

Université Kasdi Merbah – Ouargla
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département des Sciences Agronomiques



Mémoire

MASTER ACADEMIQUE

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie
Filière : Sciences agronomiques
Spécialité : **Phytoprotection et environnement**

Présenté par : Melle. REMLI Meriem
Melle. BOUKHALLAT Ouafa

Thème

**Contribution à l'étude du comportement alimentaire et la capacité
prédatrice de quelques espèces de deux famille Coccinillidae et
Nitidulidae de la région de Ouargla**

Soutenu publiquement

Le : 01/07/2019

Devant le Jury :

M.	SEKOUR	M.	Pr.	Président	UKM Ouargla
Mme.	SAGGOU	H.	M.C.B.	Encadreur	UKM Ouargla
M.	KORICHI	R.	M.C.B.	Examineur	UKM Ouargla

Année Universitaire : 2018 / 2019

Remerciements

Tout d'abord, nous remercions le Dieu tout puissant de nous avoir donné la force, le courage, la patience, la volonté pour terminer ce travail.

La réalisation de ce mémoire a été possible grâce au concours de plusieurs personnes à qui nous voudrions témoigner toutes nos reconnaissances.

Nous adressons toutes nos gratitude et nos remerciements à Mme BENAMEUR-SAGGOU Hayet, pour avoir accepté l'encadrement scientifique de ce travail, et de l'avoir suivi minutieusement jusqu'à sa fin, et aussi pour sa patience, sa disponibilité et surtout ses judicieux conseils, qui ont contribué à alimenter nos réflexions.

Nous désirions remercier également, Monsieur Pr. SEKOUR Mekhlouf pour avoir accepté la présidence du jury de ce travail et aussi, Monsieur KORICHI Raouf pour avoir accepté la participation d'examiner ce travail et la contribution dans l'identification des pucerons et qui nous a fourni les outils nécessaires à la réussite de ce sujet et pour leur aide.

Nous remercions également Mr. MANSOUS Mehaned pour l'identification de quelques plantes.

Nous remercions également monsieur BOUAROUA Aissa et monsieur BABAHAMOU Diri d'avoir accepté de travailler dans son exploitation et pour leurs aides.

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 mes très chers parents Dridi et Mebarka.

A mes chère sœurs et à mes chère frères.

A toute ma famille.

A mon binôme Ouafa

A tous mes amis

Tous mes collègues de la même spécialité

Toutes les personnes qui ont participé à la réalisation de ce travail.

A tous ceux qui aiment ce pays.

Je dédie ce modeste travail.

MERIEM



Dédicace

*A mon père Hocine et ma mère Fatima zohra
CHACHA J'aime beaucoup et que Dieu les garde*

*A mes soeurs Narimane, Karima, Imane, Nadia,
Hibat Alrahmane .*

A mon frère Khaire Aldinne et Omar

*A toute la famille BOUKHALLAT et BEN
DALLALI*

A mon binôme Meriem

A tous mes amis.

*A tout les pérons qui soutiens et leurs
encouragements durant toutes mes études*



Table des matières

Liste des abréviations.....	I
Liste des tableaux.....	II
Liste des figures.....	III
Liste des photos.....	IV
INTRODUCTION.....	1
Chapitre 1 : Présentation de la région d'étude.....	3
1.1. Situation géographique.....	3
1.2. Facteurs abiotiques.....	5
1.3. Facteurs biotiques.....	10
Chapitre 2 : Généralités sur les Coccinelles.....	13
2.1. Systématique.....	13
2.2. Morphologie.....	13
2.3. Caractéristiques des états biologiques.....	15
2.4. Cycle biologique.....	17
2.5. Voltinisme.....	18
2.6. Longévité.....	19
2.7. Spécificité alimentaire.....	19
2.8. Ennemis naturels des coccinelles.....	21
2.9. Utilisation des Coccinelles en lutte biologique.....	21
2.10. Répartition des coccinelles en Algérie.....	23
Chapitre 1. Matériel et méthodes.....	24
1. Matériel et méthode.....	24
1.1. Au niveau du terrain.....	24
1.2. Choix du matériel biologique.....	26
1.3. Méthodologie de travail.....	34
1.4. Analyse statistique.....	40
Chapitre 2. Résultats et discussion.....	41
2.1. Inventaire des coccinelles.....	41
2.2. Voracité des espèces de coccinelles de palmier dattier mise à la cochenille blanche de trois cultivars de palmier dattier.....	43
2.3. Préférence alimentaire des coccinelles misent aux différents stades de développement de la cochenille blanche.....	47
2.4. Voracité comparée des espèces des coccinelles Aphidiphage mise aux pucerons de 4 espèces sur des cultures d'épinard, laitue, luzerne et fève.....	53

Table des matières

2.5. Voracité des différents stades larvaires de <i>Coccinella algerica</i>	56
2.6. Cycle biologique de <i>Coccinella algerica</i>	57
2.7. Essai d'élevage de <i>Pharoscymnus ovoideus</i> , <i>Pharoscymnus numidicus</i> , <i>Stethorus punctulum</i> et <i>Cybocephalus seminillum</i>	59
Conclusion	60
Annexes	V

Liste des abréviations

Liste des abréviations

A.N.O.V.A. : Analysis of variance (Analyse de la variance).

C.D.A.R.S. : Commissariat au Développement de l' Agriculture des Régions Sahariennes.

I.T.D.A.S. :Institut Technique de Développement de L' Agronomie Saharienne.

EX-I.T.A.S. :Institut Technologique d'Agronomie Saharienne =Exploitation du Département des Science Agronomiques de l'Université KASDI Merbah-Ouargla.

I.T.C.M.I. : Institut Technique Des Cultures Maraichères et Industrielles.

O.N.M. : Office National de Météorologies.

C.algerica. : *Coccinella algerica*

C.novemnotata . : *Coccinella novemnotata*

C.undecimpunctata. : *Coccinella undecimpunctata*

C. tredecimpunctata.: *tredecimpunctata*

S. punctulum.: *Stethorus punctulum*

P.numidicus.: *Pharoscymnus numidicus*

P. ovoideus .:*Pharoscymnys ovoideus*

C. seminulum.: *Cybocephalus seminulum*

Liste des tableaux

Liste des tableaux

Tableau 1. Données climatiques de la région d'Ouargla pour la période (2009-2018)	7
Tableau 2. Températures moyennes mensuelles, des maxima et des minima pour l'année 2018 de la région de d'Ouargla	7
Tableau 3. Précipitation mensuelles exprimée en mm durant l'année 2018 dans la région d'Ouargla	8
Tableau 4: Description des sites d'étude	25
Tableau 5: Description du matériel végétales (Laitue, Epinard, Luzerne, Fève et le Palmier dattier)	27
Tableau 6. Description des coccinelles de palmier dattier et des coccinelles aphidiphages étudiées.	29
Tableau 7. Liste des espèces des coccinelles inventoriées.	41
Tableau 8. Répartition des espèces des coccinelles recensées selon les stations d'étude et les cultures	42
Tableau 9. Abondance des espèces des coccinelles rencontrées aux niveaux des trois sites d'étude.	43
Tableau 10. Durée de développement des différents stades biologiques de <i>Coccinella algerica</i>	57

Liste des figures

Figure 1. Carte de la localisation géographique de wilaya d’Ouargla (IDDER, 2014).....	4
Figure 2. Présentation géographique de la wilaya d’Ouargla (BOUSELSAL, 2017).	4
Figure 3. Diagramme ombrothermique de la wilaya d'Ouargla pour la période allant de 2009 au 2018.....	9
Figure 4. Localisation de la wilaya de Ouargla sur le climagramme d'Emberger	10
Figure 5. Face dorsale d'une coccinelle (D’après SAHARAOUI 1998)	14
Figure 6. Face ventrale d'une Coccinelle (SAHARAOUI 1998).....	14
Figure 7. Etats biologiques de <i>Coccinella algerica</i> Kovar (BARKOU, 2009).....	17
Figure 8. Cycle biologique d'une coccinelle (BARKOU, 2009)	18
Figure 9. Morphologie d’un puceron ailé (SEKKAT., 2007).....	33
Figure 10. Représentation schématique du cycle de vie des pucerons en régions tempérées (KLASS., 2009 ; DEWEY, 2004).....	33
Figure 11. Etape de réalisation des tests de voracité des quatre espèces de coccinelles du palmier dattier (original).....	37
Figure 12. Voracité comparée des espèces de coccinelles <i>P. ovoïdeus</i> , <i>P. numidicus</i> <i>S. punctulum</i> et <i>C. seminillum</i> récoltées à partir du Deglet-Nour et mise à des cochenilles blanches des cultivars Deglet-Nour, Ghars et Takermoust.....	44
Figure 13. Voracité comparée des espèces de coccinelles <i>P. ovoïdeus</i> , <i>P. numidicus</i> , <i>S. punctulum</i> et <i>C. seminillum</i> récoltées à partir du Ghars et mise à des cochenilles blanches des cultivars Deglet-Nour, Ghars et Takermoust.....	45
Figure 14. Voracité comparée des espèces de coccinelles <i>P. ovoïdeus</i> et <i>P. numidicus</i> récoltées à partir du Takermoust et mise à des cochenilles blanches des cultivars Deglet-Nour, Ghars et Takermoust.....	46
Figure 15. Voracité des espèces de coccinelles coccidiphages de Deglet-Nour (<i>P. numidicus</i> , <i>P. ovoïdeus</i> et <i>C. seminillum</i>) misent aux différents stades des cochenilles blanches de Deglet-Nour, Ghars et Takermoust.....	48
Figure 16. Voracité de <i>Stethorus punctulum</i> mise à des différents stades de cochenille blanche de trois cultivars de palmier dattier (Deglet-Nour, Ghars et Takermoust)	49
Figure 17. Voracité des espèces de coccinelles coccidiphages de Ghars (<i>P. numidicus</i> , <i>P. ovoïdeus</i> et <i>C. seminillum</i>) misent aux différents stades des cochenilles blanches de Deglet-Nour, Ghars et Takermoust.....	50
Figure 18. Voracité des espèces de coccinelles acariphage de Ghars (<i>Stethorus punctulum</i>) misent aux différents stades des cochenilles blanches de Deglet-Nour, Ghars et Takermoust.	51
Figure 19. Voracité des espèces de coccinelles coccidiphages de Takermoust (<i>P. numidicus</i> et <i>P. ovoïdeus</i>) misent aux différents stades des cochenilles blanches de Deglet-Nour, Ghars et Takermoust.	52
Figure 20. Voracité d’espèce de <i>Coccinella algerica</i> mise à des pucerons de deux cultures d’épinard (<i>Aphis sp.2</i>) et laitue (<i>Myzus sp.</i>).....	54
Figure 21. Voracité d’espèces de coccinelles aphidiphages mise à des pucerons de deux cultures luzerne (<i>Aphis sp.1</i>) et fève (<i>Aphis sp.3</i>).....	55
Figure 22. Voracité des stades larvaires de <i>Coccinella algerica</i> alimentés par <i>Aphis sp.1</i>	56
Figure 23. Cycle biologique de <i>Coccinella algerica</i> (Original, 2019)	58

Liste des photos

Liste des photos

Photo 1 Image satellite des sites d'étude : (a)Palmeraie Om Elraneb -(b) Palmeraie ElKsar- (c) Exploitation de l'université de Ouargla (Googlearth01/05/2019)	26
Photo 2 Les œufs de la cochenille (A) ; Larve mobile et larve fixe de la cochenille blanche (B) ; Les femelles (C) et les mâles(D) (Original).....	32
Photo 3: Aphis sp.1 (puceron sur la luzerne) (original).....	34
Photo 4: Myzus sp. (Puceron sur la laitue) (Original).....	34
Photo 5: <i>Aphis sp.3</i> (puceron sur fève) (Original).....	34
Photo 6: Aphis sp.2 (puceron sur épinard) (Original).....	34
Photo 7: Le battage (original).....	35
Photo 8: Capture à la main (Original).....	35
Photo 9: L'expérience de voracité des <i>Coccinella algerica</i>	38
Photo 10: Dispositif des tests de voracité des coccinelles aphidiphages avec le témoin.....	38
Photo 11: Pucerons dévorés par la coccinelle sous la loupe binoculaire (Original).....	38
Photo 12: Méthode d'élevage de coccinelle.....	40
Photo 13: Larve de <i>Pharoscymnus numidicus</i> (A) et <i>Pharoscymnus ovoideus</i> (B).....	59



Introduction

INTRODUCTION

En Algérie Le palmier dattier est établi en plusieurs oasis réparties sur le Sud du pays où le climat est chaud et sec (zone saharienne) (BOUGUEDOURA *et al.*, 2010). Parmi les déprédateurs les plus redoutables à cette espèce dans la région de Ouargla, la cochenille *Parlatoria blanchardi* TARG et l'acarien *Oligonychus afrasiaticus* MC GREGOR qui infestent presque la totalité des palmeraies au Sud (IDDER, 1992). Mais on observe de plus en plus les infestations de pucerons, d'aleurodes et des lépidoptères ces dernières années suite à l'intensification des cultures maraîchères et céréalières dans les différentes régions du Sud (BENTERBAH *et al.*, 2018).

La lutte contre les ravageurs des cultures en Algérie passe généralement par l'utilisation d'insecticides. Mais ces traitements s'avèrent souvent insuffisamment efficaces, certaines espèces développant même des races résistantes aux produits organiques de synthèse. Afin de pallier à ces inconvénients, plusieurs chercheurs se penchent actuellement sur des moyens de lutte biologique dans le but de limiter les pullulations et la nocivité des divers ennemis des cultures (SAHARAOUI et GOURREAU, 1998).

La lutte biologique par usage des prédateurs et parasitoïdes peut contribuer à réduire l'importance d'un autre organisme considéré comme nuisible (HAJEK, 2004). Parmi les prédateurs entomophages, les Coccinelles (Coléoptères) représentent actuellement une des familles les plus célèbres en lutte biologique. L'utilisation des coccinelles aphidiphages en lutte biologique contre les pucerons (Homoptère - Aphididae) est très courante (CODERRE, 1999). Les Coccinellidae et les Cybocephalidae sont les plus importants prédateurs des cochenilles diaspines dans le monde (BLUMBERG et SWIRSKI, 1982 ; FARAHI *et al.*, 2009).

Par leur complexité et leur coût, les techniques de production de ces auxiliaires constituent alors un des principaux obstacles à la mise en place à grande échelle de ces traitements biologiques (SPECTY, 2002).

Depuis longtemps, plusieurs essais de lutte biologique contre la cochenille blanche et contre les pucerons ont été réalisés dans le monde (BALACHOWSKY, 1925 ; IPERTI, 1970 ; LAUDEHO *et al.*, 1970 ; STANSLY, 1984) ; LUCAS, LAPALME *et al.*, 1998 ; SPECTY, 2002 ; DURIEUX, 2008 et LEGEMBLE, 2009). Dans les palmeraies algériennes, peu de tentatives ont été réalisées citons les travaux effectués dans la région d'Ouargla par ZENKHRI (1987), IDDER (1992), MAHMA (2003), IDDER *et al.*, (2007), et celui de BENAMEUR-SAGGOU (2018) et cela par l'utilisation des Coccinellidae.

Introduction

Les résultats obtenus par ces tentatives montrent que ces auxiliaires naturelles ont donné des taux de mortalité encourageant de la cochenille blanche malgré les handicaps rencontrés lors de l'élevage massive de ces coccinelles.

La région de Ouargla présente une richesse considérable en coccinelles (DJOUHRI, 1994; SAHARAoui et *al.*, 1998; MAHMA, 2003; REDJAL, 2003; HAMITI et BOUCHAALA, 2013; BOUROGA, 2016; et NECIRI et *al.*, 2018). Mais Peu de travaux ont été réalisés sur la bioécologie des coccinelles de cette région, citant ceux de MAAMRI (2013), MALKI (2015), et BENAMEUR-SAGGOU (2018).

En vue d'avoir des individus plus performants du point de vue voracité et fécondité, l'étude du comportement alimentaire et la capacité prédatrice de quelques espèces deux familles Coccinillidae et Nitidulidae de la région de Ouargla est une étape très importante pour améliorer les élevages et par conséquent favoriser la lutte biologique. C'est dans ce contexte que s'intègre notre thème. Le but de notre travail est d'étudier :

- L'influence de quelques facteurs biotiques tels que le cultivar de palmier dattier portant les cochenilles blanches sur la voracité des coccinelles du palmier dattier, et les pucerons de différentes cultures sous-jacentes sur la voracité des coccinelles aphidiphages
- Distingue parmi les cultivars et les cultures sous jacentes ceux offrant la bonne nourriture à ces auxiliaires et par conséquent la bonne reproduction.

Dans ce manuscrit, nous avons choisi de structurer le développement de notre étude selon un enchaînement logique constitué de 2 parties.

La première partie est une synthèse bibliographique qui est constituée de deux chapitres, le premier est une synthèse sur la présentation de la région d'étude, et le deuxième chapitre, des généralités sur les Coccinellidae.

La deuxième partie expérimentale comporte deux chapitres. Le premier est matériel et méthodes utilisés suivi par un chapitre des résultats obtenus ainsi que leurs discussions. Enfin, une conclusion mettant en relief les principaux résultats obtenus lors de la réalisation de ce travail de recherche et des perspectives.



**Partie
bibliographique**



**Chapitre 1:
Présentation de la région d'étude**

Chapitre 1 : Présentation de la région d'étude

La région d'Ouargla renferme des potentialités naturelles permettant son développement agricole, sous l'effet conjugué des ressources hydriques abondantes, des superficies immenses en sols et des conditions climatiques variées

1.1. Situation géographique

La wilaya d'Ouargla est située au sud-est de l'Algérie, à environ 790 Km de la capitale Alger (Fig.1). Elle se situe au fond d'une large cuvette de la vallée de l'Oued M'ya. Elle se retrouve dans le nord-est de la partie septentrionale du Sahara (5° 19' E ; 31° 57' N). C'est une wilaya plane de faible altitude allant de 30 à 200 m. Elle correspond au chott Melrhir, au Grand Erg oriental situé au Nord-Ouest et aux regs allochtones de l'Oued Righ et de l'Oued Mya (ROUVILLOIS-BRIGOL, 1975 ; DUBOST, 1991).

Le découpage administratif de la wilaya d'Ouargla comporte actuellement six communes regroupées en trois daïras. La région de Ouargla couvre une superficie de 99 000 hectares, elle est limitée au nord par Touggourt ; au Sud par Hassi Messaoud ; à l'est par l'Erg Oriental ; à l'ouest par Ghardaïa (DADAMOUSA, 2007) (Fig.2).

1.2. Facteurs abiotiques

1.2.1. Géomorphologie

Le relief est caractérisé par une prédominance de dunes. IL n'y a pas eu de plissements à l'ère tertiaire, Si bien que le relief revêt fréquemment un aspect tabulaire aux strates. D'après l'origine et la structure des terrains trois zones sont distinguées :

- A l'Ouest et au sud, il y a des terrains calcaires et gréseux formant une zone désertifiée ou rien ne pousse à l'exception de quelque touffe de "drin" (*Aristida pungens*).
- A l'Est, la zone est caractérisée par le synclinal d'Oued-M'ya. C'est une zone pauvre en points d'eau.
- A l'Est et au centre, le grande Erg oriental occupe près des trois quarts de la surface totale de la cuvette (PASSAGER, 1957).

1.2.2. Sols

Au Sahara, le facteur de la formation des sols est essentiellement le vent. Il s'y ajoute l'ampleur de la variation thermique, notamment journalières (DUTIL, 1972 et DUBOST, 1991). Les sols sahariens sont généralement peu évolués et dépourvus d'humus (HALIT, 1985). Les sols de la région d'Ouargla sont constitués de sable quartzeux. Dans l'ensemble des sols, le squelette sableux est très abondant, constitué en quasi-totalité par des quartzs. La couleur devient moins rouge et l'épaisseur de la pellicule diminue dans les sols en aval et en particulier dans les dunes. Sur les sols de la dépression, la masse basale argileuse présente un aspect poussiéreux. Elle est constituée d'un mélange de micrite détritique et de quelques paillettes de micas (HAMDI AISSA, 2001). Du point de vue pédologique, la région de Ouargla se caractérise par des sols, dans la majorité, se regroupent dans les classes pédologiques des sols peu évolués d'apport alluvial et éolien avec des caractères de salinité et action de nappe et les classes des sols halomorphes et hydro morphes. Ils présentent un faible taux de matière organique, un pH alcalin, une activité biologique faible, une forte salinité et une bonne aération (BOUTELLI, 2012).

1.2.3. Hydrographie

Les grands réseaux hydrographiques sont Oued M'ya, Oued M'Zab et Oued N'sa qui drainent leur eau vers la cuvette de Ouargla (CDARS, 1999).

