



## Mémoire de Fin d'Études

Présenté en vue de l'obtention d'un Diplôme de Master 2 Recherche

« Toxicologie Industrielle et Environnementale »

Filière « Ecologie et Environnement »

### THÈME

Contribution à l'inventaire des coccinelles  
des écosystèmes naturels de la région d'El Tarf

Soutenu le : 23/06/2023

Présenté Par :

Melles GHERAIBIA Djihene & BENLEULMI Lina

Devant le jury composé de :

Mr TELAILIA Salah	Pr	Président	UCBET
Mr SIOUANE Nouredine	Dr	Examineur	UCBET
Mme BOUTABIA Lamia	Pr	Encadrante	UCBET

# **Remerciements**

*Nous remercions **Dieu** qui nous a donné son aide et son soutien  
pour réaliser cette étude.*

*Tout d'abord nous remercions infiniment notre Encadrante  
**Pr Boutabia Lamia**, pour l'aide qu'elle nous a apporté afin  
d'élaborer ce travail. Nous l'a remercions pour sa disponibilité,  
l'intérêt apporté à notre égard et ces précieux conseils.*

*C'est un grand honneur de travailler avec vous Madame.*

*Nos remerciements vont aux **Pr Telailia Salah** pour avoir accepté  
de présider notre jury et surtout pour son aide dans la réalisation  
de notre étude. Merci infiniment Monsieur.*

*Nos remerciements vont également au **Dr Siouane Noureddine**,  
pour avoir accepté d'examiner notre travail.*

*Nous remercions tous nos camarades de la promotion M2 de la  
spécialité Toxicologie Industrielle et Environnementale*

*(2023-2024).*

*A tous*

**MERCI**

## Résumé

L'étude menée de février à Mai 2023 pour déterminer la répartition spatiale des coccinelles au niveau de la région d'El Tarf nous a permis de recenser 6 espèces réparties en 4 sous-familles, celle des *Coccinellinae*, est représentée par 2 tribus et 3 espèces par contre les sous-familles des *Psylloborinae*, des *Scymninae* et des *Epilahninae* ne sont représentées que par une seule espèce. Du point de vu régime alimentaire, les coccinelles inventoriées sont chacune différentes de l'autre allant d'Aphidophage, Polyphage, Mycophage, Coccidiphage à Phytophage. Du point de vu choix des strates végétales, 5 espèces recensées préfèrent la strate herbacée et 1 espèce préfère la strate arbustive. Les 6 espèces coccinelles peuvent être classées selon leur abondance relative, enregistrant ainsi 3 espèces dominantes. En classant les espèces selon leur fréquence, il est possible d'enregistrer une espèce ubiquitaire.

**Mots-clés :** Coccinelles, Inventaire, Bioécologie, ElTarf, Algérie.

## ملخص

الدراسة التي أجريت في الفترة من فبراير إلى مايو 2023 لتحديد التوزيع المكاني للخنفسا بمنطقة الطارف أتاحت لنا في قبيلتين و3 أنواع، من ناحية أخرى، Coccinellinae التعرف على 6 أنواع تنقسم إلى 4 فصائل فرعية، تتمثل فصيلة بنوع واحد فقط. من وجهة نظر النظام Epilahninae و Scymninae و Psylborinae يتم تمثيل الفصائل الفرعية من وجهة نظر اختيار الطبقات النباتية، هناك 5 أنواع مسجلة تفضل الطبقة. Phytophage إلى Coccidiphage والعشبية ونوع واحد يفضل الطبقة الشجيرية. يمكن تصنيف أنواع الخنفساء السنة حسب وفرتها النسبية، وبذلك يتم تسجيل 3 أنواع سائدة. من خلال تصنيف الأنواع وفقاً لتكرارها، من الممكن تسجيل الأنواع الموجودة في كل مكان. الكلمات الرئيسية: الدعسوقيات، الجرد، البيئة الحيوية، الطارف، الجزائر.

## **Abstract**

The study carried out from February to May 2023 to determine the spatial distribution of ladybugs in the El Tarf region allowed us to identify 6 species divided into 4 subfamilies, that of *Coccinellinae*, is represented by 2 tribes and 3 species, on the other hand, the subfamilies *Psylborinae*, *Scymninae* and *Epilahninae* are only represented by a single species. From a diet point of view, the ladybugs listed are each different from the other, ranging from Aphidaphage, Polyphage, Mycophagus, Coccidiphage to Phytophage. From the point of view of choice of plant strata, 5 species recorded prefer the herbaceous stratum and 1 species prefers the shrub stratum. The 6 ladybug species can be classified according to their relative abundance, thus recording 3 dominant species. By classifying species according to their frequency, it is possible to record a ubiquitous species.

**Keywords:** Ladybirds, Inventory, Bioecology, El Tarf, Algeria.

### Liste des figures

<b>N°</b>	<b>Figures</b>	<b>page</b>
01	Morphologie d'une coccinelle	03
02	Cycle biologique d'une coccinelle	04
08	Situation géographique de la région d'étude la wilaya d'El Taraf	12
13	Abondance relative des différentes sous-familles de Coccinellidae	22
14	Abondance numérique des différentes espèces de Coccinellidae recensées	23

### Liste des tableaux

<b>N°</b>	<b>Tableaux</b>	<b>Page</b>
01	Liste des espèces de coccinelles recensées dans la région d'El Tarf	19
02	Liste des espèces des strates végétales et le régime alimentaire de coccinelle	21

## Liste des Photos

N°	Photos	Page
<b>1</b>	Coccinelle dévorant un puceron	<b>06</b>
<b>2</b>	Adulte de Coccinelle	<b>08</b>
<b>3</b>	Les œufs de coccinelles	<b>08</b>
<b>4</b>	Larve de coccinelle	<b>09</b>
<b>5</b>	Coccinelle en stade de nymphose	<b>09</b>
<b>6</b>	Capture à la main (chasse à vue) des coccinelles sur différentes strates herbacées	<b>17</b>
<b>7</b>	Attraper les coccinelles avec filet fauchoir	<b>18</b>
<b>8</b>	Liste du matériel de laboratoire utilisé	<b>19</b>
<b>9</b>	<i>Psyllobora vigintiduopunctata</i>	<b>25</b>
<b>10</b>	<i>Harmonia axyridis</i>	<b>27</b>
<b>11</b>	<i>Hippodamie variegata</i>	<b>29</b>
<b>12</b>	<i>Nephus peyerimhoffi</i>	<b>31</b>
<b>13</b>	<i>Coccinella septempunctata</i>	<b>33</b>
<b>14</b>	<i>Henosepilachna elaterii</i>	<b>35</b>

## Table des matières

<b>Introduction</b>	01
<b>Chapitre I- Synthèse bibliographique</b>	
1- Généralités sur les Coccinelles .....	02
1-Systématiques .....	02
2-Morphologie .....	02
3-Bio-écologie des coccinelles .....	03
1-3-1-Cycle biologique .....	03
1-4. L'écologie des coccinelles .....	04
A- Habitat.....	04
B-Période d'activité .....	05
1-5. Rôle écologique des coccinelles.....	05
A.Contrôle des ravageurs.....	05
B.Pollinisation.....	05
1-6. Régime Alimentaire.....	05
1-7. Caractéristiques des états biologiques .....	06
1.7-1. Adulte .....	07
1.7-2 Les œufs .....	09
1.7-3Larve .....	09
1.7-4 Nymphe .....	10
1-8. La lutte biologique .....	10
<b>Chapitre 2 : Matériel et méthodes</b>	
2.1-Présentation de la région d'étude.....	12
2.1-1- Situation géographique .....	12
2.2 Méthodes d'échantillonnage.....	17
2.1 -Technique de Chasse à vue .....	17
2.2- Fauchage à l'aide de filet fauchoir.....	18
2.3-Matériel de laboratoire .....	19
<b>Chapitre 3 : Résultats</b>	
3.1 Inventaire taxonomique des Coccinellidae .....	21
3.2 La différente espèce a étudié.....	23
1 <i>Psylloboravigintiduopunctata</i> .....	23
2 <i>Harmonia axyridis</i> .....	24
3 <i>Hippodamia variegata</i> .....	25
4 <i>Nephus Peyerimhoffi</i> .....	26
5 <i>Coccinella Septempunctata</i> .....	27
6 <i>Henosepilachna Elaterii</i> .....	28
<b>Conclusion</b> .....	29
<b>Références bibliographiques</b> .....	30

# Introduction

---

## Introduction

Les coccinelles sont des insectes de la famille des *Coccinellidae*. Ils sont un allié précieux pour le jardinier car ils sont des ennemis naturels des ravageurs tels que les pucerons, les cochenilles, les acariens et autres nuisibles. Les coccinelles adultes peuvent se nourrir d'une variété d'insectes, mais les larves sont plus voraces et efficaces. En plus de réguler les populations d'insectes nuisibles, les coccinelles ne causent aucun dommage aux plantes, fruits ou légumes. Il existe de nombreuses espèces de coccinelles, reconnaissables à leur forme arrondie, à leurs différentes couleurs et au nombre de taches sur leur dos, qui varie d'une espèce à l'autre. Les coccinelles sont des insectes utiles au jardin et il est recommandé de favoriser leur présence en leur offrant un habitat adapté, notamment un habitat d'hivernage (Magirus et Cairns, 1989).

