasse à vue.

Le contenu de chaque relevé contenant des coccinelles est récupéré dans des boîtes de Pétri, portant les informations nécessaire (la date, nom de la station, la méthode d'échantillonnage). Le protocole appliqué sur terrain pour la capture et le recensement des coccinelles dans la présente étude consiste dans la capture de spécimens par différentes méthodes à savoir :

### a- Méthode adoptée pour la strate herbacée

La strate herbacée constitue le milieu le plus fréquenté par la faune entomologique (Faurie et al., 2003). Pour cela deux techniques sont utilisées à savoir le fauchage à l'aide du filet fauchoir et la capture directe à la main.

#### ➤ Fauchage à l'aide de Filet fauchoir

Le filet fauchoir permet de récolter les insectes peu mobiles, qui se trouvent dans les herbes ou buissons (Colas, 1948). Cet outil est très pratique pour la capture des criquets, des punaises, des

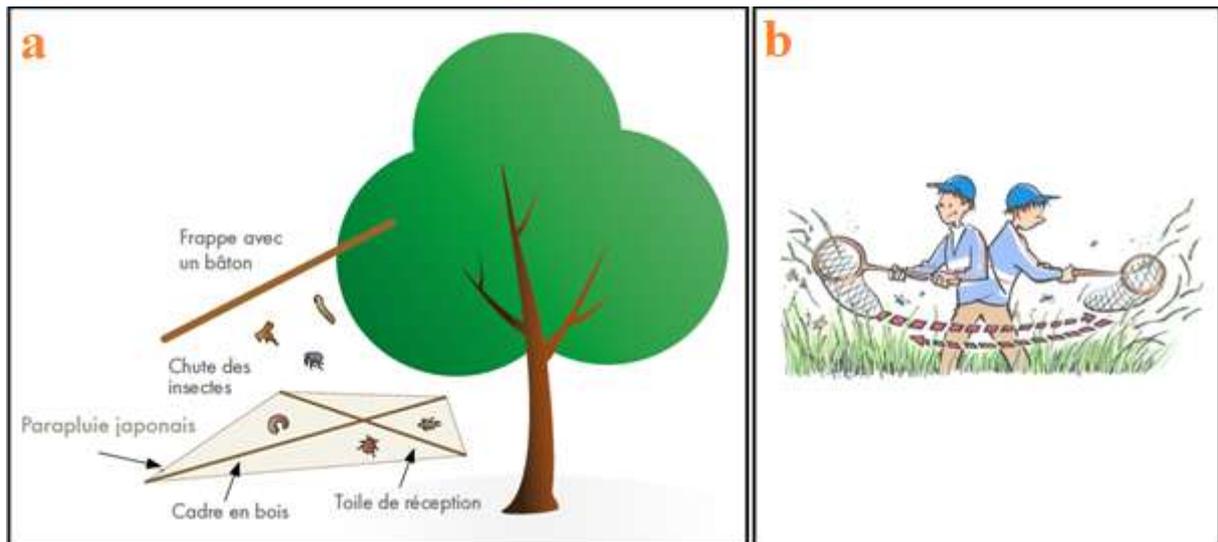
coccinelles et divers autres coléoptères. La méthode de fauchage consiste à animer le filet, par des mouvements de va et vient, proche de l'horizontale, tout en maintenant le plan perpendiculaire au sol (Fig.8.b). En ce qui concerne notre cas, la récolte des coccinelles se fait grâce à des mouvements de fauchage de va et vient à raison de 03 X 10 coups dans chaque station.

➤ **Capture directe « A vue »**

C'est la méthode la plus simple. Elle consiste à échantillonner à vue toutes les espèces rencontrées aléatoirement dans la strate herbacée (Colas, 1948). Il suffit d'être équipé de quelques récipients et d'inspecter les plantes et faire tomber les coccinelles ainsi découvertes dans un des bocaux. D'après Noblecourt et al., (2012), c'est une excellente technique pour inventorier des espèces de grande taille facilement identifiable sur place ou pour compléter un échantillonnage. Elle permet également de mieux découvrir quelle espèce d'insectes est associée à telle plante (Martin, 1983).

**b- Méthode adoptée pour la strate arboricole**

Sur la strate arborescente, il est préférable pour la collecte des insectes l'utilisation de la méthode de battage. Cette méthode est la plus appropriée pour la capture des coccinelles arboricoles (Magro & Hemptinne, 2003). Elle implique l'utilisation d'un « parapluie japonais (Fig.8.a). La technique consiste à frapper de quelques coups (de haut en bas) secs des branches d'arbre ou d'arbustes pour faire tomber les insectes qui s'y trouvent. Dans notre cas, la récolte des coccinelles s'effectue en frappant les branches des arbres de 3 coups secs avec un total de 03 arbres/station. Le frappage de branches fait chuter les insectes sur le drap qu'on a pris soin de placer en dessous de celles-ci. Les coccinelles seront alors ramassées à l'aide d'un doigt humecté de salive et placées dans des flacons transparents prévus à l'effet. De retour au laboratoire elles seront observées à la loupe en utilisant des guides d'identification.



**Fig. 8. Outils et méthodes de collecte des coccinelles sur arbres et strate herbacée**

### III. ANALYSE DES RESULTATS

Afin de mieux appréhender la structure de la faune de coccinelle, un calcul de la richesse et un traitement de l'abondance et de la fréquence des adultes sont réalisés en utilisant des indices écologiques de composition. La diversité et l'équipartition de coccinelles ont été également calculée à l'aide d'indices de diversité de Shannon-Weaver l'équitabilité de Pielou

#### III.1. Indices écologiques de composition

Les résultats de cette étude sur les coccinelles des trois sites d'étude dans la région de Bejaia seront analysés par la richesse totale (S), l'abondance relative (AR%) et la fréquence d'occurrence (Fo%).

##### III.1.1. Richesse spécifique (S)

La richesse totale ou spécifique est le nombre total des espèces qui existent dans un biotope ou une station échantillonnée (Ramade, 2003).

##### III.1.2. Abondance relative (Ar)

Elle permet d'évaluer en % le nombre d'individus ( $N_i$ ) d'une espèce, par rapport à l'ensemble des effectifs de toutes espèces confondues (N) (Faurie et al. 2003). Elle est donnée par la formule suivante :  $AR\% = (N_i \times 100) / N$

AR% : Abondance relative ;

$N_i$  : Nombre d'individu de l'espèce (i) rencontrée ;

N : Nombre total des individus de toutes les espèces

### III.1.3. Fréquence d'occurrence (Fo) ou constance (C)

C'est le rapport exprimé en % du nombre des relevés contenant l'espèce prise en charge (Pi) par rapport au nombre total des relevés (Dajoz, 1982). D'après Faurie et al. (2003), elle est définie comme suit :  $Fo\% = (Pi \times 100) / P$

Fo% : Fréquence d'occurrence ;

Pi : Nombre de relevés contenant l'espèce étudiée ;

P : Nombre total de relevés effectués.

En fonction de la valeur de Fo%, on distingue les catégories suivantes (Bachelier, 1978 ; Dajoz, 1971 ; Mulleur, 1985) :

- \* Omniprésentes si  $Fo = 100\%$  ;
- \* Constantes si  $75\% \leq Fo < 100\%$  ;
- \* Régulières si  $50\% \leq Fo < 75\%$  ;
- \* Accessoires si  $25\% \leq Fo < 50\%$  ;
- \* Accidentelles si  $5\% \leq Fo < 25\%$  ;
- \* Rares si  $Fo < 5\%$ .

## III.2. Indices écologiques de structure

### III.2.1. Diversité de Shannon-Weaver

L'indice de la diversité de Shannon- Weaver. Elle est donnée la formule suivante :

$$H' = - \sum qi \log_2 qi \quad \text{ou} \quad qi = ni / N$$

H' : Indice de diversité de Shannon-Weaver exprimé en bits;

qi : Fréquence relative des individus d'une espèce au nombre total des individus de toutes les catégories;

ni : Nombre total des individus de l'espèce (i);

N : Nombre total des individus de toutes les espèces.

