République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Yahia Fares de Médéa
Faculté des sciences exactes sciences de la nature et de la vie

Mémoire

Présenté pour l'obtention du Diplôme de Master
En Sciences Agronomique
Spécialité : Phytopathologie
Thème :

Contribution à l'inventaire des coccinelles dans la région d'EL Hamdania (wilaya de Médéa) et l'étude de quelques paramètres biologiques d'une Coccinelle aphidiphage.

Présenté par :

KHIATINE Siham **SAIDANI Wafaa** **CHIKH TOUAMI Amira**

Membres de Jury :

Mr CHAOUCH.A	**Grade : M.C.B**	**Etablissement : U.Y.F.M**	**Examinateur**
Mme SAFIDINE .F	**Grade : M. C.B**	**Etablissement : U.Y.F.M**	**Examinateur**
Mme CHAOUATI.K	**Grade : M.A.A**	**Etablissement : U.Y.F.M**	**Encadreur**
Mme TCHAKER.F/Z	**Grade : M.C.B**	**Etablissement : U.Y.F.M**	**Co-Encadreur**

Année Universitaire : 2020/2021

Remerciement

Avant tout, je remercie **dieu** « ALLAH » le tout puissant qui m'a donné la foi et la volonté Pour achever ce travail.

Nos chaleureux remerciements vont à notre promotrice. **Mme. CHAOUATI Karima** d'avoir consacré du temps pour nous orienter et pour son implication, son soutien et ses encouragements tout au long de ce travail.

Nous tenons à remercier **Mme. Mlle TCHAKER Fatima** d'avoir accepté d'être notre Co-promotrice qui nous a fait l'honneur de participer dans ce travail.

Nous tenons en particulièrement à remercier les membres du jury et:
Madame **SAFIDINNE Fadila** et Monsieur **CHAOUCH Abderrezek**, d'avoir accepté de juger ce travail et d'avoir été les examinateurs de cette mémoire. Soyez assurée de ma profonde gratitude.

Nous ne pourrons oublier de remercier à Monsieur **FERROUDJI Réda** et Monsieur **ELHACHEMI Mohamed** trouve ici l'expression de nos profonde gratitude pour avoir conseillions avec beaucoup de patience chaque fois que cela était nécessaire.

Nous souhaitons également remercie aux **Professeurs** de Université De MEDEA Faculté De Sciences pour m'avoir transmis leur savoir et leur passion tout au long de ces années.

Didicace

A mes très chers parents source de vie, d'amour et d'affection

A mes chers frères, sœurs et leurs enfants source de joie et de bonheur

A toute ma famille source d'espoir et de motivation

A tous mes amis Wafaa et Sihem

Et bien sur ma petite famille mon mari et nos bébé Sami

… CHIKH-TOUAMI Amira

Didicace

For my dear parents, Anissa and Mohamed the source of my happiness and motivation

My friends who were always there specially Sihem, Hiba, Zineb, Wissem, Yassmine, Fella, Mina Amine ,Mosaab and Salim,

For people who shared knowledge with us and walked with us through the path of learning and improving, our teachers who shared with love what they know and more,

For Lamia who made me love this field from our first meeting.

…Wafaa SAIDANI

Didicace

To my dear Parents, my Grandparents, my Family
all my Friends and my Teachers
To all those who believes in me, encouraged me, helped me

To those who share positivity

Everyone who left a good impact in my life

Special thanks to the bests: Afaf, Wafaa, Amina, Naima, Amira, little Wafaa , Kawther, WissemA, Manel, Maya , Sarah, WissemB, AmiraC , Sabrina, Safaa, Chaima, Raya, Sofiane, Zaki, Mouad, Khaled , SYMPA team

Which renews my energy Real Madrid in particular and Football game in general

...Siham KHIATINE

ملخّص

المساهمة في جمع الدعسوقة آكلة المن ودراسة لبعض المتغيرات البيولوجية لها في منطقة الحمدانية.

في الجزء الخاص بالجمع تحصلنا على نتيجة قليلة نوعا ما ب4 أنواع : *Hippodam (Adonia) variegata* (Goeze, 1777), *coccinella algerica Kovar.1977, Oenopia lyncea Olivier.1808, Tytthaspis phalerata* (Costa, 1849). كلها تنتمي لنفس العائلة Coccinellidae ولكنها من قبائل مختلفة: Hippodamiini, Coccinellini, Tytthaspidini

في دراستنا ، ركزنا على المعتغيرات البيولوجية للدعسوقة *C. algerica* وافتراسها تجاه حشرات المن الخضراء التي ترتفع إلى القيم القصوى عند مراحل اليرقات L4 والحشرة البالغة. سمحت نتائج هذا العمل بأن نحدد متوسط دورة حياة C. algerica في 22 يومًا بدرجة حرارة متوسطة.

الكلمات المفتاحية:

المعايير البيولوجية ، آكلة المن ، الدعسوقة.

Résumé

"Contribution à l'inventaire des coccinelles dans la région d'EL Hamdania (wilaya de Médéa) et l'étude de quelques paramètres biologiques d'une Coccinelle aphidiphage"

Contribution a l'inventaire des coccinelles aphidiphages et l'étude de quelques paramètres biologiques d'une coccinelle aphidiphage dans la region de EL Hamdania, dans un verger d'agrume ; la partie inventaire dans la zone d'étude a donné un résultat peu riche en 4 espèces; *Hippodam variegata , Coccinella algerica, Oenopia lyncea et Tytthaspis phalerata* . Les quatre espèces trouvées appartient de la famille Coccinellidae mais de différents tribals ; Hippodamiini, Coccinellini, Tytthaspidini .

Dans notre étude, nous sommes concentrés sur les paramètres biologiques de la coccinelle *C. algerica* et sa prédation aux pucerons verts qui augmente avec des valeurs maximales chez les larves L4 et les adultes. Les résultats de ce travail ont permis que le cycle de développement de *C. algerica* se déroule en moyenne en 22 jours à une température moyenne.

Mots clés : Inventaire, paramètres biologiques, coccinelles, aphidiphages.

.

Abstract

Contribution to the inventory of aphidiphagous ladybirds and the study of some biological parameters of aphidiphagous ladybirds in the region of EL Hamdania, in a citrus orchard. The inventory part gave a result that was not very rich in 4 species: ; *Hippodam (Adonia) variegata* (Goeze, 1777), *coccinella algerica Kovar.1977, Oenopia lyncea Olivier.1808, Tytthaspis phalerata* (Costa, 1849). The four species found belong to the Coccinellidae family but from different tribals; Hippodamiini, Coccinellini, Tytthaspidini.

In our study, we focused on the biological parameters of the ladybird C. algerica and its predation towards green aphids which increases with maximum values in L4 larvae and adults. The results of this work allowed that the development cycle of *C. algerica* takes place on average in 22 days at an average temperature.

Keywords: Inventory, biological parameters, ladybird, aphidiphagious**.**

Liste des Figures

Figure 1: Oranger (originale 2021) 5
Figure 2: Les pays producteurs d'agrumes dans le monde (N. Eunice ; 2011) 6
Figure 3: les zones productrices des Agrumes en Algérie (Originale 2021) 7
Figure 4: Fleur des agrumes (Originale ;2021) 10
Figure 5: Schéma de la fleur des agrumes (Spiegel-Roy et Goldschmidt ; 1996) 10
Figure 6: Caractéristiques morphologiques d'un fruit de Citrus (Swingle and Reece ;1967) 11
Figure 7:Les principaux ravageurs des agrumes 14
Figure 8: Adulte de Coccinella algerica 17
Figure 9: Aire de répartition des coccinelles dans le monde (N. Mehalli et K. Temzi ; 2017) 19
Figure 10:Aire de répartition des coccinelles dans l'Algérie (Originale ; 2021) 20
Figure 11: Adulte de Coccinella algerica 21
Figure 12: Morphologie de Coccinella aundecimpunctata (Saharaoui ; 1987) 22
Figure 13:Face ventrale de Coccinella algerica (Saharaoui ; 1998) 23
Figure 14: Œufs de Coccinella algerica (Originale, 2021) 23
Figure 15: Les différents stades larvaires (Originale ; 2021) 24
Figure 16:Nymphe de Coccinella algerica (Originale ; 2021) 24
Figure 17:Cycle de développement de Coccinella algerica (Benoufella-Kitous ; 2015) 25
Figure 18: Les différents types de cannibalisme (Originale ;2021) 26
Figure 19:Localisation de station d'études El Houachem secteur El Hamdania (Échelle: 1/ 50 000) 29
Figure 20: Carte deLocalisation de station d'études El Houachemsecteur ElHamdania (Échelle: 1/ 50 000°) 29
Figure 21: Variations interannuelles des précipitations du hamdania pour la période 1985-2016 32
Figure 22:Diagramme ombrothermique de Gaussen de la zone d'étude (hamdania) Médéa... 33
Figure 23:Situation bioclimatique de la région de Hamdania–Médéa-dans le climagramme d'emberger ; 1955 34
Figure 24: Les limites de verger étudier sur Google Earth: 35
Figure 25 : Verger d'agrumes (Originale ;2021) 36
Figure 26: Schéma de la zone étudiée (Originale; 2021) 36
Figure 27: l'installation des pièges jaunes dans le terrain (original; 2021) 38
Figure 28:Echantillonnage par Filet Fauchoir (originale ;2021) 39
Figure 29: Echantillonnage par Parapluie Japonais (original; 2021) 39
Figure 30: Echantillonnage à la main(Original ;2021) 40
Figure 31: Cage d'élevage des Coccinelles (original; 2021) 42
Figure 32: les boites d'élevage des coccinelles (original ; 2021) 42
Figure 33: les répétitions de la détermination des différents paramètres des coccinelles 44
Figure 34 : La quantité des pucerons vert consommé par C. algerica 48
Figure 35: Le nombre moyen des œufs pondus et leurs Taux d'éclosion par cinq couples 49
Figure 36: Le cycle biologique de Coccinella algerica (Originale ; 2021) 50

Liste des Tables

Table 1: Présentation de la station d'étude *28*
Table 2: Températures mensuelles maximales (M), minimales (m) et (M) Moyennes *30*
Table 3: Températures moyennes annuelles du ElHamdania(2004-2016) *31*
Table 4:Les précipitations mensuelles du hamdania (1985-2016). *31*
Table 5: Comparaison des espèces trouvées dans le verger avec celles de Sahraoui ……..
Table 6: pourcentage de cannibalisme Vis à vis des différent stade de développement de C.algerica……

Sommaire :

REMERCIEMENT ..... **I**

ملخّص ..... **V**

ABSTRACT ..... **VII**

LISTE DES FIGURES ..... **VIII**

INTRODUCTION GÉNÉRALE **2**

CHAPITRE I DONNÉES BIBLIOGRAPHIQU **4**

I.1 Les Agrumes **5**
I.1.1 Généralités 5
I.1.2 Historique 6
I.1.3 RépartitionGéographique des agrumes : 6
I.1.4 Position systématique 8
I.1.5 Caractéristiques des agrumes : 8
I.1.6 Morphologie 9
I.1.7 Cycle végétatif annuel de l'arbre 11
I.1.8 Les principaux ravageursdes agrumes : 12
I.1.9 Les principales maladiesdes agrumes : 14

I.2 La Biodiversité **15**
I.2.1 Généralité 15
I.2.2 Les Relations Trophiques 15

I.3 Les Coccinelles **17**
I.3.1 Géneraliteé 17
I.3.2 Position systématique 18
I.3.3 Répartition géographique des coccinelles 18
I.3.4 Caractères morphologiques des différents stades de développements 20
I.3.5 Le cycle de développement des coccinelles 25
I.3.6 Conséquences d'une forte densité de prédateur : 26

CHAPITRE II MATERIELS ET METHODES **27**

Chapitre II **28**

II.1 Objectifs **28**

II.2 Choix du milieu d'étude **28**
❖ Localisation et caractéristiques de la station 28
II.2.1 Présentation la station d'étude (El Houachem) : 28

II.3 Activité agricole **35**

II.3.1 Répartition de la zone d'étude 35
II.3.2 Production végétales 35

II.4 Materiel experimental 37
II.4.1 Inventaire des spécimens 37
II.4.2 Élevage des coccinelles 37

II.5 Méthodes utilisées sur le terrain: 38
II.5.1 Inventaire des spécimens 38
II.5.2 Elevage des coccinelles 41

CHAPITRE III RESULTANTS ET DISCUSSION 45

Chapitre III 46

III.1 Inventaire de la coccinelle dans le vergé : 46

III.2 Elevage des coccinelles 47

CONCLUSION GÉNÉRALE 54

REFERENCES: 55

ANNEXES 64

Introduction Générale

Les Coccinellidae sont une famille d'insectes coléoptères, comptant environ 4000 espèces dans le monde **(Saharaoui, 1998)**. Selon les travaux de **Saharaoui et Gourreau (2000),** l'Algérie a recensé 45 espèces de coccinelles, qui se répartissent en sept sous-familles : la sous-famille des Epilachninae, représentée par deux espèces herbivores. · Et six sous-familles qui regroupent un grand nombre d'espèces utilisées pour la lutte biologique : Coccinellidae, Chinophyllinae, Coccidiae, Scymnimae, Hyperaspinae et Sticholotinae

La lutte de l'Algérie contre les ravageurs et les maladies des cultures passe généralement par l'utilisation de pesticides. Ces traitements ne sont généralement pas assez efficaces et certaines espèces ont même sélectionné des variétés résistantes aux produits biologiques de synthèse. Afin de pallier ces lacunes, certains chercheurs sont actuellement à la recherche de méthodes de lutte biologique, le but étant de limiter l'apparition et les dommages de divers ennemis naturels des cultures. Le groupe d'animaux auxiliaires est l'un des principaux facteurs de lutte contre les ravageurs. Parmi ces groupes d'animaux, les coccinelles constituent un groupe insectivore et peuvent jouer un rôle important dans la réduction du nombre de pucerons et de cochenilles. Dès le milieu du siècle dernier, **Kirby &Spence (1865)** ont suggéré que les agriculteurs britanniques libèrent des coccinelles dans leurs plantations pour lutter contre les pucerons.

Depuis **Linné (1758)**, la systématique des Coccinellidae a fait l'objet de nombreux travaux dans le monde : citons les espèces européennes générales de **Mulsant (1846), Mader (1926, 1937)** et **BlELAWSKY (1959**), ces travaux de Dauguet (1949), **Fürsch (1966-1979)**, **Iablokof-Khnzorian (1982)** représentent la tribu Coccinellini, et **Gourreau (1974)** représentent Scymnini. **Hodek (1967)**, **IPERTI (1965, 1966, 1978, 1986) et Ferran (1977, 1979)** ont étudié l'écologie biologique des coccinelles en fournissant de nouvelles données sur ces prédateurs. Ce travail est le premier recensement de différentes espèces dans le nord et le sud-est de l'Algérie ; il apporte également de nouvelles informations sur leur régime alimentaire et leur biologie.

Les coccinelles sont des ennemis naturels qui contrôlent efficacement les populations de ravageurs, elles peuvent donc être utilisées dans les procédures de lutte biologique. Afin de compléter les travaux qui ont été menés sur les coccinelles qui se nourrissent de pucerons (**Saharaouietal., 2001 ; Chaoutene, 2006 ; Haddadj, 2013 ; Benyoucef et Boudjema, 2014 ; Benoufella-Kitous, 2015)**, nous avons proposé cette recherche. Le but est de déterminer certains paramètres biologiques de la coccinelle puceron *Coccinella algerica* Kovar, 1977. Ce travail a pour objectif de comprendre les facteurs pouvant affecter le cycle de développement de cette coccinelle, et d'étudier le cannibalisme de ce puceron avec les œufs et larves de sa propre espèce à tous les stades de développement

Notre travail se divise en deux parties. La partie théorique contient les données de la littérature sur les coccinelles, et la partie expérimentale contient deux chapitres. La première est consacrée aux matériaux utilisés et aux méthodes de travail utilisées. Le deuxième chapitre rassemble les résultats obtenus et leurs discussions. Enfin, une conclusion avec un point de vue clôturera ce travail.

Chapitre I Données Bibliographiqu

I.1 Les Agrumes

I.1.1 Généralités

Le mot "agrumes" vient du latin acrumen, qui signifie dans les temps anciens Arbre fruitier acide (**Benedisteet M.Bachès ; 2021**) (**figure 1**). Agrumes dans les pays méditerranéens, Citrus dans les pays En anglo-saxon, ces mots désignent une famille d'arbres fruitiers feuillus. Persistant, le fruit mûrit en hiver, dont le plus Les plus connus sont les orangers et les citronniers (**P. Barrère ; 1954**).Les agrumes sont connus pour leur diversité de familles et d'ordres. Les agrumes cultivés dans les pays du bassin méditerranéen sont diversifiés en termes de cultivars (Orange, agrumes, Thomson, Clémentine, pamplemousse, citron, citron vert, Pamplemousse nommé mais le plus commun) reflète Du fait de l'extension de cette culture, la richesse et la diversité de ces arbres (**A.VIRBEL ; 2011**)



Figure 1: Oranger (originale 2021)

I.1.2 Historique

Les agrumes semblent originaires des régions situées au sud-est de l'Himalaya, Assam et Birmanie, ainsi que de la Chine du Sud et du Japonméridional (**Praloran ; 1976 in Benediste et Baches ; 2002**). Le citron et les bigarades (orange amère) sont probablement introduits par les Arabes, qui ont commencé à les répandre au 8ème siècle jusqu'en Afrique du Nord et en Espagne, d'où ils ont atteint le pourtour méditerranéen grâce à leurs échanges commerciaux (**Benedisteet Baches ; 2002**).