Chapitre 1: Présentation de la région d'étude

- **Oued M'Zab** : L'Oued M'Zab coule d'Ouest en Est sur environ 320 Km, de la région de BoutmaRouila à 750 mètres d'altitude jusqu'à la Sebket Safioune à 107 mètres située au Nord de la cuvette de Ouargla (CDARS, 1999).
- **Oued N'sa** : Le bassin versant d'Oued N'sa couvre une superficie de 7800 Km². Il coule selon une direction Ouest – Est dans son cours supérieur, en direction Nord Ouest- Sud Est dans son cours moyen sur une longueur d'environ 100 Km et de nouveau vers l'Est en son cours inférieur pour se déverser dans la Sabket Safioune. (CDARS, 1999).
- **Oued M'ya** : Le bassin de l'Oued M'ya couvre une superficie de 19 800 Km². Les écoulements sont plus fréquents en Novembre, Octobre, Mai et Juin. Les crues de l'Oued M'ya se perdent à 200 Km en amont de la ville d'Ouargla (CDARS, 1999).

1.2.4. Hydrogéologie

La cuvette d'Ouargla appartient au bas- Sahara algérien. Il s'agit d'un immense bassin sédimentaire, en forme de synclinal dissymétrique, particulièrement bien doté en couches perméables favorables à la circulation souterraine des eaux. Certaines, recouvertes de terrains imperméables, assurent l'existence de nappes captives alors que d'autres, situées au sommet des dépôts et sans couverture étanche permettent la formation de nappes phréatiques. Bénéficiant de cette structure, les eaux souterraines constituent plusieurs ensembles superposés (CDARS, 1999):

- La puissante nappe artésienne du Continental intercalaire gréseux (nappe albienne) ;
- La nappe artésienne des calcaires marins du Sénonien et de l'Eocène ;
- Les nappes artésiennes du Continental terminal sableux (Mio- Pliocène) regroupées avec la nappe du Sénonien et de l'Eocène sous le nom de Complexe Terminal ;
- Des nappes phréatiques largement étalées dans les formations continentales Superficielles.

1.2.5. Climat

Le climat d'Ouargla est un climat désertique chaud de type saharien, caractérisé par des précipitations très peu abondantes et irrégulières, par des températures élevées au été accusant des amplitudes journalières et annuelles importantes et par une faible humidité relative de l'air (Tab.1).

Chapitre 1: Présentation de la région d'étude

Tableau 1. Données climatiques de la région d'Ouargla pour la période (2009-2018)

Paramètres/ Mois	Températures (°C)			Humidité (%)	Vent (m/s)	Précipitation (mm)	Insolation (h/mois)	Evaporation (mm)
	Max.	Min.	Moy.					
Janvier	19,5	5,2	12,4	56	8,2	7,9	248,4	97,9
Février	21,2	7,0	14,1	48	9,2	3,7	237,4	120,7
Mars	25,7	10,7	18,2	42	9,7	5,1	266,8	180,6
Avril	30,8	15,4	23,1	36	10,3	1,5	285,3	231,3
Mai	35,3	20,0	27,7	31	10,6	2,1	316,3	302,6
Juin	40,4	24,8	32,6	27	10,0	0,8	229,3	366,9
Juillet	44,0	28,1	36,1	23	8,9	0,4	317,5	447,2
Août	42,4	27,3	34,9	27	8,9	0,4	341,4	388,0
Septembre	38,1	23,5	30,8	35	9,1	4,8	268,1	266,8
Octobre	31,8	17,1	24,5	41	7,9	3,8	270,7	207,6
Novembre	24,6	10,5	17,6	51	7,3	2,8	248,2	124,5
Décembre	19,8	5,9	12,9	58	6,9	3,7	239,0	86,2
Moyenne	31,1	16,3	23,7	40	8,9	/	272,4	235,0
Cumul	/	/	/	/	/	36,8	/	2820,2

Max. : Maximale, Min. : Minimale, Moy. : Moyenne (O.N.M., 2019)

1.5.1. Température

Dans la région d'Ouargla, l'hiver est très froid comportant d'importants risques de gelée. L'été est très chaud. Les températures maximales moyennes sont enregistrées au cours de la période estivale, avec un maximum en Juillet avec 44°C, tandis que les valeurs de la température minimale moyenne sont enregistrées au cours de la période hivernale où le minimum est en Janvier avec 5,2°C (Tab.1).

Tableau 2. Températures moyennes mensuelles, des maximas et des minimas pour l'année 2018 de la région de d'Ouargla

T(°C)	Mois											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Max	20,7	19,7	26,8	30,6	34,9	39,7	47,4	40,4	38,5	30,1	24,1	20,5
Min	5,5	6,9	11,9	16,4	20,2	24,5	30,5	26,8	24,7	16,9	10,4	4,9
Moy	13,1	13,3	19,35	23,5	27,55	32,1	38,95	33,6	31,6	23,5	17,25	12,7

Max. : Maximale, Min. : Minimale, Moy. : Moyenne (O.N.M., 2019)

Durant l'année 2018 la région d'Ouargla est caractérisée par des températures maximales élevées qui peuvent dépasser les 40 °C avec un maximum en Juillet avec 47,4°C La moyenne des températures du mois le plus froid est enregistrée en Janvier et Décembre (T

Chapitre 1: Présentation de la région d'étude

moy. = 5,5 °C et 4,9 °C.) respectivement. Alors que le mois le plus chaud est Juillet (T moy. = 38,95°C.) (Tab.2).

1.5.2. Précipitations

D'une façon générale, les précipitations sont très rares. Le cumul annuel est de 36,8 mm dont Janvier est le mois le plus pluvieux avec 7,9 mm alors que Juillet et Août sont les mois les plus secs (0,4 mm) (Tab.1).

Tableau 3. Précipitation mensuelles exprimée en mm durant l'année 2018 dans la région d'Ouargla

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Cumul
P(mm)	0	5,3	0	0	4,8	0	0	0,9	11	0	0,8	0	22,8

P (mm) : Précipitations mensuelles en (mm).

(O.N.M., Ouargla 2019)

Les résultats enregistrés durant 2018 dans la région d'Ouargla montrent que le Cumul des précipitations en cours d'année atteint 22,8 mm (Tab. 3). Le mois le plus pluvieux est Février avec 5,3 mm. Les mois Janvier, Mars, Avril, Juin, Juillet, Octobre, Décembre demeurent les mois le plus secs (Tab. 3).

1.5.3. Humidité relative

L'humidité relative de l'air est très faible. La moyenne de l'humidité la plus élevée est enregistrée au mois de Décembre avec 58 % et le taux le plus faible est au mois de Juillet avec 23 % et une moyenne annuelle de 40 % (Tab.1).

1.5.4. Insolation

A cause de la faible nébulosité de l'atmosphère, la quantité de lumière solaire est relativement forte, ce qui a un effet desséchant en augmentant la température (OZENDA, 1991). Ouargla est caractérisée par de fortes insolation avec un maximum de 341,4 heures en Août pour la période (2009-2018). L'insolation annuelle présente une moyenne de 272,4 heures (Tab.1).

1.5.5. Vitesse de vent

Une lecture des données climatiques pour la période (2009-2018) montre que les vents sont fréquents sur l'année, avec une moyenne annuelle de 8,9 m/s. Ils ont des vitesses moyennes très variables comprises entre 6,9m/s au mois de Décembre et de 10, 6 m/s au mois de Mai (Tab.1).

1.5.6. Evaporation

C'est un phénomène physique qui augmente avec la température, la sécheresse de l'air et l'agitation de cet air (OZENDA, 1991). Le phénomène d'évaporation est très important dans la région d'Ouargla. Elle atteint un cumule annuel de 2820,2 mm avec un maximum de 447,2 mm au mois de Juillet et un minimum de 86,2 mm au mois de Décembre. Donc l'évaporation est très variable suivant les années, les mois et aussi les semaines (Tab.1).

1.5.7. Diagramme ombrothermique de Gaussen

Selon BAGNOULS et GAUSSEN (1953), un mois est considéré biologiquement sec, lorsque le cumul des précipitations (P) exprimé en mm est inférieur ou égal au double de la température (T) exprimée en °C. Sur la figure 3 caractérisant la région de Ouargla pour l'année (2009-2018), il est à remarquer que la courbe des précipitations est toujours inférieure à celle des températures. Ceci laisse apparaître une période sèche qui s'étale durant toute l'année.

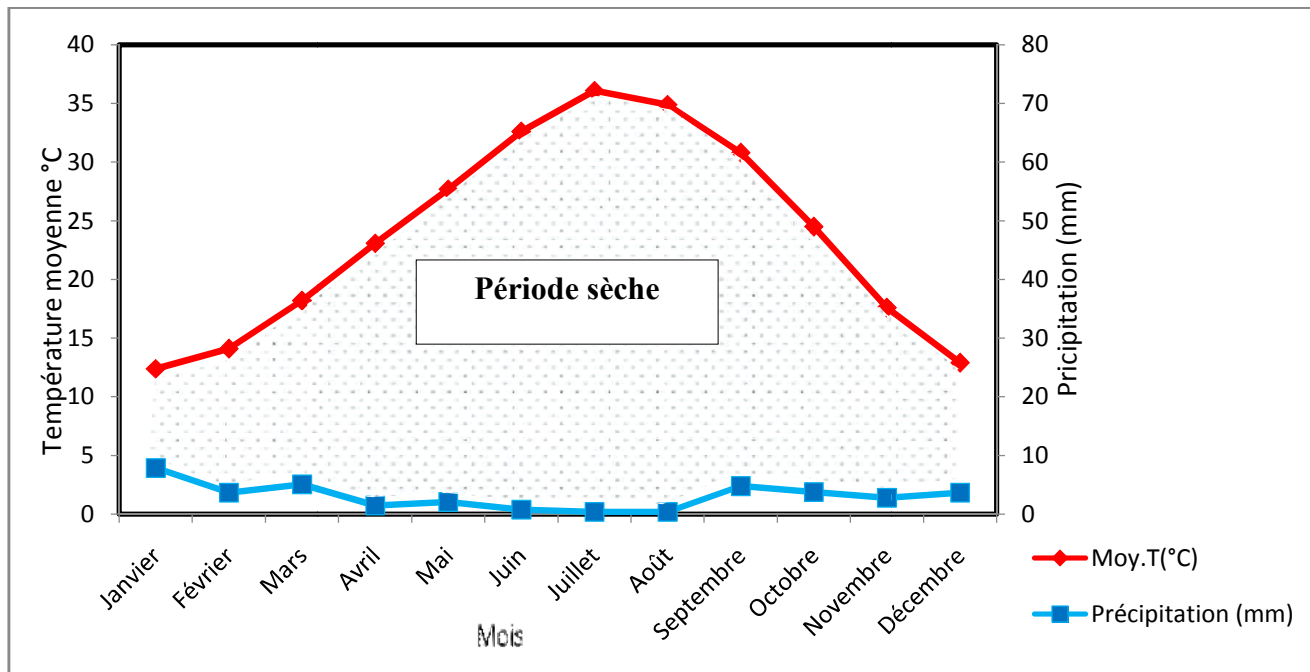


Figure 3. Diagramme ombrothermique de la wilaya d'Ouargla pour la période allant de 2009 au 2018.

1.5.8. Climagramme d'Emberger appliqué au niveau de la région d'Ouargla

Le climagramme d'EMBERGER permet la classification des différents climats méditerranéens (DAJOZ, 1971). Le quotient pluviothermique est représenté par la formule suivante STEWART, 1969).

$$Q_3 = 3,43 \times p / (M - m)$$

Q_3 : Quotient pluviothermique d'Emberger

P : cumul pluviométrique moyen annuel en mm est égal 36,8 mm.

M : température moyenne maximale des mois le plus chaud en °C, est égal à 44°C.

m : température moyenne minimale des mois le plus froid en °C, est égal à 5,2°C.

3,43 : Coefficient de Stewart établi pour l'Algérie

Le climat est d'autant plus sec que le quotient pluviothermique Q_3 est plus petit. En observant le climagramme (Fig.4), il à constater que la région d'Ouargla présente un $Q_3=3,25$ et $m=5,2$.

Ce qui fait que la région est classée dans l'étage bioclimatique saharien à hiver doux. Elle se caractérise par des températures élevées, une pluviométrie très réduite, une forte évaporation et une luminosité intense.

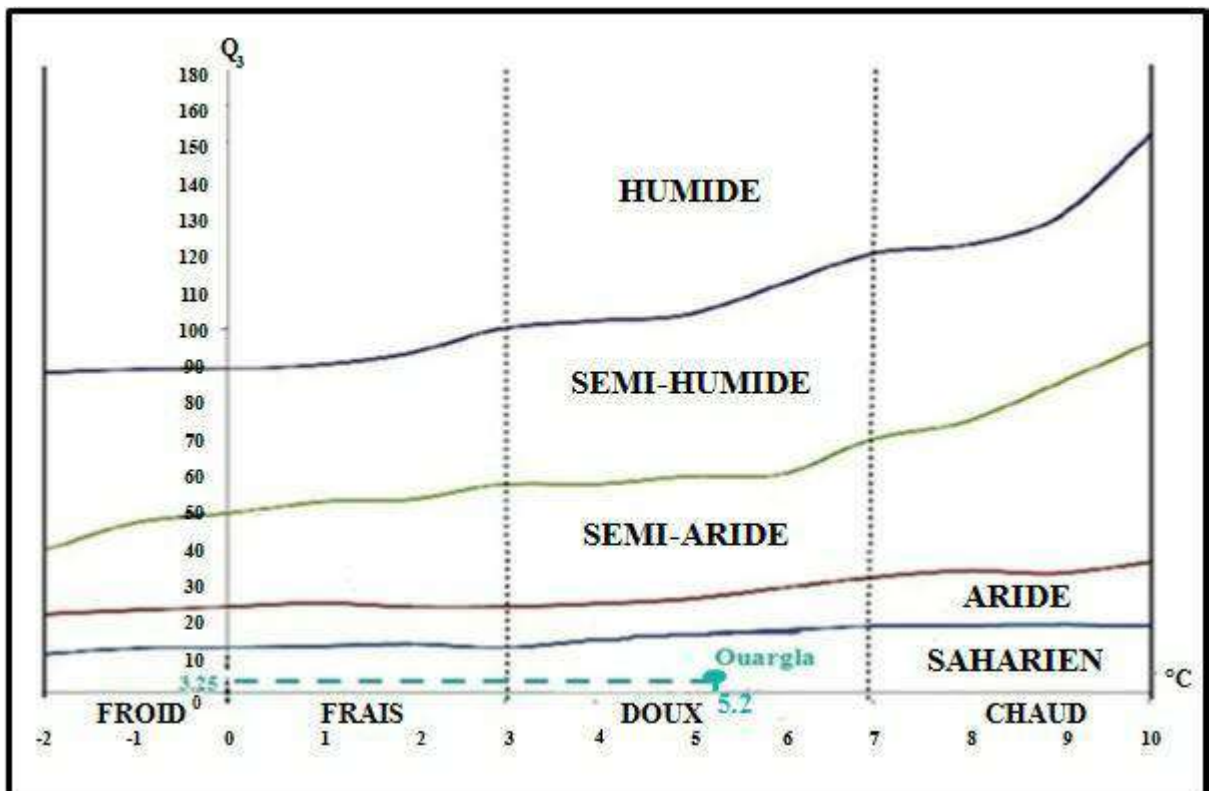


Figure 4. Localisation de la wilaya de Ouargla sur le climagramme d'Emberger

1.3. Facteurs biotiques

1.3.1. Données bibliographiques sur la flore et la faune de la région d'étude.

Dans cette partie nous allons rappeler les différentes études qui ont été faites, en premier lieu sur la flore, ensuite sur la faune de la région d'Ouargla.

1.3.1.1 Données bibliographiques sur la flore de la région d'étude

La végétation naturelle est plutôt due au fait de la nature des sols et leur structure ainsi que le climat. Elle est plus ou moins présente suivant les régions (BOUTELLI, 2012). La région d'Ouargla est caractérisée par la dominance de certains végétaux (*Phoenix dactylifera*, *Zygophyllum*, *Tamarix*), mais il existe d'autres espèces qui appartiennent à des familles botaniques différentes que ce soit des éphémères ou des vivaces (CHEHMA, 2006).

Selon OULD EL HADJ et *al.*, (2004), les familles les plus représentatives dans cette région sont composées par Chenopodiaceae, Fabaceae, Tamaricaceae et Zygophyllaceae, soit 40 % de l'ensemble des espèces présentes. D'après QUEZEL et SANTA (1963), CHEHMA (2006), BISSATI et *al.*, (2005), EDDOUD et ABDELKRIM (2006) et GUEDIRI (2006), BEN BRAHIM et *al.*, (2016), la flore messicole regroupe une gamme d'espèces réparties entre plusieurs familles (Annexe I). Egalement, dans le périmètre irrigué de Hassi Ben Abdellah beaucoup d'auteurs ont signalé une diversité importante de plantes cultivées (ABABSA, 2005).

1.3.1.2. Données bibliographiques sur la richesse faunistique de la région d'étude

L'adaptation animale au milieu est toujours moins parfaite que l'adaptation végétale au Sahara (ILLIASSOU, 2004). Selon CATALISANO (1986), le nombre d'espèces qu'un désert peut abriter par unité de surface est relativement faible, par rapport à celui d'autres milieux de la planète. Il existe, toutefois, dans le désert une variété surprenante d'animaux invertébrés, poissons, amphibiens, reptiles, oiseaux et mammifères. Dans le Sahara algérien, peu d'études sur la faune ont été menées (LEBERRE, 1989). Le même auteur ajoute que la faune de la région d'Ouargla est assez importante et diversifiée. En effet, elle se compose d'invertébrés et de vertébrés. Toutefois, selon plusieurs auteurs LE BERRE (1990), BENKHALIFA (1991), BEKKARI et BENZAOU (1991), IDDER (1992), HADDOU (2005) et CHENNOUF (2008), BENAMEUR-SAGGOU (2009), IDDER- IGHILI (2015), BOUSMAHA (2017), au sein des invertébrés, les insectes sont les plus dominants. Ils se répartissent en plusieurs ordres, tels que ceux des Orthoptera, des Homoptera, des Coleoptera, des Hymenoptera, des Dermaptera, des Lepidoptera, et Diptera (Annexe II). Comme tous les milieux, les vertébrés à Ouargla sont représentés par 5 classes (Annexe III). La mieux représentée est celle des oiseaux par GUEZOUL et DOUMANDJI (1995), HADJAIDJI-BENSEGHIER (2000), ABABSA et *al.* (2005) et BOUZID et HANNI (2008). Le détail de cette classe est consigné dans l'annexe IV.

Chapitre 2 :

Généralités sur les Coccinelles

Chapitre 2 : Généralités sur les Coccinelles

Chapitre 2 : Généralités sur les Coccinelles

La famille de Coccinellidae (Latreille, 1809) comprend environ 4500 espèces dans le monde, (DIXON, 2000). En Algérie, il existe 47 espèces (SAHARAOUI, 1998 ; (SAHARAOUI et *al.*, 2001), qui sont pour la majorité des espèces prédatrices des Homoptères et des Acariens. D'autres sont phytophages et se nourrissent de végétaux, et autres coccidiphages c'est le cas des espèces appartenant au genre *Pharoscymnus*. (*P. ovoideus*, *P. numidicus* sous famille de Sticolotidinae).

2.1. Systématique

Embranchement : Arthropoda

Sous embranchement : Hexapoda

Classe : Insecta

Sous classe : Pterygota

Division : Neoptera

Sous ordre : Polyphaga

Ordre : Coleoptera (Linnée, 1758)

Sous-ordre : Polyphaga (Emery, 1886)

Super famille : Cucujoidae (Latreille, 1802)

2.2. Morphologie

Les coccinelles sont des coléoptères de forme hémisphérique ou ovoïde. Elles sont de taille modérée, parfois même minuscule mesurant entre 1 et 9 mm. Le corps se compose en trois parties : la tête, le thorax et l'abdomen (Fig.5-6) (SAHARAOUI, 1998).