Log2 : Logarithme à base de 2

### III.2.2. Equitabilité de Pielou

L'équitabilité est le rapport de la diversité observée (H') à la diversité maximale (H'max) (Barbault, 1981). Il est calculé par la formule suivante :  $E = H' / H'max$

E : Indice d'équitable ;

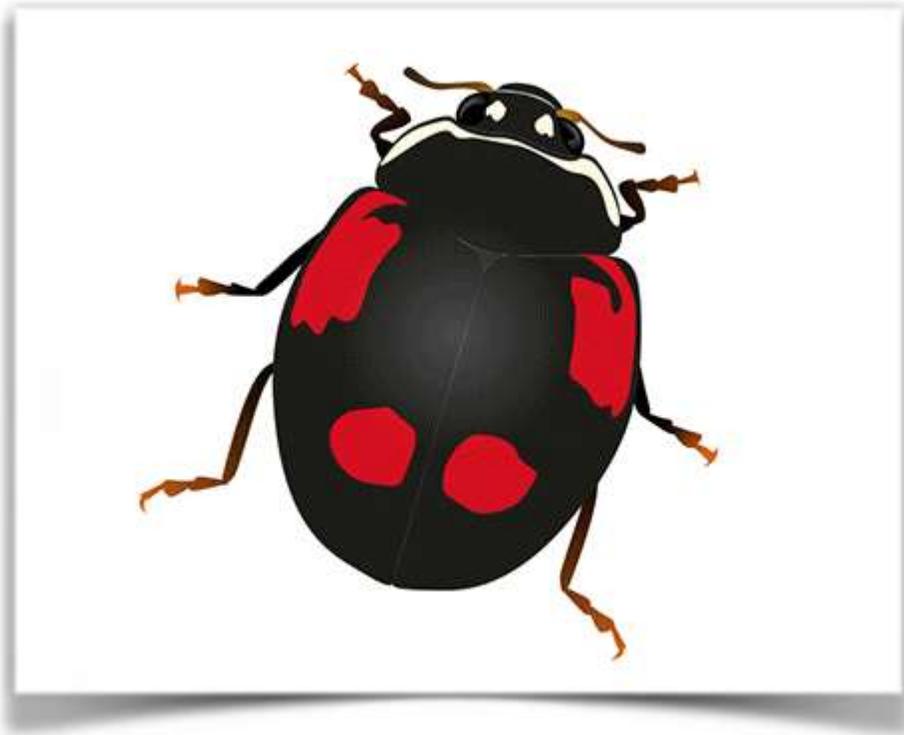
H' : Indice de diversité de Shannon-Weaver ;

H max : Indice de diversité maximale.

Où  $H' \text{ max} = \text{Log}_2 S$

S : Nombre total des espèces d'arthropodes présentes ;

Log2 : Logarithmes à base de 2.



**CHAPITRE III**  
**RESULTATS ET DISCUSSIONS**

---

## I. LISTING DES COCCINELLES RECENSEES

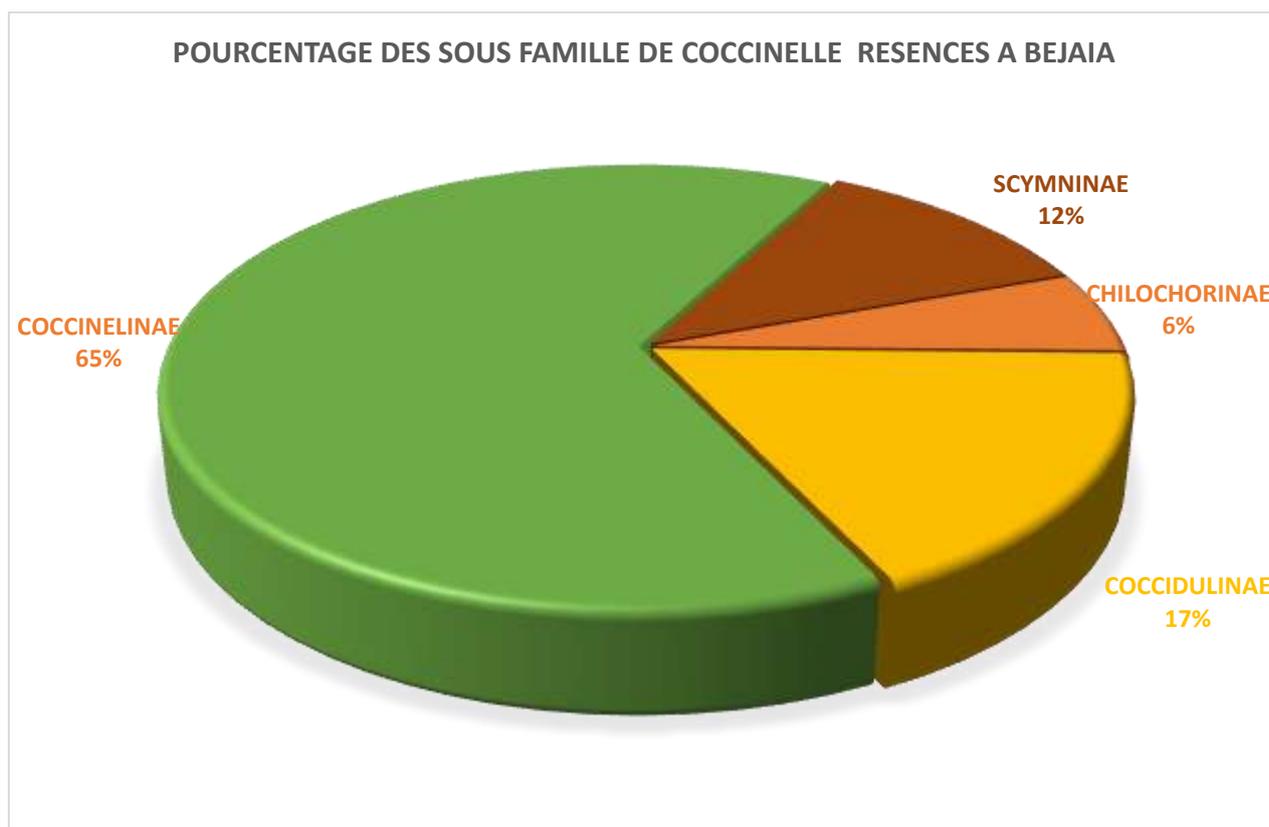
### I.1. Résultats

Les résultats du recensement et le suivi des coccinelles dans les trois sites d'étude à savoir : parc national de Gouraya, verger d'agrumes d'Aoukas et de la friche sise à la résidence universitaire 17 octobre 1961 sont consignés dans le (Tab.1) ci-dessous, et pour avoir une idée globale sur l'importance de chaque sous famille dans l'ensemble de la faune recensée, nous avons dressé une figure récapitulative dans laquelle est mentionné le poids de chaque sous famille (Fig.9)

**Tableau 1. Listing des espèces de coccinelle recensées durant les deux mois d'étude dans les trois sites de la région de Bejaia.**

SOUS FAMILLES	TRIBUS	ESPECES
<b>CHILOCHORINAE</b>	Platynaspidini	<i>Platynaspis luteorubra</i> (Goeze, 1777)
<b>COCCIDULINAE</b>	Coccidulini	<i>Rhyzobius chrysomeloides</i> (Herbst, 1793) <i>Rhyzobius litura</i> (Fabricius, 1787)
	Noviini	<i>Rodolia cardinalis</i> (Mulsant, 1850)
<b>COCCINELLINAE</b>	Coccinellini	<i>Adalia bipunctata</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Adalia decempunctata</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Coccinella septempunctata</i> Linnaeus, 1758
		<i>Coccinella undecimpunctata</i> Linnaeus, 1758
		<i>Hippodamia variegata</i> (Goeze, 1777)
		<i>Myrrha octodecimguttata</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Oenopia conglobata</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Oenopia dublieri</i> (Mulsant, 1846)
		<i>Psyllobora vigintiduopunctata</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Tytthaspis phalerata</i> (Costa, 1849)
	Stethorini	<i>Stethorus pussilus</i> (Herbst, 1797)
<b>SCYMNINAE</b>	Scymnini	<i>Scymnus (Scymnus) interruptus</i> (Goeze, 1777)
		<i>Scymnus (Scymnus) marginalis</i> (Rossi, 1794)
<b>04</b>	<b>05</b>	<b>17</b>

L'échantillonnage des coccinelles réalisé par l'utilisation des différentes méthodes de capture dans les biotopes choisis, nous a permis de recenser au total de 17 espèces repartis en 4 sous famille et 5 tribus. La sous famille des Coccinellinae est la plus représentée regroupant 11 espèces dont 10 espèces font partie de la tribu des Coccinellini, ce qui représente 65% de la faune des coccinelles recensée (Fig.9). Cette sous famille est suivie par les Coccidulinae avec 03 espèces représentant 17% et celle des Scymninae avec 02 espèces soit 12% du total recensé et en fin les Chilocorinae avec seulement une espèce ce qui représente que 6% de la faune recensée.