I.1.3 RépartitionGéographique des agrumes :

I.1.3.1 Dans le monde:

Les zones agrumicoles forment une ceinture de la terre entre l'équateur et la parallèle 40 degré nord et sud (plus de 60% entre 40°et 30° de latitude nord et sud ou les conditions sont très différentes à celle d'origine) **(Jacqumande et Blondel ; 1986**) et (**J.Cassin ; 1983**) a divisé l'aire agrumicole en trois zones :

- **Zone intertropicale** : Equateur, latitude 22°-23° nord et sud, amplitude thermique faible : orange et mandarine de qualité médiocre.
- **Zone semi tropicale** : latitude 33°-23°à 28°-29°nord et sud .Eté chaude et humide, hiver sec et plus froid : oranges industrielle de bonne qualité.
- **Zone entre 30°et 40° nord et sud** : été chaud et sec, hiver froid et humide : oranges et mandarines de très bonne qualités

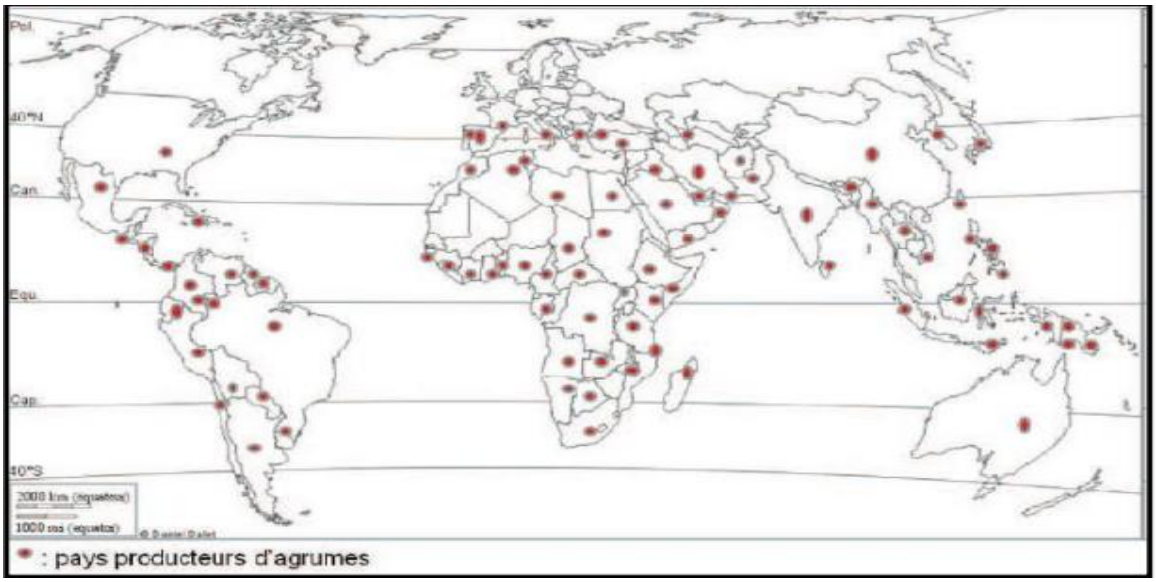


Figure 2: Les pays producteurs d'agrumes dans le monde (N. Eunice ; 2011)

I.1.3.2 En Algérie

Les agrumes sont cultivés en Algérie dans trois grandes régions du pays correspondant aux plaines du littoral et sublittoral méditerranéen, de climat à influence maritime à continental ; de sols généralement riches et profonds (**Praloran ; 1971 inF.Belhia ; 2016).** Les trois régions agrumicoles en Algérie sont toutes situées dans le nord (**Figure 3**) :

- **la région ouest** avec les wilayas d'Oran, Mostaganem, Tlemcen, Mascara, Sidi Bel Abbes, Rilizane.
- **La région centre** avec la plaine de la Mitidja qui constitue le berceau de l'agrumiculture en Algérie, avec la plaine Tizi-Ouzou, Chlef et Bouira.
- **La région est** ou la culture des agrumes attient un grand degré de prospérité, avec les régions d'Annaba, Skikda, Jijel, Guelma et Bejaia **(Anonyme 1997 in F.Belhia; 2016).**

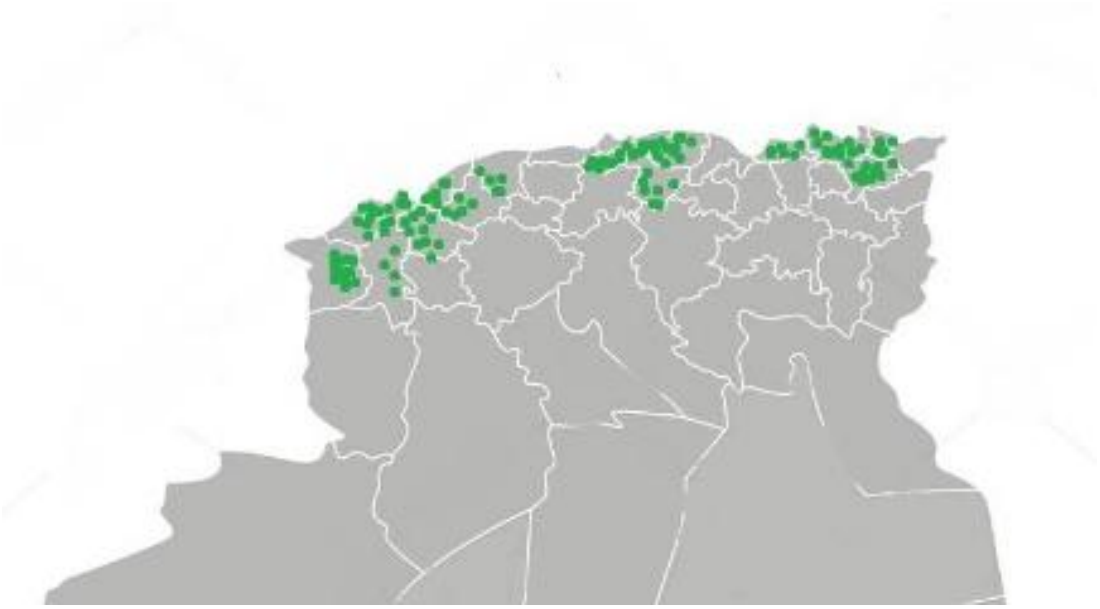


Figure 3: les zones productrices des Agrumes en Algérie (Originale 2021)

I.1.4 Position systématique

D'après **Praloran**(1971) la position taxonomique des agrumes, selon Swingleest :

Règne	Végétale
Embranchement	Angiospermes
Classe	Eudicotes
Sous classe	Archichlomydeae
Ordre	Germinale (Rutales)
Famille :	Rutaceae
Sous-famille	Aurantioideae
Tribus	Citreae
Sous-tribu	Citreae
Genres principaux	Poncirus, Fortunella et Citrus

I.1.5 Caractéristiques des agrumes :

Les agrumes se présentent sous la forme de petits arbres d'environ 4 à 12 m de hauteur avec un feuillage dense et persistant (**G.Cirad ; 2009**). Il s'agit d'une plante pérenne qui possède une phase juvénile relativement longue, entre 5 à 8 ans, pour être capable d'émettre des fleurs et produire des fruits après son semis (**Iglesias et al ; 2007**).

Le fruit est formé par la partie qui contient les graines. La subdivision est Entouré d'endocarpe blanc, l'exocarpe est une écorce avec de nombreuses glandes L'essence devient jaune ou orange à maturité. Différence entre les espèces Il est exécuté sur la base des caractères notés dans la clé dichotomique Swingle.

Les agrumes sont généralement classés comme espèces végétales Modérément sensible au froid toute l'année, cela est dû à leur incapacité à survivre aux basses

températures Basses températures que les plantes ligneuses peuvent tolérer, zones de haute latitude Elle peut atteindre une valeur proche de 40°C(**El Otmani ; 2005**)

I.1.6 Morphologie

I.1.6.1 Système racinaire

Le système racinaire formé par le porte greffe, c'est la partie qui assure à la fois l'ancrage de l'arbre au sol, son alimentation en eau et en sels minéraux (**Barboni ; 2006**).

I.1.6.2 Système aérien

Le système aérien constitué par la variété (ou cultivar) de l'espèce cultivée (oranger, mandarinier, etc…). C'est la partie productive de l'arbre, c'est-à-dire celle qui portera le fruit (**Barboni ; 2006**). Elle se compose des éléments suivants :

I.1.6.2.1 Le tronc et les branches

Son développement est limité en hauteur à quelques dizaines de centimètres par la première taille de formation qui a pour effet de favoriser le développement des futures charpentières. Ces dernières constituent l'armature de l'arbre, elles sont limitées à 3,4 ou 5 par la taille de formation, prennent naissance sur le tronc. Elles se divisent en sous-charpentières qui à leur tour porteront les rameaux végétatifs et les rameaux fructifères. C'est au niveau du tronc que se situe la ligne de greffe résultent l'association de la variété et du porte-greffe (**Loussert ; 1987 in O.Khen ; 2014**)

I.1.6.2.2 Les feuilles

Elles sont alternes, pétiolées, semi-persistantes (tombant seulement après le développement des nouvelles), faiblement dentées ou crénelées, parfois subentières, ponctuées de nombreuses poches à essence translucides devant une source de lumière. Le pétiole, parfois bordé d'ailes qui le rendent aplati, est articulé à la base du limbe (**Lieutaghi ; 2004 in O.Khen ; 2014)**

I.1.6.2.3 Les fleurs

Les fleurs épanouies pendant une grande partie de l'année, très parfumées, sont composées de 3 à 5 sépales verts, de 4 à 8 pétales blancs ou lavés de rougeâtre contenant eux-mêmes des glandes à essence, de 20 à 40 étamines à filets soudés entre eux par groupes, d'un ovaire à 6-14 loges surmonté par un style (**Lieutaghi ; 2004 in O. Khen ; 2014**). (**Figures 4, 5**)



Figure 4: Fleur des agrumes (Originale ;2021)

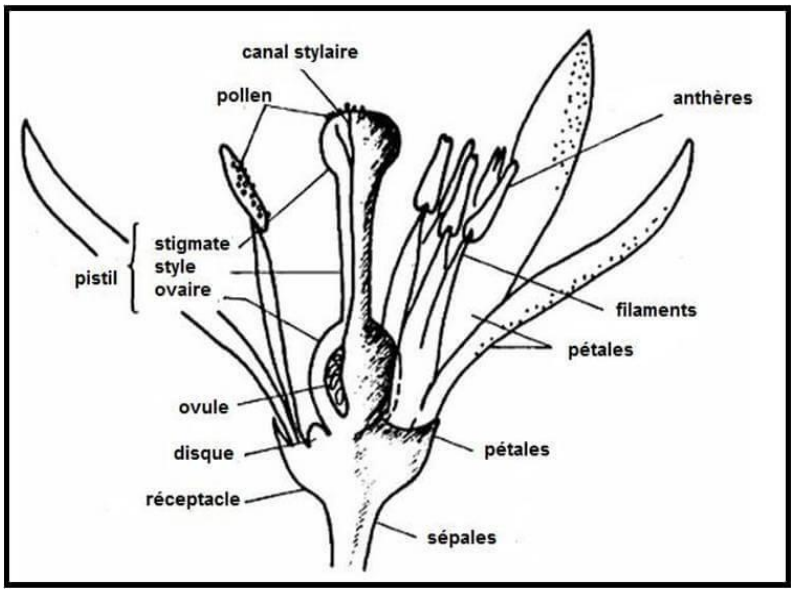


Figure 5: Schéma de la fleur des agrumes (Spiegel-Roy et Goldschmidt ; 1996)

I.1.6.2.4 Les fruits

Les fruits des principales espèces et variétés cultivées du genre Citrus diffèrent par leur coloration, leur forme, leur calibre, la composition de leur jus et leur époque de maturité. Cependant, tous les fruits des Citrus cultivés présentent la même structure anatomique **(figure 6).** On distingue différentes parties :

- **L'écorce**, généralement peu développée, constitue la partie non comestible du fruit. Elle est formée de l'épicarpe et du mésocarpeexterneetinterne. À maturité du fruit, c'est l'épicarpe qui se colore en orangé.
- **La pulpe** formée par l'endocarpe est la partie comestible du fruit .Elle est constituée par un ensemble de poils ou vésicules renfermant le jus.
- **Les pépins** proviennent de la fécondation. Chez le clémentinier, l'absence de pépins est fonction des conditions de la pollinisation. Cependant, l'autofécondation est impossible (**Barboni ; 2006**).

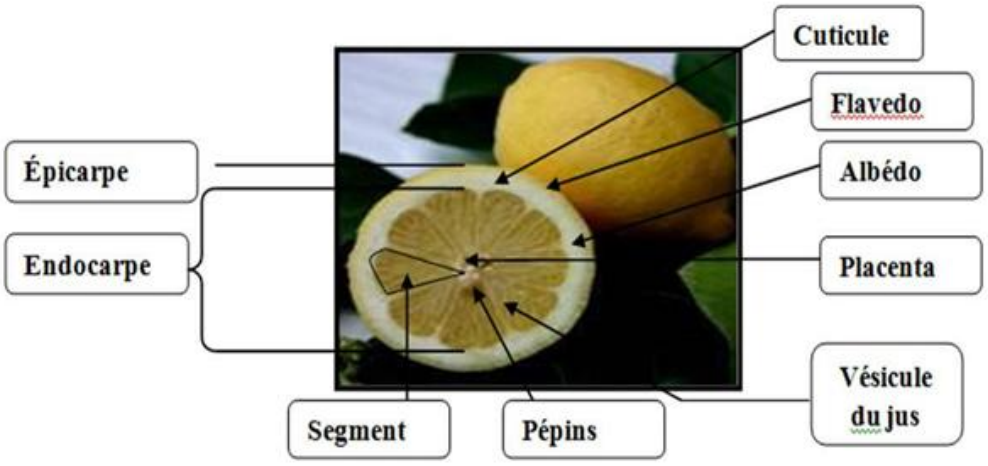


Figure 6: Caractéristiques morphologiques d'un fruit de Citrus (Swingle and Reece ;1967)

I.1.7 Cycle végétatif annuel de l'arbre

Selon (**Praloran ; 1971** et **El Hari ; 1992**in**Er-Raki ; 2007**), le cycle des agrumes est divisé en six périodes principales :

I.1.7.1 La pousse végétative

Il existe trois pousses végétatives chez les agrumes :

- **1ère pousse de printemps**: elle commence fin Février et se termine au début de Mai. C'est la poussée la plus importante, ne dépend pas seulement par le nombre et la longueur des rameaux émis, mais aussi par le fait qu'elle est la pousse florifère.
- **2ème pousse d'été :** elle commence en Juillet et se termine en Août.
- **3ème pousse d'automne :** elle débute en Octobre et se termine enfin Cette pousse assure le renouvellement des feuilles.

I.1.7.2 Floraison

Cela se passe au printemps (fin mars, début mai). Le nombre de fleurs qu'un arbre porte est très important. On estime qu'il existe 60 000 orangers adultes (**Loussert ; 1987**), mais seulement 1% de ces fleurs donnerades fruits.

I.1.7.3 La pollinisation et la fécondation:

Elle a lieu durant les mois Mai et Juin.

I.1.7.4 La nouaison:

Elle vient après la fécondation. C'est la première étape de développement des fruits.

I.1.7.5 Grossissement des fruits:

Très rapide après la nouaison. Cela dépend de l'âge de l'arbre, des conditions climatiques et de l'alimentation.

I.1.7.6 Maturité:

Après une croissance continue de juillet à août jusqu'en septembre, le fruit atteint sa taille finale en octobre. Le signe de la maturité est le changement de couleur et la qualité du jus contenu dans la pulpe.

I.1.8 Les principaux ravageursdes agrumes :

Les agrumes sont très sensibles à de nombreux ravageurs parmi eux d'après (**G.Bénaouf ; 2005**) :

- **Les Cochenilles :**
  - **a. Cochenille chinoise**(*Ceroplastessinensis*)

Cette cochenille blanche à bouclier épaissi présente une génération par an. Les femelles sont pleines d'œufs de couleur rouge courant juin. Les éclosions, étalées, débutent à la mi-juillet et les jeunes larves migrent sur la face supérieure des feuilles. Ces jeunes stades larvaires sont très repérables et permettent de cibler les traitements. Différents auxiliaires contrôlent cette cochenille, notamment des guêpes parasites du genre *Scutellistasp*. Mis à part l'affaiblissement des arbres par les prélèvements de sève, les dégâts sont provoqués indirectement par le développement de fumagine sur le miellat secrété par les cochenilles (**G.Bénaouf ; 2005**) (**Figure 7 ; b**).

  - **b. Cochenille australienne (***Iceryapurchasi* **)**

Elles forment de grandes colonies sur les branches, ce qui peut être nocif pour les jeunes plants d'agrumes. La coccinelle *Rodoliacardinalis* est très efficace dans le contrôle des populations. Peut être libéré de la parcelle de réservoir auxiliaire. Lors de la taille, nous éliminerons les branches affectées (**G.Bénaouf ; 2005**) (**Figure7 ; c**).