Il existe près de 6000 espèces de coccinelles connues dans le monde. Ils sont économiquement importants en tant que prédateurs larvaires et adultes d'une variété de ravageurs importants des cultures, tels que les pucerons, les acariens et d'autres insectes. Leur cycle de vie s'achève en un mois, selon la proie, l'emplacement et la température ; deux ou trois générations sont généralement produites en un an. Les adultes hivernent dans des endroits protégés (Vandenberg, 2002 ; Hippa *et al.*, 1978; Kring *et al.*, 1985).

Les pucerons et les cochenilles forment des colonies qui peuvent éventuellement compter plusieurs centaines d'individus. Ces colonies constituent des ressources abondantes pour de nombreuses espèces d'insectes carnivores, au rang desquels figurent les coccinelles (Dixon, 2000).

En Algérie, les premiers travaux sur les coccinelles sont initiés par Saharaoui (1988). Cet auteur en collaboration avec d'autres chercheurs, ont réalisé les premiers inventaires de la faune coccineloïdes d'Algérie. Les principaux travaux de ces auteurs sont comme suit : Saharaoui (1994), Saharaoui et Gourreau (1998 et 2000), Saharaoui *et al.* (2001, 2010, 2014, 2015), Gharbi (2008), Saharaoui et Hemptinne (2009) et Boubekka et 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 et Pintereau (2008), Bekkari (2013), Benameur-Saggou (2018) dans les palmeraies de Ouargla et 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 Redjda (2003) à Bejaia ; Bengoutta (2017) à Batna.

## Introduction

---

Cette étude vient compléter les connaissances sur la répartition et la dynamique des populations de ces insectes à l'échelle régionale. Cela pourra servir de base de données pour les travaux futurs et contribuera à l'établissement de la liste de référence des coccinelles de la région d'El Tarf.

Ce document est structuré en trois parties bien distinctes. Tout d'abord, une revue bibliographique est dédiée aux coccinelles où une synthèse générale est donnée sur leur bioécologie et leurs importances. La deuxième partie est consacrée à l'approche pilote en deux parties, la première étant une description générale de la région et des sites d'étude ; l'autre partie relative aux matériels et méthode adoptée pour étudier les coccinelles sur le terrain et au laboratoire. La dernière partie est consacrée aux résultats obtenus et discussion, couronné d'une conclusion et de perspectives.

**Chapitre I.- Généralités sur les Coccinelles**

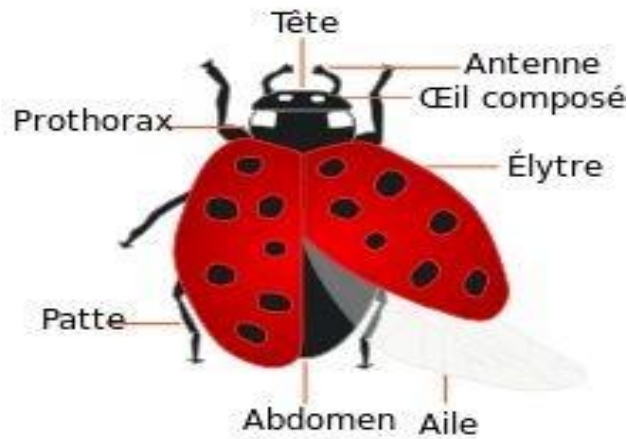
La famille de *Coccinellidae* comprend environ 4500 espèces dans le monde (Dixon, 2000). La faune auxiliaire constitue l'un des principaux facteurs de limitation des ravageurs. Parmi cette faune, les coccinelles constituent un groupe entomophage susceptible de jouer un rôle important dans la réduction des populations de pucerons et de cochenilles.

**I.1.- Systématiques**

Embranchement : Arthropoda  
Sous embranchement : Hexapoda  
Classe : Insecta  
Sous classe : Pterygota  
Division : Neoptera  
Sous ordre : Polyphaga  
Ordre : Coleoptera (Linnée, 1758)  
Sous-ordre : Polyphaga  
Super famille : Cucujoidae

**I.2.- Morphologie**

Les coccinelles ont une forme hémisphérique ou ovoïde, elles sont de taille modérée, parfois même minuscule mesurant entre 1 et 9 mm et les parties les plus colorées de leur corps correspondent aux deux ailes dures (élytres = ailes antérieures transformées en coquilles cornées dures) qui protègent les deux ailes membraneuses et leur permettent de voler. La couleur rouge des élytres indique une menace pour les prédateurs et, en fait, le sang des coccinelles a un goût fort et désagréable, qu'elles libèrent des articulations de leurs pattes lorsqu'elles sentent un danger (Saharaoui, 1998 ; Ingeniousmag, 2015).



**Figure n° 1- Morphologie d'une coccinelle**  
(Bagnée et Branquart, 2000)

### **I.3.- Bio-écologie des coccinelles**

#### **I.3.1.- Cycle biologique**

Les coccinelles sont des insectes qui subissent une métamorphose complète (holométabolisme ou ordre des Endoptères). Leur cycle de développement comprend 4 stades larvaires avec un stade nymphal entre eux et le stade adulte (Majerus, 1994). La durée du cycle dépend des conditions climatiques (température, humidité relative et photopériode) et de l'abondance de nourriture ; pour la plupart des coccinelles, elle est d'environ un mois (Iperti, 1986). Le cycle de vie (de l'œuf à l'adulte) des espèces originaires des zones tempérées dure généralement de 30 à 45 jours. Au stade adulte, les coccinelles se rassemblent en groupes et tombent dans un état de profonde léthargie (diapause) pour survivre à l'hiver. Ils sont alors capables de résister à des températures bien en dessous de zéro. Ils s'accouplent à la fin de l'hiver et au printemps suivant, puis se dispersent sur les inflorescences des arbres pour consommer le pollen pendant que leurs ovaires se développent. Les œufs sont toujours pondus à proximité d'une source de nourriture pour les larves. La majorité des coccinelles sont actives entre le mois de mai et juillet, c'est aussi la période de multiplication (reproduction) de toutes les coccinelles (Saharaoui, 1994). Ce sont des insectes à métamorphose complète (holométaboles ou endoptérygotes) (Saharaoui, 1998).

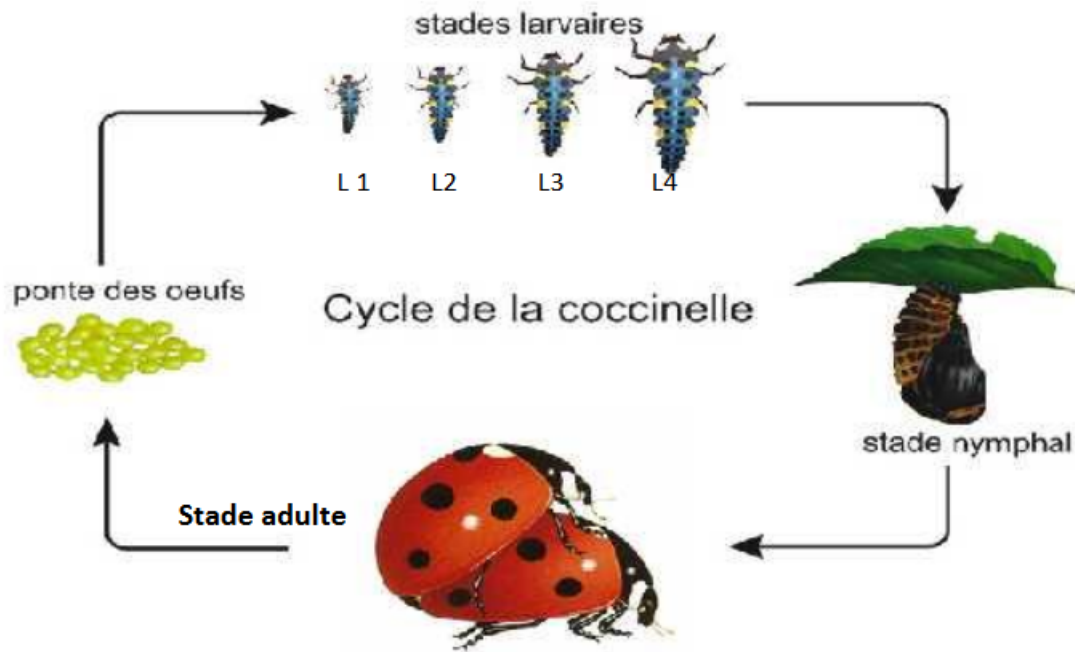


Figure n° 2- Cycle biologique d'une coccinelle  
(Hamiti et Bouchaala, 2013)

### I.3.2.- Ecologie des coccinelles

#### I.3.2.1.- Habitat

Les coccinelles sont présentes partout, que ce soit dans les jardins ou même dans les habitations, dans les prairies et les champs, sur les cultures et également dans les forêts (Le Guellec, 2008). Au niveau des paysages, les coccinelles choisissent souvent des habitats différents pour passer l'hiver que ceux dans lesquels elles passent le printemps et l'été.

