

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE



Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou
Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques
Département de Biologie Animale et Végétale



Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du Diplôme de Master en Sciences Biologiques

Spécialité : Biologie de la Conservation

Thème :

**Etude de quelques aspects biologiques et du potentiel
de prédation de la coccinelle aphidiphage : *Coccinella
algerica* Kovar, 1977 (Coleoptera : Coccinellidae)**

Réalisé par :

-Mlle Brahim Nadia

-Mlle Hamdache Hakima

Devant le jury :

Présidente : Mme Medjdoub-Bensaad F.

Promotrice : Mme Benoufella-Kitous K.

Co-promotrice : Mlle Ait Amar S.

Examinatrice : Mlle Guermah D.

Professeur à l'U.M.M.T.O

M.C.A. à l'U.M.M.T.O

Doctorante à l'U.M.M.T.O

M.A.B. à l'U.M.M.T.O

Promotion : 2020/2021

Remerciements

Pour commencer, nous tenons à remercier **Dieu** pour le courage qu'il nous a donné pour la réalisation de ce modeste travail.

Nous remercions :

- Mme **Benoufella-Kitous K.** Maître de Conférences A à l'Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, d'avoir proposé ce thème, pour ses encouragements et son soutien malgré les difficultés rencontrées et notre Co-promotrice Mlle **Ait Amar S.** Doctorante à l'université Mouloud Mammeri
 - Mme **Medjdoub-Bensaad F.** Professeur à l'Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, d'avoir accepté d'être parmi les membres du jury et de nous avoir encouragé et appris à ne jamais baisser les bras quel que soit les circonstances.
 - Mlle **Guermah D.** M.A.B à l'université Mouloud Mammeri, d'avoir accepté d'être parmi les membres du jury.
 - Aussi nous remercions nos familles pour leurs aides durant nos études et leurs soutiens.
- Enfin, nous remercions toutes les personnes qui de près ou de loin ont contribué à la réalisation de cette modeste étude.



Dédicace

*A la mémoire de ma mère et mon grand-père que Dieu les
gardes dans son vaste Paradies.*

*Je dédie ce travail à celui qui m'a toujours nourri de
tendresse et d'amour, qui grâce à ses encouragement son
soutien et sa compréhension j'ai pu réussir de ma vie. L'être
Le plus cher papa que Dieu le protège pour nous.*

A mes très chère sœur Fazia, Farida, Katia

*A ma moitié, qui grâce à ces sentiment son amour son
affection j'ai pu*

*Surmonter mes obstacles il s'agit de mon très chère fiancé
Arezki.*

*A la gentille et adorable fille que je connais, il s'agit de ma
binôme Hakima*



Nadia

Dédicace

*Je dédie ce modeste travail à mes très chers parents pour leur
aide et leur*

*Soutien tout au long de mes études, que Dieu les protège et
leur accorde une*

Longue vie pleine de bonheur et de santé

.A mon très cher frère.

A mes très chères sœurs

A

Tous mes amis(es)

A toute la promotion de biologie de la conservation



Hakima

Sommaire

Introduction	1
CHAPITRE I : Généralités sur les coccinelles	
1. Position systématique	3
2. Caractères morphologiques des différents stades de développement	3
2.1 Adulte	3
2.1.1 Tête	4
2.1.2 Thorax	4
2.1.3 Abdomen	4
2.1.4 Œufs	6
3. Larve	6
4. Nymphe	6
5. Organes génitaux mâles	7
6. Organes génitaux femelles	7
7. Cycle biologique	8
8. Ecologie	9
8.1 Habitat	9
8.2 Période d'activité	9
9. Spécificité alimentaire	9
9.1 Groupe des aphidiphages	10
9.2 Groupe des coccidiphages	11
9.3 Groupe des acarophages	11
9.5 Groupe des mycophages	11
9.6 Groupe des phytophages	11
10. Prédation intra guilde	12
11. Ennemis naturels des coccinelles	12
12. Moyen de défense	13
13. Lutte biologique	13

CHAPITRE II

1. Matériel	15
1.1 Matériel biologique	15
1.1.1 <i>Coccinella algerica</i>	15
1.1.2 <i>Aphis nerii</i>	15
1.2 Matériel de terrain	16
1.3 Matériel de laboratoire	16
1.3.1 Pour l'élevage de coccinelles	16
1.3.2 Pour l'étude de génitalias	17
2. Méthodologie de travail	18
2.1 Elevage des coccinelles	18
2.2 Elevage des œufs	18
2.3 Détermination de la quantité de nourriture nécessaire à la ponte.....	19
2.4 Détermination de la quantité de nourriture nécessaire à la mue.....	19
2.5 Etude des génitalias	19
2.5.1 Montage des génitalias des coccinelles	19

CHAPITRE III : Résultats et discussion

1. Résultats	22
1.1. Détermination de la quantité de nourriture pour le cycle	22
1.2. Durée moyenne des différents stades de <i>C. algerica</i>	22
1.3. Taux mortalité de <i>C.algerica</i>	23
1.4. Durée moyenne du cycle de développement de <i>C.algerica</i>	23
1.5 Etude des génitalias	25
2. Discussion	25
Conclusion	27
Références bibliographiques	28

Résumé

Liste des figures

Figure 01. Morphologie de la coccinelle.....	5
Figure 02. Œufs de <i>Coccinella algerica</i> vu au Grossissement 2×10 (Originale, 2021).....	6
Figure 03. Différents stades larvaires de <i>Coccinella algerica</i> (Originale, 2021).....	6
Figure 04. Nymphe de <i>Coccinella algerica</i> (Originale, 2021).....	7
Figure 05. Organes génitaux mâles (face dorsale) (Saharaoui, 1998).....	7
Figure 06. Organes génitaux femelles (face ventrale) (Saharaoui, 1998).....	8
Figure 07. Cycle biologique d'une coccinelle (Barakou, 2009).....	9
Figure 08. Larve L1 de <i>Coccinella algerica</i> consommant un œuf d' <i>Hippodamia variegata</i> (Anonyme, 2012)	12
Figure 09. Moyen de défense des coccinelles (Mehalli et Temzi, 2017).....	17
Figure 10. Adulte de <i>C. algerica</i> (Originale, 2021	15
Figure 11-12 .Puceron jaune (<i>Aphis nerii</i>) ailé et aptère de laurier rose (Originale, 2021)	16
Figure 13. Matériel d'échantillonnage (Originale, 2021).....	16
Figure 14. Matériel utilisé pour l'élevage des coccinelles (Originale, 2021)	16
Figure 15. Matériel utilisé pour l'étude des génitalias (Originale, 2021)	17
Figure 16. Méthode d'élevage de <i>C. algerica</i> (Originale, 2021)	18
Figure 17. Elevage des œufs de <i>C. algerica</i> vu au Grossissement 2×10 (Originale, 2021)	18
Figure 18. Montage des génitalias des mâles et des femelles de <i>Coccinella algerica</i> (Originale, 2021)	20
Figure 19. Cycle biologique de <i>C. algerica</i> (Originale, 2021)	24
Figure 20. Appareil génital femelle (Originale, 2021).....	25
Figure 21. Appareil génital mâle (Originale, 2021).....	25

Liste des tableaux

Tableau 1. Espèces des pucerons préférées de <i>C. algerica</i> et leurs plantes hôtes (Sahraoui, 2014)	10
Tableau 2. Quantité de nourriture (<i>A. nerii</i>) nécessaire pour le cycle de <i>C. algerica</i>	22
Tableau 3. Durée moyenne des différents stades de <i>C. algerica</i>	22
Tableau 4. Taux de mortalité des différents stades de développement de <i>C.algerica</i>	23

Introduction

Introduction

La lutte biologique agit, entre autres, au moyen d'organismes vivants antagonistes, appelés agents de lutte biologique. Parmi les nombreux insectes, nous pouvons citer la coccinelle algérienne, *Coccinella algerica* (Kovár, 1977), qui est principalement aphidiphage (Lablokoff-Khanzorian, 1982). Du fait qu'elle est autochtone, elle agit instantanément pour réduire les populations pullulantes de déprédateurs à des niveaux tolérables. Ce qui constitue un avantage certain vis-à-vis de la lutte chimique. Cette dernière constitue donc une des alternatives à la lutte chimique, qui peut être un moyen de réduction des pesticides. Elle est considérée comme une manière d'utiliser les ennemis des espèces, considérées comme nuisibles, pour en réguler la population, en dessous d'un seuil acceptable.

Parmi les prédateurs entomophages, les coccinelles (Coléoptères) représentent actuellement une des familles les plus connues en lutte biologique. Les coccinelles entomophages, constituent un groupe d'insectes, qui joue un rôle très important dans la régulation des populations des petits Homoptères suceurs de sève (pucerons, cochenilles, aleurodes et autres). Parmi ces derniers, les pucerons sont considérés comme étant les ravageurs les plus redoutables de l'agriculture. L'utilisation des coccinelles aphidiphages en lutte biologique contre les pucerons (Homoptera : Aphididae) est très courante (Coderre, 1999). De nombreuses études ont décrit les interactions prédateurs-proies impliquant la prédation des pucerons par les coccinelles (Ferran et Larroque, 1977 *in* Benoufella-Kitous, 2015 ; Saharaoui et Gerraoui, 2000 ; Ben Halima-Kamel et al., 2011). Ces dernières sont bien connues en lutte biologique depuis 1888, suite au succès de *Rodalia cardinalis* Mulsant, 1850 (Coleoptera : Coccinellidae) en Californie pour le contrôle de la cochenille australienne *Icerya purchasi* Maskell, 1978 (Homoptera : Monophlebinae) dans les vergers d'agrumes (Dixon et al., cités par Benoufella-Kitous, 2015). En 1920, la même espèce a été introduite en Algérie pour lutter contre ce même ravageur. Elle a encore prouvé son efficacité (Balachowsky, 1951 *in* Chaoutene, 2006).