Chapitre 2 : Généralités sur les Coccinelles

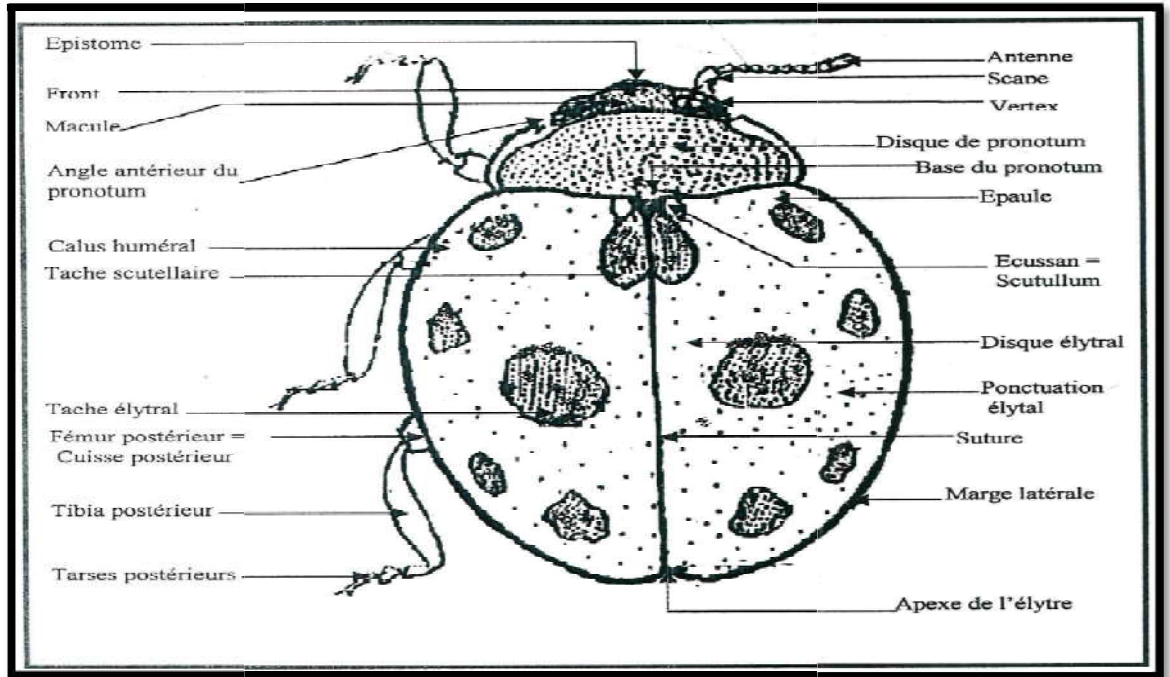


Figure 5. Face dorsale d'une coccinelle (D'après SAHARAOUI 1998)

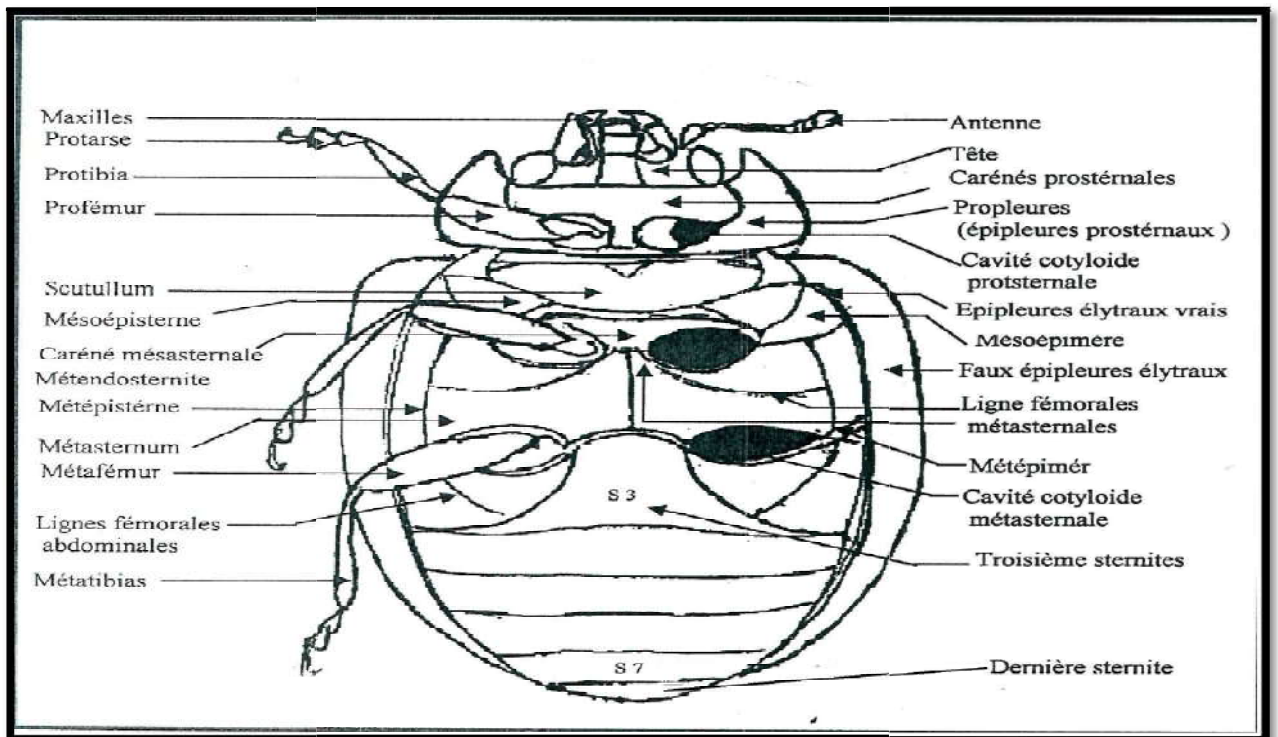


Figure 6. Face ventrale d'une Coccinelle (SAHARAOUI 1998)

Chapitre 2 : Généralités sur les Coccinelles

2.3. Caractéristiques des états biologiques

2.3.1. Adulte

Les adultes sont de taille modérée, parfois même minuscule mesurant entre 1 et 9 mm (IABLOKOFF, 1982). Ils possèdent deux paires d'ailes typiques. Les ailes antérieures très colorées, très dures et luisantes sont appelées élytres. Elles recouvrent tout l'abdomen. En vol l'insecte se propulse à l'aide de ses ailes postérieures qui sont membraneuses après avoir relevé les élytres et les laisse écartés (Fig.5) (SAHARAOUI, 1988).

La tête est transversale, prognathe toujours bien dirigée obliquement ou verticalement de haut en bas, faisant suite au pronotum dans une courbe régulière. Yeux latéraux grands, souvent à facettes jamais échancrés. Clypéus transversale fusionné avec le front, à bord antérieur concave, rectiligne ou subrectiligne (SAHARAOUI, 1988).

Les pièces buccales composées de grandes mandibules, ciliées non saillantes et fortement chitineuses terminées par une grande dent courbée et bifide. Le thorax comprend un pronotum plus étroit que les élytres (Fig.5-6), transversale faiblement bombé, glabre ou pubescent à ponctuation et coloration variable et de forme variable. Le mésosternum transversal, en forme des plaques bombées légèrement rétrécie entre les cavités mésocoxales vers l'arrière. Le métasternum, toujours plus grande que le mésosternum divisé en deux par un sillon longitudinal (Fig.6) (SAHARAOUI, 1988).

L'abdomen porte 10 urites, 10 tergites et 8 sternites, reliés par des pleurs membraneux et une paire de stigmates dorsaux sur les urites 1 à 5. Le tergite 10 n'existe pas chez les femelles, à partir du 9^{ème} on aperçoit de l'extérieur uniquement le bord apical. Les segments abdominaux sont bien délimités, couverts de soie assez longue et dense (Fig.6) (SAHARAOUI, 1998).

Les pattes ont une structure uniforme, elles sont relativement longues, composées d'un fémur atteignant ou dépassant légèrement le bord élytral, un trochanter plus ou moins en trapèze, les postérieures pointues, tibias parfois avec fine carène longitudinale sur la face externe, les antérieures toujours sont éperons. Les tarse sont cryptotétramères, mais à 3^{ème} articules visibles, le bilobés, ongles simples, dentés ou bifides (Fig.5) (SAHARAOUI, 1998).

Les élytres sont convexes, glabres ou séparées l'une de l'autre par une suture sans impression, à ponctuation plus ou moins inégale, simple ou double, de densité variable. La fusion de deux élytres donne la forme ovale du corps chez la plus parts des espèces, semi-globuleux

Chapitre 2 : Généralités sur les Coccinelles

(Ex : *Pharoscymnus*). L'apex peut être pointu ou en demi-cercle, en se repliant il forme les épipleures et élytraux. La coloration élytrale est souvent variable chez la même espèce (Fig.6) (SAHARAOUI, 1998).

Les ailes postérieures ont une structure invariable. En général, elles sont fonctionnelles franchis de cils le long de leurs bords postérieurs. La nervation est de type contharidoides très uniforme plus développée, les coccinelles souvent à grande distances, et même contre le vent, quant il est faible (Fig.6) (SAHARAOUI, 1998).

2.3.2. Œufs

Ils sont de forme ovalaire, peu rétrécis vers les deux extrémités. Ils sont pondus en grappe sur le feuillage près des pucerons. Ils sont de couleur jaune (*Coccinellini*, *Hippodamini*) ou crème pale ou blanc. Selon IABLOKOFF- KHNZORIAN (1982), la coloration des œufs dépend de la nourriture de la femelle (Figure 7 b).

2.3.3. Larves

Elles vivent sur le limbe des feuilles végétales pour manger les conidies de champignons, les cochenilles ou les pucerons. Leur corps est allongé, présentant des saillies sclérifiées et épineuses. Les mandibules possèdent une protheca et les pièces maxillo-labiales sont charnues. Il y a présence de dents à la base de la griffe tarsale (PAULIAN, 1971 in SAHARAOUI, 1988) (Figure 7c).

2.3.4. Nymphes

Elles sont de forme hémisphérique, globuleuse et mesurent entre 1,66 mm de longueur et 1 mm de largeur. La taille est variable, selon l'espèce. La coloration est toujours bigarrée et plus ou moins spécifique. Elle dépend des conditions du milieu (HODEK, 1958) (Figure 7 d).

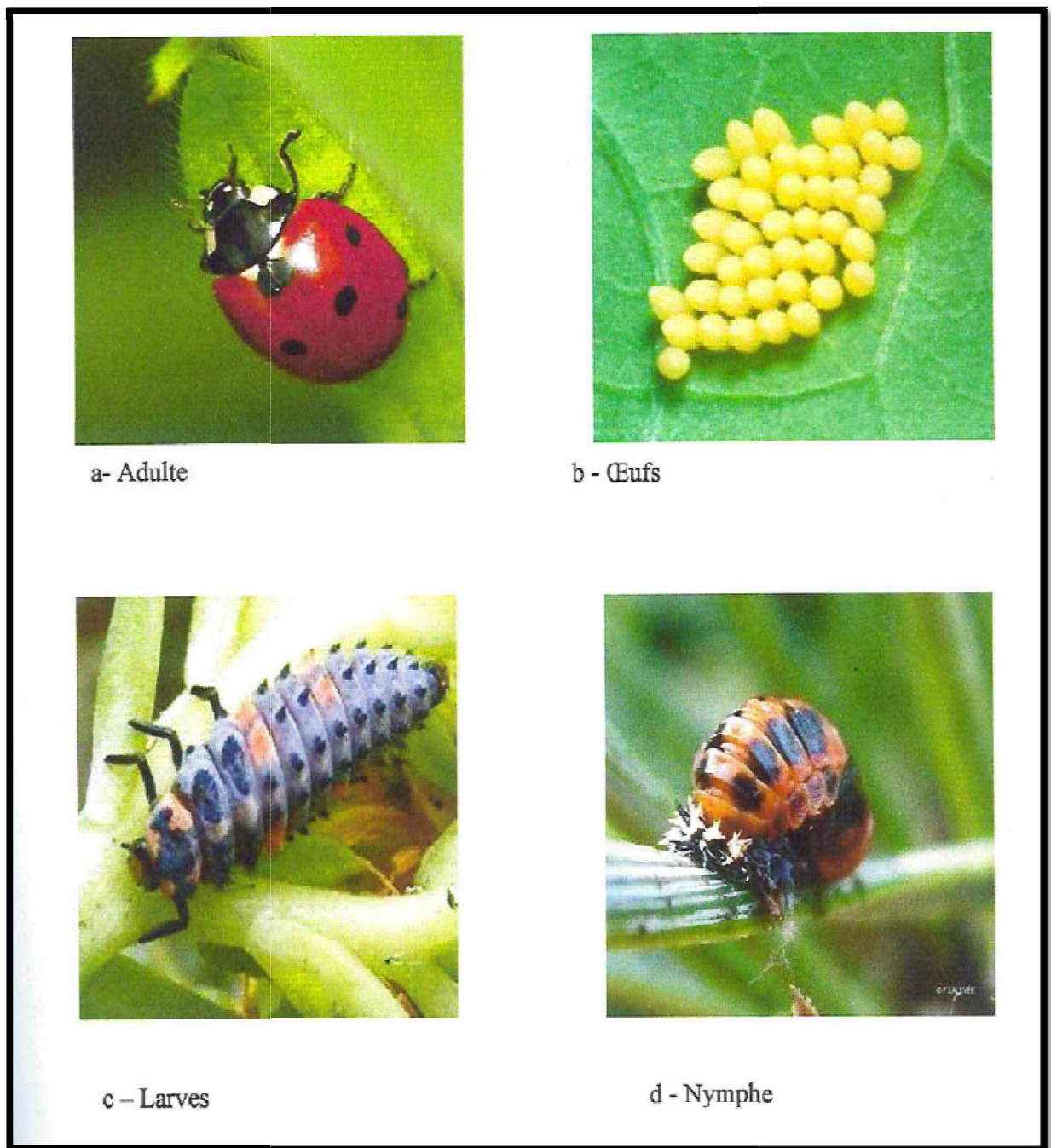


Figure 7. Etats biologiques de *Coccinella algerica* Kovar (BARKOU, 2009)

2.4. 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 (SAHARAOU, 1994). Ce sont des insectes à métamorphose complète (holométaboles ou endoptérygotes) (SAHARAOU, 1998).

Chapitre 2 : Généralités sur les Coccinelles

Leur cycle de développement comprend 4 stades larvaires séparés du stade adulte par une nymphale (SAHARAoui, 1998).

La durée du cycle dépend des conditions climatiques (température, humidité relative et photopériode) et l'abondance de la nourriture, chez la plus par des coccinelles, elle est d'un mois environ. Chez les phytophages, elle est de deux mois (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.

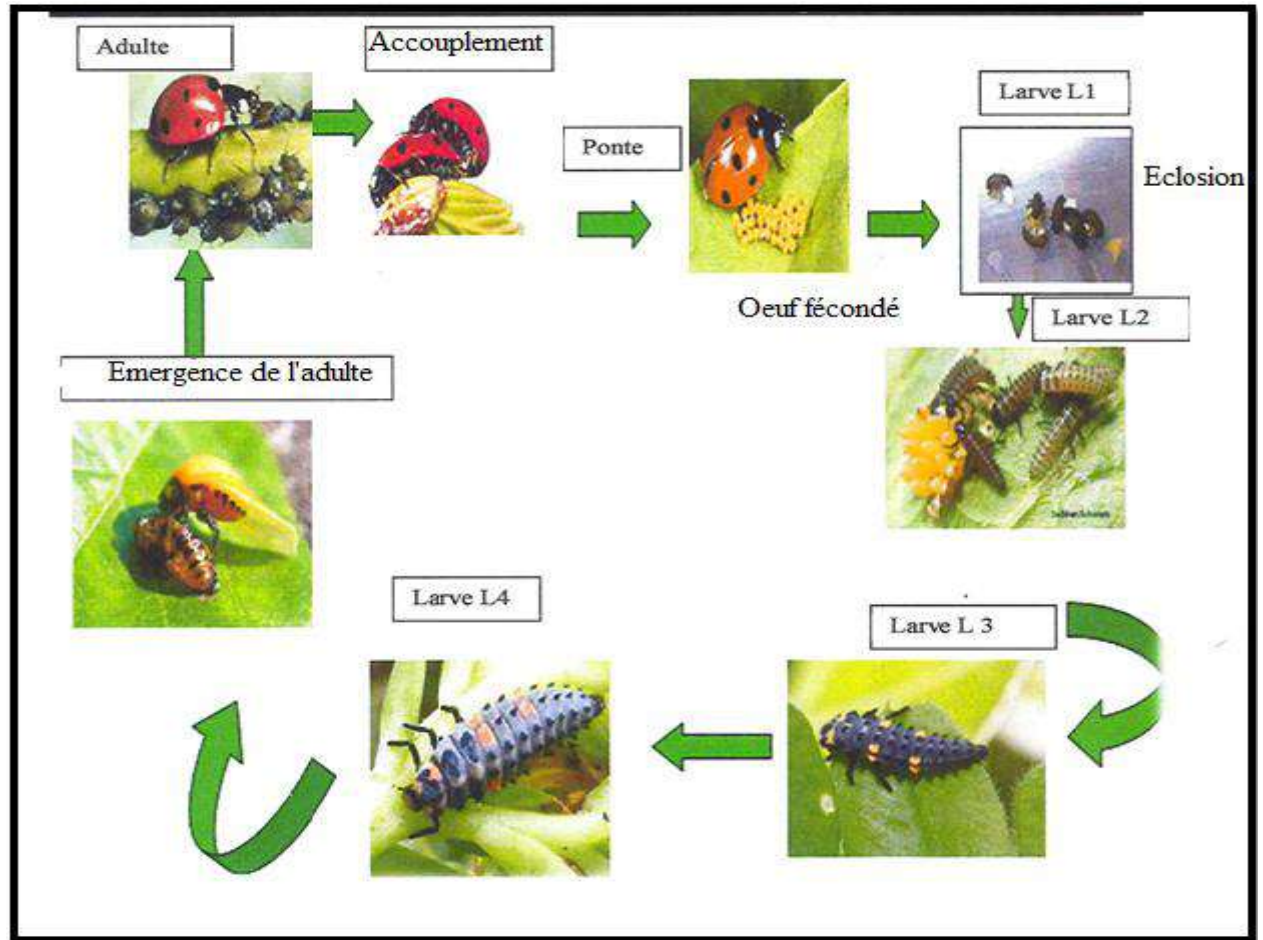


Figure 8. Cycle biologique d'une coccinelle (BARKOU, 2009)

2.5. Voltinisme

La plupart des espèces sont visibles de mars à novembre et elles hibernent au stade adulte. Selon l'espèce, il peut y avoir une à cinq générations par an (IABLOKOFF-KHANZORIAN, 1982).

Chez les prédateurs Coccidiphages (*Chilocorus bipunctatus*), la tendance est au plurivoltinisme (IPERTI et al., 1970 ; IPERTI, 1983 ; KATSOYANNOS, 1983 in IPERTI, 1999), mais la plupart des coccinelles ne développent qu'une génération annuelle, en majorité pour les prédateurs Aphidiphages de grande taille (Coccinellini et d'Hippodamini) (IPERTI,

Chapitre 2 : Généralités sur les Coccinelles

1983). Certaines espèces de ces deux tribus se montrent bivoltines avec un intervalle d'estivation entre les deux générations (IPERTI, 1999).

Dans le nord de l'Algérie, *Hippodamia variegata* développe deux à trois générations annuelles aux mois d'avril, de mai et de juin ; et peut parfois en avoir une troisième au mois d'octobre et de décembre selon les régions, (SAHARAOUI et al., 2001).

Le nombre de générations dans les oasis algériennes est important. Il est de 5 générations par an dont la plus importante se situe au mois de mai. A partir du mois de décembre jusqu'à mai mars, c'est la diapause hivernale du prédateur. Après la ponte, les imagos meurent au printemps (SMIRNOFF, 1954).

Dans la région d'Ouargla, MAHMA (2003) a révélé 3 générations chez *Pharoscygnus ovoideus* et 2 pour *Pharoscygnus numidicus* alors que BENAMEUR-SAGGOU (2018) annonce deux générations pour les deux espèces de coccinelles.

2.6. Longévité

La vie larvaire est plus courte que celle de l'adulte, elle dure généralement de 30 à 50 jours, selon la température et l'abondance de la nourriture. Contrairement à celle de l'adulte qui beaucoup plus longue et dépasse souvent un an (IABLOKOFKHOZIAN, 1982).

Chez les *Pharoscygnus ovoideus*, la longévité des adultes est généralement d'un mois, mais elle varie en fonction des conditions du milieu et d'alimentation allant de 20 jours à 2 mois (MAAMRI, 2013). Selon BENAMEUR-SAGGOU (2018), la longévité moyenne des adultes de *P. ovoideus* est de $33,33 \pm 2,05$ jours alors que pour *P. numidicus* elle est de $36,33 \pm 1,24$ jours.

2.7. Spécificité alimentaire

Comme l'a déjà signalé IPERTI (1965), il importe de souligner 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 : elle assure en quelques sortes 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.

Chapitre 2 : Généralités sur les Coccinelles

2.7.1. 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. C'est le groupe qui intéresse les producteurs de légumes. D'après SAHARAOUI et *al.*, (2001), en Algérie les coccinelles aphidiphages ne renferment pas moins de 25 espèces repartis en 4 sous-familles (SAHARAOUI et *al.*, 1998).

2.7.2. 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 (SAHARAOUI et *al.*, 1998).

2.7.3. 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).

2.7.4. Groupe des aleurodophages

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 *Bemesia tabaci* et *Trialeurodes vaporariorum* (SAHARAOUI et *al.* 1998).

2.7.5. Groupe des acarophages

Stethorus punctillum Weise est l'unique espèce de coccinelle acarophage identifiée en Algérie. Sa particularité est d'exercer une importance prédation d'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).