Selon Magro et Hemptinne (2016), les coccinelles ont deux types d'habitat en fonction des saisons :

- Au cours de la période estivale, la coccinelle se trouve sur les arbres, les arbustes et les herbes, où elle se nourrit et accumule des réserves.
- Pendant la saison froide, elle se met en diapause, ce qui signifie qu'elle arrête temporairement son croissance et se réfugie sous les pierres, sous l'écorce des arbres, dans les souches anciennes, dans la mousse ou encore sous les feuilles fanées.

**I.3.2.2.- Période d'activité**

La plupart des coccinelles sont actives entre mai et juillet, ce qui correspond également à leur période de multiplication (Saharaoui, 1998). Les coccinelles adultes se préparent dès l'été pour passer l'hiver. La consommation de pucerons est importante, avec des pullulations intenses enregistrées de juillet à août, afin de pouvoir produire le glycogène nécessaire pour l'hivernage. À l'arrivée de l'hiver, les adultes se rendent à la recherche de lieux d'hivernage en envahissant les habitats où plusieurs centaines d'individus passent l'hiver dans les espaces vides des murs, les trous et les toits des maisons, ainsi que sur les cultures (Saharaoui, 1998 ; Hautier, 2003).

**I.3.2.3.- Rôle écologique des coccinelles**

Les coccinelles ont un rôle essentiel dans l'écosystème et sont perçues comme avantageuses à la fois dans les environnements naturels et dans les environnements cultivés. Les coccinelles jouent un rôle essentiel sur le plan écologique. Voici certaines des fonctions que les coccinelles jouent dans la nature.

**1. Contrôle des ravageurs :** Les insectes nuisibles comme les pucerons, les cochenilles et les acariens sont leur principale source de nourriture pour les coccinelles. Les pucerons, Les coccinelles contribuent à préserver l'harmonie naturelle et à diminuer l'utilisation de pesticides chimiques (Pesteil, 2005).

**2. Pollinisation :** Même si leur fonction de pollinisateur est moins répandue que celle des abeilles, certaines coccinelles jouent un rôle dans la pollinisation des plantes. Lorsqu'elles se déplacent, elles se nourrissent du nectar des fleurs et transmettent le pollen d'une plante à une autre. Ceci favorise le développement des plantes et la variété des espèces végétales. (Hemptinne, 2005).

**I.3.- Régime Alimentaire**

De nombreuses espèces de coccinelles et leurs larves se nourrissent principalement d'insectes de feuilles tels que les pucerons et les acariens. Avec une réserve adéquate, elles consomment jusqu'à 50 animaux par jour et plusieurs milliers tout au long de leur existence. Elles peuvent aussi se nourrir de pollen, au retour des beaux jours .On les perçoivent comme des insectes de remplacement car elles jouent le rôle d'insecticide naturel pour préserver les cultures (ce qu'on appelle la lutte biologique) (Saharaoui, 1988).

- La nourriture essentielle ou préférentielle est le type de nourriture qui favorise le développement et la reproduction de l'espèce.
- Nourriture alternative ou de remplacement : il s'agit de la nourriture qui garantit uniquement la survie de l'espèce et qui ne garantit jamais sa reproduction. Cette composition comprend des larves et des œufs provenant de divers insectes et acariens, du miellat, des débris végétaux et des spores de champignons (Saharaoui et Gourreau., 2000).



**Photo n° 1- Coccinelle dévorant un puceron**

(© D. Cappaert)

#### **I.4.- Caractéristiques des états biologiques**

##### **I.4.1.- Adulte**

Les coccinelles sont des insectes de petite taille, avec des dimensions allant de 1 à 10 mm. Leur forme est irrégulièrement arrondie, presque hémisphérique ou ovale compacte, avec une forme bombée et lisse dorsalement, dont la plus grande est lisse. Les élytres sont recouverts de couleurs vives et décorés de taches. On nomme cette livrée colorée des adultes aposématique. Elles présentent une forme plate sur la face ventrale, avec de courtes pattes rétractiles. La tête, le thorax et l'abdomen sont les trois parties distinctes de leur corps (Vandenberg, 2000).

La forme de la tête est transversale, la prognathe est toujours bien orientée de haut en bas, que ce soit de manière oblique ou verticale, en suivant le pronotum dans une courbe régulière. Les yeux latéraux sont larges, souvent à facettes et jamais repliés. Le clypéus transversale est fusionné avec le front, avec un bord antérieur concave, rectiligne ou subrectiligne (Saharaoui., 1988).

Les dents sont constituées de grandes mandibules, ciliées non saillantes et fortement chitineuses, avec une grande dent courbée et bifide en fin de compte. Le pronotum du thorax est plus étroit que celui des élytres, avec une forme transversale légèrement bombée, lisse ou pubescent, avec une ponctuation et une coloration variées, ainsi qu'une forme variable. Les plaques bombées du mésosternum transversal, légèrement réduites entre les cavités mésocoxales vers l'arrière. Le métasternum est toujours plus grand que le mésosternum, qui est divisé en deux par un sillon longitudinal (Boué et Chanton., 1974).

Selon Villiers (1977), la partie thoracique chez les coccinelles se divise en trois parties :

- Le protosternum qui porte la première paire de pattes antérieures.
- Le mésosternum qui porte les deux pattes médianes et les élytres.
- Le métasternum comportant la troisième et dernière paire de pattes, et les ailes inférieures membraneuses et fonctionnelles qui se replient et ordinairement cachées par les élytres en position de repos.

Les élytres présentent des formes convexes, lisses ou séparées l'une de l'autre par une suture sans impression, avec une ponctuation plus ou moins inégale, qu'elle soit simple ou double, et une densité déterminée. La fusion de deux élytres donne à la majorité des espèces une forme ovale, semiglobuleuse (Fursch, 1967).

Les ailes arrière présentent une structure inchangée. De manière générale, elles présentent des cils fonctionnels le long de leurs bords postérieurs. La nervation est de type contharidoides, avec une croissance plus uniforme, les coccinelles sont souvent à de grandes distances et même contre le vent, lorsqu'il est faible (Bagnée et Branquart, 2000).



**Photo n° 2- Adulte de Coccinelle**  
**(© D. Gueraibia & L. Benleulmi)**

**I.4.2.- Les œufs**

Les œufs sont de couleur jaune orangé, de forme ovale et allongés des deux côtés. Les deux extrémités sont légèrement réduites et la taille varie de 0,38 à 2,5 mm, en fonction des espèces. Ils sont disposés en groupe ou individuellement, fixés au-dessous des feuilles ou sur l'écorce près de leurs foyers de proie (McGavin, 2000). La coloration des œufs dépend de la nourriture de la femelle (Lablokoff-Khnzorian, 1982).



**Photo n° 3- Les œufs de coccinelles**

(© M. Manadi & R. Maouni)

**I.4.3.- Larve**

La croissance des larves se déroule en quatre étapes (L1, L2, L3, L4). Les larves des coccinelles ont un corps allongé et mou, de couleur éclatante avec des taches colorées, et elles ont des verrues portant des épines sur la face dorsale. La larve du premier stade a une taille de 0,53 mm, celle du deuxième stade 1,13 mm, celle du troisième stade 1,54 mm et celle du quatrième stade 2,34 mm. La tête est hypognathe, transversale, munie de fortes mandibules. Le thorax porte trois paires de longues pattes (Mc Gavin, 2000).



**Photo n° 4- Larve de coccinelle**

(© M. Manadi & R. Maouni).

### I.4.3.- Nymphe

Après avoir terminé leur croissance, les larves des coccinelles cessent de s'alimenter et se figent, en se fixant à un support par l'extrémité de leur abdomen afin de se nymphoser. La nymphe présente une forme globuleuse hémisphérique, avec une teinte bigarrée et a une longueur de 1,66 mm et une largeur de 1mm (Grassé, 1995 ; Grassé et Doumenc, 1998; Aberlenc, 2011).



**Photo n° 5- Coccinelle en stade de nymphose**  
(© D. Gueraibia & L. Benleulmi)

### I.5.- La lutte biologique

La lutte biologique consiste à utiliser des organismes vivants tels que les insectes, les bactéries, les nématodes ou leurs dérivés afin de contrôler les populations de nuisibles et empêcher ou réduire les pertes ou les dommages causés aux cultures. Les pucerons sont une ressource alimentaire abondante et régulière utilisée par de nombreux organismes ou ennemis naturels, comme les coccinelles (Maisonhaute, 2009).

Les larves et les adultes des aphidiphages ont la capacité de s'alimenter de différentes espèces de pucerons, ce qui contribue à la lutte contre ces ravageurs. De 1966 à 1969, on a mené le tout premier programme de lutte biologique en acclimatant la coccinelle exotique *Chilocorus bipustulatus* contre la cochenille blanche d'Iran dans les palmeraies d'Adrar Mauritanien. Cette coccinelle a démontré une grande efficacité (Iperti et Brun, 1970).