**Fig.9. Représentation du pourcentage des sous familles de coccinelle rencontrés dans les sites d'étude de la région de Bejaia.**

## **I.2. Discussion**

Le recensement et le suivi des odonates dans les trois différents types de biotopes à Bejaia nous ont permis de noter la présence de 17 espèces de coccinelles ; soit 23% du totale des espèces décrites jusqu'à présent en Algérie qui est passé de 48 espèces à 75 espèces après remaniement de l'ancienne liste établie par [Sahraoui et al. \(2014\)](#) révisé par [Lakhal et al. \(2018\)](#) et la découverte de (*Oenopia conglobata* et *Harmonia axyridis*) deux nouvelles espèces pour l'Algérie par ces derniers auteurs. Malgré la courte période d'échantillonnage et la faible zone géographique prospectée, nous avons sans doute recensé les principales espèces évoluant dans la région de Bejaia. Cette diversité représente plus de 60 % de la faune en coccinelle de Bejaia déjà recensée par [Redjdal \(2003\)](#) et [Derahmani & Kouche en \(2021\)](#). Si aucune de ces espèces n'est nouvelle pour le pays, deux (02) d'entre elles le sont pour la région de Bejaia à savoir : *Tytthaspis phalerata* (Costa, 1849) et *Scymnus (Scymnus) marginalis* (Rossi, 1794), ce qui hausse la liste à 30 espèces dans la région de Bejaia en attendant de nouvelles données pour avoir une liste de référence pour cette région du centre nord algérien. Malgré que notre enquête s'est bornée uniquement sur trois écosystèmes, cela n'a pas empêcher de recenser une faune de

coccinelles relativement importante en comparaisant aux travaux de certains auteurs ayant travaillé dans des écosystèmes semblables ou proche des nôtres, comme par exemple ceux de [Saharaoui & Hemptinne \(2009\)](#) en recensant 21 espèces dans la région de Rouïba (Mitidja orientale), ou bien celui de [Lakhal et al. \(2018\)](#) avec 14 espèces dans l'Algérois et 23 espèces par [Redjda \(2003\)](#) dans la vallée de la Soummam et 18 espèces dans deux vergers d'agrumes à Oued Ghir par [Derahmani & Kouche \(2021\)](#). Par contre [Salma \(2019\)](#) a recensé que 05 espèces dans la région de Bourdj Bouareredj.

## II. PRESENCE ET IMPORTANCE DES COCCINELLES DANS LES SITES ETUDIES

### II.1. Résultats

La présence et l'importance des coccinelles dans les trois sites d'étude sont consignés dans le (Tab.2) ci-dessous.

**Tableau.2. Présence absence et importance des espèces de coccinelles recensées dans les sites d'étude de la région de Bejaia.**

Espèces	Importance	S (01)	S (02)	S (03)
		Foret	Agrume	Friche
<i>Platynaspis luteorubra</i>	++	O	O	X
<i>Rhyzobius chrysoloides</i>	++	O	O	X
<i>Rhyzobius litura</i>	+	X	O	X
<i>Rodolia cardinalis</i>	+	X	O	X
<i>Adalia bipunctata</i>	+	X	X	O
<i>Adalia decempunctata</i>	+++	O	O	O
<i>Coccinella septempunctata</i>	+++	O	O	O
<i>Coccinella undecimpunctata</i>	+	X	X	O
<i>Hippodamia variegata</i>	+++	O	O	O
<i>Myrrha octodecimguttata</i>	+	O	X	X
<i>Oenopia conglobata</i>	+	X	X	O

<i>Oenopia doublieri</i>	+	X	O	X
<i>Psyllobora vigintiduopunctata</i>	+	X	O	X
<i>Tytthaspis phalerata</i>	+	X	X	O
<i>Stethorus pusillus</i>	++	O	O	X
<i>Scymnus interruptus</i>	+	X	O	X
<i>Scymnus marginalis</i>	++	X	O	O
<b>17</b>		<b>07</b>	<b>12</b>	<b>08</b>
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">X</div> Absence           <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">O</div> Présence           <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">+++</div> Abondantes           <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">++</div> Moyennes           <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">+</div> Rare         </div>				

En analysant le tableau ci-dessus, on constate que les trois sites prospectés partagent 03 espèces de coccinelles à savoir : *Adalia bipunctata* ; *Coccinella septempunctata* et *Hippodamia variegata*. En plus de la présence presque constante dans les trois biotopes prospectés, ces trois coccinelles sont également notées avec des effectifs considérables surtout en mois de mai. En revanche certaines espèces sont notées que dans un seul et unique biotope, il s'agit de : *Rhizobius litura* ; *Rodolia cardinalis* ; *Oenopia doublieri* ; *Psyllobora vigintiduopunctata* ; *Scymnus interruptus* et *Scymnus marginalis* où leur présence semble limitée aux agrumes et les milieux cultivés. C'est le cas également de *Myrrha octodecimguttata* qui est inféodée qu'au milieu forestier avec une nette préférence aux pinacées surtout pour le pin d'Alep.

## II.2 Discussion

La répartition et l'abondance des coccinelles dans la région de Bejaia semble être conditionnée par plusieurs paramètres tel que la diversité des espèces végétales, le micro climat ainsi que par la présence de proies. Mais, sur les 17 espèces de coccinelles recensées dans les trois biotopes prospectés, 03 espèces sont omniprésente dans les trois sites étudiés il s'agit d'*Adalia bipunctata* ; *Coccinella septempunctata* et *Hippodamia variegata*, ces dernières sont notées dans presque 80% de nos relevés et dès fois avec des effectifs considérables surtout à la mi-mai et début juin. Cela est dû vraisemblablement à leur régime alimentaire très varié. En effet, ces

coccinelles ont une large plasticité écologique, elles sont présentes dans toutes les régions d'Algérie et s'adaptent à tous les climats (Saharaoui et al., 2014). Par contre d'autres comme, Scymninae semblent être spécifiques aux arbres fruitières talque les agrumes où pullulent les cochenilles, c'est le cas également de *Myrrha octodecimguttata* que nous avons rencontré que dans la forêt de Gouraya sur le pin d'Alep infesté par des champignons.

### III. ANALYSE ECOLOGIQUES DES RESULTATS

Les résultats obtenus en quête des coccinelles dans les sites de la région d'étude seront traités par des indices écologiques de composition et de structure.

#### III.1. Indices écologiques de composition

##### III.1.1. Résultats

Les richesses spécifiques en coccinelles des trois biotopes prospectés à Bejaia ainsi que leurs abondances relatives et fréquences d'occurrences seront présentés dans ce qui suit :

**Tableau 3. Richesses en coccinelles dans les trois milieux d'étude.**

Stations	Foret de PNG	Verger d'Agrume	Friche
Richesse / stations	07	12	08
Richesse totale	17		

Malgré la courte période de prospection qui est uniquement de 2 mois et la zone géographique restreinte réservée qu'à la partie nord-est de la région de Bejaia, nous avons tout de même recensé une faune de coccinelles remarquable qui est de 17 espèces. Le verger d'agrume d'Aokas reste le plus riche en espèce en enregistrant 12 espèces (Tab.3).