Les coccinelles sont des ennemis naturels qui contribuent efficacement au contrôle des populations de ravageurs et peuvent être ainsi utilisées dans un programme de lutte biologique. Afin de compléter les travaux déjà effectués sur les coccinelles prédatrices de pucerons (Saharaoui et al., 2001 ; Chaoutene, 2006 ; Haddadj, 2013 ; Benyoucef et Boudjema, 2014 ; Benoufella-Kitous, 2015 ; Mehali et Temzi, 2017) nous nous sommes proposées cette étude qui a pour objectif de cerner quelques aspects biologiques et comportementaux de la

Introduction

coccinelle aphidiphage *Coccinella algerica* Kovar, 1977, très répandue en Kabylie. Ce travail vise à comprendre les facteurs qui peuvent influencer le cycle de développement de cette coccinelle.

Le présent travail se divise en 3 chapitres. Le premier chapitre qui renferme des données bibliographiques sur les coccinelles. Le deuxième chapitre est consacré au matériel utilisé et à la méthodologie de travail adoptée. Le troisième chapitre rassemble les résultats obtenus ainsi que leur discussion. Enfin, une conclusion assortie de perspectives terminera ce travail.

Chapitre I :
Généralités sur les
coccinelles

Les coccinelles font partie de la famille des Coccinellidae qui comprend environ 4000 espèces connues, répartie dans le monde entier. En Algérie, il a été recensé quarante-cinq espèces à travers plusieurs régions du pays, dont les aphidiphages représentent la part la plus importante à savoir vingt-quatre espèces (Saharaoui et Gourreau, 2000).

1. 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

2. Caractère morphologique des différents stades de développement

Les coccinelles sont de petits coléoptères holométabole (Domenec et Grassé, 1998 ; Aberlenc, 2011), à métamorphose complète, caractérisées par quatre stades de développement (œuf, larve, nymphe, adulte). La coloration et la taille du corps diffèrent d'une espèce à une autre (Balachowsky, 1962).

2.1 Adulte

Les adultes sont de taille moyenne ou petite, atteignant rarement plus de 1 cm de long, et ne descendant guère au-dessous de 1mm. Ils sont de forme irrégulièrement arrondie, presque hémisphérique ou ovalaire dorsalement, dont la grande partie est recouverte par les élytres à coloration vive et des taches. Cette livrée colorée des adultes est dite aposématique. Elles sont de forme plate sur la face ventrale, avec de courtes pattes rétractiles (Mc Gavain, 2000 ; Le Guellec, 2008). Leur corps se divise en trois parties bien distinctes : la tête, le thorax et l'abdomen.

2.1.1 Tête

La tête est de couleur noire, inclinée de haut en bas, bien dégagée en avant se rétractant faisant partie au pronotum (Balachowsky, 1962). Elle porte une paire d'antennes de forme renflée (Bellmannll, 2008), très courtes n'atteignant jamais le bord postérieur du pronotum si on les rabattait vers l'arrière (Aberlenc, 2011). Elles sont composées de 11 articles, les 3 derniers élargis en massue (Fig. 3a). Deux grands yeux composés à facettes fines (Lambien *et al.*, 1996 cites par Benyoucef et Boudjema, 2014) et des pièces buccales de type broyeur composées d'une paire de mandibules puissantes et d'une paire de maxilles, dont les palpes maxillaires sont généralement saillants et bien visibles (Aberlenc, 2011).

2.1.2 Thorax

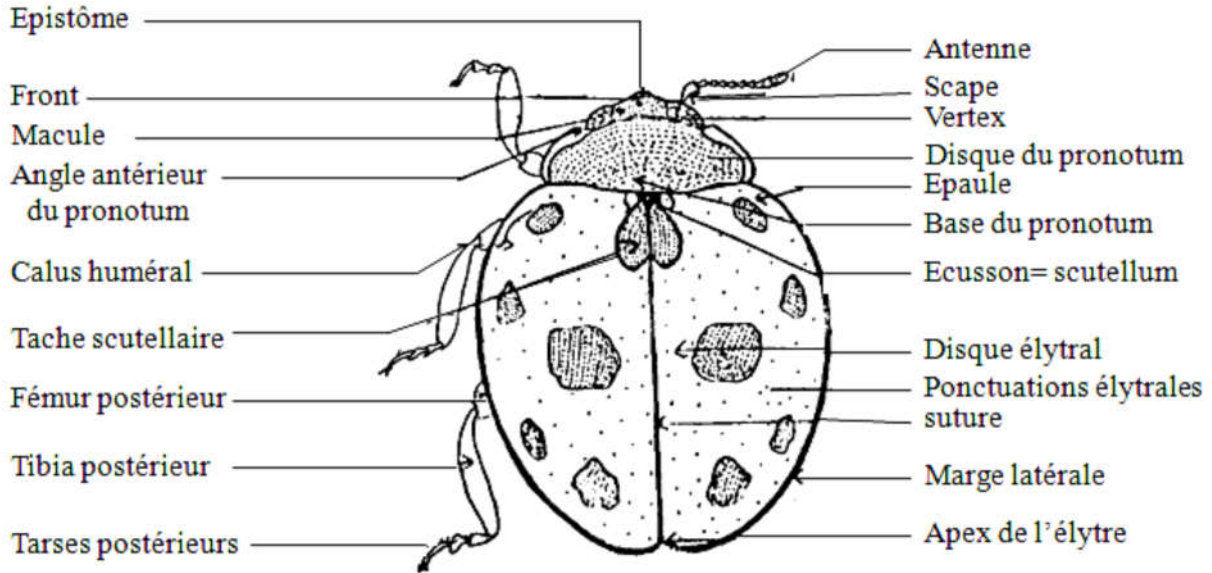
Le thorax comprend un pronotum plus étroit que les élytres, transversal et faiblement bombé, à ponctuation et coloration variable. Il est de couleur noire chez la femelle. Chez le mâle, il est noir bordé latéralement d'une bande claire (Saharaoui, 1998).

La partie thoracique chez les coccinelles se divise en trois parties :

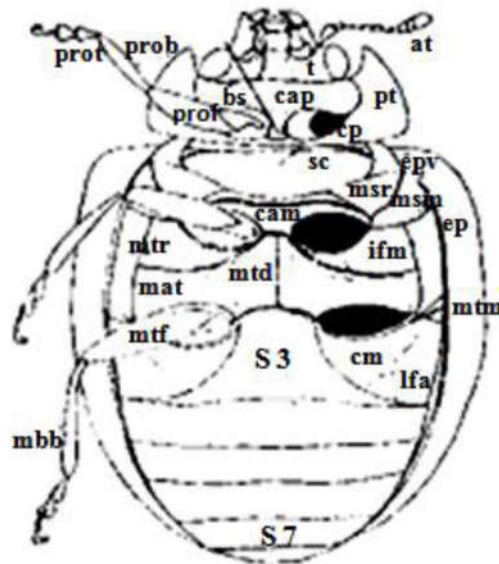
- **Le protosternum** qui porte la première paire de pattes antérieures.
- **Le mésosternum** qui porte les deux pattes médianes et les ailes antérieures cornées modifiées en élytres (Meglitch, 1975 ; Villiers, 1977).
- **Le métasternum** comportant la troisième et dernière paire de pattes, et les ailes inférieures membraneuses et fonctionnelles qui se replient et ordinairement cachées par les élytres en position de repos (Bone et Chanton, 1974 ; Villiers, 1977).

2.1.3. Abdomen

D'après Saharaoui (1998), l'abdomen porte dix tergites et huit sternites visibles (Fig.1). 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 (Saharaoui, 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 (Malerus et Kems, 1989 cités par Chaoutene, 2006).



(a)



(b)

Figure 1. Morphologie de la coccinelle

(a) face dorsale de *Coccinella undecimpunctata* (Saharaoui, 1987)

(b) face ventrale de *Coccinella algerica* (Iablokoff-Khenzorian, 1982)

at : antenne ; bs : basisternum ; cm : cavité cotyloïde métasternale ; cp : cavité cotyloïde prosternale ; Cam : carène mésosternale ; cap : carènes prosternales ; ep : faux épipleures élytraux ; epv : épipleures élytraux vrais ; lfa : lignes fémorales abdominales ; ifm : lignes fémorales métasternales ; msn : mésoépimères ; msr : mésoépisternes ; mtb : métatibias ; mtf : métafémurs ; mtm : métaépimères ; mtr : métaépisternes ; mtd : metendosternite ; mts : métarternum ; pr : propleurs ; prob : protibis ; prof : profémur ; prot : protarses ; urosternites : S3 et 7 ; sc : scutellum ; t : tentorium.

2.1.4. Œufs

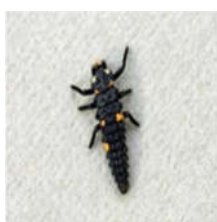
Les œufs sont de couleur jaune orangé, de forme ovale allongée vers les deux extrémités et de taille variable de 0,38 à 2,5 mm selon les espèces. Chez *C. algerica*, la taille est en moyenne de 1 mm (Fig. 2). Ils sont pondus en petits groupes ou isolement, collés à la face inférieure des feuilles ou sur les écorces des arbres à proximité des foyers de leurs proies (Saharaoui, 1998 ; Mc Gavin, 2000).