- En 1922, la région de Boufarik a utilisé *Novius cardinalis* (Coleoptera, *Coccinellidae*) pour combattre la cochenille australienne des agrumes *Icerya purchasi*.
- En 1925, dans la région de Béchar, on a observé *Pharoscyrnus anchorago* (Coleoptera, *Coccinellidae*) comme le prédateur de la blanche du Palmier-dattier *Parlatoria blanchardi*.

**Chapitre II- Matériel et méthode****II.1.- Présentation de la région d'étude****II.1.1- Situation géographique**

Située au nord-est de l'Algérie, le territoire de la wilaya d'El Tarf est limité au nord par la mer Méditerranée, à l'est par la République de Tunisie, à l'ouest par la wilaya de Annaba et au sud par les wilayat de Guelma et Souk-Ahras (Fig. 3).

La wilaya d'El Tarf s'étend sur une superficie de 2 891 km<sup>2</sup> divisée en 7 daïrates et 24 communes dont 13 communes montagneuses situées à la frontière algéro-tunisienne et 11 communes de plaines qui abrite une population de 411.784 habitants. La diversification et la richesse de son sol lui confèrent une double vocation agricole et touristique (Anonyme, 2014).

**II.1.2.- Relief**

Le relief de la région d'El Tarf chevauche sur un ensemble important d'unités physiques opposant en général un relief de montagne, de basses plaines et de zones marécageuses. Il se compose ainsi d'une juxtaposition de dépressions, dont certaines sont occupées par des formations lacustres ou palustres, et des hautes collines aux formes variées (Joleaud, 1936).

**II.1.3.- Hydrographie**

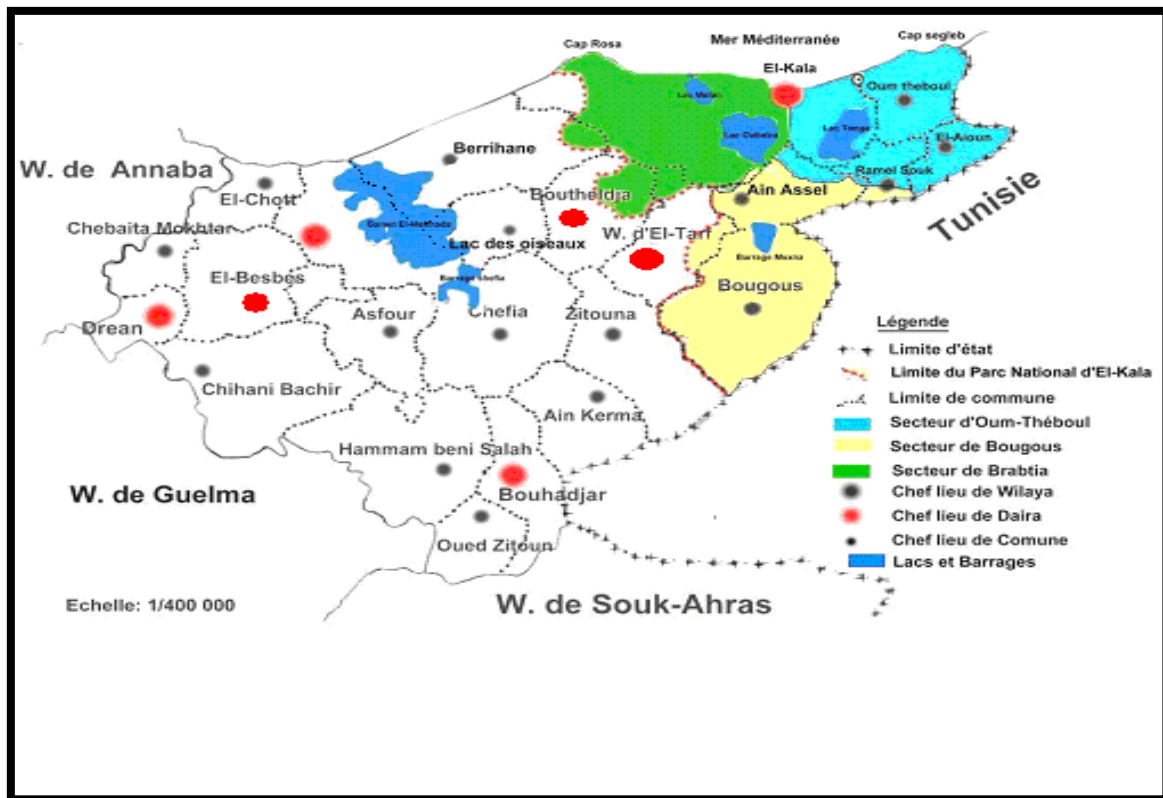
Selon Joleaud (1936), la région d'El Tarf renferme un ensemble de plans d'eau répartis entre marécages, lacs et marais dont les principaux sont : Le marais de la Mekhadda, le lac Tonga, le lac Oubeira, le lac Mellah, le lac Bleu, le marais de Bourdim, le lac Noire et beaucoup d'autres d'importance écologique égale.

La configuration du terrain de la région d'El Tarf détermine trois systèmes d'organisation hydrographiques :

- La partie sud-est est drainée par trois Oueds : l'Oued Bougous, Ballouta et El Kebir. Ce dernier constitue le collecteur principal. Il est lié à la mer par le chenal de la Mafragh. Il alimente le marais de la Mafragh et plusieurs nappes dunaires et lors des crues, on assiste à la mise en eau des dépressions inter-dunaires.

- La partie orientale est caractérisée par plusieurs oueds en général à faible débit ; ils s'écoulent en majorité dans la plaine d'Oum Teboul.

- La partie occidentale englobe plusieurs Chaâbet et Oueds liés aux lacs Mellah et Oubeira.



**Figure n° 3- Situation géographique de la wilaya d'El Tarf**  
(Anonyme, 2006)

#### II.1.4.- Climatologie

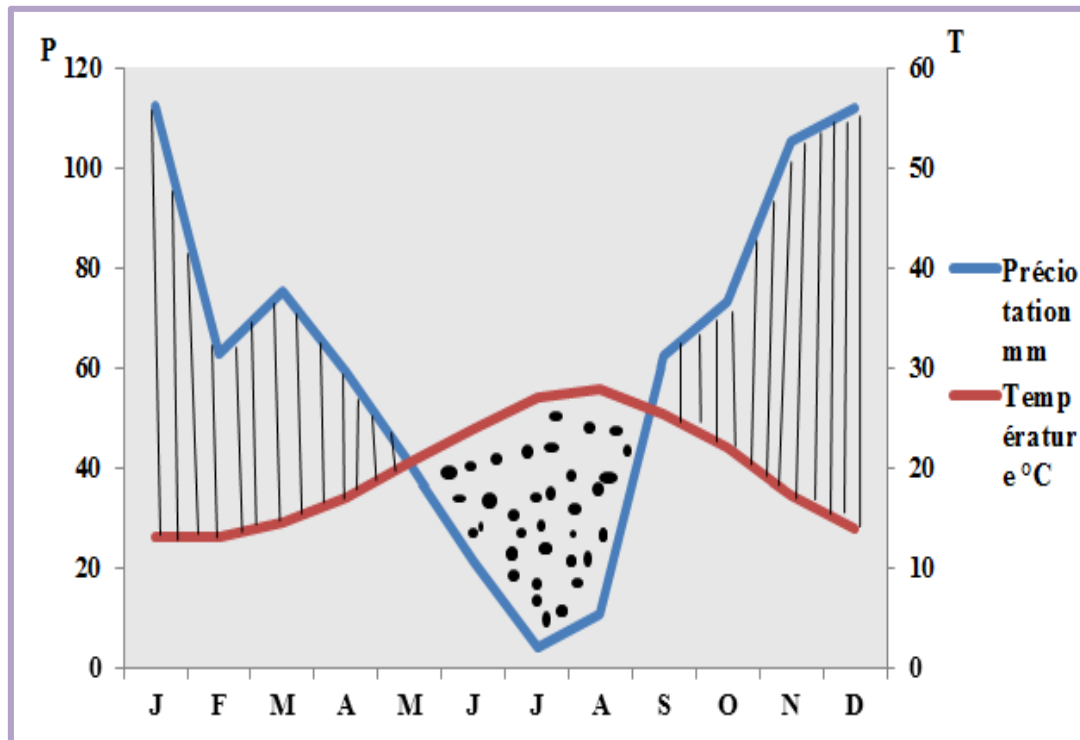
Le climat se compose d'un ensemble de facteurs énergétiques tels que la lumière et la température, de facteurs hydrologiques avec les précipitations et l'hygrométrie et de facteur mécaniques tels que le vent et la neige (Ramade, 1984).