  - **c. Cochenille farineuse (** *Pseudococcussp.***et***Planococcuscitr* **)**

Les dégâts sont observés plus fréquemment sur les pomelos que sur les clémentiniers. Les piqûres toxiques sur feuilles, rameaux et calices des jeunes fruits peuvent entraîner la chute des jeunes fruits et perturber la croissance des arbres. La fumagine qui se développe sur le miellat peut être très importante. Des prédateurs et

parasites sont présents parmi la faune auxiliaire (*Cryptolaemusmontrouzieri, Leptomastrixdactylopii*)(**G.Bénaouf ; 2005**) (**Figure 7 ;d**).

d. Cochenilles virgules et serpette (*Lepidosaphesbeckii***et***Lepidosaphesgloverii***)**

Ces deux espèces sont majoritaires dans les vergers d'agrumes biologiques corses. Elles provoquent des jaunissements et la chute des feuilles, des dépérissements de rameaux et la dépréciation des fruits. Elles présentent deux à trois générations par an. Le parasitisme naturel est généralement suffisant pour contrôler les populations (**G.Bénaouf ; 2005**) (**Figure 7 ; a, f**).

- **LesPucerons :**

Les aphides ou les pucerons, sont des phytophages qui vivent aux dépens des arbres (**Hill ; 1997**). En fonction des leurs cycles de vie, la même espèce aphidienne, peut développer plusieurs formes (adultes ailées ou aptères) (**Fraval ; 2006a**) (**Figure 7 ; e**). leurs type de reproduction peuvent être sexué ou asexué (**Kindlmann et al. ; 2007**). On peut trouver des espèces de pucerons monoeciques (un seul type de plante.) ou dioeciques (alternent entre deux types de plantes) (**Dedryver**et**Turpeau-Ait Ighil ; 2011**).

Ils provoquent pas mal de dégâts; déformations, gaufrages et enroulement des jeunes feuilles, avortement des fleurs attaquées. qui entravent par la suite le développement de la plante, surtout lorsqu'elle est jeune (**Praloran ; 1971**).

Parmi les espèces qui s'attaquent au agrumes on a :

a. Le puceron vert des Agrumes (*Aphisspiraecola* **)**

Qui provoque une Forte déformation des jeunes pousses des arbres d'agrumes (**S.Lebbal ; 2017**).

b. Le puceron noir des Agrumes (*Toxopteraaurantii* ***)***

Qui Infeste les jeunes pousses de toutes les espèces des agrumes (**S.Lebbal ; 2017**).

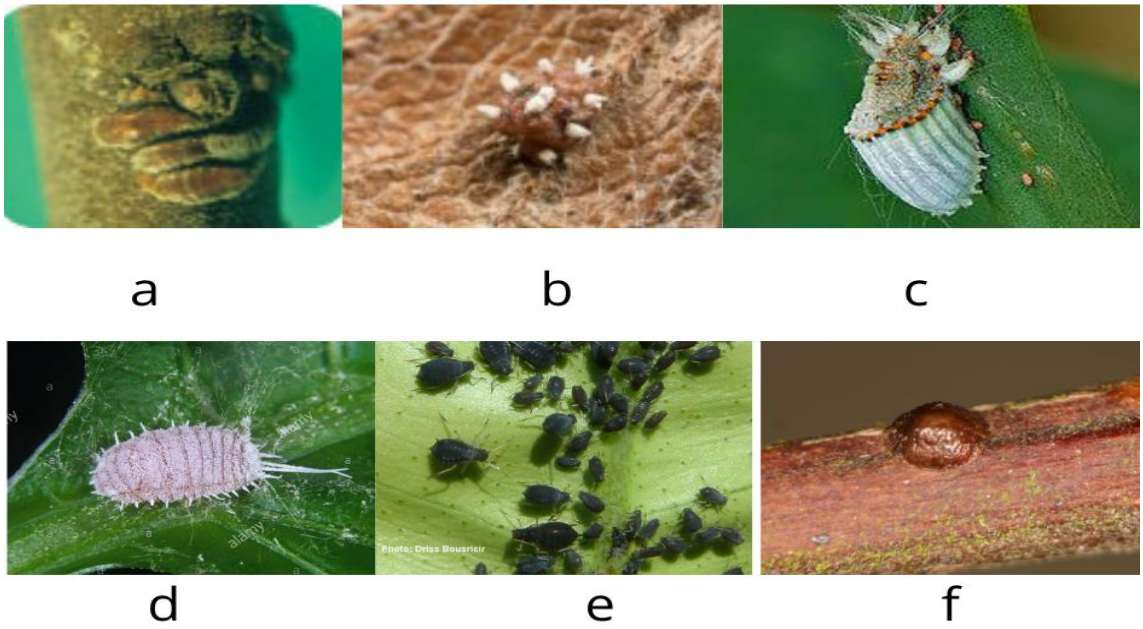


Figure 7:Les principaux ravageurs des agrumes

I.1.9 Les principales maladiesdes agrumes :

Les agrumes sont sujets à des maladies virales (tristeza), bactériennes (chancre citrique) ou cryptogamique (gommose).

a. Gommose (*Phytophthorasp*.)

Cette maladie est causées par des champignons du sol, qui poussent dans des conditions humides et asphyxiantes, elles entraînent un dessèchement, de l'écorce et remontent le long des charpentières. a tolérance ou la résistance à la gommose est devenue un critère de sélection des porte-greffes, cependant les variétés demeurent sensibles à la maladie. Il est impératif d'agir rapidement dès les premiers symptômes en favorisant l'ensoleillement des parties atteintes et en appliquant des badigeons à base d'argile. Il sera préférable d'éliminer les arbres trop atteints. Dans certaines situations favorables à la maladie, on peut réaliser des plantations sur buttes (**G.Bénaouf ; 2005**)Maladie de conservation

b. Maladie de conservation

Pour la plupart des variétés, les agrumes biologiques sont très sensibles aux problèmes de conservation, en particulier dans les programmes de diffusion ou d'exportation à long terme. *Penicillium* peut être l'un des principaux agents pathogènes causant des pertes importantes. La contamination peut intervenir à toutes les étapes : au verger, au stockage, au tri ou au conditionnement (**G. Benaouf ; 2005**).

I.2 La Biodiversité

I.2.1 Généralité

D'âpre**Jacques de Selliers ; 2010,** La biodiversité fait référence à la diversité des formes de vie sur terre. Le terme est dérivé de ; Le préfixe bio (du grec βίος « vie ») et le mot « diversité » : considérant La diversité spatiale et temporelle des écosystèmes, des espèces et des gènes, dans l'espace et dans le temps, ainsi que les interactions au sein de ces niveaux d'organisation et entre eux.

La biodiversité désigne l'ensemble des êtres vivants ainsi que les écosystèmes dans lesquelsils vivent. Ce terme comprend également les interactions des espèces entre elles et avec leursmilieux.

I.2.2 Les Relations Trophiques

Tous les organismes de la chaîne alimentaire sont liés par des relations nutritionnelles, ce qui correspond à l'échange de substances. On distingue les niveaux suivants : **producteur, consommateur** et **décomposeur**. Soit ceux qui fabriquent des aliments à partir de l'environnement (producteurs), les animaux et les insectes qui mangent ces plantes, et ceux qui mangent ces derniers (consommateurs) et ceux qui mangent etdécomposent les déchets de ces derniers (les décomposeurs). La chaîne alimentaire est unesimple séquence alimentaire qui suit le transfert d'énergie d'un organisme à un autre.

I.2.2.1 Les groupes selon le Régime alimentaire :

Selon**Saharaoui** et **Gourreau** (**2000**) et **Aberlenc** (**2011**), le régime alimentaire des coccinelles varie d'une espèce à l'autre. Certaines d'entre elles sont prédatrices généralistes à proies très variées, tandis que d'autres se concentrent étroitement sur un seul genre ou même une seule espèce de proie. Elles utilisent deux types de nourriture:

- **Nourriture essentielle ou préférentielle** : C'est le type de nourriture qui permet à l'espèce de se développer et se reproduire (**Saharaoui**et**Gourreau ;2000**).
- **Nourriture alternative ou de remplacement**: Ce type de nourriture ne peut qu'assurer la survie de l'espèce, mais jamais assurer la reproduction(les adultes sont sexuellement inactifs).Il s'agit de larves et œufs de plusieurs insectes et acariens, de miellat, de débris végétaux et de spores de champignons (**Saharaoui** ; **1994**).Selon le type nourriture essentiel, les coccinelles se répartissent en plusieurs groupes :

a. Groupedes aphidiphages

Le groupe des aphidiphages est considéré comme étant le premier groupe entomophage. Ce sont des destructeurs importants d'un grand nombre d'espèces de pucerons. C. algerica fait partie de ce groupe (**Saharaoui**et**Gourreau ; 2000**).

b. Groupe des coccidiphages

C'est le deuxième groupe entomophage le plus important en Algérie après celui des aphidiphages dont les espèces sont actives pendant toute l'année végétative. Ces prédateurs sont très voraces vis-à-vis des Diaspines et les larves des Lecanines et des Pseudococcines (**Saharaoui**et**Gourreau ; 2000**)

c. Groupe des aleurodiphages

Ce groupe est représenté par une seule espèce Clitostethusarcuatus Weise, 1885 qui exerce avec succès le contrôle des aleurodes de l'arboriculture et ceux des cultures maraichères (**Saharaoui**et**Gourreau ; 2000**).

d. Groupe des acariphages

Il n'existe qu'une seule espèce de coccinelles acariphages qui est Stethoruspunctillum Weise, 1885.Elle dévore plusieurs espèces d'acariens (**Saharaoui**et**Gourreau ; 2000).**

e. Groupe des mycophages

Ce groupe rassemble un petit nombre d'espèces consommant des champignons de type Oïdium et Mildiou qui se développent sur les végétaux (**Saharaoui ; 1994**).

f. Groupe des phytophages

Ce groupe est représenté par une minorité d'espèces (numériquement insignifiantes). Elles se nourrissent de végétaux, mais ne causent pas d'importants dégâts. C'est pour cela qu'elles ne figurent pas sur la liste d'insectes ravageurs de l'agriculture (**Saharaoui ; 1994**).

I.3 Les Coccinelles

I.3.1 Généraliteé

Espèce univoitine, elle s'attaque principalement aux populations de ravageurs (puceron, cochenille…..) Dans la nature ***Coccinellaseptempunctata L*** manifeste fréquemment un comportement migratoire au cours de l'été. Ces déplacements aboutissent en général sur les hauteurs proches des zones de cultures où les adultes se rassemblent pour passer L'automne et l'hiver au repos (diapause imaginale) (**G.Iperti et J. Brun**) Chaque type de coccinelle prospecte, durant sa période d'activité, une zone spatiale préférentielle. En fonction de la hauteur moyenne et de la densité des strates végétales on peut faire la classification suivante (**IPERTI ; 1965**)



Figure 8: Adulte de *Coccinella algerica*

(Originale, 2021)

I.3.2 Position systématique

Selon **Balachowsky (1962),** les coccinelles appartiennent au :

Règne	Animalia
Sous règne	Eumetazoa
Embranchement	Arthropoda
Sous embranchement	Hexapoda
Classe	Insecta
Sous classe	Pterygota
Infra classe	Neoptera
Division	Holometabola
Super ordre	Endopterygota
Ordre	Coleoptera
Sous ordre	Polyphaga
Super famille	Cucujoidae
Famille	Coccinellidae
Sous famille	Coccinellinae
Genre	Coccinella
Espèce	*Coccinella algerica Kovar*, 1977

I.3.3 Répartition géographique des coccinelles

I.3.3.1 Dans le monde

Les coccinelles sont réparties sur tous les continents, et chaque continent possède une faune spécifique de coccinelles (**Belicek** in **Saharaoui et al., ;2014**). De l'Amérique du Nord et du Sud, au Pacifique, des pays asiatiques tels que l'Inde et la Chine, aux prairies alpines d'Europe tempérée et de la côte méditerranéenne, aux régions tropicales d'Afrique centrale et australe et à l'Afrique du Nord (région du Maghreb) (Saharaoui **et al. ;2014**) **(Figure 9).**



Figure 9: Aire de répartition des coccinelles dans le monde (N. Mehalli et K. Temzi ; 2017)

I.3.3.2 Dans l'Algérie

Le secteur algérois caractérisé par un climat subhumide à hiver doux et humide qui estle plus riche avec 41 taxons, Celui de l'oranais à climat semi-aride se classe en deuxièmeposition avec 36 espèces et enfin celui des hauts plateaux qui se positionne en généraldans l'étage bioclimatique semi-aride avec 30 espèces. Le secteur numidien avec seszones humides (Jijel et les hauteurs du Djurjura) et subhumide abrite 28 espèces. Le sudalgérien offre de meilleures conditions pour le développement des coccinelles grâce auxnombreuses oasis et lits d'oueds répartis à travers les localités de Biskra, Ouargla, El – Oued et. Bechar, le secteur du Sahara. Septentrionai occupe la première place avec 16espèces. L'Atlas saharien, qui joue le rôle de barrière entre le nord et le sud (Barry etal,1974 in Sahraoui, 2013), Ne compte que 12 espèces. Cette zone à aridité très faiblen'offre sires les bonnes conditions de vie aux coccinelles en raison de la dégradation de lavégétation et les contraintes climatiques. Les secteurs du Sahara central et méridional enraison de leurs isolements sont les moins peuplés, ils. Abritent respectivement 10 et 5espèces. Les températures avoisinant parfois les 50 °C en été ne permettent sires ni auxcoccinelles ni même à leurs proies de se maintenir dans ces régions. Les localités d'Adrar (Sahara Sahara central) et Tamanrasset (Sahara Sahara méridional) semblent offrir lesmeilleures conditions de vie aux coccinelles**(Figure 10)**

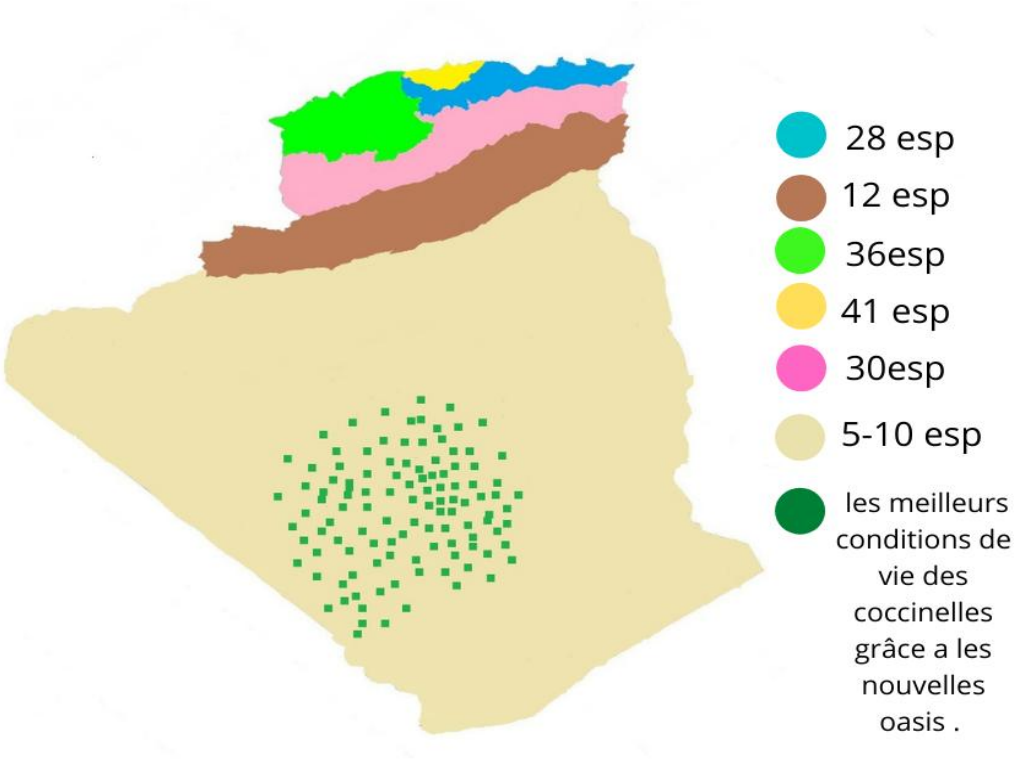


Figure 10:Aire de répartition des coccinelles dans l'Algérie (Originale ; 2021)

I.3.4 Caractères morphologiques des différents stades de développements

Les coccinelles sont des coléoptères holométaboles **(P.H.Aberlenc ; 2011)** à métamorphose complète ; leur développement passe par les stades ; œuf-larve (avec quatre stades larvaires)-nymphe-adulte.

I.3.4.1 Adulte

Les coccinelles adultes sont de taille moyenne à petite, avec une longueur de corps de 5 à 8 mm. Son corps est court, très convexe et luisant (**G. Iperti et J. Brun**) (**Figure 10**). Elles sont de forme irrégulièrement ronde, presque hémisphérique ou ovale sur le dos, dont la plupart sont recouverts d'élytres aux couleurs vives et de taches différentes selon les espèces. On dit que cet uniforme adulte coloré est caché. Ils sont plats sur la face ventrale et ont des pattes courtes et extensibles(**McGavain ; 2000 ; Le Guellec ; 2008 inN.Azzi et T.Brahimi ; 2020)**. Leur corps se divise en trois parties bien distinctes : la tête, le thorax et l'abdomen.