2.7.6. Groupe des phytophages

Ce groupe, qui est presque insignifiant numériquement, consomme les végétaux, mais pas suffisamment cependant pour être considérée comme nuisible. Toutefois, on verra plus

Chapitre 2 : Généralités sur les Coccinelles

loin qu'une espèce de coccinelle asiatique importée pour la lutte biologique contre les pucerons (donc considérée comme essentiellement aphidiphages), est occasionnellement phytophage

(*Henosepilachna argus* et *Henosepilachna elaterii*) et fait quelques dégâts en arboriculture fruitière (SAHARAOUI et al., 1998).

2.8. 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 agresseurs des coccinelles.

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

En Algérie, deux parasites imaginaux ont été recensés. Il s'agit de *Perilitus coccinellae* (*Braconidae*) sur *hyppodamia* (*Adonia*), *ueriegata* et d'un ichneumonide sur *Coccinella algerica*.

Selon IPERTI et LAUDEHO (1969), l'ennemi naturel de coccinelle, le plus important est la maladie à grégarine *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 (PORTCHINSK, 1912 ; VANDENBERG, 2002).

2.9. Utilisation des Coccinelles en lutte biologique

Parmi les auxiliaires prédateurs et parasitoïdes, que utilisés en lutte biologique, les coccinelles occupent une place importante.

Le premier programme de lutte biologique par acclimatation de la coccinelle exotique *Chilocorus bipustulatus* contre la cochenille blanche prévenant d'Iran, à été réalisé avec IPERTI et BRUN dans les palmeraies d'Adrar Mauritanien de 1966 à 1969. Ce travail a montré une efficacité de coccinelles (IPERTI 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 et al., 1997).

Chapitre 2 : Généralités sur les Coccinelles

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

- *Novius cardinalis* (Coleoptera, Coccinellidae) pour lutte contre la cochenille australienne *Icerya purchasi* (Homoptera, monophlebinae) des Agrumes en 1922 dans la région de Boufarik.
- *Pharoscygnus anchorago* Fairm (Coleoptera, Coccinellidae) prédateur de la cochenille blanche du Palmier-dattier *Parlatoria blanchardi* Targ (Homoptera, Parlatorinae) en 1925, dans la région de Béchar avec BALACHOWSKY.
- *Cryptoloemus montrouzieri* Muls (Coleoptera, Coccinellidae) prédateur de la cochenille farineuse *Pseudococcus citri* (Homoptera, Pseudococcidae) des agrumes en 1931, au jardin d'essai du Hamma (Alger) avec TRABUT.

Dans la région d'Ouargla une étude a été réalisée avec IDDER (2006) et ZENKRI en 1988 sur la lutte biologique contre la cochenille blanche du palmier dattier *Parlatoria blanchardi* Targ. (Homoptera-Diaspidinaé), par l'utilisation de son ennemi naturel *Pharoscygnus semiglobosus* KARSH (Coleoptera, Coccinellidae), a donné des résultats appréciables et encourageants.

Un premier essai de lutte biologique a été effectué contre *O. afrasiaticus* à Ouargla (Algérie) par IDDER en 2007 avec des lâchers de *Sethorus punctillum* permet d'envisager de nouvelles perspectives en matière de protection du palmier dattier contre l'acariose. Ces lâchers, dont l'efficacité devra être améliorée en optimisant la quantité de prédateurs répartis sur les palmiers Les coccinelles lâchées ont fait chuter le taux d'infestation des dattes d'environ 16 % pour les arbres moyennement infestés et d'environ 26 % pour les arbres fortement infestés.

Ainsi, dans une tentative de lutte biologique réalisée par BENAMEUR-SAGGOU en 2018 par des lâchers de *P. ovoideus* et *P. numidicus* sur le cultivar Deglet-Nour par deux doses (30 et 120 coccinelles / arbre) a montré que les deux coccinelles présenté une efficacité qui est corrélée positivement avec le nombre de coccinelles lâchées. L'espèce *P. ovoideus* est toujours plus vorace par rapport à *P. numidicus* avec un taux de prédation de 32,40 %. La forte dose est la plus significative de point de vue diminution de l'infestation par la cochenille blanche.

Chapitre 2 : Généralités sur les Coccinelles

2.10. Répartition des coccinelles en Algérie

Il ressort clairement que la quasi-totalité de la faune des coccinelles d'Algérie se rattache à la région paléarctique (IABLOKOFF -KHNZORIAN, 1982 ; HODEK, 1967 ; MAGRO *et al.*, 1999a ; VANDENBERG, 2002 ; KOVAR, 2005) et ce malgré le climat drastique qui caractérise la plus grande partie du territoire. 40 espèces figurent parmi la liste des coccinelles d'Europe (GOURREAU, 1974 ; IPERTI, 1983 ; BRANQUART, 1999 ; DUVERGER, 1990 ; FÜRSCH, 1990, 1996).

Selon les travaux d'inventaire des coccinelles dans la région de Ouargla, on constate qu'il existe deux grands familles ; les Nitidulidae (Cybocephalidae) et les Coccinillidae. Cette dernière regroupe 03 sous familles dont les Coccinellinae sont les plus abondants avec un taux de 64%.

Alors que les Nitidulidae sont représentée par une seule espèce (HAMITI et BOUCHAALA, 2013 ; MAAMRI, 2013 et NECIRI et BEN TERBAH, 2018).



**Partie
expérimentale**



**Chapitre 1 :
Matériel et méthodes**

Chapitre 1. Matériel et méthodes

Chapitre 1. Matériel et méthodes

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

1. Matériel et méthode

1.1. Au niveau du terrain

La partie de travail réalisée sur le terrain a porté sur le choix et description des sites d'étude, le matériel végétal et animal utilisés.

1.1.1. Choix des sites d'étude

Trois palmeraies ont été retenues dans le but de récolter les coccinelles réservées à la réalisation de notre travail au laboratoire, à savoir l'étude du comportement alimentaire et la capacité prédatrice de quelques espèces de coccinelles de la région d'Ouargla.

Le travail expérimental a été mené dans une palmeraie à El ksar à l'exploitation de l'université de Ouargla et dans une palmeraie à Oum Elraneb.

Le choix de ces sites repose sur les critères suivants :

- Accessibilité au terrain
- Diversité des cultures (type de culture mise en place)
- Etat d'entretien de la palmeraie

La période d'inventaire des coccinelles s'étale sur 7 mois (de Novembre 2018 jusqu'au Mai 2019) avec un rythme de deux sorties par mois.

1.1.2. Description des sites d'étude

La présentation des différents sites d'étude retenues et leurs caractéristiques sont consignées dans le (Tableau4).

Chapitre 1. Matériel et méthodes

Tableau 4: Description des sites d'étude

Sites	Bouaroia Aissa palmeraie de Oum El raneb (site 1)	Babahamou Diri palmeraie de El Ksar (site 2)	Exploitation de l'université KASDI Merbah, Ouargla
Coordonnées géographiques	32°04'59"N 5°23'30"E. élevée à 15,4Km du chef-lieu de la wilaya de Ouargla (photo 1.a).	31°58'03"N 5°20'22"E. Élevée à 1,73 Km du chef-lieu de la wilaya de Ouargla. (Photo 1.b).	31°55'34"N 5°17'42"E. Est élevée à 2,60Km du chef-lieu de la wilaya de Ouargla (photo 1.c).
Superficie	20 h (1,5h exploité)	650 m ²	Elle s'étend sur 32 ha, dont 14,4 ha aménagés répartis en quatre secteurs A, B, C, et D occupant chacun une superficie de 3,6 ha. Le reste se trouve inexploité correspondant à l'extension de l'exploitation représentée par les secteurs E, F, G, et H (BENAMEUR-SAGGOU, 2018). Nous avons travaillé au niveau de secteur A.
L'âge d'exploitation	Elle a été créé en 2017. (2 ans)	Elle a été créé en 1963. (56 ans)	Elle a été créé en 1957 par le service colonial pour la mise en valeur et confiée plus tard en 1979 à l'ex. I.T.A.S. (62 ans)
Nombre de pied de palmiers	168 pieds (112Ghars / 56 Deglet-Nour)	120 (5 Ghars, 109 Deglet Nour ,3 Takermoust, 3Tefasoine	1228 palmiers (807 Deglet-Nour, 270 Ghars,40 Dguels, 23Degla-Beidha, 10Tamesrit, 5 Hamraya, 23 Dokkars, 50 Djebbars) (BENAMEUR-SAGGOU, 2018)
Type de plantation	Régulière avec un écartement de 10 m sur 10 m	Irrégulière, avec un écartement entre 5 à 7 m.	Régulière avec un écartement de 9 m sur 9 m,
Mode d'irrigation	Goutte à goutte / Submersion	Submersion	Goutte à goutte / Submersion
Etat de la palmeraie	Entretenu	Entretenu	Entretenu
Culture en plein champ	Tomate <i>Lycopersicon esculentum</i> L, Fève <i>Vicia faba</i> , Laitue <i>Lactuca sativa</i> , Epinard <i>Spinacia oleracea</i> , Menthe <i>Mentha viridis</i> , les betteraves <i>Beta vulgaris</i>	Luzerne <i>Medicago sativa</i> , Orge <i>Hordeum vulgare</i>	Orge <i>Hordeum vulgare</i> , Sorgho <i>Sorghum vulgare</i> , Luzerne <i>Medicago sativa</i> , Epinard <i>Spinacia oleracea</i> , Qvoine <i>Avena sativa</i> Orge <i>Hordeum vulgare</i> , blé dur <i>Triticum durum</i> , Blé tender <i>Triticumaestivum</i> , Bersim <i>Trifolium alexandrium</i> , Quinoa <i>Chenopodium quinoa</i> , Menthe <i>Mentha viridis</i> , Courgette <i>Pelargonium graveolens</i> , Maïs <i>Zea mays</i> .
Culture sous serres	Pastèque <i>Citrullus lanatus</i> L.	/	Tomate <i>Lycopersicone sculentum</i> L, Fève <i>Vicia faba</i> , Moringa <i>Moringa</i>

Chapitre 1. Matériel et méthodes

Mauvaise herbe	<i>Phragmites communis</i> , <i>Cynodon dactylon</i> , <i>Tamarix gallica L.</i>	L'épinard <i>Oleracea</i> , <i>Daucus</i> <i>Phragmites</i> fenouil <i>Foeniculum vulgare</i> .	<i>Spinacia</i> Carotte <i>Carota</i> , <i>Communis</i>	<i>Cynodon dactylon</i> , <i>Phragmites communis</i> , <i>Malvaparviflora</i> , <i>Retamaretam</i>
Etablissement des brise-vent	Elle est entourée par une haie de palmes sèches	Elle est entourée par une haie de palmes sèches		Des arbres d'Eucalyptus
Fertilisation	Organique et minérale	Organique		Minérale
Pesticide	Aucun traitement phytosanitaire	Aucun traitement phytosanitaire		Aucun traitement phytosanitaire

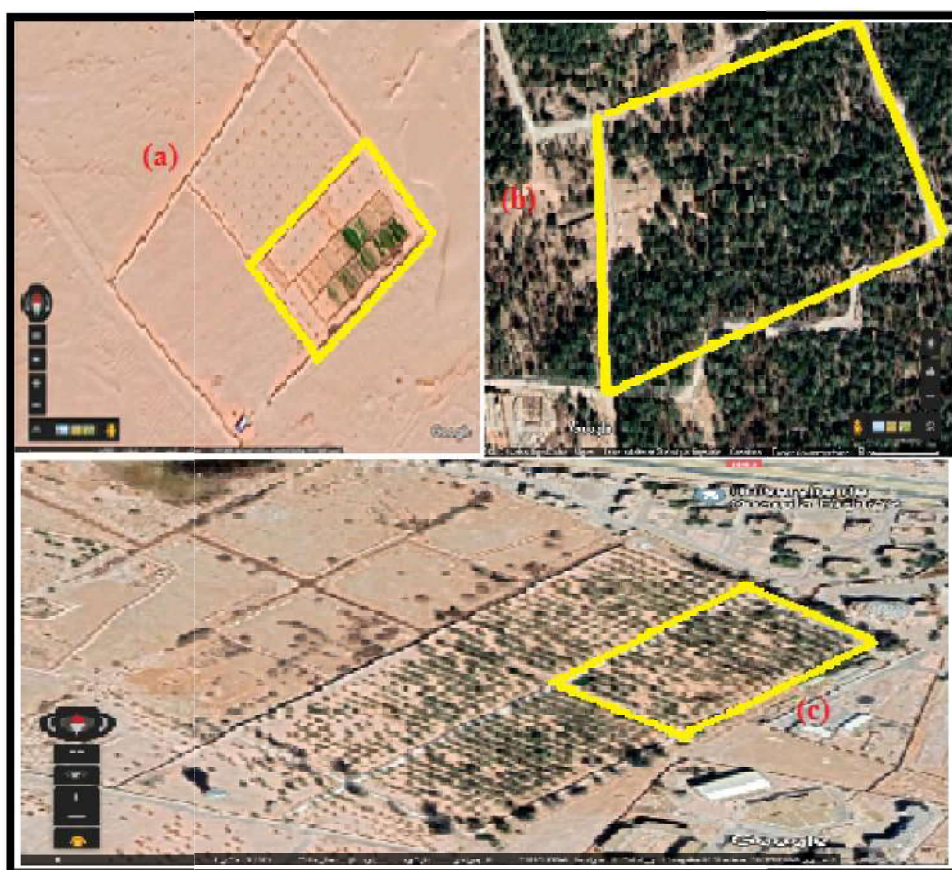


Photo 1. Image satellite des sites d'étude : (a)Palmeraie Om Elraneb -(b) Palmeraie ElKsar- (c) Exploitation de l'université de Ouargla (Goolearth01/05/2019)

1.2. Choix du matériel biologique



1.2. 1. Matériel végétale

Le matériel végétal retenu lors de cette étude est constitué du palmier dattier *Phoenix dactelifera*, et plus précisément des folioles infestées par la cochenille blanche de trois variétés de datte, Deglet-Nour, Ghars et Takermoust. Comme culture sous-jacentes, nous




Chapitre 1. Matériel et méthodes

avons retenu les espèces végétales infestées par des pucerons à savoir Laitue, L'épinard, Fève et Luzerne. La description de ces cultures est représentée dans le (Tableau.5).

Tableau 5: Description du matériel végétales (Laitue, Epinard, Luzerne, Fève et le Palmier dattier)

Culture	Fiche technique
 <p data-bbox="316 913 663 943">Laitue <i>Lactuca sativa</i> (Original)</p>	<p data-bbox="767 510 1422 580">Famille Astéracées, plante annuelle d'abord utilisée pour ses propriétés médicinales devenue aliment.</p> <p data-bbox="767 600 943 629">Cycle végétatif :</p> <p data-bbox="767 647 1307 676">Romaine : 70 à 135 jours, Pommée : 60 à 85 jours.</p> <p data-bbox="767 694 1485 763">Aime les sols argileux, bien pourvus en matières organiques, sains et sans excès d'eau.</p> <p data-bbox="767 781 1329 810">Très exigeante en lumière (T° optimum : 15 à 20°C)</p> <p data-bbox="767 828 1246 857">Très exigeante en humidité du sol et de l'air.</p> <p data-bbox="767 875 1281 904">Zone de production : toutes les zones d'Algérie.</p> <p data-bbox="767 922 1449 992">Les maladies : Mildiou, Oïdium, Fente des semis, Noctuelle ou vers gris</p> <p data-bbox="767 1010 1099 1039">Virus : la mosaïque de la laitue.</p> <p data-bbox="767 1057 1123 1086">Insecte : Pucerons (ITCMI,2008)</p>
 <p data-bbox="316 1541 603 1619">Epinard <i>Spinacia oleracea</i> (Original)</p>	<p data-bbox="767 1108 1075 1137">Famille des Chenopodiacees</p> <p data-bbox="767 1155 1477 1225">Apprécie les terrains perméables et drainants, riches en humus ; il est sensible aux excès d'eau</p> <p data-bbox="767 1243 1485 1312">Peu exigeant en chaleur et supporte les basses températures ; son « zéro » végétatif est de 5°C.</p> <p data-bbox="767 1330 1493 1449">Les maladies : Fontes de semis : 2 champignons : <i>Pythium ultimum</i> et <i>Rhizoctonia solani</i>Mildiou (<i>Peronospora farinosaf.sp.</i> Spinaciae).</p> <p data-bbox="767 1467 1366 1536">Les viroses : Le principal est le virus de la mosaïque du concombre.</p> <p data-bbox="767 1554 1469 1722">Les insectes : Pucerons : 2 espèces de pucerons s'attaquent à L'épinard : le puceron noir de la fève (<i>Aphis fabae</i>) et le puceron vert du pêcher (<i>Myzus persicae</i>) (CATHERINE et al., 2008)</p>

Chapitre 1. Matériel et méthodes

 <p>Luzerne <i>Medicago Sativa</i> (Original)</p>	<p>Famille des Fabacées</p> <p>Reconnue comme étant le meilleur des fourrages.</p> <p>Elle peut résister à de fortes gelées. Les fortes chaleurs ne provoquent pas d'arrêt de croissance, cependant on observe une diminution de production.</p> <p>Très exigeante en eau : on apporte couramment jusqu'à 15.000 m³ d'eau par an/ha.</p> <p>Le sol doit être profond, sain, sans humidité excessive et pas acide, au moins neutre (I.T.D.A.S,2005).</p>
 <p>La fève <i>Vicia faba</i> (Original)</p>	<p>Famille des Fabaceae.</p> <p>Préfère la chaleur optimale de croissance autour de 20 °C) mais craint les températures élevées.</p> <p>Préfère les sols un peu lourds ; les meilleures terres à rechercher sont celles réservées au blé dur. Les terres argilo-calcaires, fraîches et profondes lui sont utiles.</p> <p>Maladies cryptogamiques : Rouille - Anthracnose Botrytis - Oïdium- Cercosporiose</p> <p>Maladies virales : Virus de l'enroulement de la fève - Les mosaïques de la fève - Jaunissede la fève</p> <p>Ravageurs : Pucerons - Acarien - Sitone - Cétoine- Phytonome- Ver de la tomate- Bruche (I.T.D.A.S, 2005)</p>
 <p>Le Palmier dattier <i>Phonix dactylefera</i> L (Original)</p>	<p>Famille des Arecaceaes.</p> <p>Espèce thermophile. Son activité végétative se manifeste à partir de 7°C. à 10°C. Elle atteint son maximum vers 32°C., et commence à décroître à partir de 38°C.</p> <p>La dose d'irrigation nécessaire est de 40 l/ min/ha soit 0,33 l/min/ pied, pour une moyenne de 120 pieds/ ha.</p> <p>Préfère un sol neutre, profond, bien drainé et assez riche ou susceptible d'être fertilisé.</p> <p>Il est très tolérant au sel (chlorure de sodium et de magnésium)</p> <p>diversité variétale</p> <p>Sur le plan de diversité variétale, les palmeraies de Ouargla regroupent 55 cultivars dont 22 sont rares</p> <p>Principaux maladies et ennemis</p> <p>Nématode: <i>Meloidogyne javanica</i>- Champignons: le Bayoud (<i>Fusarium oxysporum</i> forme spéciale albidinis)- La cochenille blanche <i>Parlatoria blanchardi</i>-La pyrale de datte <i>Ectomyelois ceratoniae</i> <i>Apate monachus</i>, un acarien : Boufaroua <i>Oligonichus afrasiaticus</i> Mc Gr , (MUNIER, 1973 ;TOUTAIN, 1979</p>

Chapitre 1. Matériel et méthodes

	DOUMANDJI, 1981; DOUMANDJI-MITICHE, 1983, IDDER, 1984; BOUAFIA, 1985; DJERBI, 1988 ; RAACHE, 1990; DJERBI, 1994 ; PEYRON, 2000 ; HADDAD, 2000; SAGGOU, 2001; IDDER- IGHILI, 2008 et IDDER, 2011). Nous avons retenus trois variétés Deglet-Nour, Ghars et Takermoust.
--	---



1.2.2. Matériel animal

Est constituée principalement de quelques espèces de coccinelles, cochenilles blanches et puceron.





1.2.2.1. Coccinelles

Le matériel animal est constitué des espèces de coccinelles : *Pharoscyrnus ovoideus*, *Pharoscyrnus numidicus*, *Stethorus punctillum* et *Cybocephalus seminillum* récoltées du palmier dattier et *Coccinella algerica*, *Coccinella novemnotata*, *Coccinella undecimpunctata* et *Coccinella tredecimpunctata* inventoriées à partir des cultures sous-jacentes. La description de ces coccinelles est représentée dans le (Tableau.6).



Tableau 6. Description des coccinelles de palmier dattier et des coccinelles aphidiphages étudiées.