Figure 2. Œufs de *Coccinella algerica* vu au Grossissement 2×10 (Originale, 2021)

3. Larves

Le développement larvaire passe par quatre stades (L1, L2, L3, L4) (Fig. 3). Les larves de coccinelles ont un corps mou et allongé, de couleur bigarrée avec des taches colorées, en présentant des verrues portant des épines sur la face dorsale (Mc Gavin, 2000). La tête est hypognathe, transversale, munie de fortes mandibules. Le thorax porte trois paires de longues pattes. L'abdomen possède dix segments abdominaux avec un pseudopode rétractif avec lequel Elles se fixent au support pour muer et se nymphoser (Saharaoui, 1994).



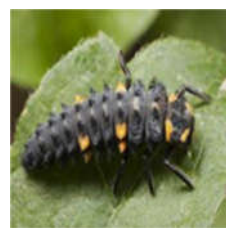
L1



L2



L3



L4

Figure 3. Différents stades larvaires de *Coccinella algerica* (Originale, 2021)

4. Nymph

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 (Fig. 4). Elle est de couleur bigarrée (Grassé, 1995 ; Grassé et Doumenc, 1998 ; Aberlenc, 2011)



Figure 4. Nympe de *Coccinella algerica* (Originale, 2021)

5. 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'édéage (Fig. 5) (Saharaoui, 1998).

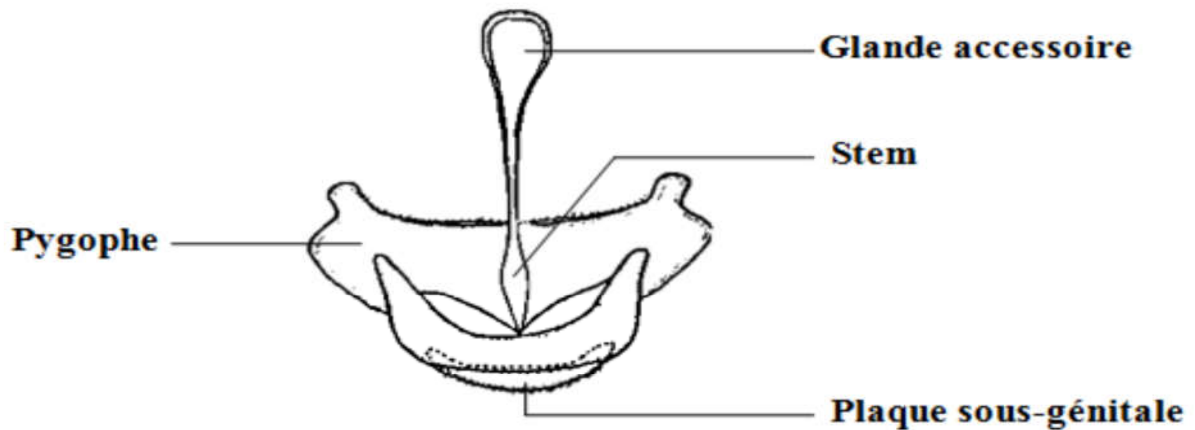


Figure 5. Organes génitaux mâles (face dorsale) (Saharaoui, 1998)

6. 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 spermathèque avec un conduit et deux glandes accessoires (Fig. 6) (Saharaoui, 1998).

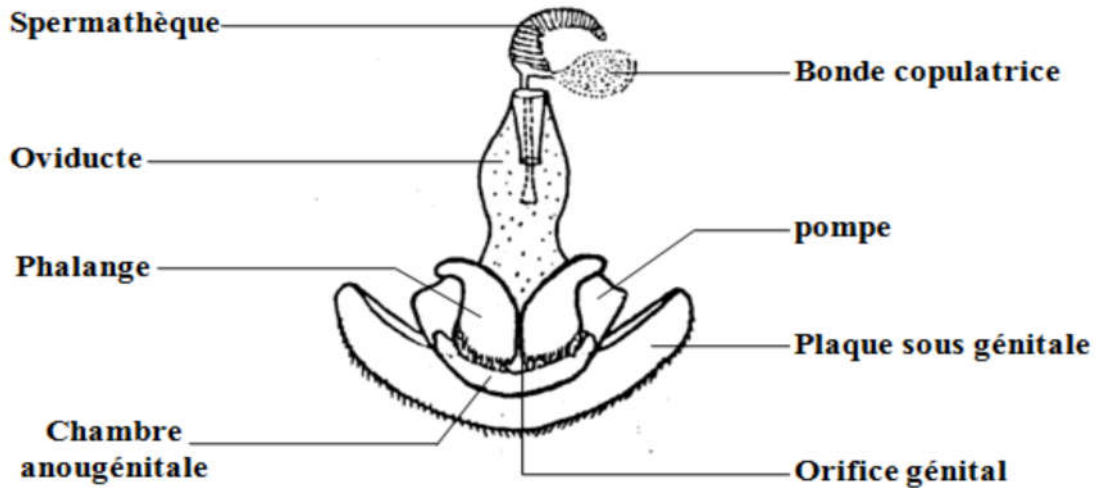


Figure 6. Organes génitaux femelles (face ventrale) (Saharaoui, 1998)

7. Cycle biologique

La majorité des coccinelles sont actives entre le mois de mai et juillet, c'est aussi la période de multiplication (reproduction) de toutes les coccinelles (Saharaoui, 1994). Ce sont des insectes à métamorphose complète (holométaboles ou endoptérygotes). Leur cycle de développement comprend 4 stades larvaires séparés du stade adulte par un nymphal (Saharaoui, 1998) (Fig. 7).

La durée du cycle dépend des conditions climatiques (température, humidité relative et photopériode) et l'abondance de la nourriture, chez la plupart des coccinelles, elle est d'un mois environ (Iperti, 1986). Les espèces indigènes des zones tempérées ont un cycle biologique (de l'œuf à l'adulte) se déroulant généralement entre 30 et 45 jours (Remli et Boukhallat, 2019).

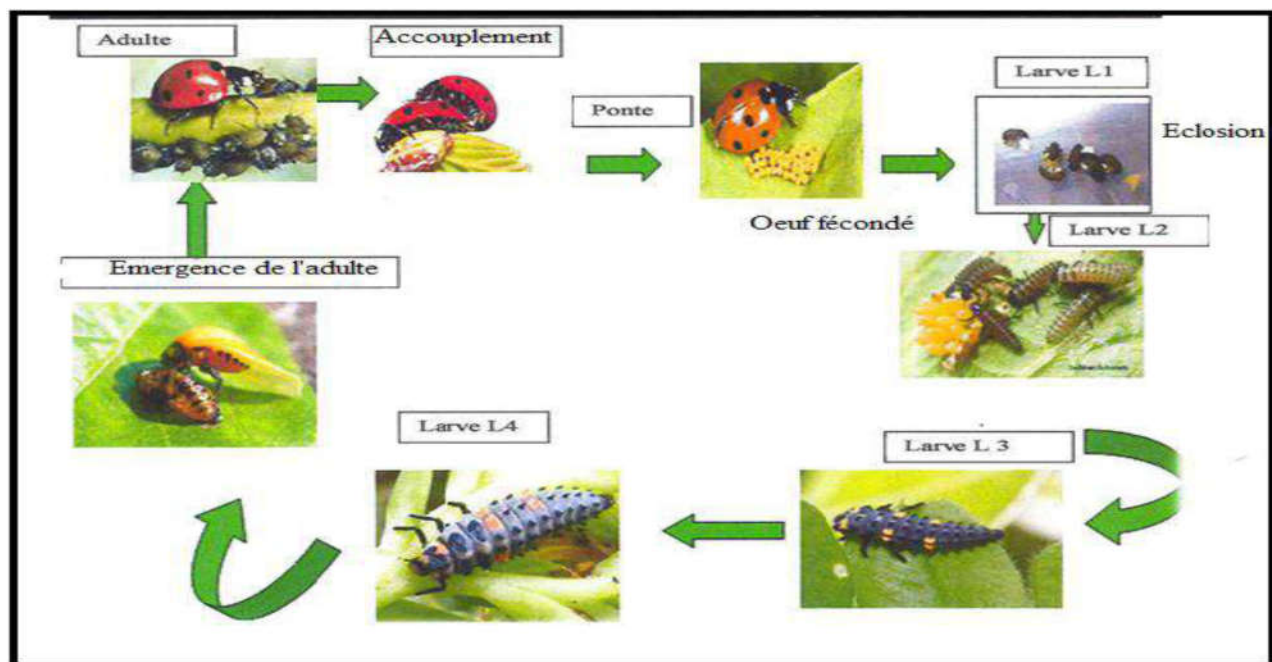


Figure 7. Cycle biologique d'une coccinelle (Barkou, 2009)

8. Ecologie

8.1. Habitat

Les coccinelles se trouvent un peu partout, que ce soit dans les jardins ou même dans les maisons (Le Guellec, 2008), dans les prairies et les champs, sur les cultures et aussi dans les forêts (Lucas, 1993).

8.2. Période d'activité

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

Les adultes de coccinelles se préparent dès l'été pour hiverner. Elles consomment une grande quantité de pucerons dont les fortes pullulations sont marquées entre le mois de juillet et août, pour pouvoir synthétiser le glycogène nécessaire à l'hivernation.