**Tableau 4. Abondances relatives et fréquences d'occurrence des coccinelles inventoriées dans les trois sites d'étude à Bejaia.**

Espèces	Foret				Agrume				Friche			
	Nbr	Ar (%)	FO (%)	A	Nbr	Ar (%)	FO (%)	C	Nbr	Ar(%)	Fo (%)	X
<i>Platynaspis luteorubra</i>	06	3.27	50	A	06	3.44	66	C	X	X	X	X

<i>Rhizobius chrysomeloides</i>	09	4.91	66	C	07	4.02	50	A	X	X	X	X
<i>Rhizobius litura</i>	X	X	X	X	13	7.47	50	A	X	X	X	X
<i>Rodolia cardinalis</i>	X	X	X	X	11	6.32	83	C	X	X	X	X
<i>Adalia bipunctata</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	13	20.10	83	C
<i>Adalia decempunctata</i>	36	19.67	83	C	12	6.89	66	C	16	16.49	83	C
<i>Coccinella septempunctata</i>	48	<u>26.22</u>	100	O	28	16.09	100	O	25	<u>25.77</u>	100	O
<i>Coccinella undecimpunctata</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	05	5.15	50	A
<i>Hippodamia variegata</i>	40	21.85	83	C	44	<u>25.28</u>	100	O	17	17.52	83	C
<i>Myrrha octodecimguttata</i>	37	20.21	83	C	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Oenopia conglobata</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	14	14.43	66	C
<i>Oenopia doublieri</i>	X	X	X	X	26	14.94	50	A	X	X	X	X
<i>Psyllobora vigintiduopunctata</i>	X	X	X	X	05	2.87	33	A	X	X	X	X
<i>Tytthaspis phalerata</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	04	4.12	50	A
<i>Stethorus pusillus</i>	07	3.82	50	A	05	2.87	50	A	X	X	X	X
<i>Scymnus (Scymnus) interruptus</i>	X	X	X	X	13	7.47	83	C	X	X	X	X
<i>Scymnus (Scymnus) marginalis</i>	X	X	X	X	04	2.29	33	A	03	3.09	33	A
<b>TOTAL</b>	<b>183</b>				<b>174</b>				<b>97</b>			

**Nbr** : Nombre d'espèce    **X** : Absence de l'espèce    **Ar** : Abondance relative    **Fo** : Fréquence d'occurrence

**O** : Omniprésente    **C** : Constante    **A** : Accessoire    **R** : Rare ou accidentelle

### III.1.2. Discussion

A la lumière des résultats portés dans (Tab.3), on constate que la friche et le milieu forestier sont moins riches en espèce par rapport au milieu agricole. En effet, le verger d'agrumes renferme une faune de coccinelles très importante en comparaison à la friche et la forêt, cela revient sans doute à la diversité du couvert végétal composé d'arbres d'agrumes et une multitude de plantes potagères et de mauvaises herbes aux alentours du verger et également à

la disponibilité alimentaire en pucerons et en cochenilles qui pullulent sur cette strate herbacée. La friche par contre est composée essentiellement d'une strate herbacée qui s'assèche rapidement ce qui pousse les proies à quitter ces plantes pour s'installer ailleurs.

En examinant les résultats présents dans (Tab.4), on constate que les valeurs de l'abondance présentent des fluctuations d'une espèce à une autre. Au niveau de verger d'agrumes, l'abondance relative de l'espèce *Hippodamia variegata* est moyennement importante (25.28%), elle est suivie par *Coccinella septempunctata* avec une fréquence de (16.09%), le verger d'agrumes est donc considéré comme premier lieu pour l'installation de ces espèces Aphidiphage, et sont les premiers qui quittent leur zone d'hivernation un peu plutôt et commence à pondre vers le début du printemps et même avant, cela s'explique par la présence et l'abondance de leur nourriture, les autres espèces avec des faibles abondances sont considérées comme des espèces accidentelles. L'espèce *Coccinella septempunctata* est importante au niveau des deux sites garrigue (Forêt) et friche avec des abondances relatives (26%) et (25%) respectivement, la diversité de végétation présente dans ces 2 stations est considérée comme hôte primaire de ces espèces. La diversité des espèces de coccinelle s'explique par des conditions climatiques favorables à leur installation, la disponibilité de la nourriture et à la richesse spécifique de la flore qui offrent des conditions à leur installation. En effet, [Couttin \(2007\)](#), rapporte que les coccinelles constituent un groupe entomophage susceptible de jouer un rôle important dans la réduction des populations de pucerons. En ce qui concerne les fréquences d'occurrence ou la constance des espèces de coccinelles inventoriées dans les sites de notre région d'étude, certains sont omniprésents, d'autres développent une répartition constante ou régulière alors que d'autres sont rares et développent une répartition accessoire. En effet, dans le verger d'agrumes, 2 espèces sont omniprésentes ( $F_o = 100\%$ ), à savoir *Hippodamia variegata* et *Coccinella septempunctata*, tandis que dans les deux autres sites il s'agit seulement de *Coccinella septempunctata* qui est omniprésente, ces espèces marquent leur présence dans les six relevés effectués dans les trois milieux. Toutefois, *Adalia decempunctata* semble indifférente à la physionomie et les conditions régnant dans les trois biotopes, elle se comporte d'une manière constante. Quant à *Rhyzobius chrysomeloides*, *Rhyzobius litura*, *Oenopia doublieri* et *Psyllobora vigintiduopunctata* sont présents uniquement dans le verger d'agrumes et absentes dans les 2 autres sites, elles ont une répartition accessoire.

### III.2. Indices écologiques de structures

Pour caractériser la structure de la faune en coccinelles inféodée aux biotopes de la région d'étude, nous avons appliqués quelques indices écologiques de structure aux espèces recensées.

### III.2.1 Résultats

Les résultats de la diversité et d'équitabilité en coccinelles inventoriées sont consignés dans le (Tab.5) ci-dessous.

**Tableau 5. Indice de diversité de Shannon-Weaver (H') et d'équitabilité (E) appliqués aux coccinelles recensées dans la région d'étude.**

Paramètre	Station d'études		
	Garrigue	Ver agrume	Friche
<b>Richesse totale</b>	17		
<b>Richesse spécifique</b>	<b>07</b>	<b>12</b>	<b>08</b>
<b>H'</b>	<b>2.38</b>	<b>3.02</b>	<b>2.69</b>
<b>H' max</b>	<b>2.81</b>	<b>3.58</b>	<b>3</b>
<b>E</b>	<b>0.84</b>	<b>0.84</b>	<b>0.89</b>
<b>Nombre d'individu</b>	<b>183</b>	<b>174</b>	<b>97</b>
<b>H' : diversité de Shannon    H' max : Diversité maximale    E : Equitabilité</b>			

Le verger d'agrumes paraît le plus diversifié avec 3.02 ceci s'explique par la richesse spécifique élevée, en 2ème position vient la friche avec 2.69, en fin la garrigue enregistre la valeur 2.58. Les effectifs de ces espèces observés ont presque le même poids et se répartissent de manière équitable dans les trois biotopes. En ce qui est de l'équitabilité, les valeurs rapprochées de 1 cela implique que la régularité est élevée et que les effectifs des espèces présents ont tendance à être équilibrés entre eux.

### III.2.1 Discussion

L'analyse de la structure de la communauté de coccinelles des milieux étudiés, nous ont permis d'avoir une idée sur le comportement de ces insectes et leur répartition au niveau de ces biotopes de la région de Bejaia. Une communauté sera d'autant plus diversifiée que l'indice H' sera plus grand (Blaudel, 1979).

Les effectifs de différentes espèces observées ont presque le même poids et se répartissent de manière équitable dans les 3 stations, cela suggère qu'il n'y a pas une vraie dominance d'espèces par rapport aux autres en nombre d'individus de l'effectif global recensé. Toutefois,

dans la garrigue et la friche, on constate une légère baisse de la diversité ( $H' = 2,38$ ) ( $H' = 2.69$ ) par rapport à celle du verger d'agrumes qui est de ( $H' = 3,02$ ), cela revient vraisemblablement à la richesse en espèces, car le verger d'agrumes est relativement un peu riche en espèces (12 espèces) par rapport à la garrigue (7 espèces) et la friche (8 espèces).

Les coccinelles trouvent les meilleures conditions trophiques et spatiales pour se maintenir, en effet la région de Bejaia est caractérisée par une grande diversité de végétations apparentes à tous les strates végétales abritent une importante biomasse de nourriture des coccinelles (cochenilles, pucerons et acariens). À cela s'ajoutent les conditions climatiques et microclimatiques très favorables pour le développement des coccinelles.