Coccinelles du palmier dattier	
Photographique	Description
 <p><i>Pharoscyrnus ovoideus</i> (Original)</p>	<p>Espèce au corps fortement arrondi, très convexe et pubescent, mesurant entre 1,5 et 2,3 mm de long et 1,3 à 1,8 mm de large, Elle est de couleur rouge-brunâtre, parfois plus foncée, méta sternum souvent noir (SAHARAOU, 1998). Se nourrit essentiellement de cochenilles blanches (coccidiphages) (BENAMEUR-SAGGOU, 2018).</p>
 <p><i>Pharoscyrnus numidicus</i> (Original)</p>	<p>Espèce au corps ovale légèrement arrondi, finement ponctué, pubescent, mesurant entre 1,7 à 1,8 mm de long et 1,2 à 1,3 mm de large. La face sternale est rouge ou sombre. Les épileurs sont 4 à 5 fois plus petits que la largeur du corps. (SAHARAOU, 1998). <i>Pharoscyrnus numidicus</i> présente le même régime alimentaire que <i>Pharoscyrnus ovoideus</i> (BENAMEUR-SAGGOU, 2018).</p>

Chapitre 1. Matériel et méthodes

 <p><i>Cybocephalus seminillum</i> (original)</p>	<p>Espèce de 1 mm de long, noir brillant arrondi, globuleux. Antennes de 10 articles, au lieu de 11 chez toutes les autres espèces du genre <i>Cybocephalus</i> Massue antennaire bien développée, de trois articles (HAMITI et BOUCHAALA, 2013). Signale pour la première fois comme prédateurs des Diaspines par SMEIRNOFF, (1956).</p>
 <p><i>Stethorus punctillum</i> (original)</p>	<p>Espèce de taille très petite mesurant de 1,2 à 1,5 mm de long, le corps entièrement noir, sub-hémisphérique et légèrement semi-globuleux (GOURREAU, 1974). Elle joue un rôle très important dans la régularisation des acariens phytophages (IDDER ,2011),</p>
<p>Coccinelles aphidiphages</p>	
 <p><i>Coccinella algerica</i> (Original)</p>	<p>L'adulte possède des marques pâles sur les côtés du thorax, les élytres sont rouges à rouges orangés, la longueur totale du corps va de 6,2 à 8mm. Portant 7 taches noires. Sur chacun des élytres, il y a trois taches, la première se trouve sur sa moitié antérieure, près du bord externe ; la deuxième, plus grande, se trouve au milieu de l'élytre ; la troisième, ayant presque la même taille que la première tache, se trouve sur la moitié postérieure de l'élytre, près du bord externe. Une tache supplémentaire se trouve sur la jonction des deux élytres. Cette tache ronde a la même taille que celle des grandes taches situées aux milieux des deux élytres (NECIRI et BENTERBAH,2018). <i>Coccinella algerica</i> se nourrit spécialement des pucerons (HAMITI et BOUCHAALA, 2013).</p>
 <p><i>Coccinella novemnotata</i> (Original)</p>	<p>La coccinelle mesure de 4,7 à 8 mm de long et de 4,6 à 6 mm de large (HAMITI et BOUCHAALA, 2013). Elle se nourrit d'une grande variété d'insectes nuisibles (STEPHENS et <i>al.</i>, 2004). Des pucerons, d'acariens, de cochenilles, de coléoptères et lépidoptères (PALMER 1914; KIRK 1970 in LAROCHELLE, 1979 et BURGESS, 1903 in BALDUF, 1935).</p>

Chapitre 1. Matériel et méthodes

	<p>La tête et le pronotum sont noires avec deux taches pales sur les bords postérieurs du pronotum. La longueur du corps est entre 2,9 et 7 mm. Les élytres sont rouges à 11 taches noires. Sur chacun des élytres, il y a deux taches rondes sur la moitié postérieure, deux taches au milieu, une tache plus petite sur la moitié antérieure près du bord externe et une tache sur la jonction des deux élytres (NECIRI et BENTERBAH, 2018). C'est une espèce aphidiphage IABLOKOFF-KHENZORIAN (1982).</p>
<p><i>Coccinella undecimpunctata</i> (Original).</p>	<p>Les adultes mesurent de 4,7 à 8 mm de long. Son pronotum de rouge à orangés. Ses élytres fermés forment un cône bombé Ils sont maculés de treize taches noires dont une près de la base en pointe de flèche scindée, six taches en marge du limbe et six taches centrales. <i>Hippodamia tredecimpunctata</i> serait principalement aphidiphage (NECIRI et BENTERBAH, 2018). Mais, elle consommerait aussi des acariens et parfois d'importantes quantités de pollen : jusqu'à 45 % du contenu intestinal (HAMITI et BOUCHAALA, 2013).</p>
	
<p><i>Coccinella tredecimpunctata</i> (Original).</p>	

1.2.2.2. La cochenille blanche Targioni-Tozzetti.

La cochenille blanche *Parlatoria blanchardi* Targion TARG. -Tozzetti 1892 appartenant à l'ordre des Homoptères et la famille des Diaspididae. Elle constitue un ravageur très redoutable pour le palmier dattier. (SMIRNOFF, 1954)

La cochenille blanche présente 4 stades différents à savoir l'œuf, les larves (mobiles et fixes), le mâle et les femelles.

Les œufs sont allongés et de couleur rose pâle ; mesurant environ 0,04 mm de diamètre. Leur période d'incubation est de 3 à 5 jours (SMIRNOFF, 1954) (phot. 2A). Les larves de forme ovale sont mobiles de couleur rouge-claire (photo. 2.B)., ont des pattes bien développées et robustes (SMIRNOFF, 1957). La femelle à un bouclier blanc, tachée de brun de 1,3 à 1,8 mm de long sur 0,7 mm de large. Elle est de 1,2 à 1,6 mm de long et 0,3 mm de large, avec une forme largement ovale et aplati dans tous les stades (DHOUIBI, 1991)

Chapitre 1. Matériel et méthodes

(photo.2C). Le mâle présent un follicule blanc, de forme allongée, mesure 0,8 à 0,9 mm de longueur. Le mâle adulte est de couleur roux jaunâtre (SMIRNOFF, 1954) (photo.2. D).

Le nombre de générations varie d'une région à une autre, selon les conditions climatiques et microclimatiques des palmeraies. D'après MUNIER, (1973), Il existe 4 générations par an, Par ailleurs, BOUSSAID et MAACHE (2001), IDDER (2011) et BENAMEUR-SAGGOU (2018), indique que cette espèce évolue en 3 générations par an dans la région d'Ouargla.



Photo 2. Les œufs de la cochenille (A) ; Larve mobile et larve fixe de la cochenille blanche (B) ; Les femelles (C) et les mâles (D) (Original).

1.2.2.3. Les pucerons

REMAUDIÈRE et REMAUDIÈRE (1997) classent les pucerons dans l'ordre des Homoptera, Super famille Aphidoidea et la famille des Aphididae. Sont recensées comme ravageuses des cultures les plus dangereux vu leurs capacités à transmettre des virus aux plantes (HULLE *et al.*, 1999 ; DEDRYVER *et al.*, 2010).

Les pucerons sont de petites tailles (2 à 4 mm), ils possèdent des téguments mous de petite taille, mesurant entre 2 à 4 mm avec un corps ovale un peu aplati. Leur rostre est ventral et prolonge la tête. Leurs antennes ont une longueur relativement variable pouvant comporter 3 à 6 articles et sont ancrées sur leurs fronts. Ils possèdent également des organes sensoriels situés sur les antennes et appelés rhinaria (HULLE *et al.*, 1999, TANYA, 2002 ; FRAVAL, 2006).

Chapitre 1. Matériel et méthodes

Ils sont hémimétaboles, les œufs sont minuscules à peu près sphériques, mesurent environ 0,5 à 1 mm de long (SUTHERLAND, 2006). Les différents stades larvaires ressemblent aux adultes aptères mais de petite taille (FREDON, 2008). L'adulte est partagé en trois parties bien distinctes (la tête, le thorax, et l'abdomen) (Fig. 9).

Le cycle évolutif des pucerons est dit hétérogonique c'est-à-dire caractérisé par l'alternance d'une génération sexuée et d'une ou plusieurs générations parthénogénétiques (asexuées) (Fig. 10). (CHRISTELLE, 2007).

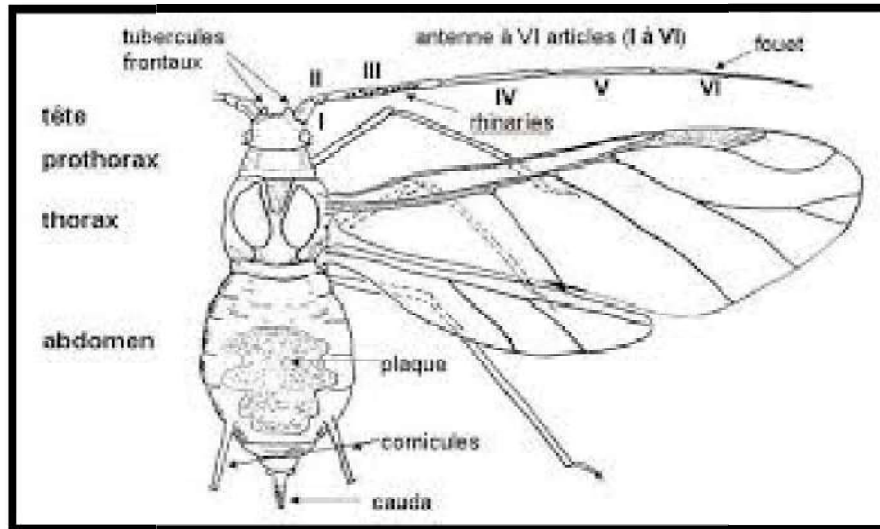


Figure 9. Morphologie d'un puceron ailé (SEKKAT., 2007)

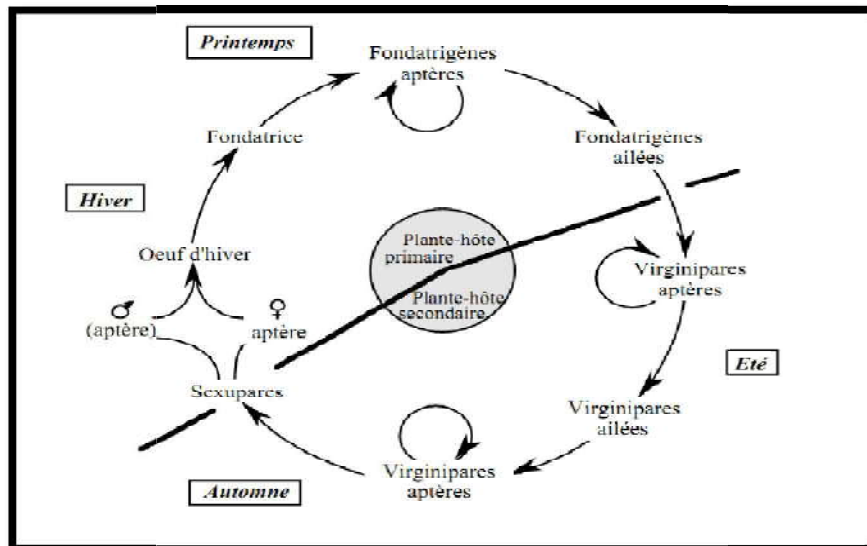


Figure 10. Représentation schématique du cycle de vie des pucerons en régions tempérées (KLASS., 2009 ; DEWEY, 2004)

Chapitre 1. Matériel et méthodes



Photo 3. *Myzus sp.* (Puceron sur la laitue) (Original).



Photo 4. *Aphis sp.1* (puceron sur la luzerne) (original).



Photo 5. *Aphis sp.2* (puceron sur épinard) (Original).

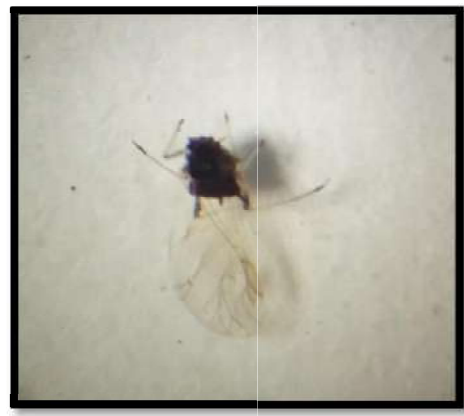


Photo 6. *Aphis sp.3* (puceron sur fève) (Original).

1.3. Méthodologie de travail

Nous avons utilisé le matériel suivant :

1.3.1. Sur terrain

Deux méthodes de collecte des coccinelles et leurs proies sont adoptées. Il s'agit du battage et prélèvement à la main.

1.3.1.1. Battage

Cette méthode est utilisée par temps sec. Les accessoires nécessaires sont un bâton destiné à battre et un drap blanc pour les collecter (Photo 6). Les insectes tombent sur le drap et sont facilement collectés (ZAGATTI et PESNEAUD, 2001 ; CIRAD, 2008). La méthode sert à récolter les chenilles, les Coléoptères, les Hyménoptères et les larves d'insectes phytophages.

Cette méthode permet aussi de récolter des chenilles, et autres phytophages ainsi que de nombreuses araignées (CIRAD, 2008). Nous avons effectué entre 5 à 7 coups par le bâton sur la couronne végétative du palmier dattier. L'échantillonnage s'est effectué pendant quatre mois à savoir deux fois par mois.



Photo 3. Le battage (original).

1.3.1.2. Capture à la main

De nombreux insectes peuvent être attrapés à la main ou avec un simple pot. Il suffit souvent tout simplement de rabattre un pot sur l'insecte pour le capturer. Il est préférable de se procurer de pince entomologique (petite pince souple). Un pinceau à poile courts être toucher délicatement l'insecte qui s'y collera (BOURBONNAIS, 2012).



Photo 4. Capture à la main (Original).

1.3.2. Au laboratoire

Dans le présent paragraphe, la détermination des espèces collectées et la méthodologie des tests de voracité

1.3.2.1. Identification des espèces collectées

Les échantillons ramenés au laboratoire sont contrôlés sous la loupe binoculaire pour le triage et la détermination. L'identification s'est effectuée jusqu'à l'espèce. La reconnaissance des échantillons a été faite par des spécialistes, et par l'utilisation d'un Guide

Chapitre 1. Matériel et méthodes

d'identification des pucerons dans les cultures maraîchères de GODIN et BOIVIN (2002). Pour découvrir l'espèce on a suivie les paramètres suivantes :

- La pigmentation et l'ornementation de l'abdomen
- La forme, la couleur et la longueur du corps
- La forme du front et des tubercules frontaux
- La forme et la longueur des antennes
- La forme et le nombre des articles antennaire
- Le nombre des sensorias primaires et secondaires sur les antennes
- La nervation des ailes spécialement la nervure médiane et la bifurcation
- La forme et la longueur des cornicules
- La forme de la queue et le nombre des soies caudales
- La présence de tache et de plaque de cire

1.3.2.2. Méthodologie des tests de voracité

Ces tests sont réalisés pour les coccinelles de chaque variété de datte effectuée par la cochenille planche et des coccinelles aphidiphage effectuée par quelque espèce de puceron.

1.3.2.2.1. Voracité des coccinelles du palmier dattier

Les tests de voracité des coccinelles coccidiphages *Pharoscyrnus ovoideus*, *Pharoscyrnus numidicus* et *Cybocephalus seminillum* ainsi que la coccinelle acariphage *Stethorus punctillum* sont réalisés de la manière suivante :

Après la séparation des espèces des coccinelles, un individu de chaque espèce est mis dans une boîte en plastique (de dimensions 13 x 10 x 6 cm) aérés et mené d'un morceau d'éponge mouillé pour garder l'humidité favorable du milieu (fig.11.a).

Ces individus adultes sont maintenus à jeun pendant 24 heures (fig.11.b). Après cette période, des morceaux de folioles de Deglet-Nour de 3 cm² nouvellement prélevée et infestées par un nombre connu de cochenille blanche (fig.11.c) sont introduit à l'intérieur de la boîte avec la coccinelle (fig.11.d). Un témoin est établi dans une boîte qui contient le morceau de foliole infestée seulement. Les boîtes ont été mises dans des conditions ambiantes de température et d'humidité (T : 27-30°C ; H : 40%) (fig.11.e). Après 24 heures, on effectuait un comptage sous la loupe binoculaire des cochenilles non dévorés (fig.11.f). Le nombre des cochenilles manquantes indiquait la consommation de cet insecte par la coccinelle. Les mêmes individus ont été maintenus à jeun une autre fois pendant 24 heures pour réaliser un

Chapitre 1. Matériel et méthodes

autre test de voracité mais avec des cochenilles contaminant des folioles de la variété Ghars et Takermoust. Ce test est réalisé pour les coccinelles de chaque variété de datte.

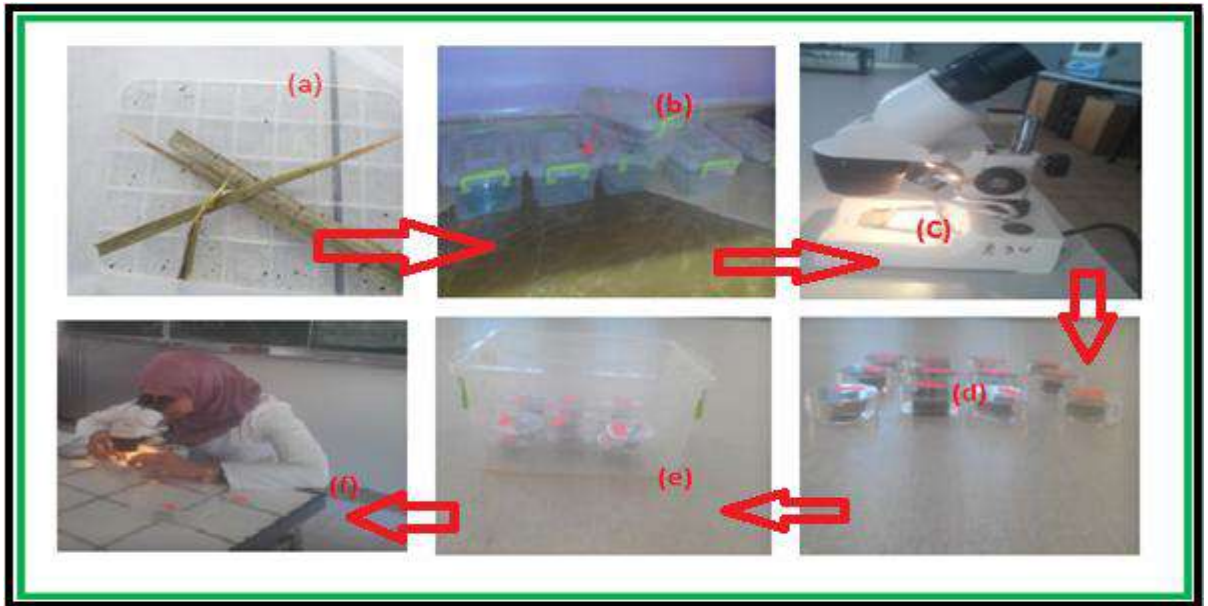


Figure 11. Etape de réalisation des tests de voracité des quatre espèces de coccinelles du palmier dattier (original).

1.3.2.2.2. Voracité des coccinelles aphidiphages

Ces tests sont réalisés pour la voracité des 4 coccinelles *Coccinella algerica*, *Coccinella novemnotata*, *Coccinella undecimnotata* et *Coccinella tredecimpunctata* et voracité des larves de *coccinella algerica* en fonction des stades biologiques.

1.3.2.2.2.1. *Coccinella algerica*

Le test de cette coccinelle collecté à partir de l'épinard est effectué avec deux espèces de pucerons, *Aphis sp.2* (puceron sur épinard) et *Myzus sp.* (Puceron sur laitue)

Après la mise à jeun des coccinelles pendant 24 heures, 30 individus différents stades de puceron *Aphis sp.2* sur l'épinard sont mis dans la boîte (13 x 10 x 6 cm) avec la coccinelle (Phot.9). Après 24 heures, un comptage des individus non dévorés est effectué sous la loupe binoculaire et cela pour calculer le taux de voracité.

Le même individu est mis à jeun pendant 24 heures pour lui donner le lendemain 30 individus de l'autre espèce : *Myzus sp.* (Puceron sur laitue).

Le témoin est réalisé dans des boîtes portant que 30 individus de pucerons. Les boîtes ont été mises dans même condition de test précédente (Phot.9).

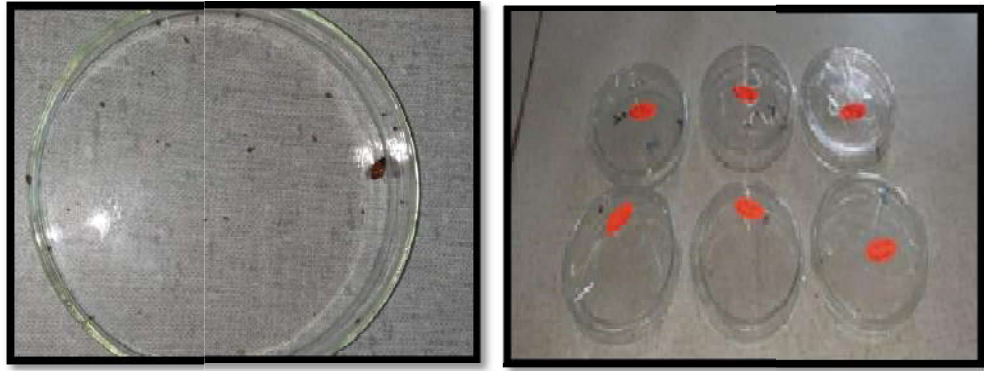


Photo 9. L'expérience de voracité des *Coccinella algerica*.