9. Spécificité alimentaire

Iperti (1986) souligne l'absence totale de monophagie chez les coccinelles entomophages. Cela s'explique par la présence de deux types de nourriture :

- Une **nourriture essentielle ou préférentielle** : qui assure au prédateur la reproduction, un développement complet et une descendance viable.
- Une **nourriture alternative ou de remplacement** : qui assure la survie plus ou moins prolongée des adultes sexuellement inactifs. Elle est constituée de petites larves et d'œufs d'insectes, d'acariens, de spores de champignons, de miellat et de débris végétaux.

Pour développer des descendance viables, la coccinelle à sept points se nourrit spécialement des espèces de pucerons préférés qui sont mentionnés dans le tableau 1 (Saharaoui, 2014).

Tableau 1 : Espèces des pucerons préférées de *C. algerica* et leurs plantes hôtes (Sahraoui, 2014).

Plante hôtes	Espèces des pucerons
Plante herbacées (<i>Solanum tuberosum</i> , <i>Vicia faba</i> , <i>Avena sterilis</i> , <i>Rumex crispus</i> , <i>Avatera cretica</i> , <i>Phaseolus vulgaris</i> , <i>Solanum annum</i> , <i>Oxalis cernea</i> , <i>Picris echinoides</i> ...)	<i>Aphis fabae</i> , <i>Aphis craccivora</i> , <i>Aphis gossypii</i> , <i>Brachycaudus cardui</i> , <i>Brachycaudus helichrysi</i> , <i>Macrosiphum euphorbiae</i> , <i>Myzus persisae</i> , <i>Aulacorthum solani</i> , <i>Lisaphis erysimi</i> , <i>Uroleucon sonachi</i> , <i>Hyperomyzus lactuacae</i> et <i>Dysaphis apiifolia</i>
Argumes	<i>Toxoptera aurantii</i> et <i>Aphis citricola</i>
Arbre forestiers (l'amandier, pêcher, poirier, abricotier et le pommier ...)	<i>Hoplocallis pictus</i> , <i>Thelaxes dryophila</i> , <i>Chaitophorus populeti</i> , <i>Chaitophorus populialbae</i> , <i>Brachycaudus prunicola</i> , <i>Aphis pomi</i> , <i>Myzus persicae</i> , <i>Hyalopterus pruni</i> , <i>Dyasaphis plantaginea</i> , et <i>Eriosoma lanigerum</i>
Graminées et légumineuses (<i>Arundo donax</i> , <i>Zea mays</i> ...)	<i>Rhopalosiphum padi</i> , <i>Rhopalosiphum maidis</i> , <i>Aphis craccivora</i> , <i>Sitobion avenae</i> , <i>Acyrtosiphon pisum</i> et <i>Melanaphis donacis</i> .

9.1. Groupe des aphidiphages

Ce groupe qui consomme les pucerons est celui qui comporte le plus d'espèces. Certaines ne sont intéressées que par quelques espèces de pucerons, d'autres peuvent en consommer une grande variété (Saharaoui et Gourreau, 2000).

D'après Saharaoui et al. (2001), en Algérie les coccinelles aphidiphages ne renferment pas moins de 25 espèces réparties en 4 sous-familles.

9.2. Groupe des coccidiphages

Selon Saharaoui (1998), les coccinelles coccidiphages constituent après les aphidiphages le groupe entomophage le plus important en Algérie : il joue en effet un rôle intéressant pendant toute l'année végétative. *Pharoscymnus ovoideus* Sicard et *Pharoscymnus numidicus* Pic. semblent être parfaitement acclimatés dans les régions du Sud-est Algérien et contribuent efficacement à la régulation des populations de la cochenille blanche *Parlatoria blanchardi* qui ravage actuellement presque la totalité des palmeraies de l'Algérie.

9.3. Groupe des aleurodiphages

Au Nord Algérien, *Clitostethus arcuatus* Rossi est la seule coccinelle qui manifeste une activité prédatrice sur les aleurodes. Au Sud-est Algérien, ce prédateur est très actif sur diverses cultures maraîchères (aubergine, courgette, poivron) infestées par *Bemisia tabaci* et *Trialeurodes vaporariorum* (Saharaoui et al. 1998).

9.4. Groupe des acarophages

Stethorus punctillum Weise est l'unique espèce de coccinelle acarophage identifiée en Algérie. Sa particularité est d'exercer une importance prédation sur les acariens du groupe des Tétranyques. Dans le Sud-est de l'Algérie, ce prédateur semble avoir un taux de multiplication plus élevé lorsqu'il se nourrit de l'acarien *Oligonychus afrasiaticus* sur le palmier dattier *Phoenix dactylifera* (Saharaoui et al. 1998).

9.5. Groupe des mycophages

Ce groupe qui consomme les champignons de type mildiou ou oïdium sur les végétaux n'est pas représenté par beaucoup d'espèces. Sa consommation de champignons parasites des cultures n'est pas considérée suffisante pour en faire un auxiliaire (Saharaoui et al., 1998).

9.6. Groupe des phytophages

Ce groupe, qui est presque insignifiant numériquement, consomme les végétaux, mais pas suffisamment pour être considérée comme nuisible. Toutefois, deux espèces de coccinelles asiatiques (*Henosepilachna argus* et *Henosepilachna elaterii*) importées pour la lutte biologique contre les pucerons (considérée comme essentiellement aphidiphages), sont occasionnellement phytophages et occasionnent quelques dégâts en arboriculture fruitière (Saharaoui et al., 1998).

10. Prédation intra guildes

Une guildes est un ensemble d'organismes vivants qui exploitent une même ressource. Ces organismes peuvent être différents sur le plan écologique et taxonomique (Polis et al., 1989 in Chaoutene, 2006).

La prédation intra guildes (IGP) a lieu lorsqu'un membre d'une guildes tue et dévore un autre (Fig. 8). Dans ce cas, le premier membre est appelé prédateur intra guildes, le second représente la proie intra guildes. Leur ressource commune s'appelle la proie extra guildes (Lucas, 2005 citée par Durieux, 2008).



Figure 8. Larve L1 de *Coccinella algerica* consommant un œuf d'*Hippodamia variegata* (Anonyme, 2012)

11. Ennemis naturels des coccinelles

Selon Mahma (2003), Comme tous les insectes les coccinelles subissent de nombreuses agressions, les unes naturelles, les autres anthropiques, notamment lors de leur intense activité. Les fourmis, les guêpes, les larves de chrysopes et de syrphes, les petits rongeurs, les araignées, sont les principaux prédateurs des coccinelles.

En plus de prédateurs, les parasites sont des ennemis non négligeables des coccinelles, à tous les stades de leur vie.

D'après Ben Halima-Kamel (2010), l'utilisation des coccinelles dans le cadre de la lutte biologique contre plusieurs ravageurs des végétaux a marqué un grand succès. Mais cela reste insuffisant car en plus du cannibalisme qui est observé chez les individus de la même espèce, elles sont aussi attaquées par plusieurs ennemis naturels.

Selon Ipertti et Laudeho (1969), l'ennemi naturel de coccinelle, le plus important est la Maladie à grégarine qui provoqué par un parasite nommé plasmodium *Gregarina katherina watson* qui représente le facteur limitant clé. Ces grégarines se développent dans le tube digestif de l'insecte dont elle détruit les cellules. Leur action affaiblit progressivement la capacité d'assimilation des larves et des adultes et empêche le bon déroulement des processus d'ovogénèse et diminue la prolificité des femelles.

La plupart des coccinelles peuvent produire un liquide répulsif à forte odeur qui leur confère un goût désagréable et qui peut même les rendre toxiques lorsqu'ingéré (Portchinsky, 1912 ; Vandenberg, 2002)

12. Moyen de défense

Selon Le Guellec (2008), les coccinelles adultes en sentant un danger émettent une sécrétion jaune orangée très amer qui dégage une odeur désagréable pour se défendre des prédateurs potentiels (Fig. 9). Cette sécrétion peut devenir toxique une fois ingérée (Vandenberg, 2002).

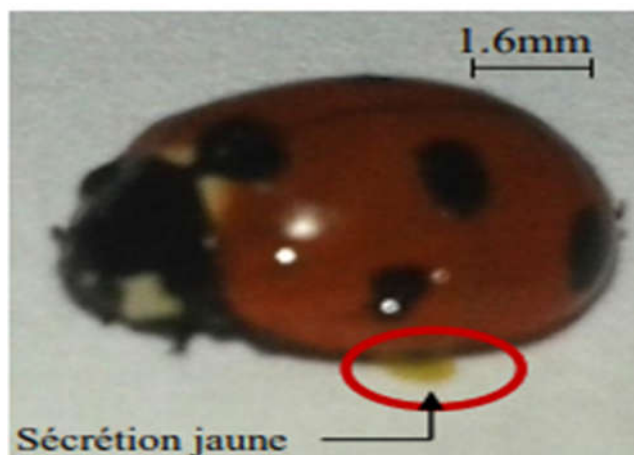


Figure 9. Moyen de défense des coccinelles (Mehalli et Temzi, 2017)

13. Lutte biologique

D'après Lambert (2005) et Maisonhaute (2009), la lutte biologique est l'utilisation des organismes vivants (insectes, bactéries, nématodes...) ou de leurs dérivés pour contrôler les populations de nuisibles et empêcher ou réduire les pertes ou dommages causés aux cultures.