Figure 11: Adulte de *Coccinella algerica*

(Originale, 2021)

I.3.4.1.1 Tête

La tête est noire et inclinée de haut en bas **(Balachawsky ; 1962)**Elle porte : une paire d'antennes de forme renflée (**Bellmann ; 2008**), très courtes n'atteignant jamais le bord postérieur du pronotum, elles sont composés de 11 segments, et les 3 derniers segments se dilatent en forme de bâtonnet. Deux grands yeux composés à fines facettes **(Lambin** et ***al.* 1996 cités par Benyoucef et Boudjema ; 2014 in N.Mehalli**et**K.Temzi ; 2017)**. Les pièces buccales de type broyeur composées d'une paire de mandibules puissantes et d'une paire de maxilles,Les tentacules du maxillaire sont généralement proéminents et bien visibles (**Saharaoui ; 1998**et**Aberlenc ; 2011**)

I.3.4.1.2 Thorax

Le thorax comprend un pronotum plus étroit que les élytres, transversal et faiblement bombé, à ponctuation et coloration variable. Il est de couleur noire chez la femelle. Chez le mâle, il est noir bordé latéralement d'une bonde claire. 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 ailes antérieures cornées modifiées en élytres **(Meglitch ;1975 , Villiers ; 1977)**
- **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 **(Boné et Chanton ; 1974 in Villiers ; 1977in N.Mehalli et K.Temzi ; 2017)**.

I.3.4.1.3 Abdomen

L'abdomen porte dix tergites et huit sternites visibles **(Sahraoui ;1998)**(**Figure 12,13**) Le dixième tergite inexistant chez la femelle est en revanche durci chez le mâle. Les segments abdominaux sont bien délimités et couverts de longues soies (**Sahraoui ;1994**). Le premier sternite est très remarquable par sa grandeur, le huitième constitue l'un des caractères sexuels externes de détermination des mâles et des femelles. La ponctuation des sternites est presque uniforme. Les appendices génitaux mâles et femelles sont portés par le dernier segment abdominal.**(Majerus et Kerns; 1989 ; Chaoutene; 2006 inN.Azzi et T.Brahimi ; 2020)**

- **Organes génitaux mâles**

Les organes génitaux mâles sont constitués de deux testicules, chacun est relié à un canal différent ; deux glandes accessoires intervenant dans la formation des spermatozoïdes, où tout se réunit dans le canal éjaculateur pénétrant dans l'édéag

- **Organes génitaux femelles**

Les organes génitaux femelles se composent de deux ovaires et de deux oviductes pairs réunis dans un oviducte impair, un vagin, une spérmathèque avec un conduit et deux glandes accessoires.

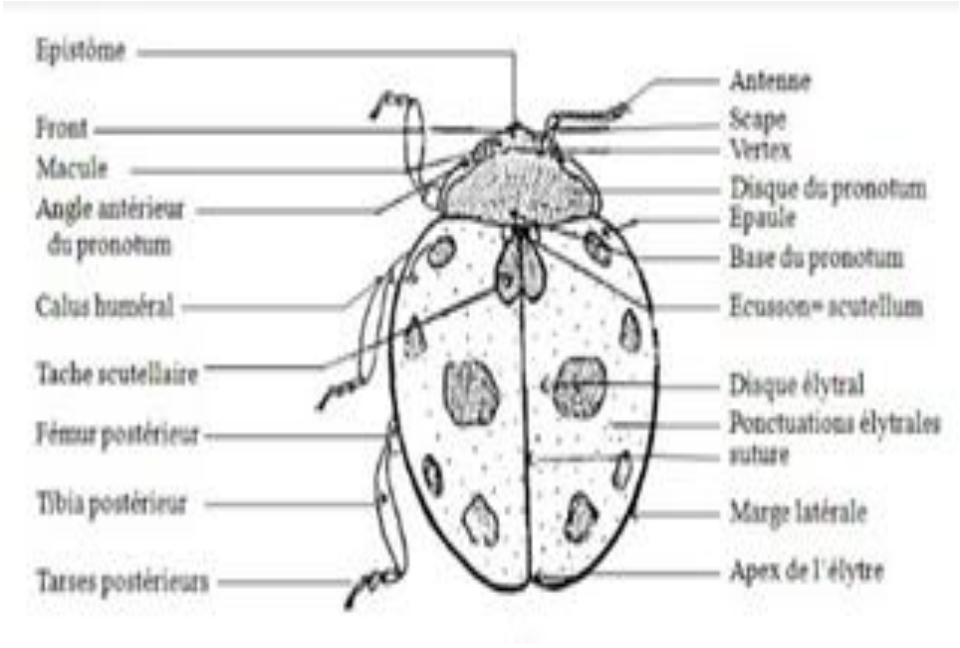


Figure 12: Morphologie de *Coccinella aundecimpunctata* (Saharaoui ; 1987)

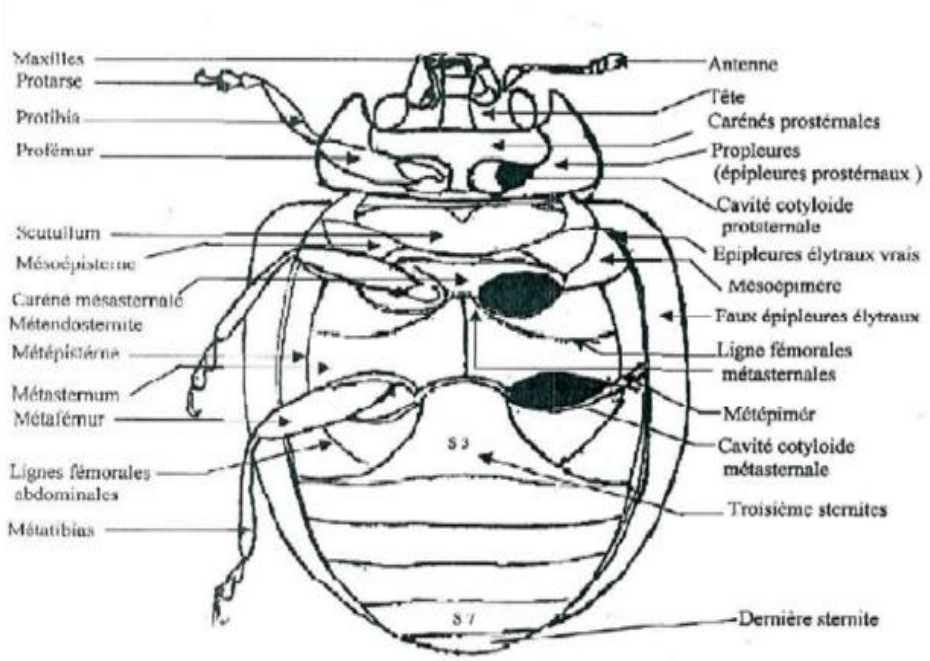


Figure 13:Face ventrale de *Coccinella algerica* (Saharaoui ; 1998)

I.3.4.2 Les œufs

Celle-ci intervient 7 à 15 jours environs après l'accouplement. Les oeufs de couleur jaune paille mesurent 1,3 mm de long et leur durée d'incubation est de 5 jours. Ils sont pondus en groupe verticalement sous les feuilles de végétaux, à proximité ou dans les colonies de pucerons. Espèce très prolifique elle pond 50 œufs par jour en moyenne et de 500 à 1000 oeufs durant la vie de la femelle à 20°C **(Clausen ;1940 in G. Iperti et J. Brun ; 1961) (figure 14).**

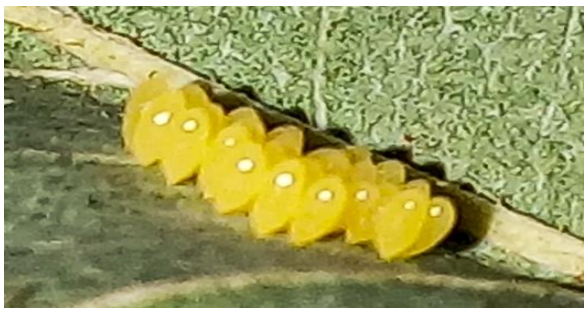


Figure 14: Œufs de *Coccinella algerica* (Originale, 2021)

I.3.4.3 Stades Larvaires

Le développement des larves passe par quatre stades (L1, L2, L3, L4) et dure environ 18 jours (**G. Iperti et J. Brun**) (**Figure 15**). Les larves de coccinelle ont un corps doux et allongé avec diverses couleurs, des taches colorées et des verrues épineuses sur la face dorsle(**McGavin ; 2000**). La mâchoire inférieure de la tête est horizontale, avec de fortes mandibules. Il y a trois paires de longues pattes sur le thorax. Il y a dix segments abdominaux dans l'abdomen avec un pseudopode rétracté, qui sont attachés à des supports pour muer et se nymphoser (**Saharaoui ; 1994**).



Figure 15: Les différents stades larvaires (Originale ; 2021)

I.3.4.4 StadeNymphal

Les larves des holométaboles arrivées au terme de leur croissance, cessent de s'alimenter et s'immobilisent, en se fixant à un support par l'extrémité de l'abdomen pour se nymphoser. La nymphe est de forme hémisphérique globuleuse, de petite taille soit 1,66 mm de longueur et 1mm de largeur (**Figure 16**). Elle est de couleur bigarrée **(Grassé ; 1995, Grassé et Doumenc ; 1998 in Aberlenc ; 2011)** ce stade dure environ 8 jours **(G.Iperti et J. Brun ;1961)**



Figure 16:Nymphe de *Coccinella algerica* (Originale ; 2021)

I.3.5 Le cycle de développement des coccinelles

En état de quiescence les adultes hivernentdans les feuilles desséchées et enroulées, comme ils peuvent rester sur les végétaux ou tomber au sol. Ils apparaissent au printemps vers le mois de mai jusqu'au mois de juillet, quand les conditionsclimatiques sont favorables, selon les espèces et le type de nourriture (**Saharaoui, 1994**).

- Après l'accouplement, les femelles pondent de 20 à 25 œufs par jour, soit de 300 à 400 œufs durant toute leur vie. Après 3 à 6 jours d'incubation avec des températures entre22 °C et 30 °C et une humidité relative comprise entre 50 % et 60 %, les œufs éclosent et leslarves sortent (voir annexe) (**Benoufella-Kitous ; 2015**).

- Dans les mêmes conditions de température et d'humidité relative que ci-dessus, il faut environ 2 semaines pour que les larves se développent. Il comprend quatre stades larvaires séparés par trois mues. Chaque stade dure environ 4 jours.

- À la fin du quatrième stade, les larves L4 subissent une mue nymphale avant de se nymphoser, arrêtent la métamorphose tout au long du stade nymphal et se terminent par la mue adulte. (voir annexe) La durée de la métamorphose est d'environ une semaine (**Saharaoui**et***al. ;*2001**).

- La durée moyenne du cycle de développement d'une coccinelle est de 30 à 35 jours, selon l'espèce et les conditions environnementales. Cela affecte surtout le nombre de générations par an, qui peut atteindre 3 (**K.Ben Halima** et ***al ;*2011) (Benoufella-Kitous ; 2015**).

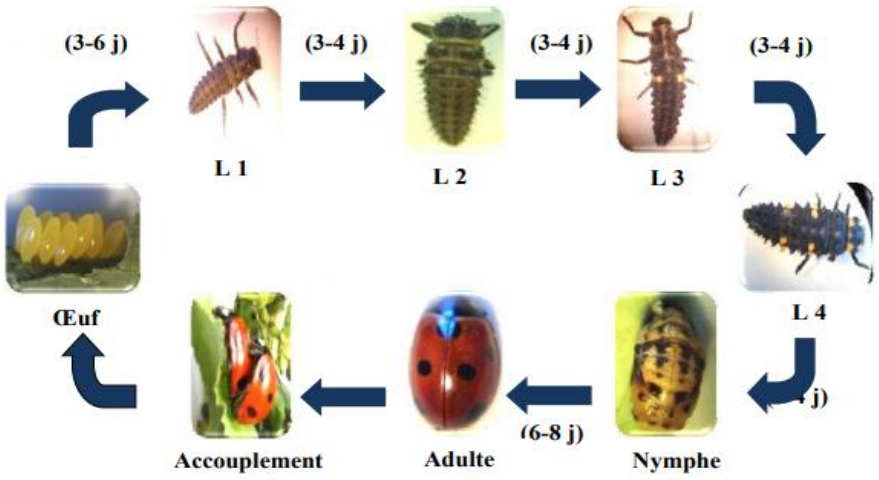


Figure 17:Cycle de développement de *Coccinella algerica* (Benoufella-Kitous ; 2015)

I.3.6 Conséquences d'une forte densité de prédateur :

I.3.6.1 Compétition pour les ressourcesalimentaires :

Chez les insectes parasitoïdes, lorsque l'hôte contient plus de larves qu'il ne s'y développe habituellement, nous l'appelons superparasite. Ses conséquences peuvent être l'élimination des larves en excès, l'émergence de petits adultes ou la mort de toutes les larves (**Godfray ; 1994** in **X. Martini ;2010)**

Chez les insectes prédateurs de pucerons, le développement se produit dans un patch, et pas dans l'hôte, (des espaces ouverts où l'interaction est moins directe).

L'inconvénient d'une densité de prédateurs trop élevée est que le rapport entre le nombre de proies et le nombre de consommateurs va diminuer. Il existe donc un risque de surexploitation de la ressource c'est-à-dire de disparition prématurée de la population de pucerons ou, dans une moindre mesure, d'insuffisance de proies pour un développement larvaire optimal. Il est bien connu que la quantité de proies consommées au stade larvaire affectera directement le poids de l'adulte (**Dixon ; 2000**) et (**X. Martini ;2010)**

I.3.6.2 Cannibalisme:

Le cannibalisme est souvent décrit comme une adaptation au manque de nourriture et permet à des communautés de perdurer même en cas de pénurie alimentaire (**Martini ; 2010**). Le cannibalisme est connu pour être fortement dépendante de la densité (**Mills ; 1982, Hopper et al. ; 1996, Wagner & Wise ; 1996, Yamamura et Al. 2001 ; Buddle et al. ; 2003**) in (**X. Martini ; 2010**) et les victimes du cannibalisme sont principalement des œufs, jeunes ou petits individus. En supposant que le taux de cannibalisme est ajusté par la quantité Ressources alimentaires (**Agarwala et Dixon ; 1992**). mais aussi par la densité de prédateurs présents (**PERVEZ et al. ;2004**) . **La Figure 18**représente **:**Canibalisme Larve-Larve (**a**), Canibalisme Adulte-Larve(**b**), Canibalisme Adulte-Adulte(**c**)

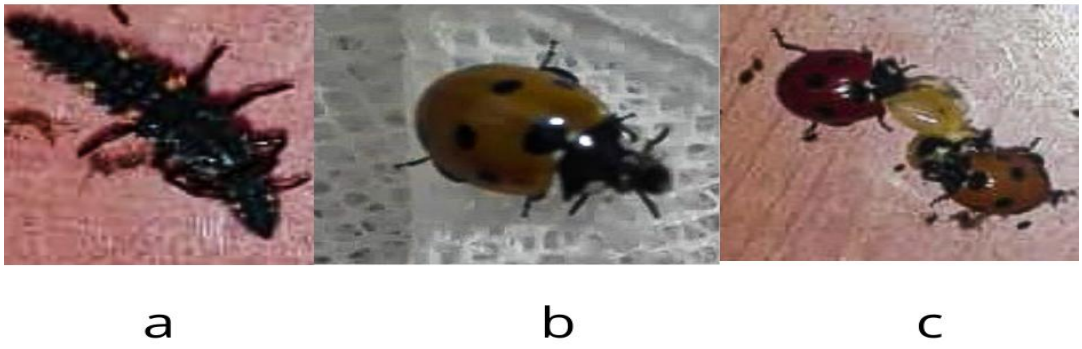


Figure 18: Les différents types de cannibalisme (Originale ;2021)

Chapitre II Materiels et Methodes

II.1 Objectifs

L'objectif de notre travail consiste à établir la liste la plus exhaustive des espèces de coccinelles rencontrées au niveau de notre région d'étude. En soulignant les espèces d'intérêt particulier comme des insectes auxiliaires .

La 2eme partie d'étude consiste à étudier quelques paramètres liés à l'élevage d'une coccinelle aphidiphage *(C. algerica*).

II.2 Choix du milieu d'étude

Nous avons fait un choix de station sur laquelle des mesures précises seront faites et caractérisant l'ensemble.
Le choix des stations d'étude a été réalisé en fonction de nature agro écologique permaculture.

- **Localisation et caractéristiques de la station**

II.2.1 Présentation la station d'étude (El Houachem) :

II.2.1.1 Situation géographique:

La station El Houachem, Située dans l'ouest du Parc National de chéra. Limité du Nord par Oued El Merdja, l'Est par Djbel Sidi Rabeh, Ouest par Djbel Mouzaia, Et le Sud par Djbel Bni Selman.