3.3.2.2.2. Les coccinelles *Coccinella algerica*, *Coccinella novemnotata*, *Coccinella undecimnotata* et *Coccinella tredecimpunctata*

Les tests de voracité de ces quatre espèces à savoir *Coccinella algerica*, *Coccinella novemnotata*, *Coccinella undecimnotata* et *Coccinella tredecimpunctata* sont réalisés de la même

Manière que les tests précédents. Et cela avec 70 individus de *Aphis sp.1* (puceron sur luzerne) (culture hôte) et 70 individus de *Aphis sp.3* (puceron sur fève)



Photo 5. Dispositif des tests de voracité des coccinelles aphidiphages avec le témoin.



Photo 6. Pucerons dévorés par la coccinelle sous la loupe binoculaire (Original).

Chapitre 1. Matériel et méthodes

1.3.2.2.3. Voracité des larves de *Coccinella algerica* en fonction des stades biologiques

Les différents stades larvaires de *Coccinella algerica* sont mis séparément dans des boîtes de pétrie. Ces larves sont maintenues à jeun pendant 24 heures. Après cette période, on introduit un nombre connu de pucerons de la luzerne et après 24 heures on compte le nombre des pucerons non dévorés pour calculer le taux de voracité pour chaque stade larvaire.

Le nombre de pucerons est toujours ajouté de manière à être excédentaire par rapport aux besoins de la larve. La quantité augmentera en fonction du stade.

Larve du premier stade : 30 *Aphis sp.1*

Larve du deuxième stade : 40 *Aphis sp.1*

Larve du troisième stade : 80 *Aphis sp.1*

Larve du quatrième stade : 150 *Aphis sp.1*

Les témoins sont constitués du même nombre de puceron de chaque expérience mais sans larves. Nombre de répétition de ce test est 3 fois.



Photo 12. Test de voracité des différents stades larvaires de *Coccinella algerica*.

Le but de cette expérience est l'estimation des quantités de pucerons consommées par les différents stades larvaires.

1.3.2.3. Elevage des coccinelles

Au cours de notre expérimentation, nous avons procédé à un élevage des coccinelles *Pharoscyrnus ovoïdeus*, *Pharoscyrnus numidicus*, *Cybocephalus seminillum* et *Stethorus punctillum*.

Nous avons introduit dans chaque boîte d'élevage en plastique des folioles très infestées par la cochenille blanche, un morceau d'éponge mouillée pour garder l'humidité

Chapitre 1. Matériel et méthodes

favorable du milieu et un nombre suffisant des individus mâles et femelles de chaque espèce de coccinelles.



Photo 7. Méthode d'élevage de coccinelle.

Les boîtes sont mises dans des conditions ambiantes de laboratoire (T : 27-30 C° ; H : 40%) (phot.13), et ils sont quotidiennement contrôlés. Les folioles sont remplacées par d'autres fraîches après la vérification des anciennes folioles sous la loupe binoculaire vu la probabilité de présence des œufs, larves ou nymphes. Le nombre de répétition est de 3 fois.

1.4. Analyse statistique

L'analyse statistique des données est effectuée par un logiciel XLSTAT 2009 (ANOVA) Pour la détermination de la signification des résultats.

P ≤ 0,05 Respectivement significative

P ≤ 0,01 Hautement significative

P ≤ 0,001 Très hautement significative

P > 0,05 Non significative

Chapitre 2 :
Résultats et discussion

Chapitre 2. Résultats et discussion

Chapitre 2. Résultats et discussion

2.1. Inventaire des coccinelles

A partir de notre inventaire qualitatif des coccinelles dans trois sites d'étude à savoir la palmeraie d'El ksar, la palmeraie d'Om Elraneb et l'exploitation de l'université de Ouargla, deux familles ont été recensées qui regroupant 8 espèces (Tab.7).

Tableau 7. Liste des espèces des coccinelles inventoriées.

Familles	Sous-familles	Tribu	Espèces
Coccinillidae	Coccinellinae	Coccinellini	<i>Coccinella algerica</i> (Kovàr 1977)
			<i>Coccinella novemnotata</i> (Herbst, 1793)
			<i>Coccinella (Neococcinella) undecimpunctata</i> (Linnaeus, 1758)
	Hippodamini	<i>Hippodamia tredecimpunctata</i> (Linnaeus, 1758)	
	Scymninae	Scymnini	<i>Stethorus punctulum</i> (Weise, 1801)
	Sticholotidinae	Sticholotidini	<i>Pharoscymnus numidicus</i> (Pic, 1900) <i>Pharoscymnys ovoideus</i> (Scicard, 1929)
Nitidulidae	/	/	<i>Cybocephalus seminulum</i> (BAUDI, 1870)

Ces espèces de coccinelles appartenant aux :

- Nitidulidae avec une seule espèce.

-Coccinillidae regroupant trois sous-familles avec une présence remarquable de Tribu Coccinellini avec 3 espèces, suivies par les Sticholotidinae (2 espèces), et une seule espèce pour la tribu de Scymninae et Hippodamini.

2.1 .1. Répartition des coccinelles en fonction des biotopes

La répartition des coccinelles varie selon les sites (Tab.8) et les cultures existantes (sous-jacentes). La présence de certains ravageurs de palmier dattier (cochenille blanche et acariens), et également l'intensification des cultures maraîchères et céréalières ces dernières années au Sud a favorisé l'activité des coccinelles aphidiphages, grâce à la disponibilité de sa nourriture préférées (pucerons).

Chapitre 2. Résultats et discussion

Tableau 8. Répartition des espèces des coccinelles recensées selon les stations d'étude et les cultures

Espèces des coccinelles	Stations	Cultures (plantes hôtes)
<i>Coccinella algerica</i>	Exploitation de l'université, Oum Elraneb	<i>Medicago sativa</i> , <i>Spinacia oleracea</i> , <i>Lactuca sativa</i> , <i>Quinoa Chenopodium</i>
<i>Coccinella novemnotata</i> , <i>Coccinella (Neococcinella) undecimpunctata</i> et <i>Hippodamia tredecimpunctata</i>	Exploitation de l'université	<i>Medicago sativa</i> , <i>Quinoa Chenopodium</i>
<i>Stethorus punctulum</i> , <i>Pharoscymnus numidicus</i> , <i>Pharoscymnus ovoideus</i> et <i>Cybocephalus seminulum</i>	Exploitation de l'université, El Ksar	<i>Phoenix dactylifera L</i>

La végétation n'est pas le seul facteur qui contribue dans la répartition des coccinelles, la température, l'humidité, l'ensoleillement, et le type de proie sont les éléments qui entrent en jeux. Le site qui regroupe le nombre d'espèces le plus important est l'exploitation de l'université de Ouargla par 8 espèces parce que ce biotope offre une large diversité variétale. La palmeraie d'El Ksar regroupe 4, elle offre une bonne diversité variétale, alors que le site d'Oum El raneb ne renferme qu'une seule espèce, cette dernière est une nouvelle palmeraie de mise en valeur, elle est très entretenue (faible densité de mauvaises herbes) ainsi que c'est un milieu ouvert.

2.1.2. Abondance des coccinelles inventoriées dans les trois stations d'étude

Les différentes espèces de coccinelles inventoriées présentent une abondance hétérogène aux niveaux des trois sites d'étude (Tab. 9).

Chapitre 2. Résultats et discussion

Tableau 9. Abondance des espèces des coccinelles rencontrées aux niveaux des trois sites d'étude.

Espèces des coccinelles	Oum Elraneb	El Ksar	Exploitation de l'université
<i>Coccinella algerica</i> (Kovár 1977)	+++	/	+++
<i>Coccinella novemnotata</i> (Herbst, 1793)	/	/	++
<i>Coccinella (Neococcinella) undecimpunctata</i> (Linnaeus, 1758)	/	/	++
<i>Hippodamia tredecimpunctata</i> (Linnaeus, 1758)	/	/	+
<i>Stethorus punctulum</i> (Weise, 1801)	/	++	+++
<i>Pharoscyrmus numidicus</i> (Pic, 1900)	/	++	+++
<i>Pharoscyrnys ovoideus</i> (Scicard, 1929)	/	+++	+
<i>Cybocephalus seminulum</i> (BAUDI, 1870)	/	++	+++

+ Peu abondante ++ Moyennement abondante +++ Très abondante / Absente

La présence de ces espèces diffère d'un site à un autre. Les premières 4 espèces (*C. algerica*, *C. undecimpunctata*, *C. novemnotata* et *H. tredecimpunctata*) sont plus abondantes que dans l'exploitation de l'université de Ouargla, sauf pour *Coccinella algerica* qui existe d'une façon abondante aussi au niveau du site d'Oum Elrenb.

La végétation non diversifiée dans le site d'Oum Elrenb (une nouvelle exploitation) crée un milieu non favorable pour le développement et la prolifération de la seule espèce de coccinelle inventoriée. Alors que les espèces *Stethorus punctulum*, *Pharoscyrmus numidicus*, *Pharoscyrnys ovoideus* et *Cybocephalus seminulum* sont très abondantes dans les deux sites (Ksar et Ex-I. T. A. S.) à cause de leurs régimes alimentaires (coccidiphages et acariphages) dont le palmier dattier est l'hôte principale de leurs proies.

2.2. Voracité des espèces de coccinelles de palmier dattier mise à la cochenille blanche de trois cultivars de palmier dattier

2.2.1. Voracité des coccinelles récoltées du cultivar Deglet-Nour

Les résultats obtenus sur la voracité des espèces de coccinelles du palmier dattier à savoir *P. ovoideus*, *P. numidicus*, *Stethorus punctulum* et *Cybocephalus seminillum* récolté à partir de Deglet-Nour et en présence des cochenilles blanches des cultivars Deglet-Nour, Ghars et Takermoust sont représentés dans la figure 12.

Chapitre 2. Résultats et discussion

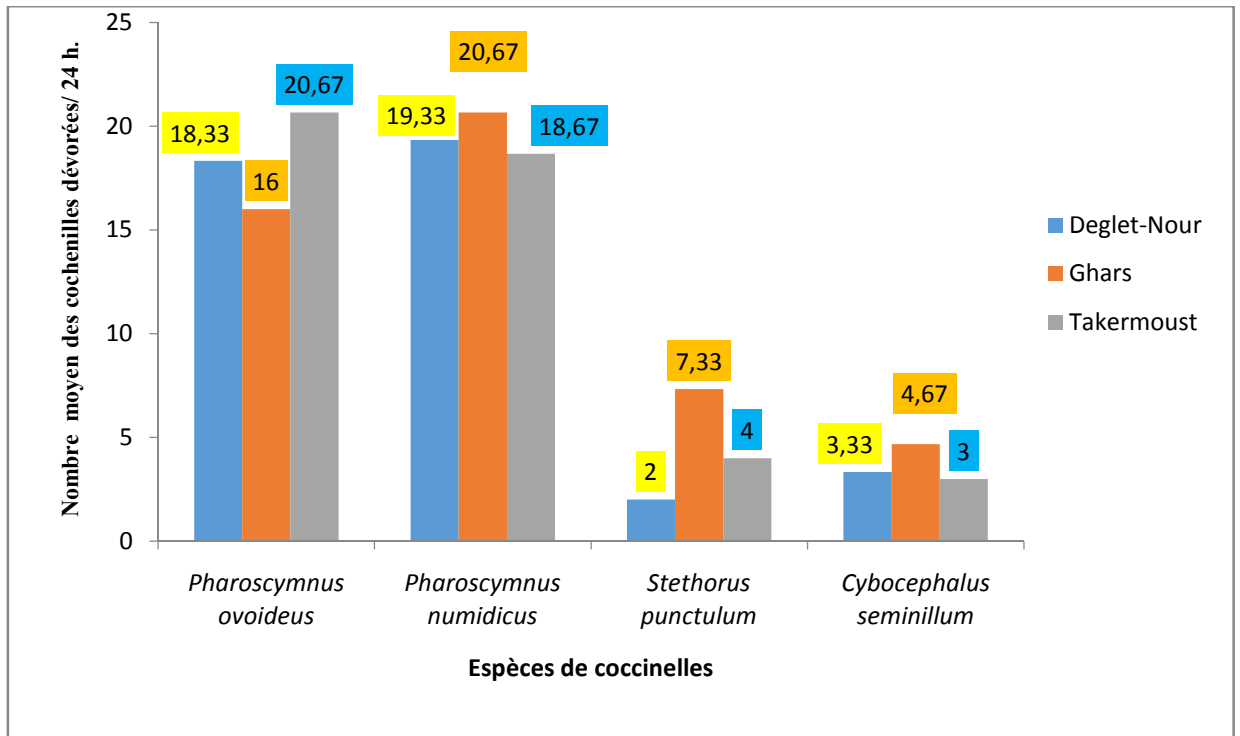


Figure 12. Voracité comparée des espèces de coccinelles *P. ovoideus*, *P. numidicus*, *S. punctulum* et *C. seminillum* récoltées à partir du Deglet-Nour et mise à des cochenilles blanches des cultivars Deglet-Nour, Ghars et Takermoust.

A partir de cette figure, on constate que les deux espèces coccidiphages *Pharoscymnus ovoideus* et *Pharoscymnus numidicus* présentent des voracités supérieures à celles de *Cybocephalus seminillum* et à l'espèce acariphage *Stethorus punctulum* et cela quel que soit le cultivar de palmier dattier qui porte sa proie. Elle arrive à une moyenne de 20,67 individus/24h de cochenilles de cultivar Takermoust chez *Pharoscymnus ovoideus* et de cultivar Ghars chez *Pharoscymnus numidicus*. Par contre, l'espèce *Cybocephalus seminillum* présente une faible

voracité, elle est d'une moyenne de 3 individus de cochenilles de cultivar Takermoust. Pour le *Stethorus punctulum*, sa voracité est d'une moyenne de 2 individus/24 h de cochenilles de cultivar Deglet-Nour.

Nous avons utilisé le test paramétrique d'ANOVA étant donné que les données sont normales. Le test d'ANOVA à un facteur (espèce) montre qu'il existe une différence très hautement significative entre les 4 espèces de coccinelles de palmier dattier ($P = 0,0001$). Alors que les ANOVA s'établissent sur la voracité de chaque espèce de coccinelle mise à des cochenilles blanches de trois cultivars de palmier dattier a donné des résultats différents. Pour l'espèce *Pharoscymnus ovoideus*, $P = 0,002$ dont la différence est très hautement

Chapitre 2. Résultats et discussion

significative. Alors chez *Pharoscymnus numidicus*, la différence est non significative ($P = 0,839$). La même constatation pour *Cybocephalus seminillum* avec $P = 0,056$. Alors que l'espèce *Stethorus punctulum* présente une différence très hautement significative ($P = 0,004$) vis-à-vis de la voracité des cochenilles infestant les cultivars Deglet-Nour, Ghars et Takermoust.

2.2.2. Voracité des coccinelles récoltées du cultivar Ghars

Les résultats obtenus sur la voracité des espèces de coccinelles du palmier dattier à savoir *P. ovoideus*, *P. numidicus*, *Stethorus punctulum* et *Cybocephalus seminillum* récolté à partir de Ghars et en présence des cochenilles blanches des cultivars Deglet-Nour, Ghars et Takermoust sont représentés dans la figure 13.

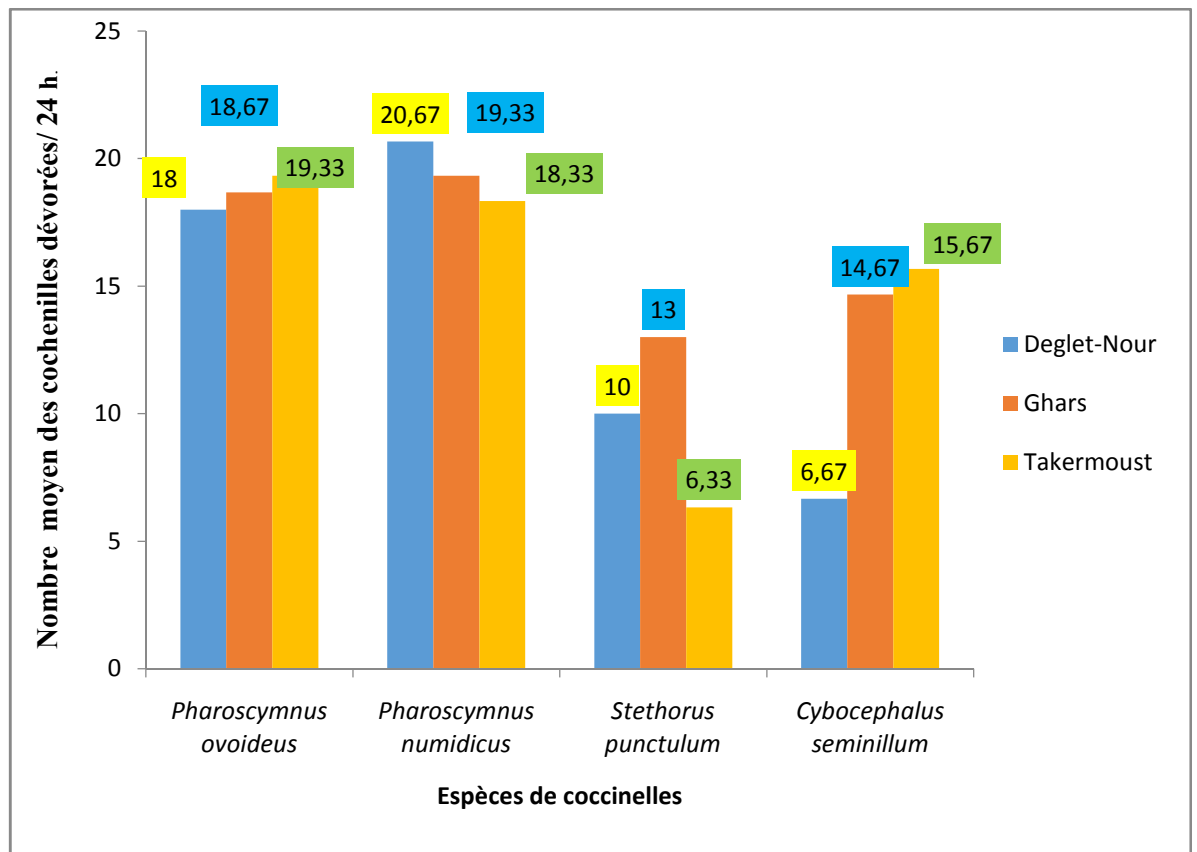


Figure 13. Voracité comparée des espèces de coccinelles *P. ovoïdeus*, *P. numidicus*, *S. punctulum* et *C. seminillum* récoltées à partir du Ghars et mise à des cochenilles blanches des cultivars Deglet-Nour, Ghars et Takermoust

A partir de cette figure, on note que l'espèce *Pharoscymnus ovoideus* et *Pharoscymnus numidicus* présente toujours une voracité supérieure à la cochenille blanche par rapport au *Stethorus punctulum* et *Cybocephalus seminillum* et cela quel que soit le cultivar de palmier

Chapitre 2. Résultats et discussion

dattier qui porte son proie. Elle arrive à une moyenne de 19,33 individus/24h de cochenilles du cultivar Takermoust chez *Pharoscymnus ovoideus* et une moyenne de 20,67 individus/24h de cochenilles du cultivar Deglet-Nour chez *Pharoscymnus numidicus*. Par contre, l'espèce *Cybocephalus seminillum* présente une voracité moyenne de 6,67 individus/24h de cochenilles de cultivar Deglet-Nour suivi par le *Stethorus punctulum* avec une moyenne de 6,33 individus/24h de cochenilles de Takermoust. Nous avons utilisé le test paramétrique d'ANOVA étant donné que les données sont normales.

Les tests d'ANOVA nous ont permis de constater que la voracité de la coccinelle *Pharoscymnus ovoideus* récolté à partir de Ghars ne présente pas une différence significative ($P= 0,862$) vis-à-vis des cochenilles blanches des trois cultivars. Contrairement au *Pharoscymnus numidicus* et *Stethorus punctulum* dont la différence est significative avec P est respectivement 0,03 et 0,038 significative et hautement significative ($P= 0,01$) pour l'espèce *Cybocephalus seminillum*.

2.2.3. Voracité des coccinelles récoltées du cultivar Takermoust

Les résultats obtenus sur la voracité des espèces de coccinelles du palmier dattier à savoir *P. ovoideus* et *P. numidicus* récolté à partir de Takermoust et en présence des cochenilles blanches des cultivars Deglet-Nour, Ghars et Takermoust sont représentés dans la figure 14.