Les pucerons constituent une ressource alimentaire abondante et régulière utilisée par de nombreux organismes ou ennemis naturels telles que les coccinelles. Les larves et les adultes sont aphidiphages et peuvent s'alimenter de plusieurs espèces de pucerons et contribuer ainsi au contrôle de ces ravageurs (Lopes et *al.*, 2011).

Le premier programme de lutte biologique par acclimatation de la coccinelle exotique *Chilocorus bipustulatus* contre la cochenille blanche provenant d'Iran, a été réalisé avec Ipert et brun dans les palmeraies d'Adrar Mauritanien de 1966 à 1969. Ce travail a montré une grande efficacité de cette coccinelle (Ipert et Brun, 1970).

Des essais de pré-acclimatation et de lâchers de *Chilocorus bipustulatus* L. variété iranais, ont été réalisés dans la palmeraie tunisienne de 1993 à 1995. Les résultats obtenus sont très satisfaisantes (Khoualdia O et Rhouma A., 1997).

Selon Delassus et *al.* (1931, cité par Doumandji-Mitiche et Doumandji, 1993), en Algérie trois cas d'utilisation des Coccinelles en lutte biologique sont à noter. Il s'agit de l'acclimatation de :

➤ *Novius cardinalis* (Coleoptera, Coccinellidae) pour lutte contre la cochenille australienne des agrumes *Icerya purchasi* (Homoptera, Monophlebinae) en 1922 dans la région de Boufarik.

➤ *Pharoscyrnus anchorago* Fairm (Coleoptera, Coccinellidae) prédateur de la blanche du Palmier-dattier *Parlatoria blanchardi* Targ (Homoptera, Parlatorinae) en 1925, dans la région de Béchar.

➤ *Cryptoloemus montrouzieri* Muls (Coleoptera, Coccinellidae) prédateur de la cochenille farineuse des agrumes *Pseudococcus citri* (Homoptera, Pseudococcidae) en 1931, au jardin d'essai du Hamma (Alger).

Chapitre II :

Matériel et Méthodes

1. Matériel

Le présent chapitre est consacré pour le matériel et les méthodes utilisés sur le terrain et au laboratoire.

1.1. Matériel biologique

Le matériel biologique utilisé lors de cette étude est représenté par la coccinelle à sept points (*Coccinella algerica*) et le puceron jaune du laurier (*Aphis nerii*).

1.1.1. *Coccinella algerica*

Les coccinelles utilisées, à savoir l'espèce *C. algerica* (Fig. 10) sont issues de la région de Tizi Gheniff qui est située à 27.8 Km de la ville de Tizi-Ouzou et à une altitude moyenne de 370m.



Figure 10. Adulte de *C. algerica* (Originale, 2021)

1.1.2. *Aphis nerii*

Les adultes aptères et ailées sont jaunes avec des antennes, des pattes, des cornicules et une cauda noires (Fig. 11 ; Fig. 12). Les ailes ont une nervation foncée. Ce sont de petits insectes au corps mou, ovale et légèrement aplati, sa taille est de 2,5 mm.



Figure 11. Adulte ailé d'*A nerii* (Originale, 2021)



Figure 12. Adulte aptère d'*A nerii* (Originale, 2021)

1.2. Matériel de terrain

Pour la réalisation de cette étude, nous avons utilisé le matériel suivant pour la récolte des coccinelles (Fig. 13) :

- Une paire de ciseaux
- Une boîte en plastique
- Des élastiques
- Un pinceau
- Une loupe manuelle
- Une boîte de pétri



Figure13. Matériel d'échantillonnage (Originale, 2021)

1.3. Matériel de laboratoire

En plus du matériel utilisé sur le terrain, nous avons aussi utilisé (Fig. 14) :

1.3.1. Pour l'élevage des coccinelles

- Des boîtes en plastique
- Des boîtes de pétri
- Du papier plissé
- Des étiquettes
- Un thermohygromètre
- Une loupe binoculaire



Figure14. Matériel utilisé pour l'élevage des coccinelles (Originale, 2021)

1.3.2. Pour l'étude des génitalia

Pour l'étude des génitalia, nous avons utilisé le matériel suivant (Fig. 15) :

- De l'éthanol à 96%
- Du liquide de faure
- Du KOH
- Du NaOH
- De l'eau distillée
- Un bécher
- Une plaque chauffante
- Une pince métallique à bicher
- Des verres à montre
- Une pince entomologique
- Une loupe binoculaire



Figure15. Matériel utilisé pour l'étude des génitalia (Originale, 2021)

2. Méthodologie de travail

2.1. Elevage des coccinelles

Pour réaliser l'élevage de masse des coccinelles, nous avons effectué plusieurs échantillonnages dans la commune Tizi Gheniff. Le matériel biologique est constitué d'une espèce de coccinelle, il s'agit de *C. algerica*, représentée par 20 individus adultes récoltés sur des plants de laurier rose. L'échantillonnage a duré deux mois, du 1 mai 2021 jusqu'au 1 juillet de la même année. L'élevage est effectué dans les conditions d'humidité et de température du laboratoire, au sein du laboratoire de production, amélioration et protection de végétaux de la Faculté des Sciences Biologiques et Sciences Agronomiques de l'Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou. Les individus récoltés ont été mis dans une boîte en plastique de forme carrée, bien nettoyée et séchée. Du papier plissé en accordéon est mis dans

la boîte d'élevage pour augmenter la surface de ponte. Le couvercle de la boîte a été découpé pour placer la moustiquaire à mailles fines afin d'assurer une bonne aération (Fig. 16).

Les boîtes d'élevage et les boîtes de pétri sont nettoyées et séchées quotidiennement pour éviter l'accumulation des déchets qui favorisent la formation de moisissures.



Récolte des coccinelles

Elevage des adultes

Elevage des larves

Figure 16. Méthode d'élevage de *C. algerica* (Originale, 2021)

2.2 Elevage des œufs

Trente œufs sont prélevés et placés dans des boîtes de pétri après l'éclosion (Fig. 17). Les observations sont réalisées quotidiennement pour nourrir les larves avec les pucerons jaunes du laurier rose.



Figure 17. Elevage des œufs de *C. algerica* au Grossissement 2×10 (Originale, 2021)

2. 3. Détermination de la quantité de nourriture nécessaire à la ponte

Les femelles ont besoin d'une certaine quantité de nourriture pour pouvoir pondre. Pour connaître cette quantité, nous avons suivi la consommation des femelles accouplées jusqu'à la ponte. Les femelles une fois accouplées sont mises séparément dans les boîtes. La quantité de pucerons ingérée est vérifiée quotidiennement en comptant le nombre de pucerons

non ingérés. Chaque 24 heures, la même quantité de pucerons est renouvelée et ce jusqu'à la ponte. L'observation des pontes de *C. algerica* se fait à l'œil nu.

2.4. Détermination de la quantité de nourriture nécessaire à la mue

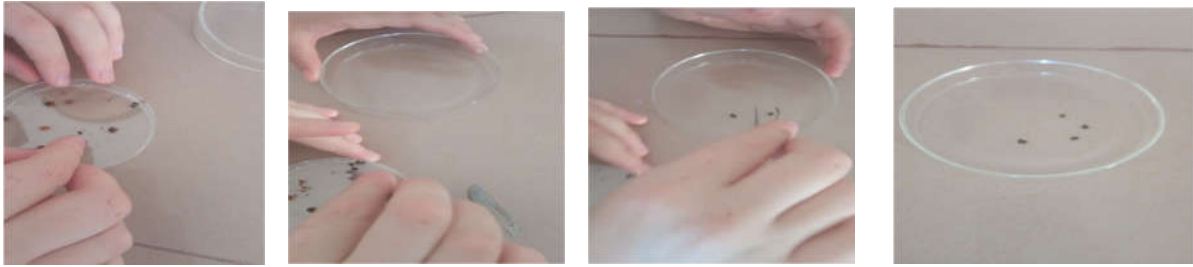
Le but de l'étude est de déterminer la quantité de nourriture nécessaire pour pouvoir muer. Après l'éclosion des œufs de *C. algerica*, 15 larves du premier stade sont récupérées à l'aide d'un pinceau souple et mises individuellement dans des boîtes de pétri recouvertes de moustiquaire renforcée à l'aide d'un élastique afin de les protéger contre les fourmis. Les larves sont nourries quotidiennement d'*Aphis nerii* (une vingtaine pour les deux premiers stades et une centaine pour les derniers stades). Le nombre de pucerons ingérés est noté chaque 24 heures tout en surveillant les mues indiquant le changement du stade larvaire.

2.5. Etude des génitalias

Nous avons utilisé 4 individus adultes issus de l'élevage de masse. Un montage des génitalias est réalisé.

2.5.1. Montage des génitalias des coccinelles

Les génitalias dont les caractères de détermination sont souvent microscopiques, doivent être montés entre lame et lamelle. La technique de préparation est similaire à celle utilisée par Matile (1993). Elle comprend plusieurs étapes. La première consiste à placer l'insecte dans un Bécher de 100 ml de volume, contenant une solution aqueuse à 10 % de potasse (KOH). Une petite incision est faite latéralement sur le corps de l'insecte pour favoriser la pénétration de la potasse. Cette opération vise l'élimination des organes non sclérotinisés comme le tube digestif et le corps gras. Ainsi, le contenu du Bécher est porté à ébullition pendant 10 minutes. La seconde étape consiste à éliminer les traces de potasse contenues dans l'échantillon. Pour cela dans un verre de montre contenant de l'eau distillée, la pièce est placée durant 10 minutes. L'échantillon peut être mis directement dans un verre de montre dans de l'éthanol à 70 °. La troisième étape vise à déshydrater l'échantillon. Un autre bain, dans de l'alcool 100 ° est indispensable. La quatrième phase est une imprégnation pendant 1 seconde dans un verre d'une solution de toluène. La cinquième étape est le montage des génitalias dans une goutte de liquide de Faure entre lame et lamelle. L'identification se fait en observant les détails de la morphologie des organes génitaux à l'aide d'une loupe binoculaire (Fig. 18).