La région d'El Tarf jouit d'un climat remarquablement tempéré dû à l'action modératrice de la mer Méditerranée. L'hiver est doux et humide tandis que l'été est chaud et sec (Seltzer, 1946).

##### II.1.4.1.- Diagramme ombrothermique de Gaussen

Le diagramme ombrothermique de Gaussen permet de définir les mois secs (Mutin, 1977). Le climat est sec quand la courbe des températures descend au-dessous de celle des précipitations. Il est humide dans le cas contraire.

Le diagramme ombrothermique de la région d'El Tarf pour la période de 17 ans 1995-2012 montre l'existence de deux périodes l'une sèche s'étendant de Mai à Août et l'autre humide s'étalant sur 8 mois de Septembre à Avril. Ainsi, Juillet est le mois le plus sec, Novembre le plus humide, Janvier le plus froid et Août le plus chaud (Fig. 4).



**Figure n°4 - Diagramme ombrothermique de la région d'El Tarf pour la période de 17 ans (1995-2012)**

#### II.1.4.2.- Climagramme d'Emberger

Le quotient pluviothermique d'Emberger (Q2) est, rappelons-le, un indice climatique établi par (Emberger, 1930 à 1955 et Sauvage, 1961). Il traduit la vérité, du nord au sud, du climat méditerranéen en fonction des paramètres climatique (P, (M-m), et m) selon la formule:

$$Q = \frac{1000 P}{\frac{(M + m) (M - m)}{2}}$$

P : Précipitations annuelles en mm

(M+m)/2 : Moyenne des températures annuelles M et m en °C

(M-m) : Amplitude thermique extrême

La représentation graphique porte de m sur l'axe des abscisses et Q3 sur celui des ordonnées. Aux valeurs du quotient correspondent les étages bioclimatiques et celles des températures minimales du mois le plus froid, les sous-étages bioclimatiques ou variantes thermiques.

Portées sur le climagramme d'Emberger, la région d'étude se positionne dans l'étage bioclimatique **humide** à hiver chaud.

### **II.1.5. - Milieu forestier**

Plus de la moitié de la surface de la wilaya est occupée par une couverture forestière. Les forêts couvrent une superficie de 165 000 Ha soit 57% de la surface de la wilaya. Une bonne partie de ces forêts est localisé au niveau de la bande frontalière qui prend départ d'Oum Teboul jusqu'à Bouhadjar. Une autre partie est localisée à l'intérieur de la wilaya au niveau des plaines de Annaba et d'El Tarf (Anonyme, 2013).

Les forêts de la wilaya d'El Tarf sont constituées principalement de chêne-liège, de chêne-zeen, de chên kermès et de Pin Maritime. Il existe d'autre essences nous citons à titre d'exemples les Oléastres, les Frênes ainsi que plusieurs formation d'Aulne glutineux qu'on appelle « les Aulnaies » à haute valeur écologique (Belouahem-Abed et *al.*, 2011).

## **II.2.- Méthodes d'échantillonnage**

L'échantillonnage des coccinelles s'est déroulé durant la période qui s'est étalée du mois de février jusqu'au mois de mai, à raison de 3 sorties par mois au niveau des régions de Drean, Besbes, Bouhdjar et El Kous (Ben M'Hidi). Les techniques de capture adoptées dépendent de la physionomie de la végétation. Il s'agit du fauchage en employant le filet fauchoir pour la strate herbacée ainsi que la chasse à vue lorsque nous nous retrouvons face à une coccinelle.

### **II.2.1.- Technique de Chasse à vue**

L'objectif de cette méthode est de collecter à vue toutes les espèces des coccinelles rencontrées de manière aléatoire, que ce soit au niveau du sol, dans la strate herbacée ou arborescente. C'est la méthode la plus simple, elle ne nécessite aucun équipement à part quelques tubes de récolte pour collecter les coccinelles observées à l'œil.

### **II.2.2.- Fauchage à l'aide de filet fauchoir**

Nous avons pris un filet avec un tissu de coton qui peut résister à la puissance de mouvement à travers la végétation, où l'embouchure du filet est généralement circulaire, elle mesure de 30 à 40cm de profondeur avec un fond plat. Lors de la collecte d'un certain nombre de coccinelles au centre du réseau, nous les avons vidées à intervalles réguliers pour éviter la perte et la destruction des échantillons.



**Photo n° 6- Capture à la main (chasse à vue) des coccinelles  
Au niveau des différentes strates herbacées  
(© D. Gueraibia & L. Benleulmi)**



**Photo n° 7- Echantillonnage au filet fauchoir**

**(© D. Gueraibia & L. Benleulmi)**

### **II.2.3.- Matériel et méthodes employées au laboratoire**

- **Le matériel utilisé :** Boîtes de pétri, une pince, alcool à 70%, une loupe binoculaire et un pot stérile.
- **La conservation des espèces échantillonnées :** Les coccinelles sont conservées dans des boîtes de pétri contenant de l'alcool à 70%.
- **Détermination des espèces échantillonnées :** Les échantillons ramenés au laboratoire sont contrôlés sous la loupe binoculaire pour le triage et la détermination des coccinelles.

L'identification des captures est réalisée au niveau du genre et de l'espèce avec l'aide de de clé d'identification sous la direction du Pr TELAILIA Salah.



Photo n° 8- Outils de laboratoire utilisés

(© D. Gueraibia & L. Benleulmi)

### Chapitre III- Résultats et discussion

Nous avons présenté nos résultats pour étudier la distribution spatiale des diverses espèces de coccinelles dans la région d'El Tarf :

- Une liste des espèces de Coccinellidae recensées.
- Un aperçu des espèces identifiées.
- La répartition spatiale des coccinelles est influencée par les interventions chimiques et le type végétal.
- La répartition temporelle des coccinelles correspond à l'activité des coccinelles pendant la période d'échantillonnage.

#### III.1.- Inventaire taxonomique des *Coccinellidae*

Dans le tableau I nous avons noté la liste des espèces recensées dans les différents milieux échantillonnés dans la région d'étude.

**Tableau I- Liste des espèces de coccinelles recensées dans la région d'El Tarf.**

Sous-famille	Tribu	Espèce	Nombre d'individus
<i>Coccinellinae</i>	Coccinellini	<i>Coccinella septempunctata</i> (Linnaeus, 1758)	95
		<i>Harmonia axyridis</i> (Pallas, 1773)	40
	Hipodamiini	<i>Hippodamia variegata</i> (Goeze, 1777)	60
<i>Psylloborinae</i>	Psylloborini	<i>Psyllobora vigintiduopunctata</i> (Linnaeus, 1758)	20
<i>Scymninae</i>	Scymnini	<i>Nephus peyerimhoffi</i> (Sicard, 1923)	5
<i>Epilachninae</i>	Epilachnini	<i>Henosepilachna elaterii</i> (Rossi, 1794)	2

En effectuant l'échantillonnage, nous avons identifié 6 espèces de coccinelles (Tab. I), qui sont réparties en 5 tribus et 4 sous-familles. Les individus recensés s'élèvent à 222 individus de toutes les espèces.

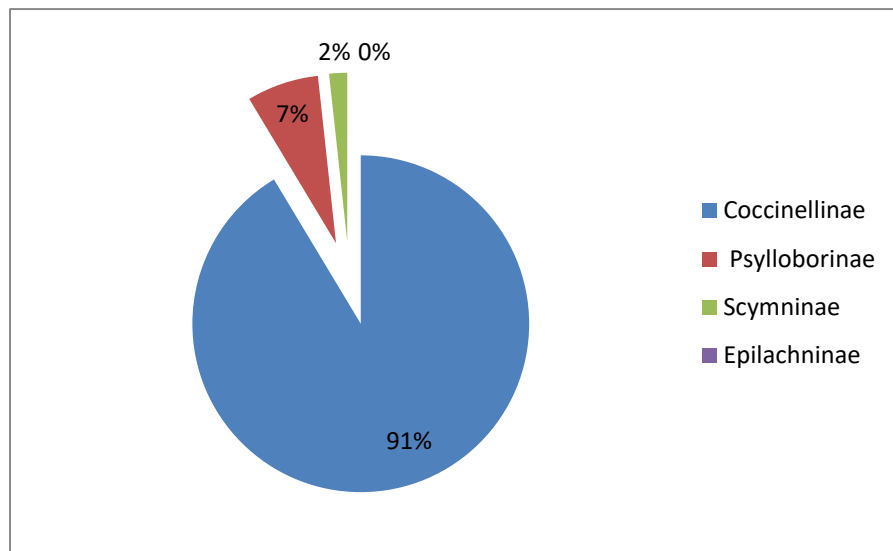


Figure n° 5- Abondance relative des différentes sous-familles de Coccinellidae.