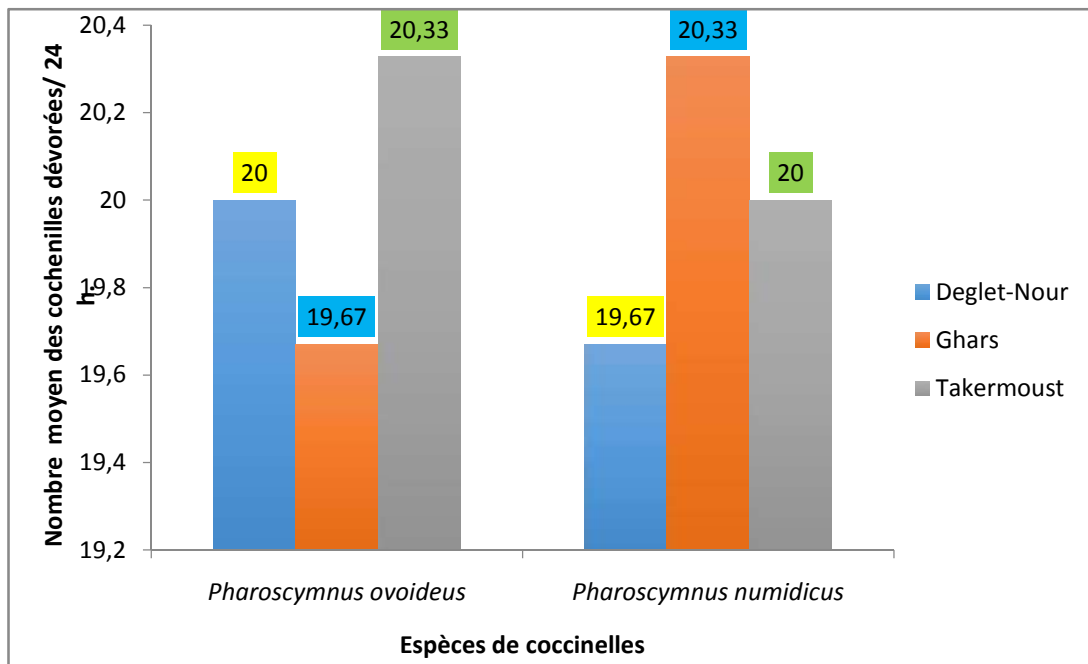


Figure 14. Voracité comparée des espèces de coccinelles *P. ovoïdeus* et *P. numidicus* récoltées à partir du Takermoust et mise à des cochenilles blanches des cultivars Deglet-Nour, Ghars et Takermoust.

Chapitre 2. Résultats et discussion

La figure 14 montre que l'espèce *Pharoscymnus ovoideus* présente une voracité supérieure. Elle est d'une moyenne de 20,33 individus/24h de cochenilles de cultivar Takermoust par contre elle présente de voracité plus faible vis à vis le cultivar Ghars, elle est d'une moyenne de 19,67 individus/24h. L'espèce *Pharoscymnus numidicus* réagit contrairement, elle présente une voracité moyenne de 20,33 individus/24h de cochenilles de Ghars et une moyenne de 19,67 individus /24h de cochenilles du cultivar Deglet-Nour. Nous avons utilisé le test paramétrique d'ANOVA étant donné que les données sont normales. Le test d'ANOVA nous a permis de constater que la différence de la voracité de *Pharoscymnus ovoideus* par rapport aux cochenilles des cultivars est hautement significative ($P= 0,016$) et non significative ($P = 0,76$) pour l'espèce *Pharoscymnus numidicus*.

Ces résultats confirment ceux de MALKI (2015) et BENAMEUR-SAGGOU (2018) dont ils ont noté que l'espèce *Pharoscymnus ovoideus* présente une voracité supérieure à la cochenille blanche par rapport au *Pharoscymnus numidicus*.

Selon une étude de ABDELALI et BOUSMAHA (2015), il existe des différences morphologiques (surtout biométriques et de couleur) entre les cochenilles blanches infestant les cultivars de palmier dattier. Ces variations sont probablement liées avec la composition biochimique des folioles de chaque cultivar.

De même, les métabolites secondaires contribuent à ces différences. ALDOUSSARI (2009), annonce chaque cultivar de palmier dattier a sa propre composition en métabolites secondaire (carotènes, caétine, cire et composés phénoliques...) qui sont corrélés directement avec la cochenille blanche infestant le cultivar. D'après DURIEUX et *al.*, (2010), les coccinelles détectent les substances volatiles émises par les plantes et ils se dirigent également en fonction des molécules volatiles émises par leurs proies. Pour cela, il existe des différences de voracités de nos coccinelles en fonction de cultivar dont elles sont collectées ainsi que le cultivar qui porte leurs proies.

2.3. Préférence alimentaire des coccinelles misent aux différents stades de développement de la cochenille blanche.

2.3.1. Voracité des Coccinelles coccidiphages du cultivar Deglet-Nour

Les résultats obtenus sur les préférences alimentaires des coccinelles coccidiphages récoltées à partir du cultivar Deglet-Nour en fonction des stades de développement de la cochenille blanche infestant Deglet-Nour, Ghars et Takermoust sont représentés dans la figure 15.

Chapitre 2. Résultats et discussion

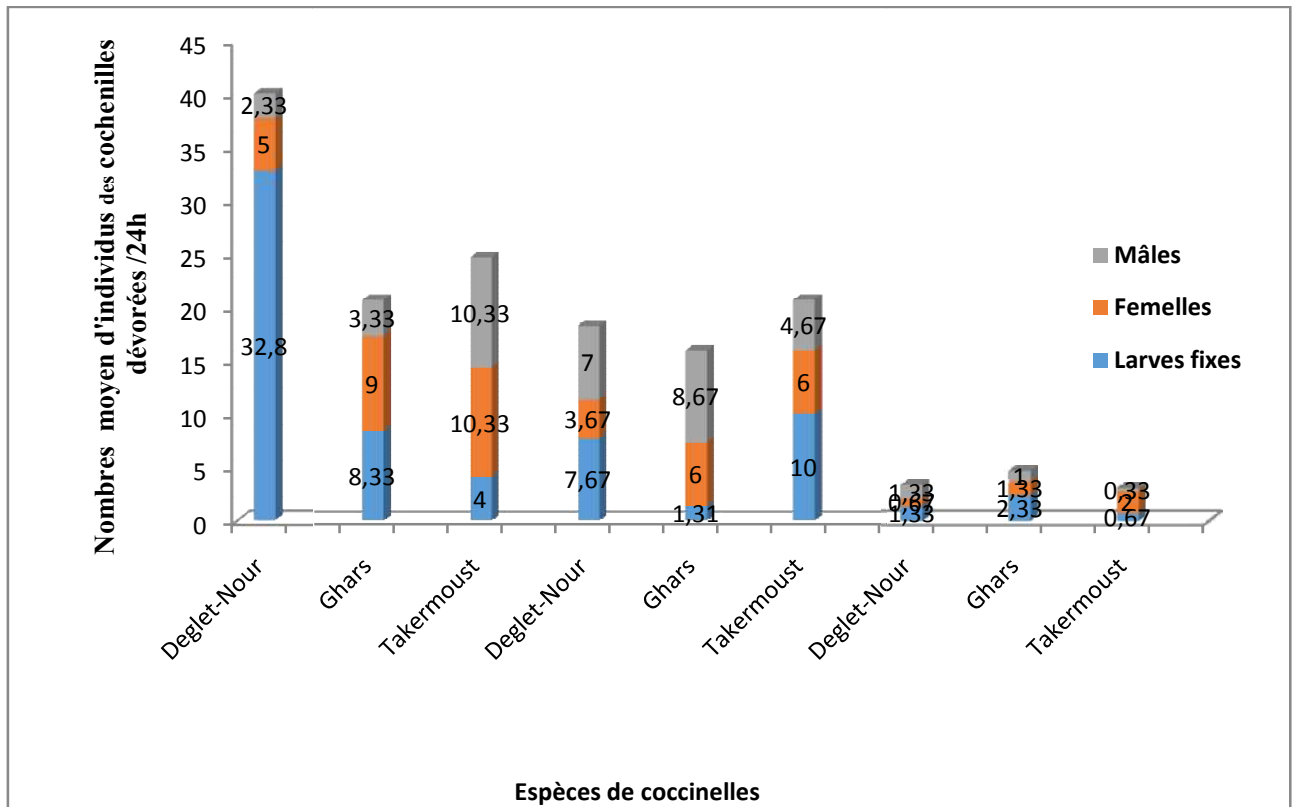


Figure 15. Voracité des espèces de coccinelles coccidiphages de Deglet-Nour (*P. numidicus*, *P. ovoideus* et *C. seminillum*) mises aux différents stades des cochenilles blanches de Deglet-Nour, Ghars et Takermoust.

A partir des résultats mentionnés dans la figure 15. Nous constatons que l'espèce *Pharoscymnus numidicus* consomme les larves fixes de la cochenille blanche de cultivar Deglet-Nour avec une moyenne de 32,8 individus / 24h, par contre les larves fixes des cochenilles infestant Takermoust sont faiblement dévorées par rapport aux autres stades avec une moyenne de 4 individus /24 h.

Il est à mentionner que l'espèce *Pharoscymnus ovoideus* présente une voracité remarquable aux larves fixes des cochenilles blanches infestant Takermoust avec une moyenne de 10 individus / 24h. Par contre, les larves fixes de la cochenille blanche de Ghars sont moins

dévorées par rapport aux autres stades avec moyenne de 1,31/24 h. Cependant, le mâle de la cochenille blanche de Ghars est le plus dévoré (8,67 individus par 24h).

L'espèce *Cybocephalus seminillum* préfère les larves fixes de Ghars avec une moyenne de 2,33 individu par 24h, par contre les femelles de la cochenille blanche de Deglet-

Chapitre 2. Résultats et discussion

Nour sont moins dévorés par rapport aux autres stades avec un nombre moyen de 0,67 individus / 24 h.

2.3.2. Voracité de la coccinelle acariphage *Stethorus punctulum* du cultivar Deglet-Nour

Les résultats obtenus sur le test Voracité de la coccinelle *Stethorus punctulum* récolté du cultivar Deglet-Nour mise à des stades de développement de la cochenille blanche de trois cultivars de palmier dattier (Deglet-Nour, Ghars et Takermoust) sont représentés dans la figure 16.

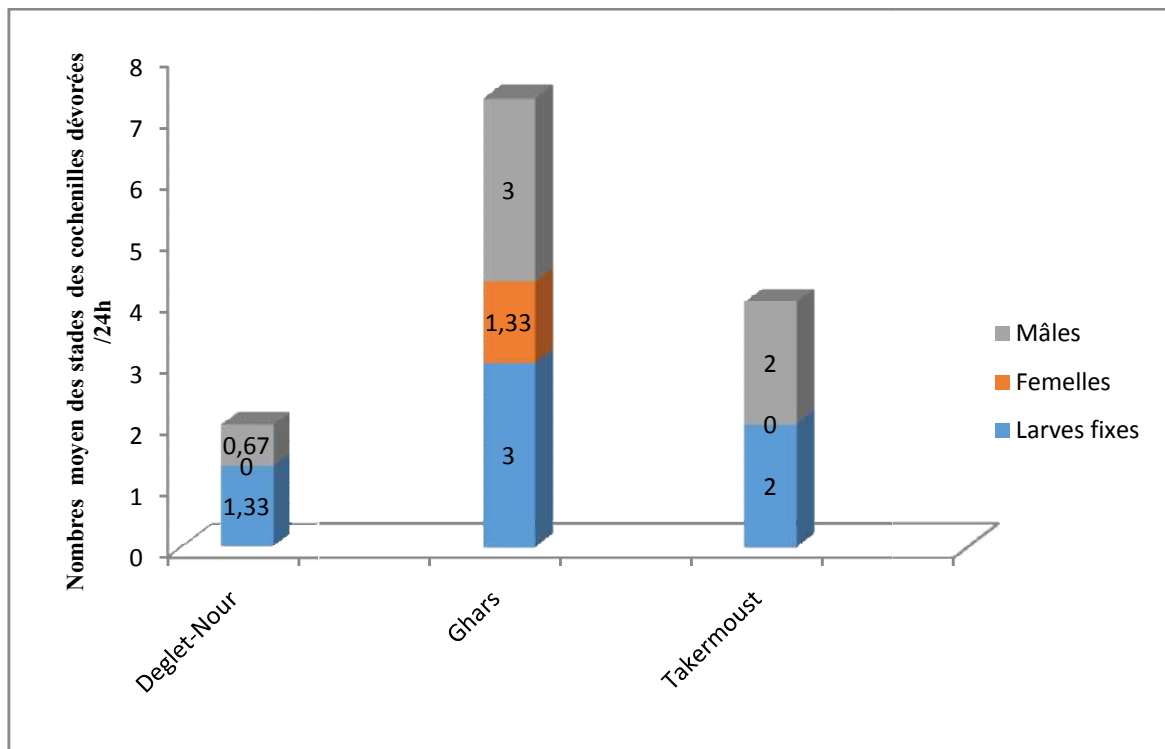


Figure 16. Voracité de *Stethorus punctulum* mise à des différents stades de cochenille blanche de trois cultivars de palmier dattier (Deglet-Nour, Ghars et Takermoust)

A partir des résultats mentionnés dans la figure 16, on constate que *Stethorus punctulum*, préfère les larves fixes et les mâles de la cochenille blanche de cultivar (Deglet-Nour, Ghars et Takermoust). Le nombre moyen dévoré de chaque stade est Ghars est de 3 individus / 24h. Par contre, les femelles des cochenilles blanches d'infestant Takermoust et Deglet-Nour sont non dévorés par cette coccinelle.

Chapitre 2. Résultats et discussion

2.3.3. Voracité des Coccinelles coccidiphages du cultivar Ghars

Les résultats obtenus sur les préférences alimentaires des coccinelles coccidiphages récoltés du cultivar Ghars en fonction des stades de développement de la cochenille blanche infestant Deglet-Nour, Ghars et Takermoust sont représentés dans la figure 17.

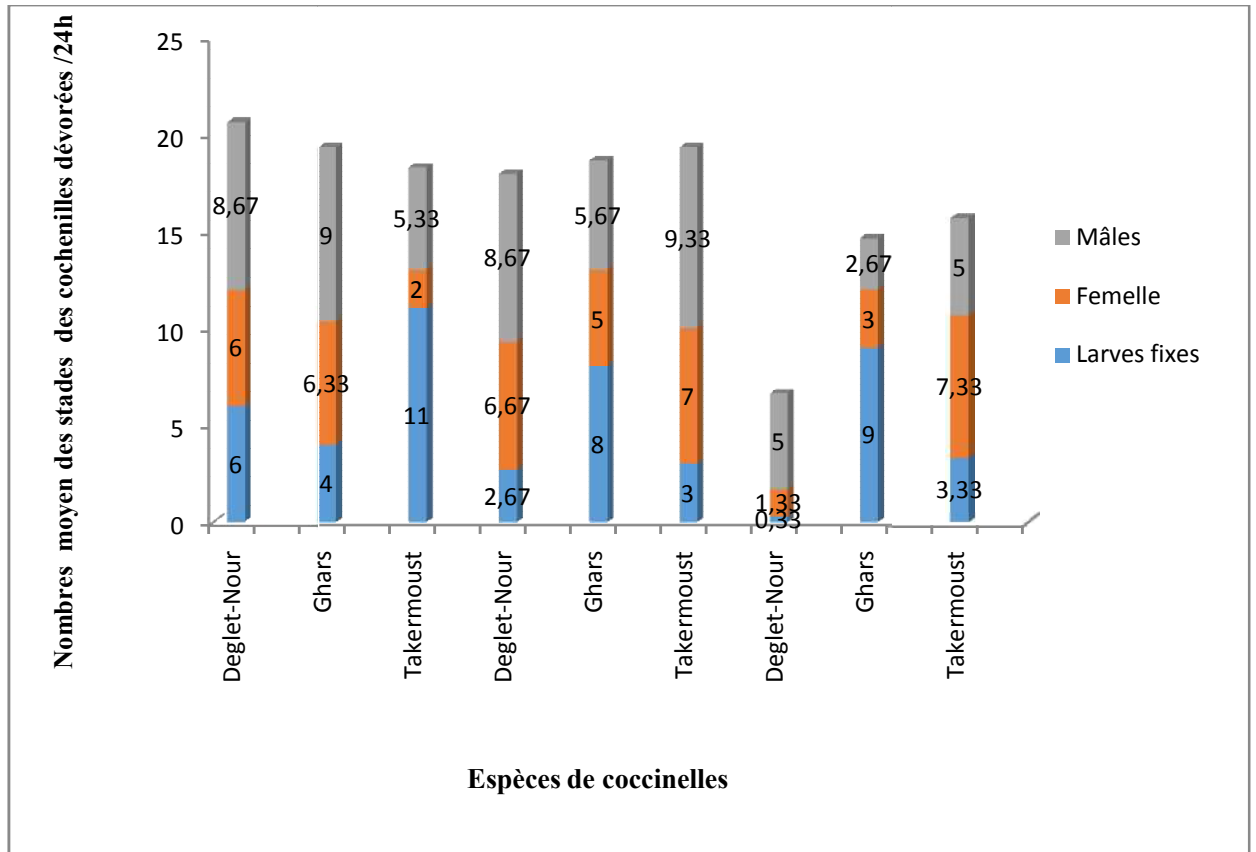


Figure 17. Voracité des espèces de coccinelles coccidiphages de Ghars (*P. numidicus*, *P. ovoideus* et *C. seminillum*) mises aux différents stades des cochenilles blanches de Deglet-Nour, Ghars et Takermoust.

A partir des résultats mentionnés dans les figures 17, la coccinelle *Pharoscyrnus numidicus* consomme en première position les larves fixes de la cochenille blanche de cultivar Takermoust avec une moyenne de 11 individus / 24h, alors que les femelles du même cultivar sont les moins dévorées (2 individus / 24 h). Par contre, cette espèce de coccinelle consomme plus les mâles de Ghars et Deglet-Nour avec les moyennes respectivement 9 et 8,67 individus / 24h.

Pour l'espèce *Pharoscyrnus ovoideus*, le stade le plus dévoré est le mâle des cultivars Deglet-Nour et Takermoust avec des moyennes de 8,67 et 9,33 individus / 24h respectivement suivi par les femelles des mêmes cultivars. Par contre, sur le cultivar Ghars, les larves fixes

Chapitre 2. Résultats et discussion

sont les plus dévorées avec une moyenne de 8 individus / 24h par rapport aux larves fixes de Deglet-Nour et Takermoust (2,67 et 3 individus / 24h.).

Cybocephalus seminillum a les mêmes préférences que *Pharoscyrnus ovoideus* vis-à-vis les mâles de cultivar Ghars, elle consomme une moyenne de 9 individus /24 h suivi par les femelles de Tekermoust avec 7,33 individus / 24h. Les larves fixes des cochenilles infestant Deglet-Nour sont moins dévorées par rapport aux autres stades avec de moyenne de 0,33 individus / 24h.

2.3.4. Voracité de la coccinelle acariphage *Stethorus punctulum* du cultivar Ghars

Les résultats obtenus sur les tests de voracité de l'espèce *Stethorus punctulum* récoltée de cultivars Ghars et mise à des stades de cochenille blanche de trois cultivars à savoir Deglet-Nour, Ghars et Takermoust sont représentés dans la figure 18.

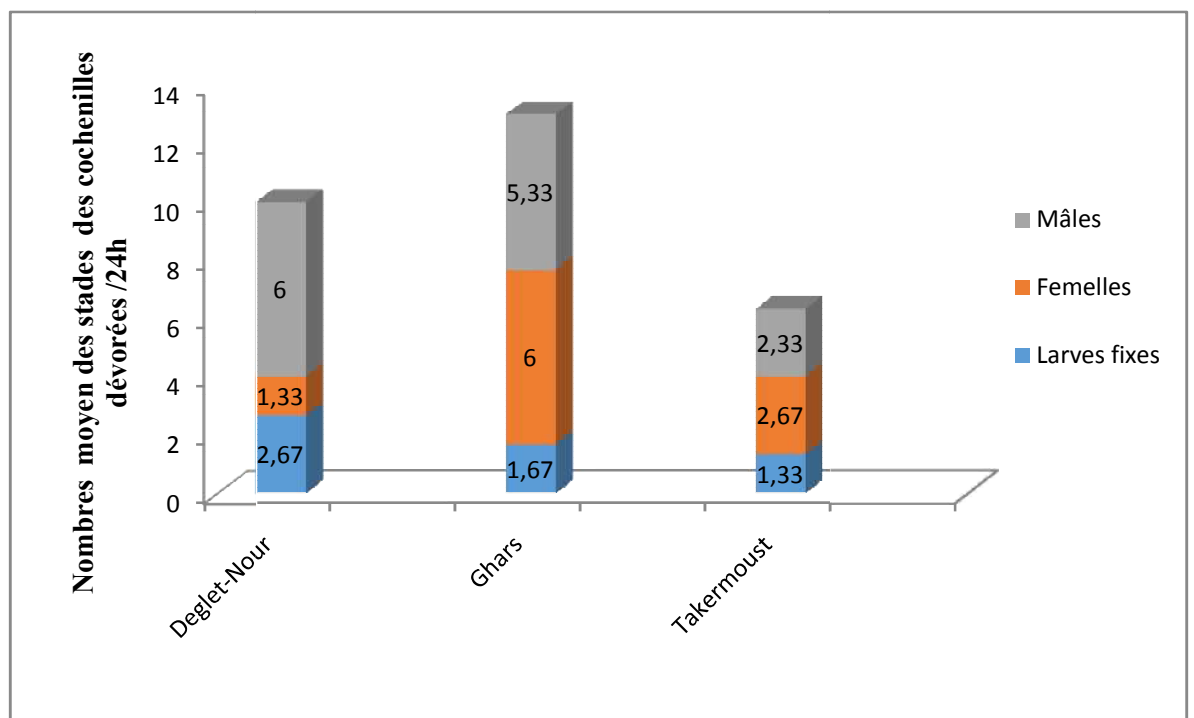


Figure 18. Voracité des espèces de coccinelles acariphage de Ghars (*Stethorus punctulum*) misent aux différents stades des cochenilles blanches de Deglet-Nour, Ghars et Takermoust.