Table 1: Présentation de la station d'étude

Commune	Tamezguida
D'aira	Medea
Wilaya	Medea
Altitude	450m
Coordonnées géographiques	x : 2°.76'14,76'' y : 36°.36'14,76'
Superficie	02 ha
Pédologie	argile
Diversité biologique	Chêne liège, chêne vert,caroubier,olivier,pin d'alep,merisier,aubépine,calycotum, lentisque,arbousier, ciste,



Figure 19:Localisation de station d'études El Houachem secteur El Hamdania (Échelle: 1/ 50 000)

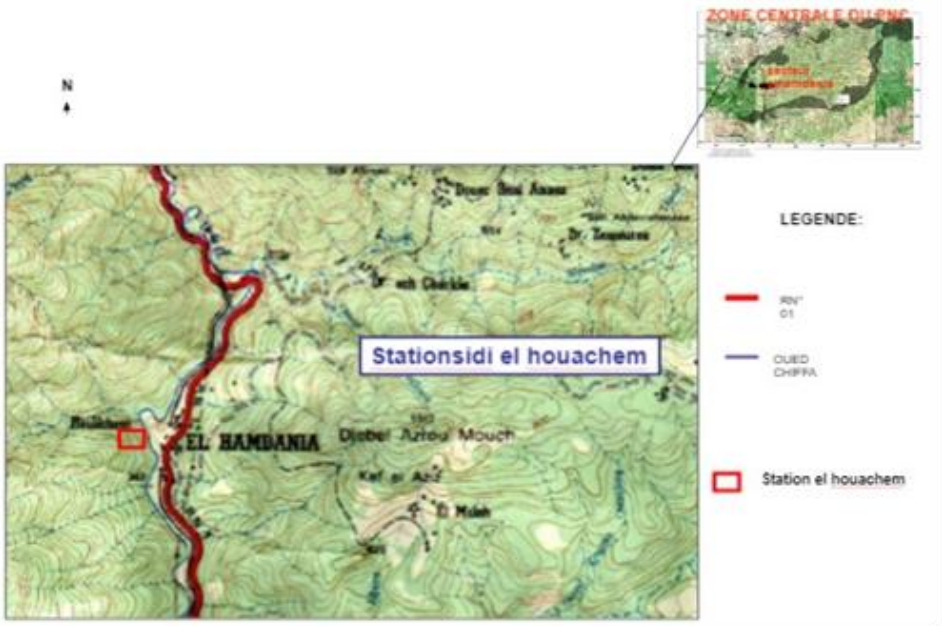


Figure 20: Carte deLocalisation de station d'études El Houachemsecteur ElHamdania (Échelle: 1/ 50 000°)

II.2.1.2 Le climat

Le climat est la composante directe déterminante de la distribution des organismes vivants et le facteur primordial influant l'activité des biocénoses.

Il est impératif de signaler que les données climatiques utilisées dans cette étude relèvent de la période 1985-2016 pour la pluviosité et de la période 2004-2016 pour la température. Ces données météorologiques proviennent de la station météorologique d'**Aïn Arayess** (Médéa),

II.2.1.2.1 Températures

a. Températures moyennes mensuelles

Les températures de la zone d'étude collectées durant la période allant de 1985 à 2016 sont récapitulées dans le **Tableau 2,** elles éprouvent d'énormes balancements au cours des mois de l'année.

Table 2: Températures mensuelles maximales (M), minimales (m) et (M) Moyennes Hamdania (2004-2016).

Mois	**J**	**F**	**M**	**A**	**M**	**J**	**J**	**A**	**S**	**O**	**N**	**D**
m (°C)	1.7	1.8	4	6.5	10.3	14.7	18.8	17.9	14.4	11.8	5	3.1
T.moy(°C)	5.45	5.3	8.7	11.6	16.3	20.9	25.1	24.2	20	16.7	8.7	5.8
M(°C)	**9.2**	**8.8**	**13.4**	**16.8**	**22.4**	**27.2**	**31.5**	**30.5**	**25.7**	**21.6**	**12.5**	**8.5**

Avec :

M: Moyenne des températures maximales en degré Celsius.

m: Moyenne des températures minimales en degré Celsius.

(M+m)/2: Moyenne des températures en degré Celsius**.**

b. Températures moyennes annuelles

Le **Tableau 3** et **la Figure 21** représentent les variations annuelles de température durant la période 2004-2016.

Table 3: Températures moyennes annuelles du ElHamdania(2004-2016)

Années	**2004**	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**
T(°C)	13.87	14	14.75	13.75	13.82	13.51	14.3	13.53	13.64	13.3	13.83	12.55	12.79

L'analyse des données annuelles reflète une faible variation annuelle durant la période 2004-2016 avec une moyenne de 13,54 °C avec une légère élévation pendant l'année 2006 enregistrant une moyenne de 14.75°C. L'année qui présente la température annuelle la plus basse est l'année 2016 avec une moyenne annuelle de 11.29°C.

II.2.1.2.2 Précipitations

a. Les précipitations mensuelles

Les mois les plus pluvieux s'étalent du mois de novembre au mois de février. La saison pluvieuse commence au mois de novembre. Les pluies d'Hiver sont parfois torrentielles et plus ou moins catastrophiques. Quant aux pluies d'automne, elles sont moins violentes. (Table 4).

Table 4:Les précipitations mensuelles du hamdania (1985-2016).

Mois	**J**	**F**	**M**	**A**	**M**	**J**	**J**	**A**	**S**	**O**	**N**	**D**
P (mm)	110.53	105.60	94.08	75.39	62.40	23.91	20.19	21.63	46.98	59.30	98.94	109.01

L'analyse des données pluviométriques reflète l'irrégularité des précipitations qui connaissent de grandes fluctuations d'un mois à un autre durant la période retenue pour

cette étude (1985-2016).Généralement, la zone d'étude connaît une plus grande quantité des précipitations au cours des périodes automnales et hivernales.

b. Les précipitations annuelles

Les totaux annuels de ElHamdania varient de 332 mm en 1996 et 862.90 mm en 2014 (Figure 21)

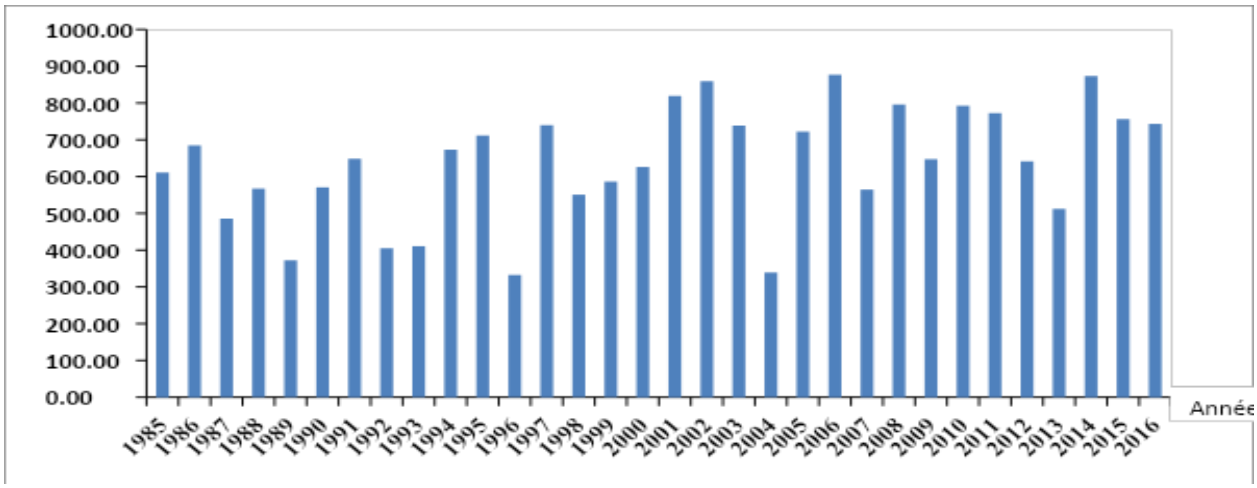


Figure 21: Variations interannuelles des précipitations du hamdania pour la période 1985-2016

II.2.1.2.3 Synthèseclimatique

Afin de caractériser d'une manière objective le climat de notre zone d'étude, nous avons utilisé le diagramme ombrothermique de Gaussen et le climagramme d'EMBERGER.

- **Diagrammes Ombrothermiques**

Le diagramme ombrothermique permet d'estimer les éléments du climat d'une région du point de vue précipitations et températures pendant une période donnée et permet également de préciser les périodes sèches et humides (**Dajoz, ;1985)**

D'après **Dajoz**(1975), la sécheresse s'établit lorsque la pluviosité mensuelle (P) exprimée en mm est inférieure au double de la température moyenne exprimée en degrés

Celsius (P(mm),2T(°C)). A cet effet, nous pouvons constater, en se référant aux données météorologiques de 10 ans (2004 /2016), que la région de ElHamdania subit une période sèche de 4 mois qui s'étale de Juin à Septembre et qui culmine au mois de juillet. La période humide couvre les huit mois de l'année entre Octobre et Mai (**Figure 22)**.

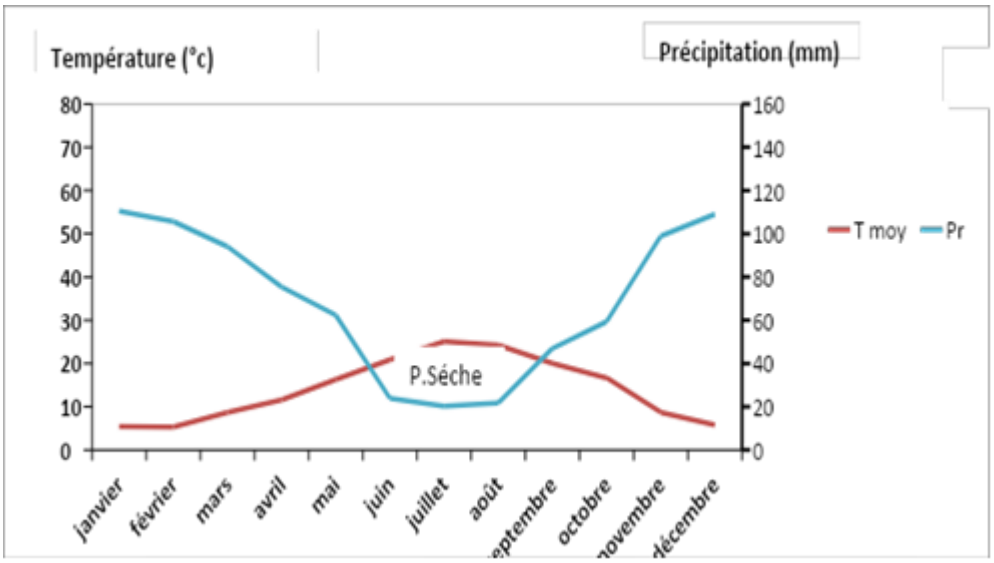


Figure 22:Diagramme ombrothermique de Gaussen de la zone d'étude (hamdania) Médéa.

- **Climagramme d'EMBERGER**

Le quotient pluviothermique d'EMBERGER (Q) permet de déterminer l'étage bioclimatique d'une région méditerranéenne et de la situer dans le climagramme d'EMBERGER.

C'est un quotient qui est fonction de la température moyenne maximale (M) du mois le plus chaud, de la moyenne minimale (m) du mois le plus froid en degrés Celsius et de la pluviosité moyenne annuelle (P) en mm. Ce quotient est d'autant plus élevé que le climat de la région est humide. Il est calculé par la formule suivante :

Ce quotient a été simplifié par STEWART :

$\mathbf{Q_2}= 3.43\times \frac{p}{M-m}$**(STEWART, 1969)**

Avec :

P : Pluviométrie annuelle.

M : Température maximale du mois le plus chaud.

m: Température minimale du mois le plus froid.

Calculé pour la station d'El Hamdania avec la correction d'altitude, étant donné que El Hamdania et la station météorologique ne se trouvent pas sur la même altitude, ce quotient est évalué comme suit :

On a :

m= 1.7 C **M**=31.5Cdonc

Q_2= 145.93k **P**=1267.88 mm

Par conséquent, nous pouvons classer la région d'ElHamdania dans l'étage méditerranéen humide à hiver frais **(Figure 23)**

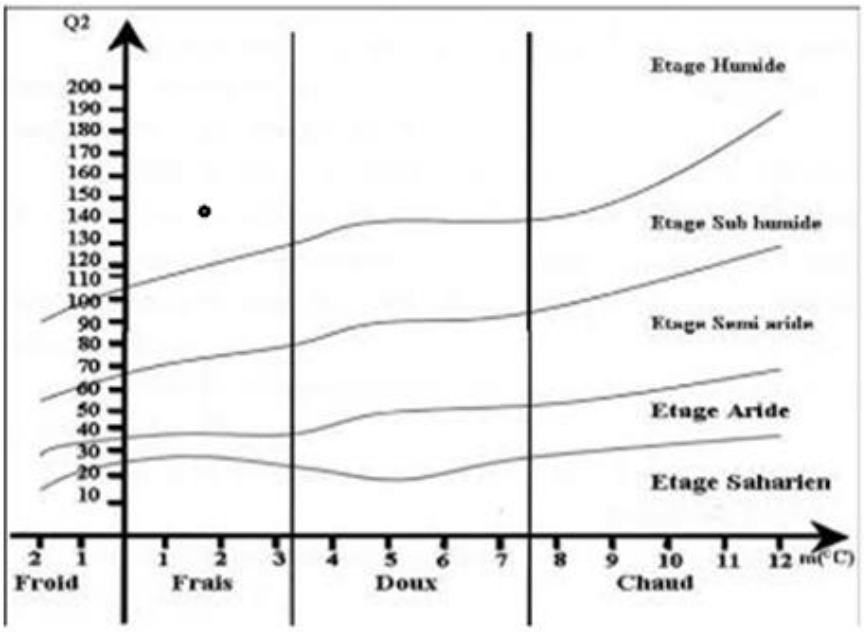


Figure 23:Situation bioclimatique de la région de Hamdania–

Médéa-dans le climagramme d'emberger ; 1955

II.3 Activité agricole

II.3.1 Répartition de la zone d'étude

La région d'étude possède une superficie agricole totale estimée à 2 ha, généralement dominée par les agrumes (citronnier, clémentinier) avec des cultures intercalaires maraîchères de fève, haricot, laitues, oignon, pomme de terre, tomates, herbes aromatiques et quelques arbres de pêcher, figuier et grenadier.



Figure 24: Les limites de verger étudier sur Google Earth:

A:Agrumes/ B: Pêcher/C: Grenadier

II.3.2 Production végétales

II.3.2.1 Maraichage

Les cultures maraîchères constituent la culture secondaire dans le verger étudié. Les terres occupées sont de faible superficie de l'ordre de ⅓ du total surface.

II.3.2.2 Arboriculture fruitière

Les cultures fruitières sont présentes dans le verger agro écologique étudié à El Hamdania ; les cultures fruitières (à pépins ou à noyaux) pêchers, grenadiers et agrumes.



Figure 25 : Verger d'agrumes (Originale ;2021)

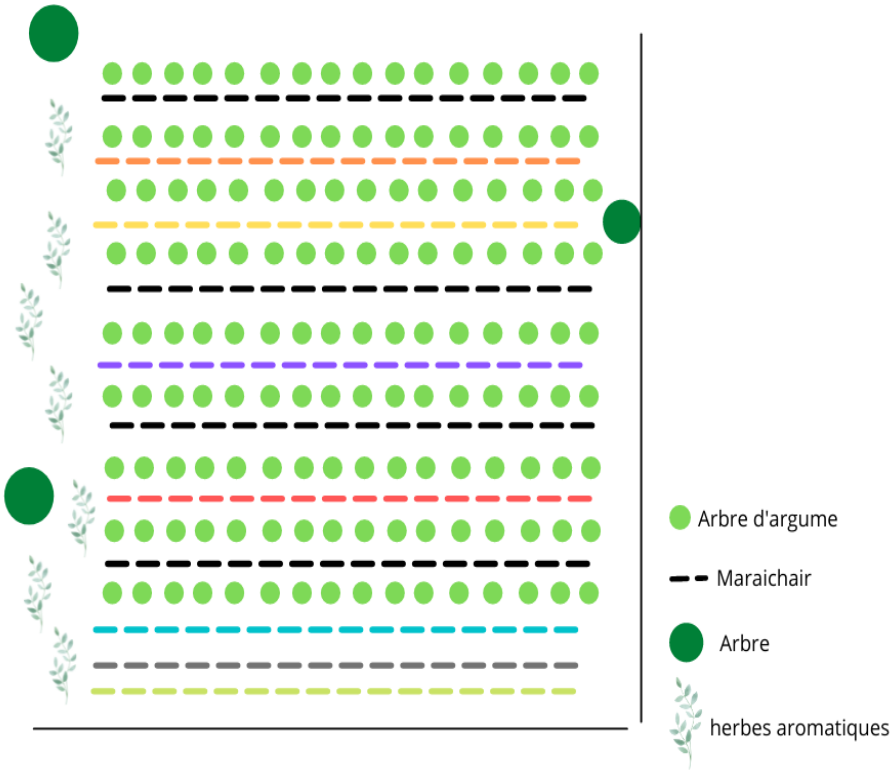


Figure 26: Schéma de la zone étudiée (Originale; 2021)

II.4 Materiel experimental

II.4.1 Inventaire des spécimens

II.4.1.1 Au niveau du terrain :

- **Premier période : (20/Avril – 17/ May)**

Nous avons utilisé des pièges du couleur jaune contient une solution préparée. Cette solution contient du l'eau, l'alcool et l'arôme. (voir **Annexe 01**)

- **Deuxième période : (19/May – début de Juillet)**

- Filet fauchoir

- Parapluie japonais

- Petits boîtes pour le conditionnement des spécimens (voir **Annexe 02**)

II.4.1.2 Au niveau du laboratoire :

Nous avons utilisé le matériel suivant :

- Boîtes de Pétri pour la préservation des spécimens capturés.