**CONCLUSION**



L'étude menée sur les coccinelles dans trois biotopes différents dans la partie nord-est de la région de Bejaia, nous a permis d'avoir une idée générale sur la structure et la composition du peuplement inféodé à cette zone géographique à un temps donné. Les résultats obtenus, ne donnent pas vraiment une image réelle de la faune en coccinelles inféodée à cette localité, vu la courte période de prospection et la faible zone prospectée. En effet, nous avons peut-être ratés les espèces tardives, mais avec déjà un total de 17 espèces, nous avons sans doute recensé les principales espèces évoluant dans ces différents milieux. Cette richesse représente, presque 61 % de la faune coccinellidés de Bejaia et presque 23 % de la liste Algérienne. Ce recensement complétant celui réalisé par Radjda en 2003 et de Derahmani & Kouche en (2021) permet de compléter la liste provisoire des espèces de coccinelles de la région de Bejaia. Si aucune de ces espèces n'est nouvelle pour le pays, deux (02) d'entre elles le sont pour la région de Bejaia à savoir : *Tythaspis phalerata* (Costa, 1849) et *Scymnus (Scymnus) marginalis* (Rossi, 1794), ce qui hausse la liste à 30 espèces dans la région de Bejaia en attendant de nouvelles données pour avoir une liste de référence pour cette région du centre nord algérien. La sous famille des Coccinellinae demeure la plus représentée en terme d'espèces, regroupant 11 espèces dont 10 espèces font partie de la tribu des Coccinellini, ce qui représente 65% de la faune des coccinelles recensée. La répartition et l'abondance des coccinelles dans les trois biotopes de la région de Bejaia semble être conditionnée par plusieurs paramètres tel que le couvert végétal, la présence de proies ainsi que le micro climat. En effet, certaines espèces présente une affinité pour tel ou tel habitat avec une nette préférence pour une espèce végétale donnée et des proies bien spécifique, c'est les cas des Scymninae qui sont attractifs aux arbres fruitières comme les agrumes où pullulent les pucerons et cochenilles, ou bien *Myrrha octodecimguttata* que nous avons rencontré que dans la forêt de Gouraya sur le pin d'Alep infesté par une variété de pucerons. Par contre d'autres espèces comme *Adalia bipunctata* ; *Coccinella septempunctata* et *Hippodamia variegata* possèdent une large plasticité écologique, elles sont présentes dans tous les biotopes et on les rencontre dans toutes les régions d'Algérie. Ces trois espèces sont présents dans les trois biotopes prospectés et notées dans presque 80% de nos relevés. En plus de la présence presque constante dans les trois biotopes prospectés, ces trois coccinelles sont également notées avec des effectifs considérables surtout en mois de mai. Le milieu agricole reste le plus riche en espèces et le plus diversifié où les populations de coccinelles se répartissent de manière équitable par rapport à la friche et le milieu forestier. Bien que les principales populations de coccinelles ont été identifiées. Toutefois, avant de prétendre à un inventaire exhaustif, les enquêtes devraient se prolonger jusqu'à la fin de la saison des coccinelles et durer encore plus longtemps et se poursuivre dans d'autres localités et des efforts devraient être



consacrés à d'autres milieux tel que les écosystèmes forestiers et humides qui pourront nous dévoiler d'autres nouvelles espèces. Nous espérons que cette enquête de terrain réalisée sur les coccinelles et leurs milieux dans la présente étude, constitue une base de données importante pour la région de Bejaia et servira pour les études à venir qui viseront à mettre en place une stratégie de conservation de ces petites bêtes à bon Dieu (coccinelle) afin de pouvoir continuer à les apprécier durant les décennies à venir et envisager leur utilisation dans l'agriculture biologique en minimisant ainsi l'emploi abusif de produit chimique que malheureusement demeure la seule arme pour faire face aux nuisibles et les ravageurs de cultures.

Dans les prochaines années, Il demeure essentiel d'approfondir les connaissances sur les coccinelles de la région, entre autres par le biais de programmes d'inventaire et de projets de recherche afin de mieux cerner l'état des populations et les besoins des espèces en ce qui concerne l'habitat. L'acquisition de connaissances sur la répartition et la tendance des populations de coccinelles devrait constituer un autre pas dans l'évaluation du statut de certaines espèces.



## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---



- ANDI. 2013. Invest in Algeria (Wilaya de Bejaia) Agence Nationale de Développement de l'Investissement. 28 p.
- ANIREF. 1993. Monographie de la Wilaya de Bejaia. Agence Nationale d'Intermédiation et de Régulation Foncière. 7 p.
- Balachowsky A.1962. Entomologie appliquée à l'agriculture Tome I, Coléoptères. Volume 1, Ed. Masson et Cie, Paris, 564 p.
- Balduf W. V.1935. The Bionomics of Entomophagous Coleoptera. John. S. Swift, New York, New York, USA. 220 p.
- Bagnée J.-Y. & Branquart E. 2000. Clef de terrain pour la reconnaissance des principales coccinelles de Wallonie (Chilocorinae, Coccinellidae et Epilachninae). Jeunes et Nature asbl, Wavre, Belgique, 56 p.
- Bekkari T.H., 2013. Contribution à l'étude du cycle biologique d'une coccinelle phytophage *Epilachna chrysomelina* dans la région à Ghamara. Mém. Ing. Agro., ITAS, Ouargla, 89 p.
- Benameur-Saggou H. 2018. Utilisation de *Pharoscyrnus ovoideus* et *Pharoscyrnus numidicus* (Coleoptera, Coccinellidae) dans une tentative de lutte biologique contre *Parlatoria blanchardi* Targ. (Homoptera, Diaspididae) dans les palmeraies à Ouargla (Sud-est algérien). Thèse de Doctorat en Sciences Agronomiques. Uni. Ouargla, 162p.
- Bengoutta A 2017. Dynamique de population de coccinelles (Coleoptera, Coccinellidae) dans un verger de rosacées fruitières dans la région de Bouzina (wilaya de Batna). Mém. Master Agro. Uni. Batna, 62p.
- Ben Halima Kamel M. 2009 - Les ennemis naturels de *Coccinella algerica* Kovàr dans la région du Sahel en Tunisie. Faunistic Entomology, 62 (3) : 97-101.
- Burgess A.F. 1903. Economic notes on the family Coccinellidae. U.S.D.A. Division of Entomology, Bulletin 40 : 25-32.
- Caltagirone L.E. & Doult R.L., 1989. The history of the vedalia beetle importation to California and its impact on the development of biological control. Ann. Rev. Ent.. 34, 1-16.
- Chagnon G. & Robert A. 1962. Principaux coléoptères de la province de Québec. Les Presses de l'Université de Montréal, Montréal, Québec. 440 p.
- Colas G., 1948 - Guide de l'entomologiste : L'entomologie sur le terrain ; préparation, conservation des insectes et collections. Ed. Boubée, Paris, 309 p.
- Coutin R. 2007. Les coccinelles phytophages. Insectes 9 n° 146 (3) : 9-11.
- Dajoz R. 1975. Précis d'écologie. Ed. Gauthier, villars, Paris, 483 p.
- Dajoz R. 1982. Précis d'écologie. Ed. Gauthier-Villars, Paris, 503 p.



## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

- Derahamni A. & Kouche B. 2021. Recensement de la faune Coccinellidés dans deux vergers d'agrumes à Oued Ghir (Bejaia). Mem. Mast. Univ. Bejaia. 44 p.
- Dixon A.F.G. 2000. Insect predator-prey dynamics. Ladybird beetles & biological control. Cambridge University Press, Cambridge, 257 p.
- DPAT. (2004). Monographie de la wilaya de Bejaia. Direction de planification et de l'aménagement de territoire. 22 p.
- Duff A. G., 2018. The Checklist of Beetles of the British Isles. 3rd Edition. Pemberley Books, Iver. 248 p.
- Ewing H. E. 1913. Notes on Oregon Coccinellidae. Journal of Economic Entomology 6 : 404-407.
- Faurie C., Ferra C., Medori P., Devaux J. et Hemptinne J L.2003. Ecologie approche scientifique et pratique. Ed. Lavoisier, Paris, 407 p.
- Gagné W. C. & Martin J. L. 1968. The insect ecology of red pine plantations in central Ontario. V. The Coccinellidae (Coleoptera). The Canadian Entomologist (100) : 835-846.
- Gharbi R., 2008 - Impact du complexe coccidiphages –parasites hyménoptères dans des peuplements de cochenilles diaspidines (Homoptera; Diaspididae) sur agrumes à Rouiba. Mem., Magistère. Agro. ENSA El-Harrach. 87 p.
- Giorgi A., Vandenberg J., McHugh V., Forrester A., Ślipiński, A. Miller B. & Whiting F. 2009. The evolution of food preferences in Coccinellidae. Biological Control, 51 (2), 215–231.
- Godeau J.L. 2007. Les stratégies écologiques de la coccinelle myrmécophile *Coccinella magnifica* Redtenbacher. Université de Mons-Hainaut. Thèse de Doctorat.69 p.
- Gordon R. D. & Vandenberg N. 1991. Field guide to recently introduced species of Coccinellidae (Coleoptera) in North America, with a revised key to North American genera of Coccinellini. Proceedings of the Entomological Society of Washington 93 : 845-864.
- Gourreau J.M. 1974. Systématique de la tribu des Scymnini (Coccinellidae). Annales de zoologie, écologie animale, numéro hors-série, INRA, 223 p.
- Grandgirard J. 2010. Guide de reconnaissance des Insectes et Acariens des cultures de Polynésie française. Service du Développement Rural. 148 p.
- Hagen K. S. 1962. Biology and ecology of predaceous Coccinellidae. Annual review of entomology 7 : 289-326.
- Hautier L. 2003. Impacts sur l'entomofaune indigène d'une coccinelle exotique utilisée en lutte biologique. Université Libre de Bruxelles.99p.
- Hawkes O.A.M. 1920. Observations on the life history, biology and genetics of the ladybird beetle, *Adalia bipunctata* MULSANT. Proceedings of the Zoological Society of London 1920 : 475-490.
- Hodek I. & Honěk A. 1996. Ecology of Coccinellidae. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands. 464 p.



## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

- Hodek I., Van Emden H.F. & Honek A. 2012. Ecology and behaviour of the ladybird beetles (Coccinellidae). Ed. Wiley-Blackwell, Oxford UK., 532 p.
- Iablokoff-Khnzorian S.M. 1982. Les coccinelles, (Coléoptères- Coccinellidae), tribu Coccinellini des régions paléarctiques et orientales. Boubée, Paris. 568 p.
- Idder M.A. & Pintureau B. 2008. Efficacité de la coccinelle *Stethorus punctillum* Weise comme prédateur de l'acarien *Oligonychus afrasiaticus* Mc Gregor dans les palmeraies de la région de Ouargla en Algérie. Revue Fruit, Vol. 63 (1): 85-92.
- Iperiti G. 1966. Comportement naturel des coccinelles aphidiphages du Sud-Est de la France : leur type de spécificité, leur action prédatrice sur *Aphis fabae* L. Entomophaga 11 : 203-210.
- Iperiti G. 1986. Les coccinelles de France. Rev. Phy. Def. Cult. N° 377: 14-22.
- Iperiti G., Giuge L., & Roger J. P. 1989. Installation de *Rhyzobius forestieri* [Col., Coccinellidae] sur l'île de porquerolles. Entomophaga, 34(3), 365-372.
- Iperiti, G. 1999. Biodiversity of predaceous coccinelles. Ann. Zool. Ecol. Anim., 10(3): 405-406.
- Koch R. L., Venette R. C. & Hutchinson W. D. 2004. Nontarget effects of the multicolored asian lady beetle (Coleoptera : Coccinellidae) : case study with the monarch butterfly (Lepidoptera : Nymphalidae). American Entomologist 50 : 155-156.
- Koebele A., 1890 - Report of a trip to Australia made under direction of the Entomologist to investigate the natural enemies of the Fluted Scale. Bull. Bur. Ent. U.S. Dep. Agric., 21, 1-32.
- Lakhal M.A., Ghezali D., Nedved O. et Doumandji S., 2018 - Check-list of ladybirds of Algeria, with two new recorded species (Coleoptera, Coccinellidae). ZooKeys 774: 41–52.
- Larochelle A. 1979. Les coléoptères Coccinellidae du Québec. Cordulia, Supplément 10 : 1-111.
- Larochelle A. & Larivière M.C. 1980. Capture de coléoptères Coccinellidae au Québec en 1979. Bulletin d'inventaire des insectes du Québec 2 : 21-35.
- Le Guellec G. 2008. Insectes de Méditerranée Arachnides et Myriapodes. Ed. Compagnie des éditions de la lesse, Aix-en-Provence, 207p.
- Lesage L. 1991. Coccinellidae (Cucujoidea). Pages 485-494, In Stehr, F. W. (ed.), Immature Insects, volume 2. Kendall/Hunt, Dubuque, Iowa, USA. 974 pages.
- Lucas P.D. 2012. Les coccinelles de la Martinique : une ressource biologique méconnue pour a protection durable des cultures. Acorep-France. 9 p.
- Maamri F. 2013. Contribution à l'étude de la bioécologie de deux coccinelles coccidiphage *Pharoscyrnus ovoideus* et *Pharoscyrnus numidicus* dans l'exploitation agricole de l'Université d'Ouargla. Mém. Ing. d'Eta. Agro. Univ. Kasdi-Merbah, Ouargla, 98 p.
- Magro A. & Hemptinne J.L. 2016. Pour des stratégies intégratives de conservation des coccinelles. « Deuxième rencontre nationale des coccinelistes » paris-2016.



## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

- Mahma M. 2003. Elevage des coccinelles coccidiphages (Coleoptera- Coccinellidae) et leurs utilisations dans un essai de lutte biologique contre la cochenille blanche *Parlatoria blanchardi* Targ. (Homoptera- Diaspididae) du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) dans la région de Ouargla. Mém. Ing. D'état. Agr. Sah. U. K. M. Ouargla. 120 p.
- Martin J.E.H. 1983. Les Insectes et les Arachnides du Canada. 1ère partie : Récolte, préparation et conservation des insectes, des acariens et des araignées. Ed. Canada Agriculture, Ottawa, 205 p.
- Mills N. J. 1981. Some aspects of the rate of increase of a coccinellid. *Ecological Entomology* 6 : 293-299.
- Noblecourt T., Soldati F. et Barnouin T., 2012. Echantillonnage des coléoptères aptérygotes dans la Réserve Naturelle des Gorges du Gardon (France, Hérault) - Echantillonnage 2012, Quillan : Office National des Forêts, Laboratoire National d'Entomologie Forestière, 27 p.
- Obrycki J. J. & Tauber M. J. 1981. Phenology of three coccinellid species : thermal requirements for development. *Annals of the Entomological Society of America* 74 : 31-36.
- Palmer M. A. 1914. Some note on life history of ladybeetles. *Annals of the Entomological Society of America* 7 : 213-238.
- Redjdal H., 2003. Etude de la biodiversité des coccinelles (Coleoptera, Coccinellidae) dans les différents milieux de la région de la Soummam (Kabylie). Thèse Magister, Université. A. Mira, Bejaia (Algérie), 105 p.
- Reaudin D. 2009. Coléoptères aquatiques. *Insectes Coléoptères. Invertébrés continentaux des pays de la Loire - Gretia*.
- Richards O.W., Southwood T.R.E., 1968 - The abundance of insects : introduction. *Symposia of the Royal entomological Society of London: Number four, Insect Abundance* edited by T.R.E. Southwood, Blackwell Scientific Publications, 1-7.
- Richerson J.V. 1970. A world list of parasites of Coccinellidae. *Journal of the Entomological Society of British Columbia* 67 : 33-48.
- Saharaoui L., 1994 - Inventaire et étude de quelques aspects bioécologiques des coccinelles entomophages (Coleoptera, Coccinellidae). *Journal of African Zoology* 108 : 537-546.
- Saharaoui L. 1998. Systématique des coccinelles (Coléoptère, Coccinellidae). *Dep. Zool. Agr. For. I.N.A., El-Harrach - Alger* 24 p.
- Saharaoui L. & Gourreau J.M. 1998. Les coccinelles d'Alger : Inventaire préliminaire et régime alimentaire (Coleoptera, Coccinellidae). *Bull. Soci. Entom. De France*, vol. 103 (3) : 213 - 224.
- Saharaoui L. & Gourreau J.L. 2000. Les coccinelles d'Algérie: Inventaire et régime alimentaire (Coleoptera, Coccinellidae). *INRAA. Recherche Agronomique*. 6, 1-27.
- Saharaoui L., Gourreau J.M. & Iperti G., 2001. Étude de quelques paramètres bioécologiques des coccinelles aphidiphages d'Algérie (Coleoptera, Coccinellidae). *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 126 (4): 351-373.



## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

- Saharaoui L. & Hemptinne J.L. 2009. Dynamique des communautés des coccinelles (Coleoptera, Coccinellidae) sur agrumes et interaction avec leurs proies dans la région de Rouïba (Mitidja Orientale) Algérie. *Annales de la Société entomologique de France* (n.s.) 45(2) : 245-259.
- Saharaoui L., Biche M. & Hemptinne J.L. 2010. Dynamique des communautés des coccinelles (Coleoptera, Coccinellidae) et interaction avec leurs proies sur palmier dattier à Biskra. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 135 (3-4) : 265-280.
- Saharaoui L., Hemptinne J.L. & Magro A. 2014. Biogéographie des coccinelles (Coleoptera, Coccinellidae) d'Algérie. *Revue Faunistic Entomology*. 67: 147-164.
- Saharaoui L., Hemptinne J.L. & Magro A. 2015a. Partage des ressources trophiques chez les coccinelles *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 140 (1) : 5-23.
- Saharaoui L., Hemptinne J.L. & MAGRO A. 2015b. Organisation des communautés de coccinelles (Coleoptera: Coccinellidae) dans le nord et le sud algérien. *Faunistic Entomology*. 68: 219-232.
- Saharaoui L. 2017. Les coccinelles algériennes (Coleoptera, Coccinellidae): analyse faunistique et structure des communautés. Biodiversité. Université Paul Sabatier - Toulouse III. Français. 194 p.
- San Martin G. et Nyssen P. 2004. Les betes à bon Dieu. *Natagora* N°1 : 16 p.
- Sato S., Yasuda H. & Evans E. W. 2005. Dropping behavior of larvae of aphidophagous ladybirds and its effects on incidence of intraguild predation : interactions between the intraguild prey, *Adalia bipunctata* (L.) and *Coccinella septempunctata* (L.), and the intraguild predator, *Harmonia axyridis* Pallas. *Ecological Entomology* 30 : 220-224.
- Schüder I., Hommes M. & Larink O. 2004. The influence of temperature and food supply on the development of *Adalia bipunctata* (Coleoptera : Coccinellidae). *European Journal of Entomology* 101 : 379-384.
- Seago A.E., Giorgi J.A., Li J.H. & Ślipiński A. 2011. Phylogeny, classification and evolution of ladybird beetles (Coleoptera: Coccinellidae) based on simultaneous analysis of molecular and morphological data. *Molecular Phylogenetics and Evolution*: 60: 137–151.
- Skinner B. & Domaine É. 2010. Rapport sur la situation de la coccinelle à deux points (*Adalia bipunctata*) au Québec. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Faune Québec. 48p.
- SMB. (2019). Station Météorologique de Bejaia. Rapport interne, Bejaia.
- Smith B. C. 1965. Effects of food on the longevity, fecundity and development of adult coccinellids (Coleoptera : Coccinellidae). *The Canadian Entomologist* 97 : 910-919.
- Swain R. B. 1949. *The Insect Guide*. Doubleday & Company, Inc., Garden City, New York, USA. 261 pages.
- Thompson W.R. & Simmonds F.J. 1965. Catalogue of the parasites and predators of insect pests. Section 4. Host predator catalogue. Commonwealth Agriculture Bureau, Commonwealth Institute of Biological Control. Farnham Royal, Bucks, England, 198 p.



## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

- Tourrette M. & Perrot J. 2006. Identifier les coccinelles. Salamandre miniguide 21. Éditions de la Salamandre, Neuchâtel, 12 p.
- Vandenberg N. J. 2002. Family 93. Coccinellidae Latreille 1807. Pages 371-389, In Arnett, R. H., M. C. Thomas, P. E. Skelley et J. H. Frank (eds.), American Beetles, volume 2, Scarabaeoidea through Curculionoidea. CRC Press. Boca Raton, Florida, USA. 880 p.
- Wheeler A.G. & Hoebeke E.R. 1995. *Coccinella novemnotata* in northeastern North America : historical occurrence and current status (Coleoptera : Coccinellidae). Proceedings of the Entomological Society of Washington 97 : 701-716.
- Wilson F., 1965. Biological Control and the genetics of colonizing species. In "The genetics of colonizing species" Backer H.G. & Ledyard Stebbins G. ed., Academic Press New-York, 307-325.



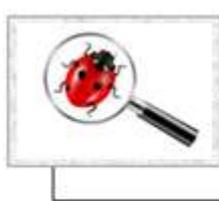
# ANNEXES



## ANNEXE 1 : LISTE DES COCCINELLES DE BEJAIA

Liste actualisée et corrigée des espèces de Coccinelles de Bejaia selon nos résultats et ceux de Redjdal, (2003) et Derahmani & Kouche (2021).

Tribus	Espèces	(Ancienne systématique)
<b>Chilocorini</b>	<i>Chilocorus bipustulatus</i> (Linnaeus, 1758)	
	<i>Exochomus quadripustulatus</i> (Linnaeus, 1758)	
<b>Coccidulini</b>	<i>Rhyzobius chrysomeloides</i> (Herbst, 1793)	
	<i>Rhyzobius lophantae</i> (Blaisdell, 1892)	
<b>Coccinellini</b>	<i>Adalia decempunctata</i> (Linnaeus, 1758)	
	<i>Coccinella septempunctata</i> Linnaeus, 1758	<i>Coccinella algerica</i> Kovář 1977
	<i>Hippodamia tredecimpunctata</i> (Linnaeus, 1758)	
	<i>Hippodamia variegata</i> (Goeze, 1777)	<i>H. (Adonia) variegata</i>
	<i>Myrrha octodecimpunctata</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Myrrha octodecimpunctata</i>
	<i>Oenopia conglobata</i> (Linnaeus, 1758)	
	<i>Oenopia doublieri</i> (Mulsant, 1846)	
	<i>Oenopia lyncea</i> (Olivier, 1808)	
	<i>Psyllobora vigintiduopunctata</i> (Linnaeus, 1758)	
	<i>Tythaspis phalerata</i> (Costa, 1849)	Nouvelle pour Bejaia
<b>Hyperaspidini</b>	<i>Hyperaspis algerica</i> Crotch, 1874	
	<i>Hyperaspis pseudopustulata</i> Mulsant, 1853	
	<i>Hyperaspis sp</i>	
<b>Noviini</b>	<i>Rodolia cardinalis</i> (Mulsant, 1850)	<i>Rodolia (Novius) cardinalis</i>
<b>Platynaspidini</b>	<i>Platynaspis luteorubra</i> (Goeze, 1777)	
<b>Scymnini</b>	<i>Clitostethus arcuatus</i> (Rossi, 1794)	
	<i>Nephus (Bipunctatus) conjunctus</i> (Wollaston, 1870)	
	<i>Nephus (Nephus) quadrimaculatus</i> (Herbst, 1783)	
	<i>Scymnus (Scymnus) apetzi</i> Mulsant, 1846	
	<i>Scymnus (Scymnus) interruptus</i> (Goeze, 1777)	
	<i>Scymnus (Scymnus) marginalis</i> (Rossi, 1794)	Nouvelle pour Bejaia
	<i>Scymnus (Mimopullus) marinus</i> (Mulsant, 1850)	<i>Mimopullus mediterraneus</i>
	<i>Scymnus (Pullus) subvillosus</i> (Goeze, 1777)	<i>Pullus subvillosus</i>
<i>Scymnus (Pullus) suturalis</i> Thunberg, 1795		
<b>Stethorini</b>	<i>Stethorus pussilus</i> (Herbst, 1797)	<i>Stethorus punctillum</i> (Weise, 1891)
<b>Sticholotidini</b>	<i>Pharoscymnus setulosus</i> (Chevrolat, 1861)	
<b>09</b>		<b>30</b>



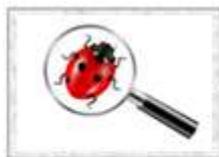
# ANNEXES



## ANNEXE 2 : LISTE DES COCCINELLES D'ALGERIE

Liste actualisée des espèces de Coccinelles d'Algérie selon Lakhal et al. (2018)