La sous famille de *Coccinellinae* est de loin la plus abondante (Fig. 5), elle représente 91% de la totalité des individus et 3 espèces classées en 2 tribus différentes. Parmi ces espèces, la coccinelle à 7 points *Coccinella septempunctata* est la plus prédominante et la plus répandue dans la région d'El Tarf. Elle est la plus abondante avec 200 individus, suivie d'une autre espèce aphidiphage, *Hippodamia variegata*, qui est assez répandue, en particulier sur la strate herbacée. Vient en deuxième position *Psyllobora vigintiduopunctata* de la famille *Psylloborinae* qui est très peu abondante en comparaison avec les espèces précédentes de la sous-famille des *Coccinellinae* avec 7%. Par ailleurs, les sous familles *Scymninae* 2% ; *Epilachninae* 0%, de la totalité des individus avec 7 seulement appartenant des espèces : *Nephus peyerimhoffi* et *Henosepilachna elaterii*.

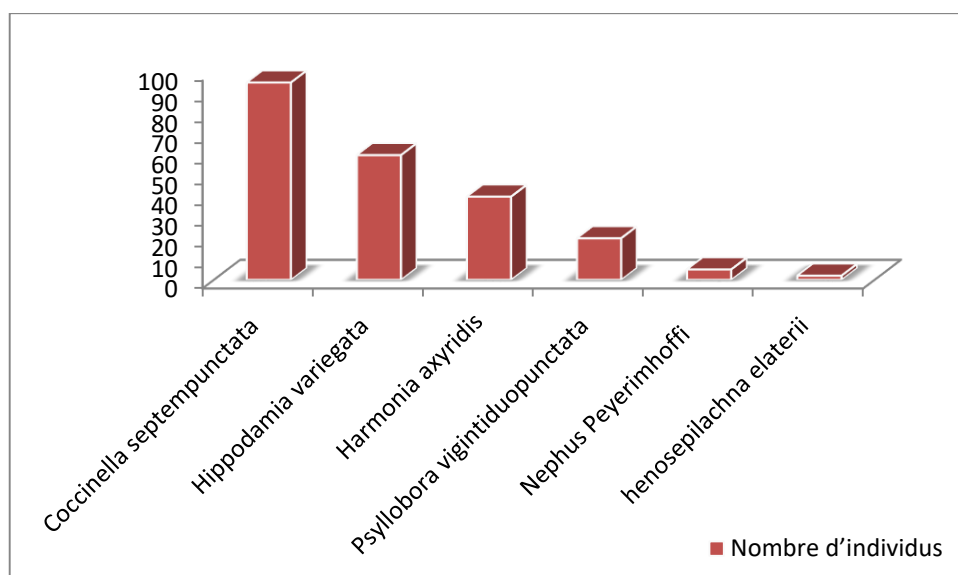


Figure n° 6- Abondance numérique des différentes espèces de *Coccinellidae* recensées

Plusieurs facteurs influencent la répartition et l'abondance des coccinelles dans la wilaya de Tarf, tels que la variété des espèces végétales et la présence de proies enregistrées dans les six biotopes étudiés. Une espèce présente partout dans les biotopes non traités échantillonnés, c'est *Coccinella septempunctata*, qui est présente dans près de 95% de nos observations. Il est probable que cela soit dû à sa grande diversité alimentaire. D'autre part, elle est extrêmement vulnérable aux traitements insecticides employés dans la région d'étude.

Les espèces comme *Harmonie axyridis*, *Hippodamia variegata* et *Psyllobora vigintiduopunctata* sont également très répandues et actives pendant les mois d'avril-mai.

Les deux espèces restantes *Nephus peyerimhoffi* et *Henosepilachna elaterii* sont moins nombreuses. Elles requièrent une grande exigence alimentaire et sont très peu répandue.

**Tableau II- Strates végétales et régime alimentaire des coccinelles recensées dans la région d'étude**

Espèce	Strate végétale	Régime alimentaire
<i>Coccinella septempunctata</i>	Herbacée	Aphidiphage Polyphage
<i>Hippodamia variegata</i>		
<i>Harmonia axyridis</i>	Herbacée	
<i>Psyllobora vigintiduopunctata</i>	Herbacée	Mycophage
<i>Nephus peyerimhoffi</i>	Arborée	Coccidiphage
<i>Henosepilachna elaterii</i>	Herbacée	Phytophage

*Coccinella septempunctata*, *Hippodamia variegata*, *Harmonia axyridis* et *Psyllobora vigintiduopunctata* sont des espèces herbacées ayant différents régimes alimentaires. Par contre *Nephus peyerimhoffi* est une espèce arborée ayant un régime alimentaire différent des espèces citées auparavant.

### III.2.- Les espèces inventoriées

#### III.2.1.- *Psyllobora vigintiduopunctata*

Cette coccinelle a un corps rond, hémisphérique, très convexe, très brillant, tout jaune citron, avec 11 taches noires rondes sur chaque élytre et 5 rondes ou ovales sur la tige. Les segments sont d'un brun jaunâtre. Au milieu du proton, les antennes se terminent par une masse de 3 articles. Le proton est extrêmement transverse, avec une ponctuation fine et clairsemée, avec une base beaucoup plus étroite que les élytres (Fursch, 1967).



Photo n° 9- *Psyllobora vigintiduopunctata*

(© D. Gueraibia & L. Benleulmi)

**Identification :** Plutôt simple.

**Phase d'observation (adultes) :** Durant toute l'année.

**Biologie-éthologie :** Les mycophages sont la larve et l'adulte. La rencontre des adultes se fait sur les arbres et les buissons.

**Cycle biologique :** Le cycle de vie de la coccinelle jaune à vingt-deux points se déroule en quatre étapes : l'œuf, la larve, la nymphe et l'adulte. Les œufs sont pondus par la femelle, en général par paquets, sur les feuilles des plantes à pucerons. Après quelques jours, les œufs éclosent et donnent naissance à des larves allongées et voraces qui se nourrissent de pucerons. La larve, après plusieurs mues, se tisse une chrysalide en soie dans laquelle elle devient nymphe. La nymphe est une période de repos pendant laquelle la larve devient adulte. L'adulte sort de la chrysalide quelques jours plus tard et est prêt à se reproduire et à continuer le cycle (Rigobert, 2024).

**III.2.2.- *Harmonia axyridis***

Petit insecte avec des couleurs très variées. Pronotum avec deux bandes blanches longitudinales. La bande centrale varie selon les motifs, représentant souvent une patte de chat. Les élytres sont très variés, avec une petite bosse (diminution) à l'extrémité. Il est possible d'identifier l'espèce en utilisant une photo. Toutefois, cela demeure sensible compte tenu des nombreuses variétés présentes chez cette espèce (Pallas., 1773).



**Photo n° 10- *Harmonia axyridis***  
**(© D. Gueraibia & L. Benleulmi)**

**Périodes d'observation** : De mars à octobre.

**Cycle biologique** : Selon les espèces, *Harmonia axyridis* hiverne sous sa forme adulte dans des cavités, sous des pierres ou sous des feuilles mortes. Comme *Adalia bipunctata*, elle hiberne également dans les habitations. Il s'agit d'une espèce isolée, bien qu'elle s'agrège pendant l'hiver. Les mâles et les femelles s'accouplent au printemps et les œufs sont placés près d'une source de nourriture. Cette espèce a une fécondité très élevée : une femelle pond entre 20 et 30 œufs par jour. Dès lors, une femelle pond entre 1000 et 4000 œufs tout au long de sa vie. Elle est plus fertile que les espèces de coccinelles endémiques. On pond les œufs en groupe de 20 à 30. La survie des adultes est de 1 à 3 mois. Après une ponte de 4 à 5 jours, les œufs éclosent et engendrent des larves qui traversent 4 stades avant de se transformer en nymphe pour donner naissance à un adulte. Pendant une année, deux à quatre générations (pour les conditions les plus favorables) se succèdent (Koch, 2003 ; La Mana et Miller, 1998 ; Tourniaire *et al.*, 2000).

### III.2.3.- *Hippodamia variegata*

Le corps de cette espèce est ovale, allongé, glabre, légèrement convexe, peu brillant. Les élytres sont orangés avec des taches noires de nombre (0 à 13) et d'étendue variable, tandis que les taches du haut de l'élytre sont souvent absentes. Elle a les pattes noires, les tibias brun-jaune à brun-noir. Le milieu du pronotum n'est pas atteint par les antennes testacées qui se terminent par une masse de 3 articles peu visibles. Le pronotum est très-transverse, noir et crème, à ponctuation fine et peu dense, très-rétréci en arrière, beaucoup plus étroit que les élytres (Fursch, 1967).



Photo n° 11- *Hippodamie variegata*  
(© D. Gueraibia & L. Benleulmi)

**Identification :** Difficile d'identifier.

**Périodes d'observation pour les adultes :** De mai à octobre.

**Cycle biologique :** Le cycle biologique d'*Hippodamia variegata* comprend quatre étapes larvaires (L1, L2, L3 et L4), avec une durée totale de développement de 23 jours à une température de 25 °C. Le développement des coléoptères adultes englobe l'éclosion, les stades larvaires, les stades nymphes, la période de pré-viposition, la période de ponte, la période d'incubation et la durée de vie. La biologie de cette coccinelle révèle sa fonction d'ennemi naturel des pucerons du haricot, avec des informations précises sur ses phases de vie, sa reproduction et son efficacité dans la population de pucerons. De plus, les études montrent que la température a un impact important sur le développement et le comportement alimentaire d'*Hippodamia variegata*, avec une température idéale pour le développement et la voracité autour de 26°C. La lutte contre les pucerons avec la coccinelle est basée sur le rapport prédateur-proie et la densité de la population de pucerons lors de la libération (Jafari, 2011).