- Loup binoculaire pour le tri, et la détermination des spécimens.

II.4.2 Élevage des coccinelles

Nous avons utilisé :

-Boites Pétri

-Une Cage (50cm×50cm×60cm)

-Tissus moustiquaires

-Des boites (10cm-15cm de diamètre) et (19cm×19cm)

- Papier plissé et normal

-Pinceau, appareil photo, loupe binoculaire.

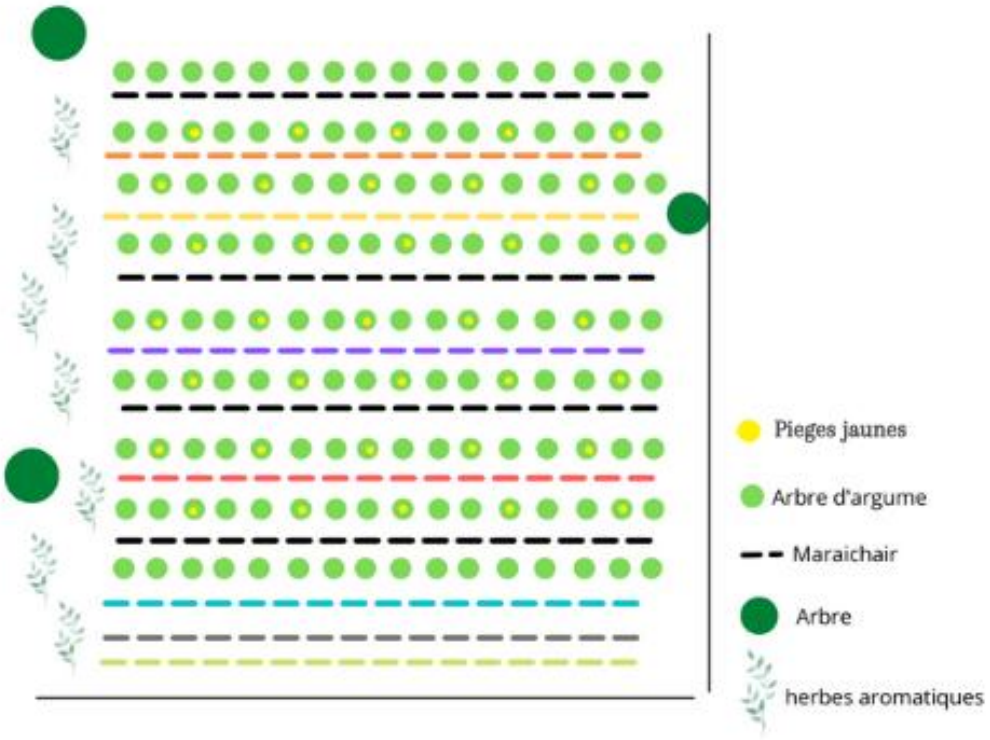
II.5 Méthodes utilisées sur le terrain:

II.5.1 Inventaire des spécimens

De nombreuses méthodes d'échantillonnage ont été utilisées. Chacune avec ses propres limites. Dans le cas de notre étude ; les pièges et la chasse à vue, le battage de la végétation, le fauchage, sont les méthodes choisies dans toutes les strates de la végétation. Il est recommandé dans ces méthodes d'éviter les jours de vents forts ou les températures élevées et de travailler avant 10 heures le matin sous réserve que le feuillage soit sec.

II.5.1.1 Les pièges

On a été placé les pièges sur un plan d'échantillonnage aléatoire stratifie. Nous l'avons vérifié et changé la solution chaque semaine.



II.5.1.2 Sur la strate herbacée

Figure 27: l'installation des pièges jaunes dans le terrain (original; 2021)

Les prélèvements sont réalisés sur divers végétaux, dont la hauteur ne dépasse pas 50 cm. L'échantillon a été effectué à l'aide du filet fauchoir.



Figure 28:Echantillonnage par Filet Fauchoir (originale ;2021)

II.5.1.3 Sur les plantes arbustives

Sur les plantes arbustives on a été utilisé la méthode du battage, en employant le parapluie japonais comme instrument de capture.



Figure 29: Echantillonnage par Parapluie Japonais (original; 2021)

II.5.1.4 Chasse à vue

Cette méthode consiste à échantillonner à vue toutes les espèces rencontrées aléatoirement soit au niveau du sol, dans la strate herbacée ou arborescente. La récolte s'étale durant toute la période de travail allant du mois de février 2021 au mois de juin 2021, la chasse à vue effectuée une seule fois par semaine. Les échantillons récoltés sont

mis dans des boîtes de pétri, sur lesquelles sont mentionnées la date et le lieu de capture ainsi que les renseignements nécessaires pour l'identification.



Figure 30: Echantillonnage à la main

(Original ;2021)

II.5.1.5 Les avantages des méthodes utilisées

II.5.1.5.1 Avantages de la méthode récolte à main

Cette méthode n'est pas coûteuse, elle est utilisable à n'importe quel moment et n' importe où, elle ne nécessite que peu de manipulation et de délicatesse. Elle permet d'avoir des informations sur la composition et la richesse spécifique (**Clavel ; 2011**).

II.5.1.5.2 Avantages de la méthode de filet fauchoir

La méthode du fauchage à l'aide du filet fauchoir nécessite un matériel simple, soit 1 m² de toile forte de type drap, 1,2 m de fil de fer dont la section est de 5 mm de diamètre et un manche à balai usagé. La technique de son maniement est aisée et permet la capture d'insectes ailés et aptères posés sur la végétation basse.

Selon **BENKHELIL (1992)**, le filet fauchoir permet de récolter des insectes peu mobiles, cantonnés dans les herbes et les buissons. Cette technique suffit pour obtenir rapidement des informations fiables sur la richesse, les fréquences centésimales et d'occurrence, la diversité et l'équitabilité des espèces peuplant la strate herbacée.

II.5.1.6 Determination des éspèces 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 taxonomistes spécialisés et divers documents.

II.5.2 Elevage des coccinelles

Pour réaliser l'élevage des coccinelles, nous avons effectué des échantillonnages dans la région de El Hamdania station El Houachem, Le matériel biologique est constitué de l'espèce de coccinelles *C. algerica* avec 11 individus adultes L'échantillonnage a duré une semaine.

Les individus de coccinelles récoltées ont été mis dans la cage d'élevage (**Figure 31**), aussi dans des boîtes en plastique de forme carrée (19 x 19 cm) et rond (10-15cm de diamètre) (**Figure 32**), bien nettoyées et séchées. Du papier plissé en accordéon est mis dans la boite d'élevage pour augmenter la surface de ponte. Le couvercle de boîte a été découpé pour placer la moustiquaire à mailles fines afin d'assurer une bonne aération.

Les adultes de C. algerica sont nourrit quotidiennement de pucerons. Chaque couple est placé dans une boite de pétri, où nous les surveillons pour calculer les paramètres étudiés. Les boites d'élevage et les boites de pétri sont nettoyées et séchées quotidiennement pour éviter l'accumulation des déchets qui favorisent la formation de moisissures.



Figure 31: Cage d'élevage des Coccinelles

(original; 2021)



Figure 32: les boites d'élevage des coccinelles (original ; 2021)

II.5.2.1 Détermination du cycle de développement de C. algerica

Pour savoir le temps nécessaire de cycle de vie de la coccinelle, nous avons dû réaliser le processus d'élevage des coccinelles et observer les étapes par lesquelles il passe et le temps moyen qu'il faut en fonction des conditions nutritionnelles. Le processus se déroule comme suit :



Capture des Coccinelles



Separation des individus de coccinelles



Suivi continu des coccinelles



Separation des couples



Separation des oeufs



Separation deslarves

II.5.2.2 Détermination de la voracité des différentes stades de développement

Les coccinelles ont besoin d'une certaine quantité de nourriture pour passer d'un stade à un autre, Selon l'expérimentation de (**N.Mehali et K.Temzi ; 2017**) nous avons suivi la consommation des pucerons verts par les différent stades de développement, L'expérimentation est effectuée sur 4 répétition pour chaque stade pendant 48 h.

$



Figure 33: les répétitions de la détermination des différents paramètres des coccinelles

II.5.2.3 Détermination du Taux de cannibalisme

Pour calculer le rapport de cannibalisme on a étudié le comportement de l'insecte au cours de ses étapes de vie en présence et en l'absence de nourriture, et cela à l'intérieur de boîtes en plastique, pour comprendre le cannibalisme vis à vis les différents stades.

Chapitre III Resultants et Discussion

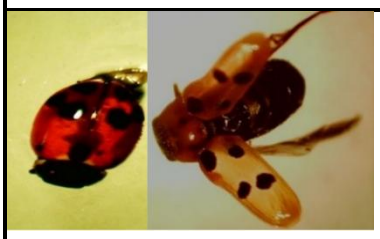
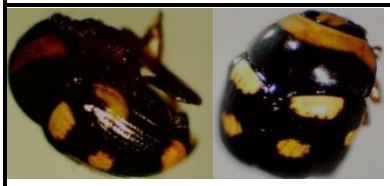
- # Résultats et Discussion

III.1 Inventaire de la coccinelle dans le vergé :

➢ **La première période :**

Nous n'avons obtenu aucun résultat concernant les espèces de coccinelles ; même si nous avons trouvé autre insectes différents.

Tableau 5: Comparaison des espèces trouvées dans le verger avec celles de Sahraoui (Annexe 03)

Les espèces qu'on a trouvées	Espèce	Sous Famille	Tribal	Le groupe alimentaire
	 *Hippodam*.(Adonia) variegata (Goeze, 1777)	**Coccinelle**	**Hippodamiini**	**Aphidiphage**
	 *Coccinella algerica* Kovar, 1977		**Coccinellini**	
	 *Oenopia lyncea* Olivier, 1808			
	 *Tytthaspis phalerata* (Costa, 1849)		**Tytthaspidini**	**Mycophage**

- **La deuxième période :**

On a utilisé un Filet fauchoir, 4 fois pendant cette période. Aussi avec la méthode de collecte à la main. On a trouvé cinq espèces de coccinelle mentionnés dans le tableau suivant :

- **Discussion**

Le choix de la méthode des pièges n'a pas réussite car la solution que nous avons préparée dans les pièges n'était pas la bonne pour attirer les coccinelles. Aussi cette période était pluvieuse, Ce qui fait que certains insectes n'apparaissent pas dans cette période

Comme nos résultats l'ont montré, nous n'avons trouvé que cinq espèces de coccinelles alors que nous pouvions en trouver plus que cela en connaissant la biodiversité de la région car il s'agissait d'une ferme biologique.

La présence d'un nombre élevé d'individus de *C.algerica* était due aux orangers infectés par les pucerons ;

On pense que la principale raison de nos résultats due au choix de la méthode du piégeage pour la 1er période. et le moment du prélèvement par filet fauchoir pour la 2em période qui était de 10h à 13h du matin qui était le plus haut niveau d'ensoleillement et les plus hauts degrés de température , qui cause par la suite la diminution de la population du plusieurs espèces y compris les pucerons.

III.2 Elevage des coccinelles

III.2.1.1 Caractérisation des paramètres biologiques de Coccinelle (*Coccinellae agerica)*

III.2.1.1.1 Détermination de la voracité des diffèrent stades

Les résultats de la quantité de nourriture (puceron vert) nécessaire pour le développement des stades de C. algerica sont enregistrés dans **la figue 34**

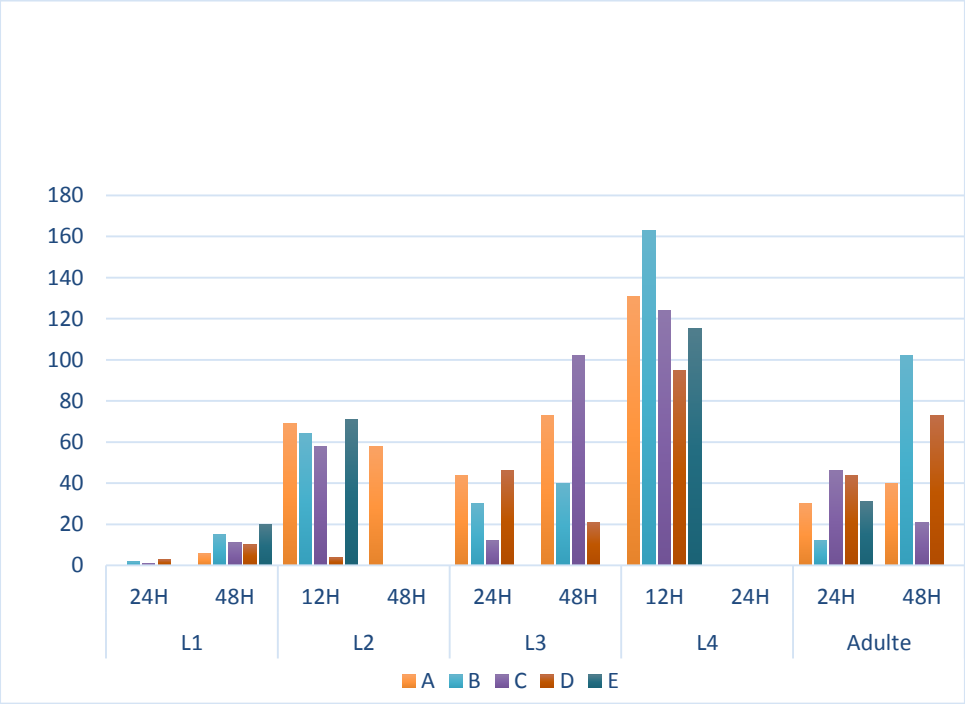


Figure 34 : La quantité des pucerons vert consommé par *C. algerica*

La Figure 34 montre que la voracité de C. algerica vis-à-vis des pucerons verts, varie selon les stades de développement. Il est à remarquer que la consommation de pucerons augmente au fur et à mesure que la larve grandit et mue. La quantité moyenne de pucerons ingérée, la plus basse est notée chez les larves L1. Elle est de 6,5 pucerons par jour, alors que la quantité moyenne de pucerons consommée la plus élevée est enregistrée chez les larves L4 atteignant 163 pucerons par jour.

III.2.1.1.2 Etudes des paramètres de la reproduction

Le nombre moyen de ponte des femelles de C. algerica varie d'une seule à deux pontes par semaine, alors de 3 à 4 pontes durant la vie de la femelle. Le nombre d'œufs par ponte a tendance à diminuer, avec un maximum de 70 œufs dans la 1ère ponte et un minimum de 11 œufs dans la 2ème ponte (**Figure 35).**

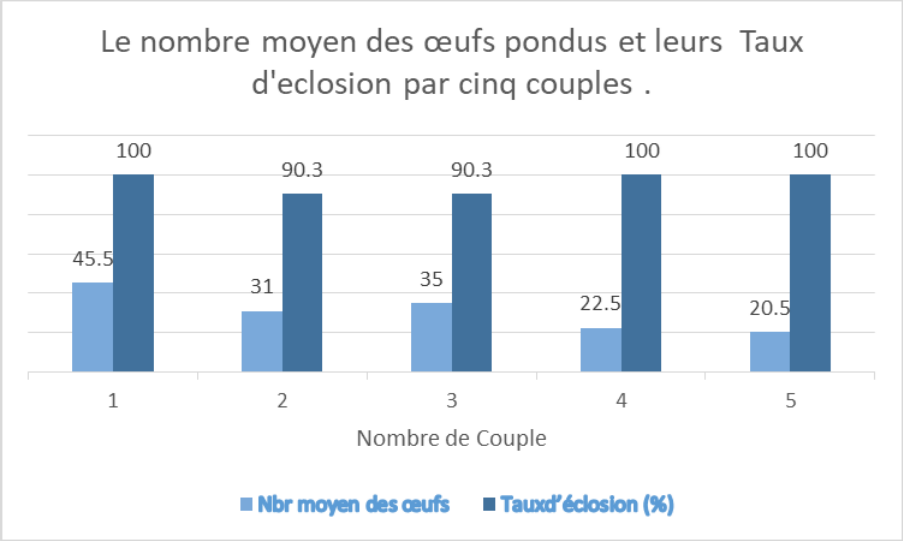


Figure 35: Le nombre moyen des œufs pondus et leurs Taux d'éclosion par cinq couples

La Figure 35, montre les valeurs extrêmes de la variation individuelle du nombre total des œufs pondus par femelle, allant d'un maximum de 72 œufs enregistrés selon notre étude par contre dans les précédents études déjà faite par **N.Mehali et K.Temzi ; 2017**, elles atteindre un maximum de 108 œufs.

Remarque : Les résultats changent parfois avec les conditions nutritionnelles et le nombre des individus de la coccinelle sur la même boîte.