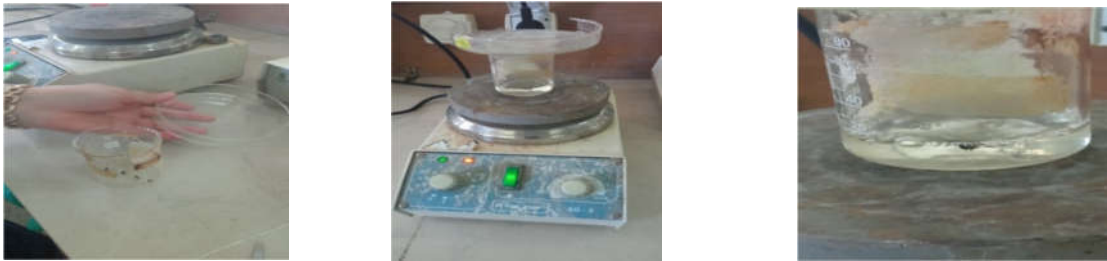
(a)

(b)

(c)

(d)

Extraction du l'extrémité abdominale



(e)

(f)

(g)

Potassage de l'extrémité abdominale



(h)

(i)

Déshydratation des échantillons



(j)

(k)

(l)

Détermination du sexe sous la loupe (k : male, l : femelle)

Figure 18. Montage des génitalias des mâles et femelle de *Coccinella algerica* (Originale, 2021)

Chapitre 3 :

Résultats et discussion

Les résultats obtenus sur la biologie de *C. algerica* sont présentés et discutés dans ce chapitre

1. Résultats

1.1. Détermination de la quantité de nourriture nécessaire pour le cycle

Les résultats de la quantité de nourriture (*A. nerii*) nécessaire pour l'accomplissement du cycle de la coccinelle *C. algerica* sont enregistrés dans le tableau suivant :

Tableau 2. Quantité de nourriture (*A. nerii*) nécessaire pour le cycle de *C. algerica*

Stades	Nombre de pucerons offerts	Nombre de pucerons ingérés
L1	40	26
L2	90	61
L3	200	108
L4	600	456
Nymphe		

Le tableau 2 montre que la voracité des larves de *C. algerica* vis-à-vis des pucerons du laurier rose (*A. nerii*), varie selon le stade 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 26 pucerons, alors que la quantité moyenne de pucerons consommée la plus élevée est enregistrée chez les larves L4 atteignant 456 pucerons.

1.2. Durée moyenne des différents stades de *C. algerica*

La durée moyenne des différents stades de *C. algerica* sont enregistrés dans tableau 3.

Tableau 3 : Durée moyenne des différents stades de *C. algerica*

Stades	Durée moyenne des stades (jours)
L1	2,54
L2	2,6
L3	3,87
L4	8
Nymphe	6

Le tableau 3 montre une différence dans la durée moyenne de développement des différents stades. La durée moyenne la plus basse est enregistrée pour le premier stade avec 2,54 jours et la durée moyenne la plus élevée est enregistrée chez le stade L4, elle est de 8 jours.

1.3. Taux de mortalité de *C. algerica*

Pour l'étude de ce paramètre, nous avons relevé le nombre de larves qui meurent à chaque stade de développement par un simple calcul d'addition du nombre d'individus. Les résultats enregistrés sont illustrés par le tableau 4.

Tableau 4 : Taux de mortalité des différents stades de développement de *C. algerica*

Stades	Individus vivants	Individus morts	Taux de mortalité
L1	11	4	26,66%
L2	10	1	9,09%
L3	8	0	0%
L4	5	6	60%
Nymphe	1	4	80%

La mort des individus des différents stades de développement varie d'un stade à un autre. Toutefois, nous avons enregistré une mortalité assez importante chez les larves du quatrième stade avec des taux de mortalité de 60% et la nymphe 80%. La mortalité la moins élevée est notée chez les larves du deuxième et troisième stade avec un taux moyen de 9,09% et 0% respectivement (Tab. 4).

1.4. Durée moyenne du cycle de développement de *C. algerica*

La figure 19 illustre la durée moyenne des différents stades du cycle de développement de *C. algerica* nourris d'*A. neri*.

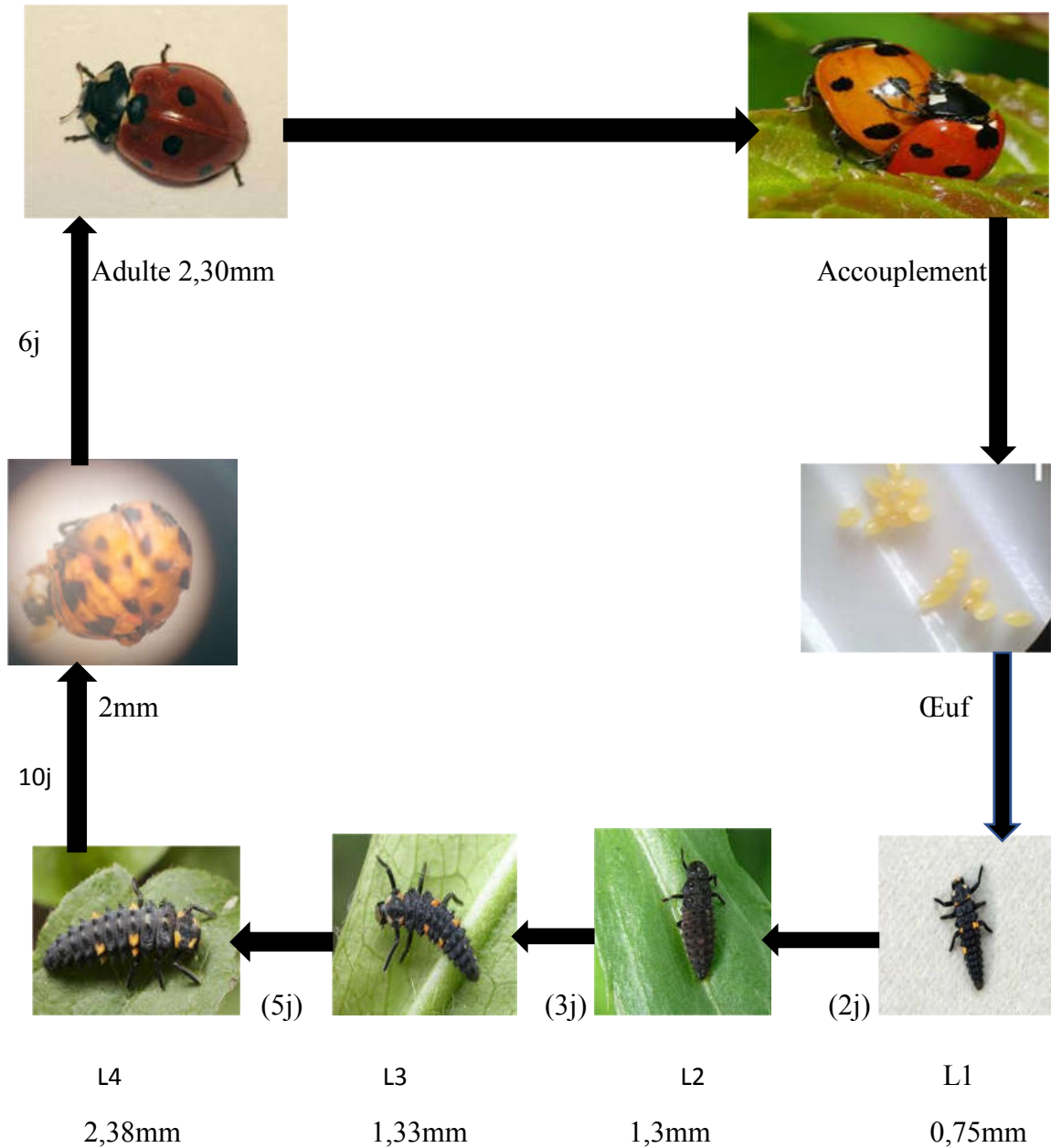


Figure 19. Cycle biologique de *C. algerica* (Originale, 2021)

Le cycle de développement de *C. algerica* s'effectue en moyenne en 26 jours à une température moyenne de 23,6°C et une humidité relative moyenne de 50%. Le développement larvaire qui passe par quatre stades larvaires (L1, L2, L3, L4). Le développement larvaire s'effectue en une moyenne en 15 jours. Arrivée au terme de son développement, la larve du dernier stade s'immobilise en passant par la prénymphe qui dure 3 à 4 jours avant de se nymphoser pendant 24 heures. La durée de la métamorphose est d'environ 4 jours.

1.5. Etude des génitalias

Le montage des génitalias des adultes mâles et femelles a permis d'observer l'appareil génital femelle (Fig.20) et l'appareil génital mâle (Fig. 21).