#### III.2.4.- *Nephus peyerimhoffi*

*Nephus peyerimhoffi* a été décrit par Sicard (1923) à partir de spécimens d'Algérie (Biskra, Edough, Kerrata) et de Tunisie (Gabès). Cette coccinelle a un cycle de vie classique, comme toutes les coccinelles. Les femelles pondent leurs œufs en bas des feuilles, près des colonies de leurs proies préférées. Les petites chenilles noires qui en sortent sont des larves qui se nourrissent activement des ravageurs des plantes. À la suite de plusieurs mues, les larves deviennent pupes, d'où sont sortis les adultes. Pendant plusieurs mois, ces derniers sont en vie, se reproduisent et continuent à jouer un rôle de prédateurs dans l'écosystème (Aberlenc, 2011).

**Menaces et conservation :** En dépit de son rôle positif dans les écosystèmes, *Nephus peyerimhoffi* est confrontée à diverses menaces. Ses populations peuvent être menacées par la destruction de son habitat naturel, en particulier par la fragmentation des forêts et la transformation des zones boisées en terres agricoles. La surconsommation de pesticides dans les cultures intensives peut aussi avoir un impact direct sur cette coccinelle et diminuer sa capacité à agir comme un régulateur naturel. Il est essentiel de faire des actions de conservation et de sensibilisation afin de préserver cette espèce et de préserver l'équilibre des écosystèmes (Aberlenc, 2011).



**Photo n° 12- *Nephus peyerimhoffi***

**(© D. Gueraibia & L. Benleulmi)**

**III.2.5.- *Coccinella septempunctata***

Cette coccinelle a un corps noir, les élytres rouges avec six taches noires plus ou moins larges, et une tache scutellaire noire et blanche, en cœur inversé, à la base du thorax. La larve est grise avec des tâches jaunes et noires (Iablokoff-Khnzorian, 1982).



**Photo n° 13- *Coccinella septempunctata***

**(© D. Gueraibia & L. Benleulmi)**

**Identification :** Délicate

**Phase d'observation :** Elle est très commune toute l'année (bien que moins active en hiver).

**Le cycle biologique :** Les œufs sont disposés en morceaux de 10 à 30 sous les feuilles des plantes, près des colonies de pucerons. Les larves apparaissent après une incubation de 2 à 7 jours et traversent 4 stades avant de devenir des nymphes. Les larves sont extrêmement appétissantes, consommant entre 60 et 100 pucerons chaque jour. On observe la nymphose sur les plantes, et les adultes se manifestent 7 à 14 jours plus tard, avec une durée de vie d'environ un mois après la ponte. Les coccinelles passent l'hiver en diapause, se réfugiant sous les pierres, l'écorce des arbres ou dans la mousse, pour reprendre leur activité au printemps et pondre de nombreux œufs jaunes répartis dans des colonies de pucerons (Horellou, 2015).

**III.2.6.- *Henosepilachna elaterii***

Le corps est court, hémisphérique, très convexe, recouvert d'une pubescence claire, soyeuse, entièrement jaune-orangé, avec 6 grandes taches noires sur chaque élytre, parfois confluentes, les taches scutellaires sont isolées. Les antennes se terminent par une masse de 3 articles peu évidente qui atteint le milieu du pronotum. Le pronotum est très transverse, tout orange, avec une fine ponctuation peu dense, avec un bord latéral rétréci en avant et en arrière, beaucoup plus resserré que les élytres (Fürsch, 1967).



**Photo n° 14- *Henosepilachna elaterii***  
**(Rossi, 1974).**

**d. Identification :** Difficile.

**Périodes d'observation (adultes) :** Juin à septembre.

**Biologie-éthologie:** La larve et l'adulte sont phytophages et se nourrissent de la Cucurbitaceae *Ecballium elaterium*. Les adultes se rencontrent sur la plante-hôte (Fürsch, 1967).

**Discussion**

En raison de leur régime alimentaire constitué principalement de pucerons, cochenilles et autres insectes considérés comme nuisibles à l'agriculture, la majorité des espèces de coccinelles sont depuis longtemps reconnues comme étant bénéfiques, en réduisant les populations de ces déprédateurs (Iperti, et Brun, 1970). Parmi les auxiliaires prédateurs et parasitoïdes utilisés en lutte biologique, les coccinelles occupent une place importante.

D'après Sahraoui (1988), l'utilisation des coccinelles dans le cadre de la lutte biologique contre plusieurs ravageurs des végétaux a marqué un grand succès. En effet, beaucoup d'espèces de coccinelles ont été utilisées avec succès pour lutter contre les pucerons, les cochenilles. L'exemple classique et historique est celui de *Rodalia cardinalis* introduite en Californie à partir de l'Australie à la fin du XIXème siècle pour lutter contre *Icerya purchasi*, lui aussi originaire de l'Australie et menaçant les vergers d'agrumes (Fréchette *et al.*, 2003). Il en est de même pour *Adalia bipunctata* L. contre *Dysaphis plantaginae* sur pommier qui a été recommandée vu son efficacité et son inoffensivité pour la nature (Wyss *et al.*, 1999). Des réussites similaires ont été obtenues par l'introduction de *Coccinella septempunctata* en Amérique (Iablokoff-Khnzori, 1982). Cette espèce présentent des affinités avec les pucerons (Hodek et Honek, 1996) et capable de répondre de façon massive à un ravageur des cultures enramenant sa population sous le seuil économique de dégâts (Ninkovic et Pettersson, 2003; Fréchette et Hemptinne, 2004).

### Conclusion

La présente étude consacrée au recensement des espèces de coccinelles dans 4 sites différents dispersés dans la région d'El Tarf, sur une période de 4 mois, allant de mi-février à mi-mai, nous a permis d'avoir une vue d'ensemble sur la répartition spatiale des espèces coccinelles colonisant des milieux naturels ainsi que leur comportement. Nous y avons identifié 6 espèces différentes, à savoir : *Coccinella septempunctata*, *Harmonia axyridis*, *Hippodamia variegata*, *Psyllobora vigintiduopunctata*, *Henosepilachna elaterii* et *Nephus peyerimhoffi*.

Les six espèces recensées se répartissent à travers 7 Sous-familles et 5 tribus. La classification des espèces selon l'abondance relative, nous a permis de mettre en évidence quatre espèces dominantes : *Coccinella septempunctata*, *Hippodamia variegata*, *Harmonia axyridis* et *Psyllobora vigintiduopunctata*. Par contre la classification des espèces selon leur fréquence d'occurrence, nous a permis d'avoir une seule espèce omniprésente : *Coccinella septempunctata*. Les indices de diversité et d'équitabilité nous renseignent sur la structure et la stabilité de la faune *Coccinellidae* à travers les quatre stations. A l'inverse, les deux espèces : *Henosepilachna elaterii* et *Nephus peyerimhoffi*, existent à une proportion minimale opposée aux 4 espèces déjà citées. D'après cette contribution relative à l'inventaire des coccinelles dans la région de wilaya d'El Tarf, nous avons constaté que la faune auxiliaire et plus exactement les coccinelles, sont diversifiés, et indispensable, pour la protection et la préservation des écosystèmes. A l'issue des résultats obtenus, il est important de mener un vaste programme de préservation des coccinelles en vue de leur utilisation en lutte biologique. Pour cela, il est nécessaire de réaliser d'autres inventaires et mener des études sur la bio écologie des principales espèces prédatrices.

Cette étude est loin d'être exhaustive, à cause de la très courte durée d'échantillonnage et de ce fait nous avons peut-être raté certaines espèces, c'est pour cela que nous recommandons dans les années avenir de compléter l'effort d'échantillonnage, en augmentant le nombre des sorties et poursuivre les enquêtes dans d'autres localités. La coccinelle est insecte en voie de disparition.