III.2.1.1.3 Détermination du cycle de développement de C. algerica

La Figure 36 illustre la durée moyenne des différents stades du cycle de développement de C. algerica nourris d'aphides. Le cycle de développement de *C. algerica* s'effectue en moyenne de 27 jours dans des conditions de labo la femelle pond de 17 à 91 œufs, soit isolément ou en petits groupes. Après une incubation de quatre jours en moyenne ces derniers éclos. A partir de là commence le développement larvaire qui passe par quatre stades larvaires (L1, L2, L3 et L4). Le développement larvaire s'effectue en une moyenne en 15 jours. Arrivée au terme de son développement, la larve du dernier stade de nymphose pendant 24 heures. La durée de la métamorphose est d'environ 4 jours. L'émergence de l'adulte a lieu par la suite.

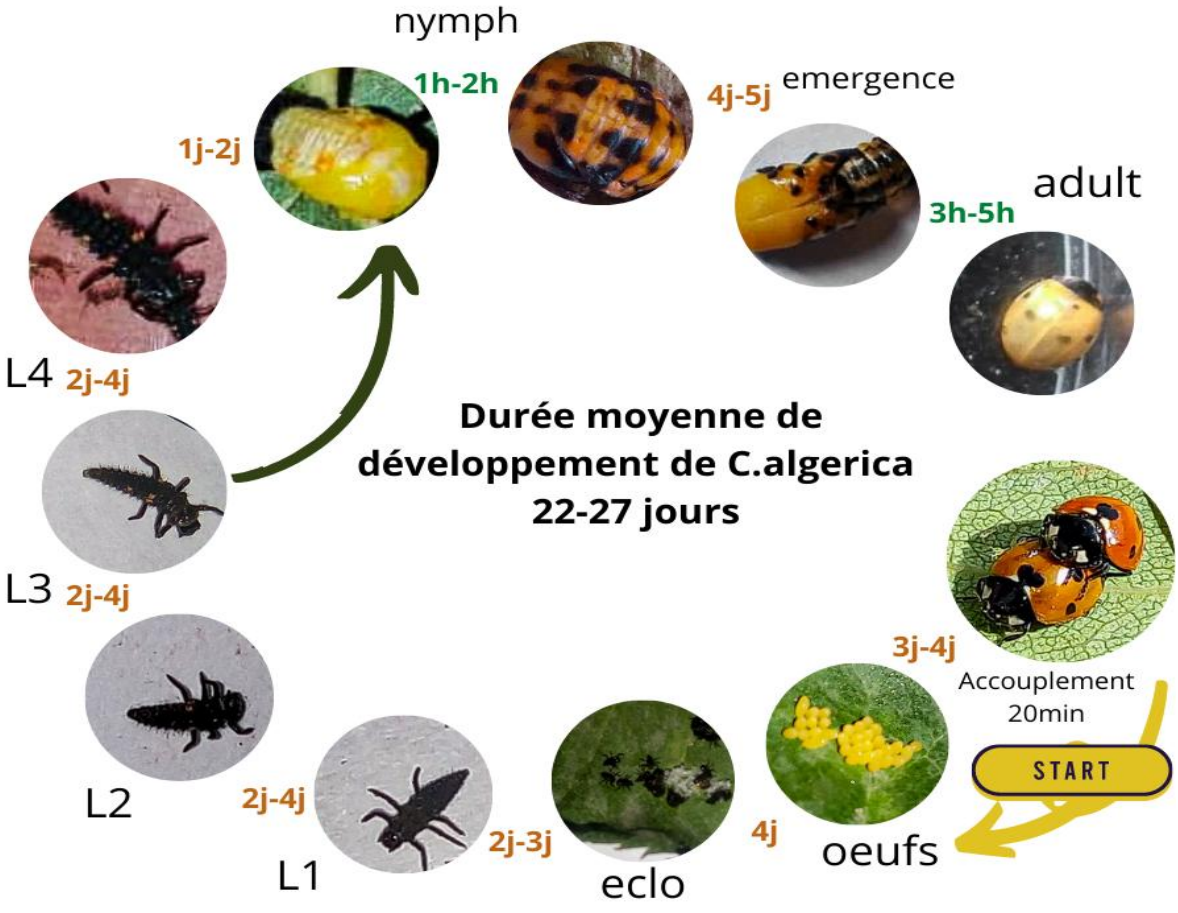


Figure 36: Le cycle biologique de *Coccinella algerica* (Originale ; 2021)

III.2.1.1.4 Taux de cannibalisme :

Détermination du cannibalisme des différents stades de développement vis a vis les individus de même espèces avec la présence ou l'absence des puceron vert pendant 48 h

Table 6: pourcentage de cannibalisme Vis à vis des diffèrent stade de développement de C.algerica

Prédateur/ proi	Oeufs		L1		L2		L3		L4		Adultes	
Adultes	90%	90 %	95 %	95 %	85%	85 %	80%	80 %	48%	48 %	10 %	10 %
L1	39%	15 %	50 %	50 %	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
L2	76%	60%	80%	11 %	64%	20 %	0	0	0	0	0	0
L3	65 %	59%	90 %	60 %	71 %	30%	52 %	23 %	10 %	10 %	0	0
L4	84 %	84%	80 %	80%	79 %	79%	85 %	85%	42 %	42%	0	0

❖ Discussion

Dans notre étude, nous nous sommes concentrés sur les paramètres biologiques de la coccinelle comme nous l'avons montré dans les résultats commençant par la voracité passant d'un stade de développement à un autre, la voracité de C. algerica vers les pucerons verts augmente, nous avons constaté que les valeurs maximales sont marquées chez les larves L4 et les adultes. Nous estimons que cette augmentation est due à leur grande taille par rapport aux plus petites L1, L2, L3. Dans la présente étude, il est lié à la phase de métamorphose que l'insecte a besoin de réserves pour effectuer la mue et se transformer de larve en insecte.

Pour les adultes, les femelles ont besoin de nutrition pour la ponte des œufs fertiles.

Les résultats de ce travail ont permis que le cycle de développement de C. algerica se déroule en moyenne en 22 jours à une température moyenne. Ce cycle passe par quatre stades larvaires. La durée moyenne de développement larvaire et pupal est de 18 jours à 23,03°C. Avec une exception d'une larve du stade 3 qui s'est muée avant de passer par le stade L4.

Les résultats rapportés à la période du cycle sont proches de ceux de **Benoufella-Kitous (2015)** qui rapportent que le cycle de développement de C. algerica est de 20,7 jours à une température moyenne de 22,7°C. **Saharaoui et al. (2001)** affirmant que la durée moyenne de développement larvaire et pupal de cette coccinelle est de 19,48 jours à 20°C ; 12,19 jours à 25°C et 6,76 jours à 30°C. **Benyoucef et Boudjema (2014)** notent que cette durée est de 16,73 jours à 23,38°C. Les résultats obtenus par **Mehiaoui (2008)** cité par **Benyoucef et Boudjema, (2014)**

Dans notre étude, nous avons constaté que le développement et la durée du cycle des coccinelles aphidiphages C.algerica ont une relation directe avec la quantité et la qualité de la nourriture, comme nous l'avons vu dans le cas où elle est passée de L3 à une nymphe (voir **Annexe 04**) à cause du manque de nutrition, en plus des facteurs abiotiques qui agissent également sur leur comportement naturel **(Ferran et Larroque ; 1979**) à (**Benoufella-Kitous, 2015)**. (2001) citent également la température comme un facteur important influençant la vitesse de la maturité sexuelle.

La mortalité des coccinelles est causée par des facteurs naturelle et du cannibalisme, les morts naturelles sont a cause de famine ou des condition de changement extrême de température de 25c a 32c d’une expérience ou on a déplacé la cage des coccinelles vers une serre dont la température été 30 la mortalité des adultes augment dans 3 jour, pour les nymphe on a trouvé une cas de parasitisme avec un endoparasite des nymphes de coccinelles. Il s’agit d’Homalotylusflaminius Dalm1820, de la famille des Encyrtidae, de l’ordre des Hyménoptères.

Plusieurs études ont été menées dans le but d'étudier le cannibalisme des larves de quatrième stade et des adultes de C. algerica vis-à-vis des œufs de la même espèce **(Chaoutene ; 2006, Benyoucef et Boudjema ; 2014, Benoufella-Kitous ; 2015)**. Dans notre cas, nous avons constaté que C.algerica a choisi de manger des œufs même lorsque les pucerons verts étaient présents, ce qui nous amène peut-être à l'effet de la compétition et au maintien de la démographie plus faible, de même avec les stades L1,L2,L3 vis-à-vis

des adultes et entre eux, avec L4 et les adultes, le cannibalisme était faible et n'a commencé qu'après 3 jours sans nourriture et c'était au moment de l'émergence de nouvelles coccinelles.

Afin de compléter l'étude du comportement du cannibalisme, nous avons étudié ce comportement à tous les stades larvaires (L1, L2, L3, L4, L5) envers les œufs et les larves de leur propre espèce. Nos résultats montrent que le taux de cannibalisme des larves L4 et des adultes envers les œufs est le plus important avec respectivement 91,67% et 90%. Ces résultats corroborent ceux d'**Iperti et Brun (1978)** in **Benoufella-Kitous ; 2015)** qui affirment que la coccinelle à sept points présente un cannibalisme important.

D'après **Dixon (2000)** ; Le cannibalisme a une forte influence sur la survie des larves car les colonies de pucerons, qui constituent leur principale source de proies, s'effondrent en 5 à 8 semaines environ alors que la coccinelle les larves ont besoin d'environ 4 à 5 semaines pour achever leur développement

Selon les recherches et les expériences de (**Hemptinne & Dixon ;1997) (Hemptinne, Dixon & Coffin ; 1992, Osaw ; 2000), (Hemptinne et al. ; 1992) (Kindlmann et Dixon ;1993)** ; la ponte doit se produisent avant le pic d'abondance des pucerons. Cependant, les colonies de pucerons s'effondreront avant l'achèvement du développement de la coccinelle si plusieurs femelles pondent leurs œufs dans les mêmes colonies. Là sera trop de larves chassant dans les mêmes parcelles et une telle situation favorisera à nouveau cannibalisme.

Agarwala& Dixon 1992 et Khan, Khan & Hussein 2003) montrent que le taux de cannibalisme d'œufs augmente lorsque l'abondance relative des pucerons est réduite mais persiste même lorsque les proies sont abondantes.

Récemment Martini et al. (2009) ont proposé que l'élimination des concurrents et le gain énergétique de l'œuf-cannibalisme sont des facteurs suffisants pour l'évolution du cannibalisme, même en présence de pucerons.

Conclusion Générale

A l'heure actuelle, la lutte biologique se développe, elle consiste à étudier la biologie et l'écologie des coccinelles et à rechercher leur rôle dans le fonctionnement de ces écosystèmes.

Le but de la présente étude était d'établir d'une part un premier inventaire pour caractériser des coccinelles du Parc National de Chréa région El hamdania wilaya de Médéa ; En ce qui concerne les Coccidiphages et d'autre part de caractérisé quelques paramètres biologique de coccinelle aphidiphage C. algerica.

L'étude de la diversité des coccinelle dans des milieux agro écosystème au niveau de la région d'El hamdania ; wilaya de Médéa , nous a permis de répertorier quatre espèces de coccinelle : (*Hippodam variegata , Coccinella algerica, Oenopia lyncea et Tytthaspis phalerata*

La caractérisation de certains paramètres biologique de coccinelle aphidiphage C. *algerica*. Le test de voracité été élevée pendant les stades L4 avec un taux de mortalité élève à cause de cannibalisme.

Enfin, il est nécessaire de réaliser d'autres inventaires et mener des études sur la bio écologie des principales espèces prédatrices. Ainsi que l'étude d'autres paramètres biologiques :

- Taux de fécondité

- Sexe ration

- Lâché des coccinelles dans un verger apres l'élvage.

Références

- **Agarwala, Basant K., Dixon, A. F. G. (1993). Kin recognition: egg and larval cannibalism in Adaila bipunctata (pp. 45–50).**
- **Ana Diaz Maqueda, Biologiste spécialisée en éthologie. 9 septembre 2020 https://www.planeteanimal.com/types-de-coccinelles-3631.html?fbclid=IwAR0gyi-OFNosuw0rxMzob7GDW_FgD43fO5FXdHx32Qomxu-OkjF4pNeCzEY**
- **Arreridj, B. B. (2019). Mémoire.**
- **Barboni T. (2006). Contribution de méthodes de la chimie analytique à l ' amélioration de la qualité de fruits et à la détermination de mécanismes (EGE) et de risques d ' incendie Toussaint Barboni To cite this version : HAL Id : tel-00465001.**
- **Barrère, P. (1954). Les agrumes dans le monde. Premier article. Cahiers d'outre-Mer, 7(26), 155–194. https://doi.org/10.3406/caoum.1954.1903**
- **Batna, U., & Ben, M. (2019). Thèse Doctorat troisième cycle (LMD) Lutte biologique par l ' utilisation de la coccinelle Coccinella algerica Kovar , 1977 , issues d ' élevage dans les conditions contrôlées . Contribution à l ' évaluation de son efficacité contre les pucerons de la c.**
- **Bénaouf, G. (2005). Produire des agrumes en agriculture biologique. Station Expérimentale Fruitière Antenne CTIFL, AREFLEC San Giuliano Claire Dhardivillé de La CAPIC (Coopérative Agricole de Producteurs Corse), 2000(Octobre), 3.**
- **BENEDISTE A. et BACHES M., 2002 – Agrumes. Ed. Ugen Ulmer, PARIS, n° 132, 96 p.**
- **Benoufella-kitous, K., Medjdoub-bensaad, F., & Kheloul, L. (2019). Diversité des pucerons des legumineuses alimentaires dans la region de Tizi-Ouzou. 1990, 5–12.**

- **Benoufella-Kitous, K., Mehalli-Ouldkadi, N., & Temzi, K. (2021). A life cycle study of Coccinella algerica Kovar, 1977 (Coleoptera, Coccinellidae): Census of a new larval stage in this lady beetle from Béni-Douala area (Tizi-Ouzou). Journal of Plant Protection Research, 61(1), 41–46. https://doi.org/10.24425/jppr.2021.136268**
- **Capinera, J., & Hill, D. S. (1999). The Economic Importance of Insects. In The Florida Entomologist (Vol. 82, Issue 4, p. 642). https://doi.org/10.2307/3496481**
- **CASSIN, P. (1978a). Comportement des variétés d'agrumes dans les différentes régions de production. Fruits (1978), 39(4), 263–278.**
- **CASSIN, P. (1978b). Comportement des variétés d'agrumes dans les différentes régions de production. In Fruits (1978) (Vol. 39, Issue 4, pp. 263–278).**
- **Cassin, P., Blondel Triboi, A., Marchal, J., Favreau, P., Perrier, X., Juste, C., Brun, P., &-Lossois, P. (1982). Une déficience en molybdène des agrumes en Corse aggravée par des applications de sulfate. Fruits, 37(2), 77–85.**
- **CASSIN, Paul, Blondel Triboi, A., Marchal, J., Favreau, P., Perrier, X., Juste, C., Brun, P., Lossois, P., Gros-Désormeaux, J.-R., Coccinelles, P., Des, A., Basses-alpes, M. E. T. D. E. S., Nicolas, V., Classification, A., Qu, A. A., Saharaoui, L. L., Biche, M., Hemptinne, J. L., Coccinelles, C. L. E. S., … Ben, M. (2010). Dynamique des communautés des coccinelles (coleoptera: Coccinellidae) sur agrumes et interactions avec leurs proies dans la region de rouïba (mitidja orientale) algérie. Bulletin de La Societe Zoologique de France, 39(4), 77–85. https://doi.org/10.1080/00379271.2009.10697604**
- **Coccinelles, P., Des, A., & Basses-alpes, M. E. T. D. E. S. (1964). (iperti, 1964).1962.**
- **Coppola, S., Parente, E., Dumontet, S., La, A., & The, P. (1988). To cite this version : HAL Id : hal-00929133. 68(3), 295–309.**
- **Cottrell, T. E., & Yeargan, K. V. (1999). Factors influencing dispersal of larval Coleomegilla maculata from the weed Acalypha ostryaefolia to sweet corn. Entomologia Experimentalis et Applicata, 90(3), 313–322. https://doi.org/10.1046/j.1570-7458.1999.00451.x**

- **Cushing, J. M. (1991). A simple model of cannibalism. Mathematical Biosciences, 107(1), 47–71. https://doi.org/10.1016/0025-5564(91)90071-P**
- **Diekmann, O., Gyllenberg, M., & Metz, J. A. J. (2003). Steady-state analysis of structured population models. Theoretical Population Biology, 63(4), 309–338. https://doi.org/10.1016/S0040-5809(02)00058-8**
- **Dixon, A. F. G., Hemptinne, J. L. & Kindlmann, P. (1997) Effectiveness of ladybirds as biological control agents: Patterns and processes. Entomophaga, 42, 71-83.**
- **Ecology, P. (1993). P O P U L a T I O N Field S T U D I E S of T H E a P H I D O P H a G O U S L a D Y B I R D. 335–348.**
- **EL OTMANI M., 2005 - Les Agrumes, le maraichage, et le froid hivernal. Agadir, Maroc, n° 127, 4 p**
- **ER-RAKI, S. (2007). Estimation des besoins en eau des cultures dans la région de Tensift AL Haouz : Modélisation , Expérimentation et Télédétection. 112.**
- **Et, S., Recherche, D. E. L. A., Cyc, M. D. E. F. I. N. D. E., Du, C., & Faso, B. (2008). Memoire de fin de.**
- **Etude bioécologique des pucerons inféodés aux agrumes dans la région de Skikda. (2017).**
- **Eunice, G. D. (2011). Evaluation des facteurs de risques épidémuilogique de la phaeoramulariose des agrumes dans les zones humides du Cameroun. Thèse Doctorat Du Centre International d'études Supérieures En Sciences Agronomiques. Univesité Du Cameroun, 204.**
- **Fraval, A. (2006). Les pucerons - 1ère partie. Insectes, 141(2), 3–8. www.inra.fr/opie-insectes/i-sommai.htm**
- **Gilles Bénaouf 2005 Produire des agrumes en agriculture biologique Vergers de Pomelos ©CIVAM BIO Corse Produire des agrumes en agriculture biologique.**
- **Gros-Désormeaux, J.-R. (2012). La biodiversité dans des territoires insulaires, approche théorique et perspectives de développement. Développement Durable et Territoires, 3(Vol. 3, n° 1), 0–21. https://doi.org/10.4000/developpementdurable.9241**