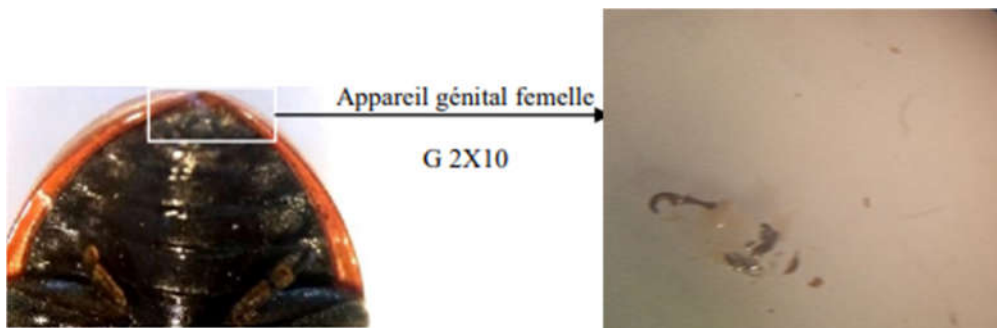


Figure 20. Appareil génital femelle (Originale, 2021)

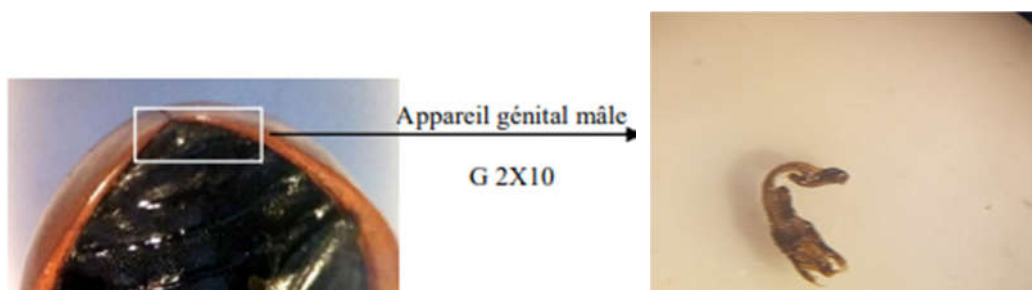


Figure 21. Appareil génital mâle (Originale, 2021)

2. Discussion

D'après les résultats de notre expérience réalisée au laboratoire de production, protection et amélioration des plantes, il ressort que le cycle de *C. algerica* est de 26 jours après avoir consommé 651 pucerons.

L'alimentation demeure un élément important susceptible de modifier le taux de multiplication des coccinelles. Sa qualité et sa quantité influent directement sur le mécanisme de la reproduction et sur le rythme de la ponte (Ferran et Larroque, 1979, Benoufella-Kitous 2015). Selon Saharaoui et Hemptine (2009 cités par Benoufella-Kitous, 2015). La densité et l'activité des coccinelles aphidiphages sont en relation avec la densité de leurs proies. La voracité des larves de *C. algerica* vis-à-vis des pucerons du laurier rose (*A. nerii*), varie selon le stade 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 de pucerons ingérée la plus basse est

notée chez la larve au stade L1. Elle est de 26 pucerons ingérés, alors que la quantité de pucerons consommée la plus élevée est enregistrée au stade L4 atteignant 456 pucerons ingérés.

Les résultats de Mehalli et Temzi (2017) montrent que le cycle de développement de *C.algerica* s'effectue en moyenne en 25 jours à une température moyenne de 22,82°C et une humidité relative moyenne de 48,29%. Ce cycle passe par cinq stades larvaires. La durée moyenne du développement larvaire et nymphale est de 18 jours à 23,03 °C. Ces résultats sont proches de ceux de Benoufella-Kitous (2015) qui signale 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) affirment que la durée moyenne du développement larvaire et nymphal de cette coccinelle est de 19,48 jours à 20 °C ; 12,19 jours à 25 °C et de 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) montrent que le développement de *C. algerica*, s'effectue en 19,76 jours à une température de 24,15 °C.

La durée de développement diffère d'un stade à un autre. La durée la plus longue concerne le dernier stade larvaire (L4) ainsi que le stade nymphal qui est de 6 jours.

Une mortalité assez importante est observée chez les larves du quatrième stade avec des taux de mortalité de 60% et de 80% pour la nymphe. Mehalli et Temzi (2017) notent que la mortalité naturelle est assez importante chez les œufs et les larves du premier stade L1. Selon ces auteurs, ces deux stades sont plus vulnérables que les autres stades à cause de l'attaque des fourmis, ce qui pourrait expliquer le taux de mortalité élevé noté chez les trois derniers stades larvaires L3, L4, L5. Ces résultats montrent que le taux de mortalité naturelle est observé au niveau de tous les stades de développement. La mortalité la plus importante est notée chez les larves du quatrième et la nymphe de *C. algerica* par rapport aux autres stades larvaires.

Le montage de génitalia a permis d'observer l'appareil génital mâle et femelle. Ces génitalia jouent un rôle important dans l'identification des espèces de coccinelles. Ces montages nous ont permis de confirmer qu'il s'agissait bien l'espèce *Coccinella algerica* et non *Coccinella septempunctata*.

Conclusion

Conclusion

Au terme de ce travail, où nous avons essayé d'apporter quelques contributions sur l'étude du comportement biologique de *C. algerica* afin d'apporter un plus aux travaux déjà réalisés dans ce contexte, les résultats obtenus ont permis de montrer que :

- Le cycle biologique de *C. algerica* passe par quatre stades larvaires (L1, L2, L3, L4).
- La durée moyenne du cycle de développement de cette coccinelle est de 26 jours à une température moyenne de 23,6 °C et une humidité relative moyenne de 50 %.
- La consommation des pucerons augmente au fur et à mesure que la larve grandit et mue. La quantité de pucerons ingérée, la plus basse est notée chez les larves L1. Elle est de 26 pucerons pendant 2 jours, alors que la quantité de pucerons consommée la plus élevée est enregistrée chez les larves L4 atteignant 456 pucerons pendant 10 jours.
- Le taux de mortalité naturelle est observé au niveau de tous les stades de développement. La mortalité la plus importante est notée chez les larves du quatrième stade de *C. algerica* par rapport aux autres stades larvaires.
- Malgré qu'on ne soit pas arrivé à obtenir beaucoup d'individus, l'utilisation des coccinelles aphidiphages dans le programme de lutte biologique reste toujours un moyen de lutte contre les pucerons.

Il serait intéressant de poursuivre ce travail durant plusieurs années et sur d'autres espèces de coccinelles pour affiner les résultats. Les relations coccinelles-pucerons doivent être mieux étudiées pour une meilleure compréhension du rôle joué par ces aphidiphages dans le cadre d'une lutte intégrée.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

1. **Aberlenc P., 2011.** La faune auxiliaire des vignobles de France. Ed. France agricole, France. 422p.
2. **Ahmad Pervez, O., 2007.** Ecology and biological control application of multicoloured Asian ladybird, *Harmonia axyridis*: A review. Biocontrol science and technology, 16, (2), 111-128. Annales de la société entomologique de France, vol.35(suppl.). pp.14-22.
3. **Anonyme.,2012.** Larve L1 de *Coccinella algerica* consommant un œuf d'*Hippodamia variegata*, <http://www.insectes-net.fr>.
4. **Balachowsky A.S., 1962.** Entomologie appliquée à l'agriculture. Vol. I., T.I, Coléoptères. Ed. Masson et Cie, Paris. 503p.
5. **Balachowsky A.S., 1962.** Entomologie appliquée à l'agriculture. Vol. I., T.I, Coléoptères. Ed. Masson et Cie, Paris. 503p.
6. **Bellmann H., 2008.** Insectes et principaux Arachnides. Ed. Vigot, Paris. 440p.
7. **Ben Halima-Kamel M., 2010.** Les ennemis naturels de Coccinelle algerica Kovar dans la région du sahel en Tunisie. Entomologie faunistique- Faunistic Entomology, 62 (3) : 97-101.
8. **Ben Halima-Kamel M., Rebhi R. & Ommeziene A., 2011.** Habitats et proies de
9. **Benoufella-kitous K., 2015.** Bioécologie des pucerons de différentes cultures et de leurs
10. **Benyoucef A. et Boudjema K., 2014.** Etude de quelques paramètres biologiques d'une biologiques des coccinelles aphidiphages d'Algérie (Coleoptera, : Coccinellidae). Bulletin de la Société Entomologique de France. 126 (4) : 351-373.
11. **Boué H. et Chanton R., 1974.** Zoologie I invertébrés. Ed. Doin, Paris. 559p.
12. **Canepari L., et Vitali D., 1995.** Pronuncia e grafia del bolognese. RID. Rivista italiana di dialettologia, 19, 119-16 coccinelle aphidiphage: *Coccinella algerica* Kovar, 1977 (Coleoptera : Coccinellidae).Memoire. Master. Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou.68p.
13. **Chaoutene K., 2006.** Etude de quelques paramètres biologiques de deux coccinelles aphidiphages : *Coccinella algerica* Kovar, 1977 et *Hippodamia variegata* Goeze 1777(Coleoptera : Coccinellidae). Mémoire. Master., Institut National d'Agronomie, El-Harrach. 68p. CoccinellaalgericaKovar dans différentes régions côtières de Tunisie. Entomologie faunistique –faunisticEntomology, 63 (1): 35-45.
14. **CODERRE ,1999-** L'utilisation des coccinelles aphidiphages en lutte biologique.
15. **Domenc D. et Grassé P.P., 1998.** Zoologie des invertébrés. Ed. Masson, Paris. 296 p.
16. **Doumandji- Mitiche B et Doumandji S., 1993.** La lutte biologique contre les depredateurs des cultures. OFF. BUP. UNV., Algerie, 94 p.