**Références bibliographique**

- 1- Aberlenc P., 2011.** Coccinelles. *In* La faune auxiliaire des vignobles de France, Ed. France agricole : France. 422p.
- 2-Adelski A., 2012.** Nouvelles espèces de coccinelles recensées dans le département de l'Oise (60). *L'Entomologiste picard*, 22: 46-48.
- 3- Bagnée J.Y. & Branquart E., 2000.** *Clef de terrain pour la reconnaissance des principales coccinelles de Wallonie (Chilocorinae, Coccinellinae & Epilachninae)*. Jeunes & Nature Asbl et FUSAGx Gembloux. 56 p.
- 4- Boué H. & Chanton R., 1974.** *Zoologie I invertébrés*. Ed. Doin, Paris. 559p.
- 5- Dixon A.F.G., 2000.** *Insect predator-prey dynamics*. Ladybird beetles & biological control. Cambridge University Press, Cambridge.
- 6-Fursch H., 1967.** Clavicornia: *coccinellidae* in Freude H., Harde K.W Lohse G.A., Die kafer Mitteleuropas. Band 7. Krefeld, Goecke Evers : 227-278
- 7- Goeze, 1777.** (Coleoptera : Coccinellidae).
- 8- Grassé P.P. & Doumenc D., 1998.** *Zoologie des invertébrés*. Ed. Masson, Paris, 295p.
- 9- Grassé, P.P., 1995.** *Zoologie 1- Invertébrés*. Ed. Masson, Paris. 263 p.
- 10- Hautier L., 2003.** *Impacts sur l'entomofaune indigence d'une coccinelle exotique utilisée en lutte biologique*. TFE Université Libre de Bruxelles. 99 p.
- 11- Hemptinne J.L., 2005.** Evolution et Diversité Biologique. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 118 :121-127.
- 12- Horellou A., 2015.** (UMS 2006 Patrimoine Naturel (AFB / CNRS / MNHN)).
- 13-Hippa H., Kepeken S.D. & Laine T., 1978.** On the feeding biology of *Coccinella hieroglyphica* L. (Coleoptera, Coccinellidae). Reports from the Kevo Subarctic Research Station, 14: 18–20.
- 14- Ipertti G., 1986-** Les coccinelles de France. *Rev. PHY. Def. Des Cult.* N° 377, 14-22.
- 15- Ipertti G. & Brun B., 1970-** *Rôle d'une quarantaine pour la multiplication des coccinelles coccidiphages destinées à combattre la cochenille du palmier dattier (Parlatoria blanchardi Tag.) en Adrar mauritanien*. Rev. Fruits, I.N.R.A., Paris, 619p.  
637.

- 16- Jafari R., 2011.** Biology of *Hippodamia variegata* (Goeze) (Coleoptera: Coccinellidae), on *Aphis fabae* Scopoli (Homoptera: Aphididae). *Journal of Plant Protection Research*, 51:190–194
- 17- Koch R.L., 2003.** The multicolored Asian lady beetle, *Harmonia axyridis*: A review of its biology, uses in biological control, and non-target impacts. *Journal of Insect Science*, 3 : 1-16.
- 18- Kovář I., 2007.** *Coccinellidae*. In: Löbl I, Smetana A (Eds) Catalogue of Palaearctic Coleoptera, Vol. 4. Stenstrup: Apollo Books, 568–631.
- 19- Kring T.J., Gilstrap F.E. & Michels G.J., 1985.** Role of indigenous coccinellids in regulating greenbugs (Homoptera: Aphididae) on Texas grain sorghum. *J. Econ. Entomol.*, 78: 269- 273.
- 20- Lablokoff-Khznorian S.M., 1982.** *Les coccinelles (Coleoptera-Coccinellidae), tribu des Coccinellini des régions paléarctique et orientales*. Soc. Nouvelle des Editions Boubée, Paris, 558 p.
- 21- Lambert L., 2005.** *Les pucerons dans les légumes de serre: Des bêtes de sève*. Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation, Québec. 7p.
- 22- Lamana M.L. & Miller J.C., 1998.** Temperature-dependent development in an Oregon population of *Harmonia axyridis* (Coleoptera: Coccinellidae). *Environmental Entomology*, 27: 1001–1005.
- 23- Lakhali MA., Ghezali D., Nedved O. & Doumandji S., 2018.** Checklist des coccinelles d'Algérie avec deux nouvelles espèces recensées (Coleoptera, Coccinellidae). *ZooKeys*, 774 : 41-52.
- 24- Latreille A., 1805.** *Histoire Naturelle, Générale et Particulière des Crustacés et des Insectes*. Tome XIII, p. 369. Paris, Dufart.
- 25- Latreille A., 1804.** *Tableau méthodique des Insectes*. In Nouveau Dictionnaire d'Histoire Naturelle, vol. 24, Paris, Déterville. pp. 129-200.
- 26- Latreille A. 1807.** In: Arnett RH, Thomas MC, Skelley PE, Frank JH (Eds) *American Beetles*
- 27- Le Guellec G., 2008.** *Insectes de Méditerranée Arachnides et Myriapodes*. Compagnie des éditions de la lesse, Aix-en-Provence. 207p.

- 28- Linnaeus C., 1758.** *Systema naturæ per regna tria naturæ, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. Editio decima, reformata.* Holmiæ. (Salvius). Tomus I: 1-824.
- 29- Magro A. & Hemptinne J. L., 2005.** Evolution et Diversité Biologique. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 118 :121-127.
- 30- Maisonhaute J.E., 2009.** Quand le paysage influence les ennemis naturels. *Bulletin de la Société d'entomologie du Québec*, 16 (2) : 3-5.
- 31- Majerus M.E.N., 1994.** *Ladybirds.* The New Naturalists Handbooks, Harpers Collins, London: 368p.
- 32- Manadi M. & Maouni R., 2023.** *Analyse de la répartition spatiale des Coccinellidae dans la vallée de la Soummam.* Mémoire Master 2, Université Bejaia (Algérie).11-12p.
- 33-Mc Gavain G.C., 2000.** *Insectes et araignées.* Ed. Dorling Kindersley, London. 224 p.
- 34- Pallas P.S., 1773.** *Reise durch verschiedene Provinzen des Rußischen Reichs. Zweyter Theil. Zweytes Buch vom Jahr 1771.* Kayserliche Academie der Wissenschaften, St. Petersburg. 2(2) : 371-744
- 35- Pesteil P., 2005.** La coccinelle : de la Bête à Bon Dieu au prédateur de pucerons. *La coccinelle*, 15 : (1-15).
- 36- 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.
- 37- Sahraoui L., 1988-** *Inventaire des coccinelles entomophages (Coléoptère, Coccinellidae) dans la plaine de Mitidja et aperçu bioécologique des principales espèces rencontrée, en vu d'une meilleure appréciation de leur rôle entomophage en Algérie.* Thèse Doctorat, Université de Nice, France 131p.
- 38- Saharaoui L., 1994.** Inventaire et étude de quelques aspects bioécologiques des coccinelles entomophages (Coleoptera, Coccinellidae). *Journal of African Zoology*, 108 : 537-546.
- 39- Sahraoui L., 1998-** *Systématique des coccinelles (Coleoptera-Coccinellidae).* Dép.de Zool. Agr. For. I.N.A., El-Harrach –Alger 24 p.

- 40- 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.
- 41- Saharaoui L. & Gourreau J.L., 2000.** Les coccinelles d'Algérie : Inventaire et régime alimentaire (Coleoptera, Coccinellidae). INRAA. *Recherche Agronomique*, 6, 1-27.
- 42- Saharaoui L., Gourreau J.M. & Iperti G., 2001.** Étude de quelques paramètres bioécologiques descoccinelles aphidiphages d'Algérie (Coleoptera, Coccinellidae). Bull. Soc. Zool. Fr., 126 (4): 351-373.-
- 43- 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.-
- 44- 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.
- 45- Saharaoui L., Hemptinne J.L. & Magro A. 2014.** Biogéographie des coccinelles (Coleoptera, Coccinellidae) d'Algérie. *Revue Faunistic Entomology*. 67: 147-164.
- 46- Saharaoui L., Hemptinne J.L. & Magro A. 2015.** Partage des ressources trophiques chez les coccinelles. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 140 (1) : 5-23.
- 47- Saharaoui L. 2017.** Les coccinelles algériennes (Coleoptera, Coccinellidae): analyse faunistique et structure des communautés. Biodiversité. Université Paul Sabatier - Toulouse III. Français. 194 p.
- 48- Tourniaire R., Ferran A., Giuge L., Piotte C. & Gambier J. 2000.** A natural flightless mutation in the ladybird, *Harmonia axyridis*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 96 : 33-38.
- 49- Vandenberg N.J., 2002.** Family 93. Coccinellidae Latreille 1807. Pages 371-389, *In* Arnett, R. H., M. C. Thomas, P. E. Skelley & J. H. Frank (eds.), *American Beetles*, volume 2, *Scarabaeoidea through Curculionoidea*. CRC Press. Boca Raton, Florida, USA. 880.
- 50- Villiers A., 1977.** *L'entomologiste amateur*. Paris : Ed. Le chevalier. 248p.

## ***Références bibliographiques***

---

**51-Wyss E., Villiger M., Hemptinne J.L. & Muller-Scharer H., 1999.** Effects of augmentative releases of eggs and larvae of the ladybird beetle, *Adalia bipunctata*, on the abundance of the rosy apple aphid, *Dysaphis plantaginea*, in organic apple orchards. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 90, 167-173.

### **Des sites :**

<https://www.anigaido.com/lieux/voir-tous-les-lieux-autour-de-moi/page-2016>.

<https://scholar.google.com/citations?user=NqDi4XwAAAAJ&hl=fr>

<https://www.planeteanimal.com/que-mange-une-coccinelle-alimentation-de-la-coccinelle-3402.html>