- **Hemptinne, J. (2015). Partage des ressources trophiques chez les coccinelles. June.**
- **Hemptinne, J. L., & Dixon, A. F. G. (1997). Are Aphidophagous Ladybirds (Coccinellidae) Prudent Predators? Biological Agriculture and Horticulture, 15(1–4), 151–159. https://doi.org/10.1080/01448765.1997.9755189**
- **Hemptinne, J. L., Dixon, A. F. G., & Coffin, J. (1992). Attack strategy of ladybird beetles (Coccinellidae): factors shaping their numerical response. Oecologia, 90(2), 238–245. https://doi.org/10.1007/BF00317181**
- **Hemptinne, J. L. & Dixon, A. F. G. (1995) Are aphidophagous ladybirds (Coccinellidae) prudent predators? European Workshop on Entomological Research in Organic Agriculture, pp. 151-159. Vienna, Austria**
- **Hemptinne, J., Nationale, E., & Agronomique, D. F. (2003). Ladybirds and the biological control of aphid populations. Chemoecology, June, 1–10.**
- **Hill D. S., 1997. The economic importance of insects. Ed. Springer (London), 395 p.**
- **https://books.google.dz/books?id=6qvsCAAAQBAJ&lpg=PA1&ots=oVz2FtvuPM&dq=%20The%20economic%20importance%20of%20insects&lr&pg=PP1#v=onepage&q&f=false**
- **Iglesias, D. J., Cercós, M., Colmenero-Flores, J. M., Naranjo, M. A., Ríos, G., Carrera, E., Ruiz-Rivero, O., Lliso, I., Morillon, R., Tadeo, F. R., & Talon, M. (2007). Physiology of citrus fruiting. Brazilian Journal of Plant Physiology, 19(4), 333–362. https://doi.org/10.1590/S1677-04202007000400006**
- **IPERTI, G. - 1965. Contribution à l'étude de la spécificité chez les principales coccinelles aphi- diphages des Alpes-Maritimes et des Basses-Alpes. Entomophaga 10: 159-178.**
- **IPERTI G. - 1961. Les coccinelles, leur utilisation en agriculture. Extrait de la Revue de Zoologie Agricole Appliquée. N° 1-3 et 4-6.**
- **IPERTI G., & Brun, J. (n.d.). Fiche: Coccinelle aphidiphage.**
- **JACQUEMEND. C., et BLONDEL, L, 1986: Contribution a l"étude des portegreffes des agrumes. Le Poncirus trifoliata : 41p.**

- **Kamel*, M., & R., & Ommezine, A. (2010). Habitats et proies de Coccinella algerica Kovar dans différentes régions côtières de la Tunisie. Entomologie Faunistique - Faunistic Entomology, 2011(2010), 35–45.**
- **Khen, O. (2014). Erosion génétique des espèces agrumicoles dans la wilaya de Skikda : Contraintes de production.**
- **Martini, X. (2010). Évolution Du Cannibalisme Et Du Comportement De Ponte Chez Les Coccinelles Aphidiphages. June. http://thesesups.ups-tlse.fr/803/%5Cnhttp://thesesups.ups-tlse.fr/803/1/Martini_Xavier.pdf**
- **Methodes, I. M. E. T. (1998). vent fort coûteux et s ' avèrent presque tou 2 - Etude de quelques caractéristiques bioécologiques des aphidophages recensées . Tizi-ouzou , peu commune dans les autres Elle préfère les pucerons de la strate herba ment des pucerons : Toxoptera aurantii et Aphis citricola sur agrumes et le pittospo- rum , Aphis nerii sur Nerium oleander ,. 1868.**
- **Michel, B. et. (2011). Agrumes :Comment les choisir et les cultiver facilement.**
- **Monia, B. (2009). Les ennemis naturels de Coccinella algerica Kovàr dans la région du Sahel en Tunisie. Entomologie Faunistique - Faunistic Entomology, 2010(2009), 97–101.**
- **Nationales, T., Arnault, I., Védie, H., Lambion, J., Fretay, G. Du, & Auger, J. (2011). Possibilité d'utilisation des propriétés pesticides des alliacées : application à la biodesinfection des sols au moyen d'oignons et de poireaux. Journées Techniques Fruits et Légumes Biologiques – 7 & 8 Décembre 2011 - Rennes, 7, 33–36.**
- **Nicolas, V. (2009). Contribution à l ' inventaire des coccinelles (Coleoptera : Coccinellidae) du Massif armoricain. March, 54–57.**
- **ONU. (1992). Convention sur la diversité biologique nations unies 1992. Terre à Rio de Janeiro (1992), 32.**
- **Palmier-dattier, L. A. C. D. U., & Tare, P. B. (1968). (parlatoria blanchardi. 14.**
- **Pierre-Henri Aberlenc. Coccinelles. La faune auxiliaire des vignobles de France, Chap. 2-2, Editions France Agricole, 2011, Agriproduction, 978-2-85557-213-0. ffhal-01189792f**

- **Praloran J C, & Lerat, S. (1976). Praloran (J.C.). — Les agrumes. 1976. 201–202.**
- **PRALORAN C., 1971 - Les agrumes. Ed. editeur 8348, Paris, n° 5, p. 25.**
- **Saharaoui L., 1987. Inventaire des coccinelles entomophages (Coleoptera,Coccinellidae) dans la plaine de la Mitidja et aperçu bioécologique des principales espèces rencontrées, en vue d'une appréciation de leur rôle entomophage. Journal Africain de Zoologie, 108 : 537- 546.**
- **Saharaoui L., 1994.Inventaire et étude de quelques aspects bioécologiques des coccinelles entomophage (Coleoptera : Coccinellidae) dans l'Algérois. Journal Africain de Zoologie : 427-432.**
- **Saharaoui L., 1998. Systématique des coccinelles (Coleoptera,Coccinellidae). Polycopié. InstitutNationald'Agronomie,El-Harrzch-Alger.24p.**
- **Saharaoui L.&Gourreau J. M., Les Coccinelles d'Algérie : inventaire préliminaire et régime alimentaire (Coleoptera, Coccinellidae). In: Bulletin de la Société entomologique de France, volume 103 (3), août 1998. pp. 213-224;**
- **https://www.persee.fr/doc/bsef_0037-928x_1998_num_103_3_17418**
- **Sahraoui L. &Gourreau J. M., 2000. Les coccinelles d'Algérie : Inventaire préliminaire et régime alimentaire (Coleoptera, :Coccinellidae). Bulletin de la Société Entomologique deFrance. 103 (3) : 11-27.**
- **Sahraoui L., Gourreau J. M. &Iperti G., 2001.Etude de quelques paramètres biologiques des coccinelles aphidiphages d'Algérie (Coleoptera, : Coccinellidae). Bulletin de la Société Entomologique de France. 126 (4) : 351-373.**
- **Saharaoui L. & Hemptinne, J. L (2009) Dynamique des communautés des coccinelles (Coleoptera: Coccinellidae) sur agrumes et interactions avec leurs proies dans la region de Rouïba (Mitidja orientale) Algérie, Annales de la Société Enthttps://doi.org/10.1080/00379271.2009.10697604 omologique de France, 45:2, 245-259, DOI: 10.1080/00379271.2009.10697604**
- **https://doi.org/10.1080/00379271.2009.10697604**
- **SAHARAOUI1, BICHE M. et HEMPTINNE J. L. ; (2010) Dynamique Des Communautés Des Coccinelles (Coleoptera, Coccinellidae) Et Interaction**

Avec Leurs Proies Sur Palmier Dattier A Biskra (Sud-Est Algérien). Article in Bulletin de la Societe Zoologique de France.

- **Saharaoui L., Hemptinne J. L. & Magro A. (2013) Biogéographie des coccinelles (Coleoptera: Coccinellidae) d'Algérie. Entomologie Faunistique – Faunistic Entomology 2014 67, 147-164.**
- **Saharaoui, L., Hemptinne, J.-L., & Magro, A. (2014). Biogéographie des coccinelles (Coleoptera: Coccinellidae) d'Algérie. Entomologie Faunistique - Faunistic Entomology, 147–164.**
- **SAHARAOUI L. , HEMPTINNE J. L. et MAGRO A. ; (2015) Partage Des Ressources Trophiques Chez Les Coccinelles Article in Bulletin de la Societe Zoologique de France .**
- **Saharaoui L. Les coccinelles algériennes (Coleoptera, Coccinellidae) : analyse faunistique et structure des communautés. Biodiversité. Université Paul Sabatier - Toulouse III, 2017. Français.NNT : 2017TOU30246.tel-01914941**
- **Scientifique, C. (2010). Biodiversite - le Consensus Scientifique.**
- **Spiegel-Roy P. & Goldschmidt E. (1996) Biology Of Citrus. The Press Syndicate of the University of Cambridge The Pitt Building, Trumpington Street, Cambridge CB2 IRP 40 West 20th Street, New York, NY IOOI 1-4211, USA 10 Stamford Road, Oakleigh, Melbourne 3166, Australia**
- **Swingle, W. T. (1967). 05 - The Botany of the Citrus Fruits and Their Wild Relatives As a Guide To Their Use in Breeding. Florida State Horticultural Society, October, 156–164.**
- **Technologie, T. D. E., & Hivernal, F. (2005). Les Agrumes , le Maraîchage. 037, 77–80.**
- **Tourneur, J. (1970). L'utilisation des coccinelles prédatrices en lutte biologique. Fruits, 25(2), 97–107.**
- **Virbel-alonso, C. (2011). Citron et autres agrumes.**
- **Wagner, J. D., & Wise, D. H. (1997). Influence of prey availability and conspecifics on patch quality for a cannibalistic forager: Laboratory experiments with the wolf spider Schizocosa. Oecologia, 109(3), 474–482. https://doi.org/10.1007/s004420050107**
- **Zohra, B. F. (n.d.). L ' étude des adventice s des agrumes dans la région de Rémchi et de Hennaya.**

- https://jessica-joachim.com/insectes/hemipteres/pucerons/coccidae/cochenille-chinoise-ceroplastes-sinensis/

- https://www.google.dz/search?q=b.%09Cochenille+australienne++(Icerya+purchasi+)&sxsrf=AOaemvJyGC3jTemwPdQFGXH2cyJddZehKQ:1631285490513&tbm=isch&source=iu&ictx=1&fir=MERr9tXe6NhntM%252CWR4B-2wLnJ-pcM%252C_&vet=1&usg=AI4_-kR3EYqqiIdcqL5KyPo3eA54XK7AAA&sa=X&ved=2ahUKEwiPp8GB1PTyAhXHzIUKHRnwBzEQ9QF6BAguEAE#imgrc=GwTKVqGqZsIXOM

- https://www.google.dz/search?q=Pseudococcus+sp&sxsrf=AOaemvJFxm1YKA8z_5bdAWLjaSn1CQmmbA:1631287250429&tbm=isch&source=iu&ictx=1&fir=VESBJKtr8JSPnM%252Ck3kgwoPqOkwLHM%252C_&vet=1&usg=AI4_-kS1xNfYb2Ye0nN_K0idnPxw4i9pNw&sa=X&ved=2ahUKEwjZ0dnI2vTyAhVr6uAKHaVGD_YQ9QF6BAgIEAE#imgrc=BqTnqksanBQ3AM

- https://www.google.dz/search?q=Planococcus+citri&hl=ar&sxsrf=AOaemvIlvZ-DmmUXcdex8KJ_DDrrMe069g:1631287415810&tbm=isch&source=iu&ictx=1&fir=_fetvzDzuDTZjM%252CdFVDMFEJdagSxM%252C%252Fm%252F0wxqf21&vet=1&usg=AI4_-kQBRInj14klGbjNwz66TKE5Xq7BBA&sa=X&ved=2ahUKEwi4iMiX2_TyAhUHDGMBHQO7DV4Q_B16BAg2EAE#imgrc=VPAKfSg-PCZLlM

- https://www.cliniquedesplantes.fr/fiches/les-cochenilles-des-agrumes

- http://www.omafra.gov.on.ca/IPM/french/apples/insects/oystershell-scale.html

- **https://www.google.dz/search?q=b.%09Le+puceron+noir+des+Agrumes+(Toxoptera+aurantii+&tbm=isch&ved=2ahUKEwjn7Kj52_TyAhUR8hoKHc9oDk0Q2-cCegQIABAA&oq=b.%09Le+puceron+noir+des+Agrumes+(Toxoptera+aurantii+&gs_lcp=CgNpbWcQA1C5_AFYufwBYOOCAmgAcAB4AIABvgGIAb4BkgEDMC4xmAEAoAEBqgELZ3dzLXdpei1pbWfAAQE&sclient=img&ei=RHk7Yee6MZHka8_RuegE#imgrc=snONRzTDuB6y6M**

ANNEXES

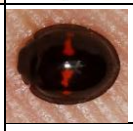
Annexe 01 : Les pièges jaunes préparés

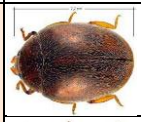


Annexe 02 : Boîtes Petri pour le conditionnement des spécimens



Annexe 03 : Table 1 Espèces et régimes alimentaires des Coccinelles recensées en Algérie (Saharaoui & Gourreau ; 2019).

Sous-famille	Tribal	Espèces	Régime alimentaire	Photo
Chilocorinae	**Platynaspidini**	Platynaspis luteorubra (Goeze, 1777)	**Aphidophage**	
	Chilocorini	Chilocorus bipustulatus (Linné, 1758)	**Coccidophage**	
		Exochomus (Parexochomus) anchorifer (Allard, 1870)		
		Exochomus nigripennis Erichson, 1 843		
		Exochomus quadripustulatus (Linné, 1758}		
		Exochomus quadripustulatus var. floralis Motschulsky, 1837		
Coccidulinae	**Coccidulini**	Rhyzobius lophanthae Blaisdell, 1 892	**Coccidophage**	
		Rhyzobius chrysomeloides (Herbst, 1793)	**Mycophage**	
	Noviini	Rodolia cardînalis Mulsant, 1 850	**Coccidophage**	
		Clitostethus arcuatus (Rossi, 1794)	**Aleurodophage**	

Scymninae	**Scymnini**	Mimopullus mediterraneus (Khnzorian, 1969)	**Coccidophage**	
		Nephus peyerimhoffi Sicard, 1923		
		Nephus quadrimaculatus (Herbst, 1783)		
		Pullus fulvicollis Mulsant, 1 846		
		Pullus subvillosus (Goeze, 1 777)	**Aphidophage**	
		Pullus suturalis (Thunberg, 1795)		
		Scymnus apetzi Mulsant, 1 846		
		Scymnus bivulnerus Capra & Fürsch, 1 967		
		Scymnus interruptus (Goeze, 1 777)		
		Scymnus levaillanti Mulsant, 1850		
		Scymnus pallipediformis Günther, 1958		
		Scymnus rufipes Fabricius, 1798		
		Stethorus punctillum Weise, 1801	**Acarophage**	
Hyperaspi-dinae	**Hyperaspini**	Hyperaspis algirica Crotch, 1 874	**Aphidophage**	

Coccinelle	**Hippodamiini**	ippodamia tredecimpunctata (Linné, 1758)	**Aphidophage**	
		ippodamia (Semiadalia) undecimnotata (Schneider, 1792)		
		Hippodam. (Adonia) variegata (Goeze, 1777)		
	Coccinellini	Adalia bipunctata (Linné, 1758)	**Aphidophage**	
		Adalia decimpunctata (Linné, 1758)		
		Calvia (Anasocalvia) quatuordecimguttata (Linné, 1758)		
		Coccinella algerica Kovar, 1 977		
		Coccinella (Neococcinella) undecimpunctata Linné, 1758		
		yrrha octodecimpunctata (Linné, 1758)		
		Oenopia doublieri (Mulsant, 1 846)		
		Oenopia lyncea Olivier, 1808		
		Propylea quatuordecimpunctata (Linné, 1758)		
	Psylloborini	hea vigintiduopunctata (Linné, 1758)	**Mycophage**	

Annexe 04 : comparaison entre l'adulte qui résulte de L3 par celle de L4

	Tytthaspidini	Tytthaspis phalerata (Costa, 1 849)		
Sticholo-tidinae	**Sticholotidini**	Pharoscymnus numidicus (Pic, 1 900)	**Coccidophage**	
		Pharoscymnus ovoideus Sicard, 1 929		
		Pharoscymnus setulosus (Chevrolat, 1861)		
Epilachninae	**Epilachnini**	Henosepilachna argus (Geoffroy, 1762)	**Phytophage**	
		Henosepilachna elaterii (Rossi, 1794)		