Références bibliographiques

17. **Durieux D., 2008.** Contribution à l'étude des mécanismes de prédation d'*Harmonia.Axyridis* (Coleoptera : Coccinellidae) responsables de sa plus grande compétitivité au sein de la guildes des aphidiphages. Université de Gembloux, Belgique. 123p ennemis naturels à Oued Aïssi et Draâ Ben Khedda (Tizi-Ouzou). Thèse de Doctorat. Ecole
18. **Grassé P.P. et Doumenc D., 1998.** Zoologie des invertébrés. Ed. Masson, Paris. 296p.
19. **Grassé P.P., 1995.** Zoologie 1. Invertébrés. Ed. Masson, Paris. 263p. Institut National d'Agronomie, El-Harrach-Alger. 24p.
20. **Haddadj N., 2013.** Etude de quelques aspects biologiques d'une coccinelle aphidiphage *Hippodamia* (*Adolla*) *variegata* Goeze, 1777 (Coleoptera : Coccinellidae). Mémoires. Master. Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, 28p.
21. **Iablokoff- Khenzorian., 1982.** Les coccinelles (Coleoptera, Coccinellidae), Tribu des Coccinellini des régions paléarctiques et orientale. Ed. Boubée, Paris. 558p.
22. **Iperti .G., 1986.** Les coccinelles de France. Rev. PHY. Def. Des Cult. N°377. pp 14- 22.
23. **Iperti .G., Laudeho .Y., 1969.** Les entomophages de *Parlatoria blanchardi* Targ. Dans les palmeraies de l'Adrar Mauritanien. Ann. Zol. Ecol. Anim., 1, pp 17-30
24. **Iperti G. et Brun., 1970.** Rôle d'une quarantaine pour la multiplication des coccinelles coccidiphages destinées à combattre la cochenille du palmier dattier (*Parlatoria blanchardi* Tag.) en Adrar mauritanien. Rev. Fruits, I.N.R.A., Paris, pp 619- 637.
25. **Iperti G., Giuge L., et Roger J. P., 1989.** Installation de *Rhyzobius forestieri* [Col., Coccinellidae] sur l'île de porquerolles. Entomophaga, 34(3), 365-372.
26. **Iperti G., 1965.** Contribution à l'étude de la spécificité chez les principales coccinelles aphidiphages des alpesmaritimes et des basses-alpes. BioControl, 10(2), 159-178.
27. **Khoualdia O. et Rhouma A., 1997.** Premières observations sur *Oryctes agamemnon*, ravageur du palmier dattier en Tunisie. Fruits 52: 111-115
28. **Kovar M.G., 1977.** Health of the elderly and use of health services. Public Health Reports 92(1), 9.
29. **Lambert L., 2005.** Les pucerons dans les légumes de serre : Des bêtes de sève. Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation, Québec. 678 p.
30. **Le Guellec G., 2008.** Insectes de Méditerranée Arachnides et Myriapodes. Ed. Compagnie des éditions de la lesse, Aix-en-Provence, 207p
31. **Lopes T., Bosquée E., Polo Lozano D., Lian Chen J., Deng Fa C., Yong L., Fang-Qiang Z., Haubruge E., Bragard C. et Français F., 2011.** Evaluation de la diversité des

Références bibliographiques

- puçerons et de leurs ennemis naturels en cultures maraîchères dans l'est de la chaîne. Faunistic Entomology. 64 (3): 63-71.
32. **Machado A. et Oromí P.,2000.** Elenco de los Coleópteros de las Islas Canarias. Instituto d'Estudios Canarios. Monografía 70. La Laguna. 306 p
33. **Mahma .E., 2003.** Elevage des coccinelles coccidiphages (*Coleoptera* – Coccinellidae) et leur utilisation dans un essai de lutte biologique contre la cochenille blanche *Parlatoria blanchardi* Targ. (Homoptera – Diaspididae) du palmier dattier *Phoenix dactylifera* L. dans la région de Ouargla.Mem. Ing. Etat, Agr., Ouargla, 120 p.
34. **Maisonhaute . J.E.,2009**-Qand le paysage influence les ennemis naturels.Bulletin de la Société d'entomologie du Québec .,Vol.16,n°2 :3-5.
35. **Marin J., Crouau-RoyB., LecompteE., Hemptinne J. L et Magro A., 2010.***Coccinella septempunctata* (Coleoptera, Coccinellidae) : à species complex *Zoologica scripta*, 39 (6) :591-602.
36. **McGavain G.C., 2000.** Insectes et araignées. Ed.DorlingKindersley, London. 224p.
37. **Meglitch P.A., 1975.**Zoologie des invertébrés. Ed. Doin, Paris. 362p.
38. **Mehalli N et Temzi N ;2017.** Contribution à l'étude de quelques paramètres biologiques de la coccinelle aphidiphage :*Coccinella algerica* Kovar ,1977 (*Coleoptera* : coccinellidae), 44p.
39. **Meyer J.Y., 2002.** La lutte biologique contre les espèces biologique contre les espèces introduites envahissantes : solution miracle ou méthode risquée. Délégation à la Recherche.16p. Nationale Supérieure Agronomique d'El Harrach, 334 p.
40. **Obrycki J.J., Hardwood J.D., Kring T.J. and O'Neil R.J.,2009.** Aphidophagyby Coccinellidae: Application of biological control in agroecosystems. *Biological control*, vol. 51, p. 244-254.
41. **Portchinsky, J. A.,1912.** Our Lady Bugs (Coccinellidae) and their economic
42. **Remaudiere G.et Remaudiere M., 1997.** Catalogue des Aphididae du monde. Of the word'sAphididae, Homoptera, Aphidoidea.Ed. I.N.R.A. Paris.376 p
43. **Remli et Boukhallat, 2019.** Contribution à l'étude de comportement alimentaire de la capacité prédatrice de quelque espèce de deux familles Coccinilidae et Nitidulidae de la région de Ouargla ,60 p
44. **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.

Références bibliographiques

45. **Saharaoui L., 1994.**Inventaire et étude de quelques aspects bioécologiques des coccinelles entomophage (Coleoptera : Coccinellidae) dans l'Algérois. Journal Africain de Zoologie : 427-432
46. **Saharaoui L., 1998.** Systématique des coccinelles (Coleoptera, Coccinellidae). Polycopié. Institut National d'Agronomie, El-Harrach-Alger. 24p.
47. **Saharaoui L., Hemptinne J.L. et Magro A., 2014.** Biogéographie des coccinelles (Coleoptera: Coccinellidae) d'Algérie. Entomologie Faunistique, Faunistic Entomology, 67 : 147-164.
48. **Saharaoui. L, Gourreau. J. M., 1998.** Les coccinelles d'Alger : Inventaire Préliminaire et régime alimentaire (Coleoptera-coccinellidae). Bulletin de la société entomologique De France, vol. 103 (3) pp 209-312p
49. **Sahraoui L. et Gourreau J. M., 2000.** Les coccinelles d'Algérie : Inventaire préliminaire et régime alimentaire (Coleoptera, :Coccinellidae). Bulletin de la Société Entomologique de France. 103 (3) : 11-27.
50. **Sahraoui L., 2018.** Les coccinelles algériennes (Coleoptera, Coccinellidae): analyse faunistique et structure des communautés. Thèse de doctorat. Ecologie, Biodiversité et Evolution, l'Université Toulouse III - Paul Sabatier. 185P.
51. **Sahraoui L., Gourreau J. M. et Iperiti G., 2001.** Etude des quelques paramètres biologiques des coccinelles aphidiphages d'algérie (coleoptera, : coccinellidae). Bulletin de la société entomologique de France. 126(4) :351-373
52. **Vandenberg. N. J., 2002.** Family 93. Coccinellidae Latreille 1807. Pages 371-389, In Arnett, R. H., M. C. Thomas, P. E. Skelley et J. H. Frank (eds.), American Beetles, volume 2, Scarabaeoidea through Curculionoidea. CRC Press. Boca Raton, Florida, USA. 880p.
53. **Villiers A., 1977.** L'entomologiste amateur. Ed. Le chevalier S.A.R.L. Paris, 248p.

Résumé

La présente étude consiste à étudier quelques aspects biologiques et le potentiel de prédation de la coccinelle aphidiphage *Coccinella algerica*. Le cycle de développement biologique de cette coccinelle est de 26 jours à une température moyenne de 23,6 °C et une humidité relative moyenne de 50%. Le développement larvaire passe par quatre stades (L1, L2, L3, L4). Le taux de mortalité naturelle est observé au niveau de tous les stades de développement. La mortalité la plus importante est notée chez les larves du quatrième stade par rapport aux autres stades larvaires. L'étude des génitalias nous a permis d'observer l'appareil génital mâle et l'appareil génital femelle qui constitue un critère d'identification très important.

Mots clés : *C. algerica*, cycle biologique, taux de mortalité, température, humidité.

Abstract

The present study consists of studying some biological aspects and the predation potential of the aphidiphagous ladybird *Coccinella algerica*. The biological development cycle of this ladybug is 26 days at an average temperature of 23.6 ° C and an average relative humidity of 50%. Larval development goes through four stages (L1, L2, L3, L4). The natural mortality rate is observed at all stages of development. The highest mortality is noted in the fourth instar larvae compared to the other larval stages. The study of the genitalias allowed us to observe the male genitalia and the female genitalia which constitute a very important criterion of identification.

Keywords: *C. algerica*, life cycle, mortality rate, temperature, humidity.