ESPECE (Nouvelle systématique)	SYNONYME (Ancienne systématique)
<b>Chilocorini</b>	
<i>Chilocorus bipustulatus</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Not Chilocorus bipunctatus</i>
<i>Exochomus ericae</i> Crotch, 1874	<i>Syn. E. anchorifer</i> ; <i>Syn. Parexochomus anchorifer</i>
<i>Exochomus quadripustulatus</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Syn. Brumus quadripustulatus</i>
<i>Parexochomus nigripennis</i> (Erichson, 1843)	<i>Syn. Exochomus nigripennis</i>
<i>Parexochomus pubescens</i> (Küster, 1848)	<i>Syn. Exochomus pubescens</i>
<b>Coccidulini</b>	
<i>Rhyzobius chrysomeloides</i> (Herbst, 1793)	
<i>Rhyzobius litura</i> (Fabricius, 1787)	
<i>Rhyzobius lophantae</i> (Blaisdell, 1892)	
<i>Tetrabrachys cordicollis</i> (Guérin-Méneville, 1844)	
<i>Tetrabrachys cribratellus</i> (Fairmaire, 1876)	
<i>Tetrabrachys volkonskyi</i> (Peyerimhoff, 1943)	
<b>Coccinellini</b>	
<i>Adalia bipunctata</i> (Linnaeus, 1758)	
<i>Adalia decempunctata</i> (Linnaeus, 1758)	
<i>Bulaea lividula</i> Mulsant, 1850	
<i>Calvia quatuordecimguttata</i> (Linnaeus, 1758)	
<i>Ceratomegilla notata</i> (Laicharting, 1781)	<i>Syn. Semiadalia notata</i>
<i>Ceratomegilla undecimnotata</i> (Schneider, 1792)	<i>Syn. Hippodamia (Semiadalia) undecimnotata</i>
<i>Cheilomenes propinqua</i> (Mulsant, 1850)	
<i>Coccinella septempunctata</i> Linnaeus, 1758	<i>Syn. Coccinella algerica Kovář 1977</i>
<i>Coccinella undecimpunctata</i> Linnaeus, 1758	
<i>Harmonia axyridis</i> (Pallas, 1773)	<b>(Nouvelle) pour l'Algérie</b>
<i>Harmonia quadripunctata</i> (Pontoppidan, 1763)	
<i>Hippodamia tredecimpunctata</i> (Linnaeus, 1758)	
<i>Hippodamia variegata</i> (Goeze, 1777)	<i>H. (Adonia) variegata</i>
<i>Myrrha octodecimguttata</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Myrrha octodecimpunctata</i>
<i>Myrrha thuriferae</i> (Sicard, 1923)	
<i>Oenopia conglobata</i> (Linnaeus, 1758)	<b>(Nouvelle) pour l'Algérie</b>
<i>Oenopia doublieri</i> (Mulsant, 1846)	
<i>Oenopia lyncea</i> (Olivier, 1808)	
<i>Propylea quatuordecimpunctata</i> (Linnaeus, 1758)	
<i>Psyllobora vigintiduopunctata</i> (Linnaeus, 1758)	
<i>Tytthaspis phalerata</i> (Costa, 1849)	
<b>Epilachnini</b>	
<i>Chnootriba elaterii</i> (Rossi, 1794)	<i>Syn. Henosepilachna elaterii</i>
<i>Henosepilachna angusticollis</i> (Reiche, 1862)	
<i>Henosepilachna argus</i> (Geoffroy, 1785)	
<b>Hyperaspidini</b>	
<i>Hyperaspis algerica</i> Crotch, 1874	



# ANNEXES



<i>Hyperaspis duvergeri</i> Fürsch, 1985	
<i>Hyperaspis guttulata</i> Fairmaire, 1870	
<i>Hyperaspis marmottani</i> (Fairmaire, 1868)	
<i>Hyperaspis pseudopustulata</i> Mulsant, 1853	
<i>Hyperaspis teinturieri</i> Mulsant & Godart, 1869	
<b>Noviini</b>	
<i>Novius cruentatus</i> Mulsant, 1846	
<i>Rodolia cardinalis</i> (Mulsant, 1850)	
<b>Platynaspidini</b>	
<i>Platynaspis luteorubra</i> (Goeze, 1777)	
<b>Scymnini</b>	
<i>Clitostethus arcuatus</i> (Rossi, 1794)	
<i>Diomus rubidus</i> (Motschulsky, 1837)	
<i>Nephus (Bipunctatus) bicinctus</i> (Mulsant & Godart, 1870)	
<i>Nephus (Bipunctatus) bipunctatus</i> (Kugelann, 1794)	
<i>Nephus (Bipunctatus) conjunctus</i> (Wollaston, 1870)	
<i>Nephus (Sidis) hieki</i> (Fürsch, 1965)	
<i>Nephus (Sidis) levaillanti</i> (Mulsant, 1850)	<i>Syn. Scymnus levaillanti</i>
<i>Nephus (Nephus) ludyi</i> (Weise, 1879)	
<i>Nephus (Bipunctatus) peyerimhoffi</i> (Sicard, 1923)	
<i>Nephus (Nephus) quadrimaculatus</i> (Herbst, 1783)	
<i>Nephus (Nephus) redtenbacheri</i> (Mulsant, 1846)	
<i>Scymniscus splendidulus</i> (Stenius, 1952)	
<i>Scymnus (Scymnus) apetzi</i> Mulsant, 1846	
<i>Scymnus (Scymnus) bivulnerus</i> Baudi di Selve, 1894	
<i>Scymnus (Mimopullus) fulvicollis</i> Mulsant, 1846	<i>Syn. Pullus fulvicollis</i>
<i>Scymnus (Scymnus) interruptus</i> (Goeze, 1777)	
<i>Scymnus (Scymnus) laetificus</i> Weise, 1879	
<i>Scymnus (Scymnus) marginalis</i> (Rossi, 1794)	
<i>Scymnus (Mimopullus) marinus</i> (Mulsant, 1850)	<i>Syn. Mimopullus mediterraneus</i>
<i>Scymnus (Scymnus) nubilus</i> (Mulsant, 1850)	
<i>Scymnus (Scymnus) pavesii</i> Canepari, 1983	
<i>Scymnus (Scymnus) rufipes</i> (Fabricius, 1798)	
<i>Scymnus (Pullus) subvillosus</i> (Goeze, 1777)	<i>Syn Pullus subvillosus</i>
<i>Scymnus (Scymnus) suffrianioides</i> Sahlberg, 1913	<i>Syn. S. pallipediformis</i>
<i>Scymnus (Pullus) suturalis</i> Thunberg, 1795	<i>Syn. Pullus suturalis</i>
<b>Stethorini</b>	
<i>Stethorus pussilus</i> (Herbst, 1797)	<i>Syn. S. punctillum</i> (Weise, 1891)
<b>Sticholotidini</b>	
<i>Coelopterus salinus</i> Mulsant & Rey, 1852	
<i>Pharoscymnus numidicus</i> (Pic, 1900)	
<i>Pharoscymnus ovoideus</i> Sicard, 1929	
<i>Pharoscymnus setulosus</i> (Chevrolat, 1861)	
<i>Pharoscymnus sexguttatus</i> (Pic, 1926)	

## **RESUME**

L'étude menée sur les coccinelles dans trois biotopes dans la partie nord-est de la région de Bejaia, nous a permis de recenser 17 espèces réparties en 4 sous famille et 5 tribus. La sous famille des Coccinellinae est la plus représentée regroupant 11 espèces dont 10 espèces font partie de la tribu des Coccinellini, ce qui représente 65% de la faune des coccinelles recensée. Parmi cette faune, trois espèces sont communes aux trois sites étudiés à savoir : *Adalia bipunctata* ; *Coccinella septempunctata* et *Hippodamia variegata*. Cette faune représente environ 65 % des coccinelles de Bejaia et 23 % de la liste Algérienne. Si aucune de ces espèces n'est nouvelle pour le pays, deux (02) le sont pour la région de Bejaia qui sont *Tytthaspis phalerata* et *Scymnus (Scymnus) marginalis*. Parmi les trois biotopes prospectés, le milieu agricole est le plus riche et le plus diversifié.

**Mots clé : Coccinelles - Inventaire - Bejaia**

## **SUMMARY**

The study carried out on ladybirds in three biotopes in the north-eastern part of the Bejaia region enabled us to record 17 species divided into 4 subfamilies and 5 tribes. The sub family Coccinellinae is the most represented with 11 species of which 10 species belong to the tribe Coccinellini, which represents 65% of the ladybird fauna recorded. Among this fauna, three species are common to the three sites studied, namely: *Adalia bipunctata*; *Coccinella septempunctata* and *Hippodamia variegata*. This fauna represents about 65% of the ladybirds in Bejaia and 23% of the Algerian list. None of these species are new to the country, but two (02) are new to the Bejaia region, namely *Tytthaspis phalerata* and *Scymnus (Scymnus) marginalis*. Of the three biotopes surveyed, the agricultural habitat is the richest and the most diversified.

**Keywords : Ladybirds - Inventory - Bejaia**