A partir des résultats de cette figure le *Stethorus punctulum* consomme les mâles et les femelles des cochenilles blanches de Deglet-Nour et Ghars avec une moyenne de 6 individus par 24h. Les larves fixes de la cochenille blanche de Takermoust sont moins dévorées par rapport aux autres stades avec 1,33 individus /24h.

Chapitre 2. Résultats et discussion

2.3.5. Voracité des Coccinelles coccidiphages du cultivar Takermoust

Les résultats obtenus sur les préférences alimentaires des coccinelles coccidiphages récoltés du cultivar Takermoust en fonction des stades de développement de la cochenille blanche infestant Deglet-Nour, Ghars et Takermoust sont représentés dans la figure 19.

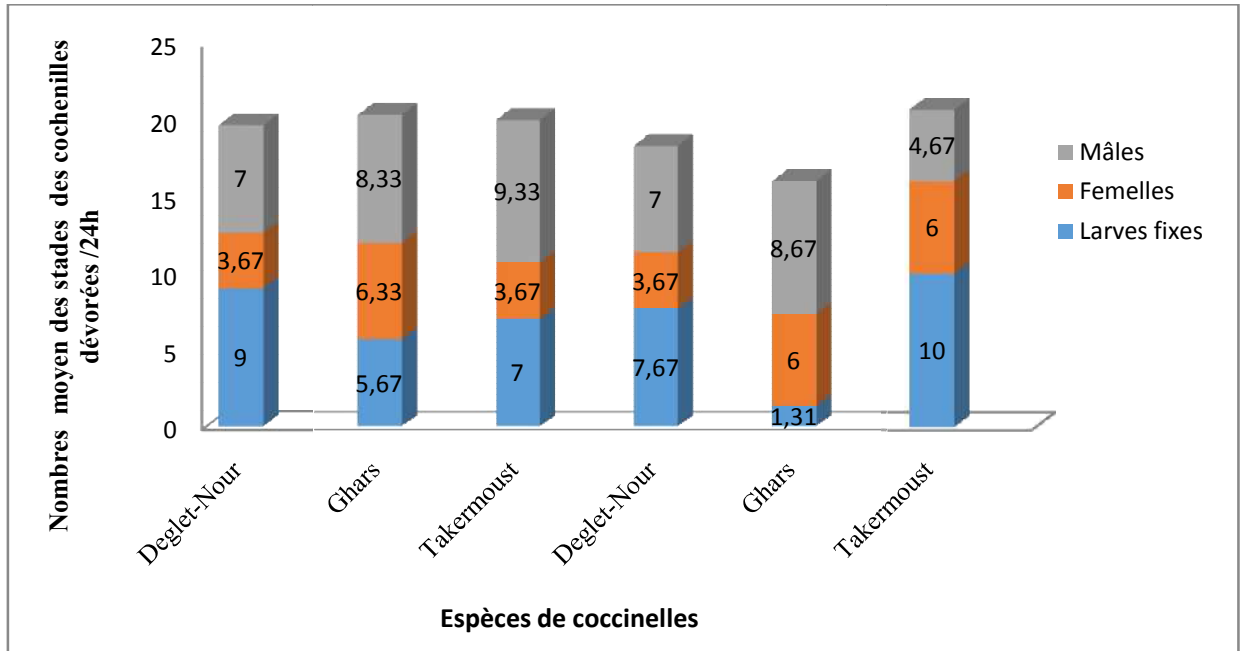


Figure 19. Voracité des espèces de coccinelles coccidiphages de Takermoust (*P. numidicus* et *P. ovoides*) mises aux différents stades des cochenilles blanches de Deglet-Nour, Ghars et Takermoust.

A partir des résultats mentionnés dans les figures 19, la coccinelle *Pharoscyrnus numidicus* dévore plus les mâles de Takermoust (9,33 individus / 24h) et les larves fixes de Deglet-Nour (9 individus / 24h). Les femelles sont les moins préférés avec une moyenne de 3,67 individus / 24h des cochenilles des mêmes cultivars.

Pour *Pharoscyrnus ovoides*, on constate que les larves fixes des cochenilles blanches de Takermoust sont les plus dévorées par rapport aux autres stades avec une moyenne de 10 individus / 24h. Par contre, les larves fixes des cochenilles blanches infestant Ghars sont moins dévorées par rapport aux autres stades de développement (1,31 individus / 24h).

A partir de notre étude la plupart des résultats obtenus indiquent que les larves fixes et les mâles de la cochenille blanche quel que soit le cultivar de palmier dattier (Deglet-Nour, Ghars ou Takermoust) est le plus dévoré par les espèces de coccinelles étudiées. Ce résultat discuté par la forme de larves fixes est ovale (sans bouclier blanc) et le mâle présente un follicule blanc c'est à

Chapitre 2. Résultats et discussion

dire ; ils sont dévorés facilement par les coccinelles, par contre la femelle présentée par bouclier blanc donc il ya une difficulté pour dévoré.

Ces résultats confirment ceux de MALKI (2015) qui constate que le mâle de la cochenille blanche est toujours le plus dévoré par rapport aux autres stades et cela quel que soit le cultivar qui porte ces cochenilles ou l'espèce de coccinelle étudiée. Pour à *Pharoscyrnus ovoideus*, le nombre moyen des mâles de cochenilles blanches dévorés arrive 32,23 individus pour Ghars et 17,77 individus pour le cultivar Deglet-Nour. Les mêmes résultats ont été constatés pour *Pharoscyrnus numidicus* dont une moyenne de 48.08 individus mâle est dévorée des cochenilles de Deglet-Nour et 45,45 individus des cochenilles de Ghars.

Selon LEPESME (1947), la femelle adulte est de forme ovale et de couleur brune, recouverte par un bouclier cireux, constitue la masse extérieure du follicule qui est recouvert d'une sécrétion superficielle blanchâtre. Le mâle de la même espèce présente un follicule blanc de forme allongé. Alors que les larves fixes sont toujours en phase de sécrétion de substance pour la formation du bouclier et la différenciation du sexe.

2.4. Voracité comparée des espèces des coccinelles Aphidiphage mise aux pucerons de 4 espèces sur des cultures d'épinard, laitue, luzerne et fève

2.4.1. Voracité de *Coccinela algerica*

Les résultats obtenus sur la voracité d'espèce *Coccinela algerica* récoltées du cultivar d'épinard sont représentés dans la figure 20.

Chapitre 2. Résultats et discussion

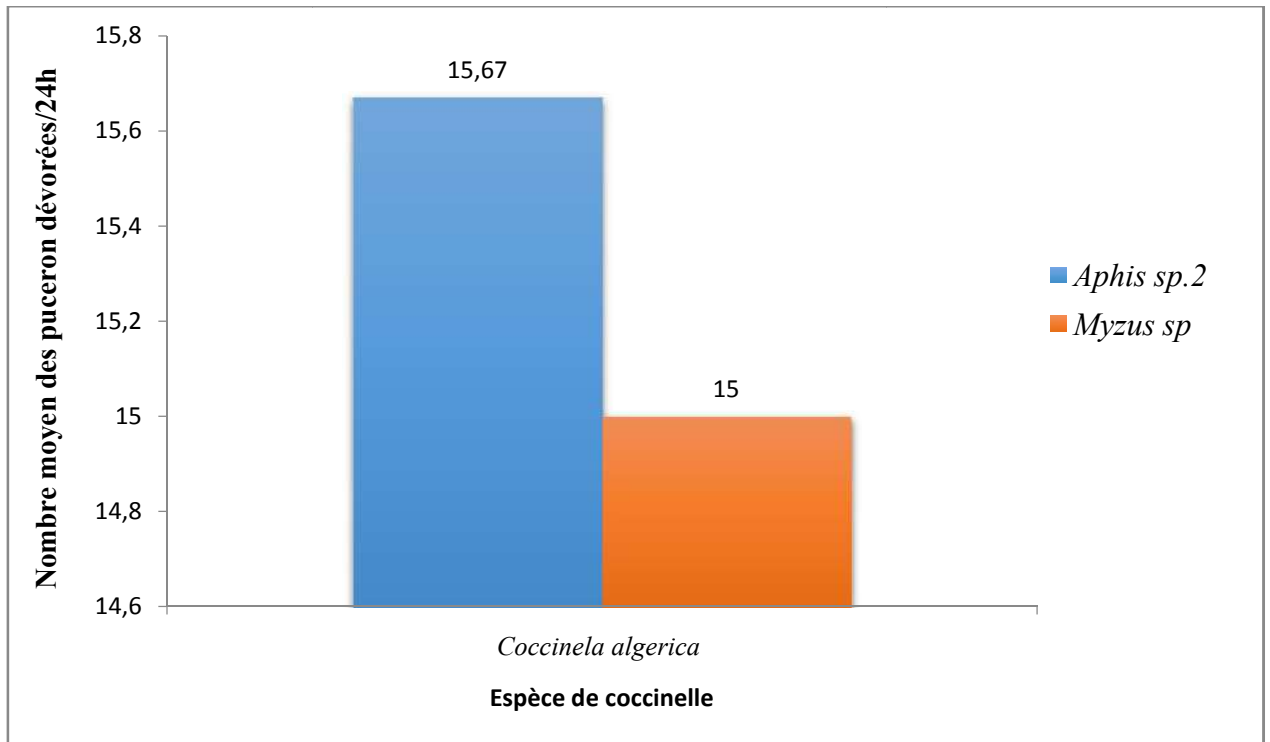


Figure 20. Voracité d'espèce de *Coccinella algerica* mise à des pucerons de deux cultures d'épinard (*Aphis sp.2*) et laitue (*Myzus sp.*).

A partir de cette figure, on note que l'espèce à 7 points *Coccinella algerica* présente une voracité d'une moyenne de 15,67 individus/24h des pucerons de cultures d'épinard *Aphis sp.2* et elle présente de voracité d'une moyenne de 15 individus /24h de pucerons de cultures laitue *Myzus sp.* Nous avons utilisé le test paramétrique d'ANOVA étant donné que les données sont normales. Le test d'ANOVA à un facteur (espèce) nous a permis de constater que la voracité d'espèces de *Coccinella algerica* est significative ($P= 0,031$) vis-à-vis des pucerons sur d'épinard et sur laitue.

2.4.2. Voracité des coccinelles Aphidiphages

Les résultats obtenus sur la voracité des espèces des coccinelles *Coccinella algerica*, *Coccinella novemnotata*, *Coccinella undecimpunctata* et *tredecimpunctata* récoltées à partir de la luzerne sont représentés dans la figure 21.

Chapitre 2. Résultats et discussion

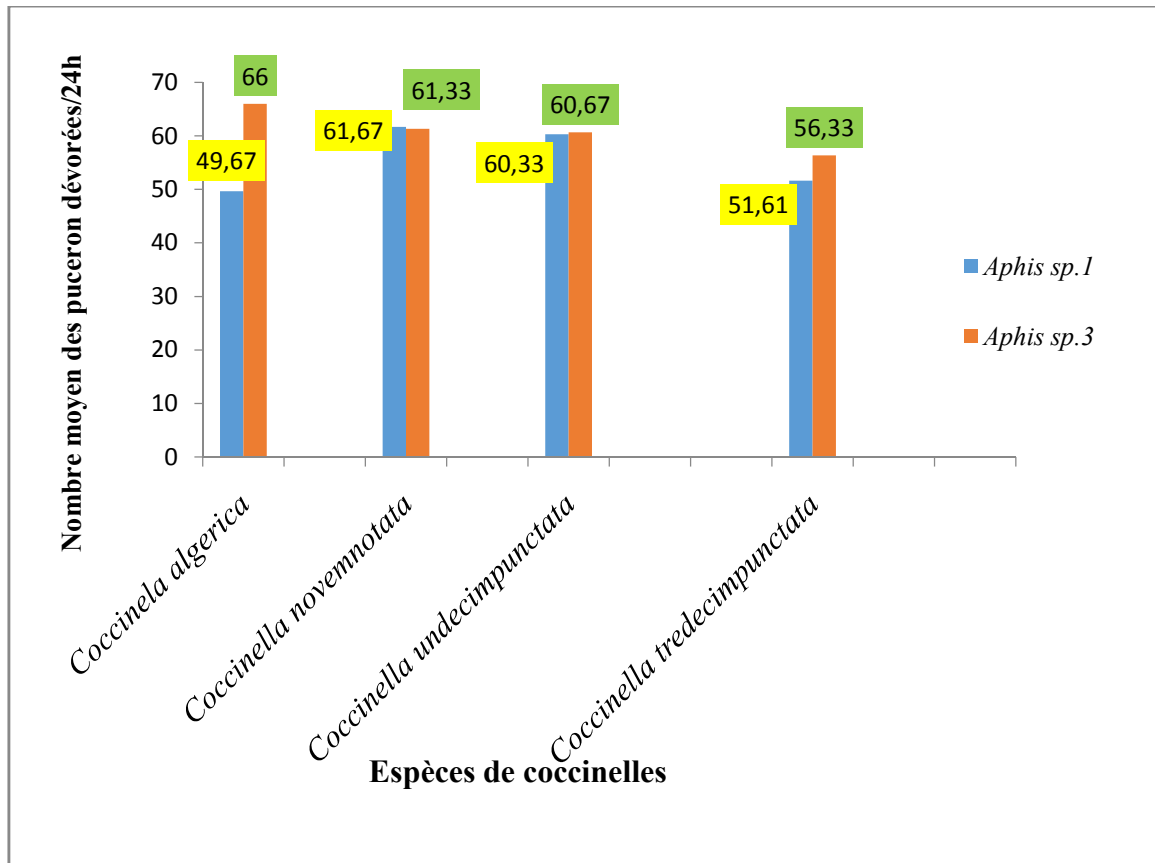


Figure 21. Voracité d'espèces de coccinelles aphidiphages mise à des pucerons de deux cultures luzerne (*Aphis sp.1*) et fève (*Aphis sp.3*).

A partir de cette figure, on note que l'espèce *Coccinella algerica* présente une voracité supérieure d'une moyenne de 66 individus/24h par contre l'espèce *Coccinella tredecimpunctata* présente de voracité inférieur d'une moyenne de 56,33 individus /24h des pucerons de cultures fève *Aphis sp.3*. Alors chez les pucerons de la culture de la luzerne *Aphis sp.1* l'espèce *Coccinella novemnotata* et *Coccinella undecimpunctata* présente une voracité supérieure d'une moyenne de 61,67 et 60,33 individus/24h respectivement par contre espèce *Coccinella tredecimpunctata* et *Coccinella algerica* présente de voracité inférieur de moyenne 51,61 et 49,67 individus /24h respectivement. Nous avons utilisé le test paramétrique d'ANOVA étant donné que les données sont normales. Le test d'ANOVA à un facteur (espèce) nous a permis de constater que la différence entre la voracité moyenne des quatre espèces est significative ($P= 0,031$). Elle est significative pour *Coccinella algerica* ($P=0,031$), non significative ($P= 0,923$) pour *Coccinella novemnotata*, non significative ($P= 0,87$) pour *Coccinella undecimpunctata* et hautement significative ($P= 0,017$) pour *Coccinella tredecimpunctata* et cela vis-à-vis des pucerons sur la luzerne et fève.

La plupart des coccinelles ont l'avantage relatif de pouvoir se nourrir de proies alternatives. Une proie alternative permet à la coccinelle de survivre en l'absence de sa proie

Chapitre 2. Résultats et discussion

de préférence, qu'elle recommence à consommer aussitôt que possible. Ainsi, ces prédateurs généralistes peuvent survivre à une baisse de l'occurrence du ravageur visé et mieux s'implanter (PERVEZ, 2007).

HODEK (1956) et LEGEMBLE (2009) ont constatés que la coccinelle à sept point préfère *Aphis fabae* et qui est une nourriture essentielle par contre *Aphis sambuci*. Est une nourriture alternative malgré que ces deux espèces de pucerons appartient au même genre. Selon IABLOKOFF-KHENZORIAN (1982), en Europe *Coccinella undecimpunctata* préfère *Aphis pomi*, *Aphis durantae*, *Aphis. Gossypii*.etc. Au Sud dans les régions d'El-Oued et Ouargla, la même espèce a été observée seulement sur quelques plantes herbacées. Ainsi, pour se reproduire elle se nourrit des pucerons *Myzocallis sp.* Sur *Medicago sativa*, *Aphis fabae* sur *Vicia faba*, *Aphis craccivora*, *Aphis gossypii*. (HAMITI et BOUCHAALA, 2013)

2.5. Voracité des différents stades larvaires de *Coccinella algerica*

Les résultats obtenus sur la Voracité des stades larvaires de *Coccinella algerica* mise à des pucerons de la luzerne (*Aphis sp. I*) sont représentés dans la figure 22.

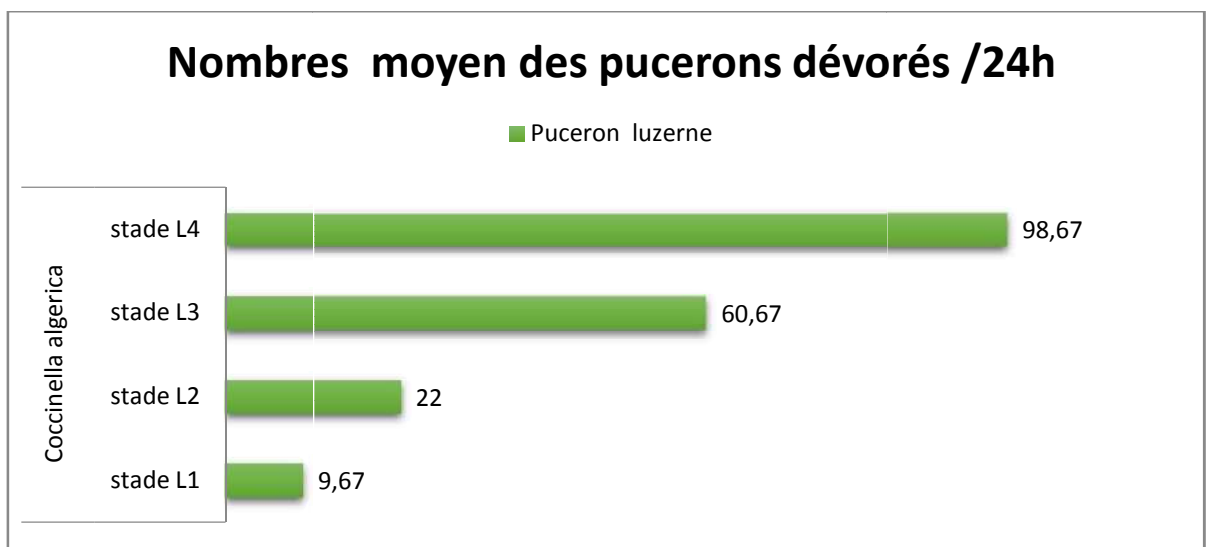


Figure 22. Voracité des stades larvaires de *Coccinella algerica* alimentés par *Aphis sp. I*

A partir de la figure 22, nous constatons que le stade 4 (L4) représente la plus grande voracité des pucerons, elle est d'une moyenne de 98,67 individus /24h. Suivi par les larves 3 (L3) dont elle dévore 60,67 individus /24h. Par contre, le premier et le deuxième stade larvaire L1 et L2 présentent une faible voracité, elle est respectivement 9,67 et 22 individus /24h.

Au cours d'élevage de *Coccinella algerica*, nous avons constaté que la voracité augmente surtout dans les stades larvaires L3 et L4. D'après RAHMOUNI et al., (2017) la voracité d'une larve de stade 3 est de 188 jusqu'au 243 puceron par jour.

Chapitre 2. Résultats et discussion

Les larves en fin de croissance dévorent environ 80 pucerons par jour. La coccinelle adulte en dévore environ 100 (ZAHAF, 2016)

2.6. Cycle biologique de *Coccinela algerica*.

Au moment de printemps (mois d'Avril) sous une température moyenne de 27 °C et 30°C, un taux d'humidité 40% et un photopériodisme de 16 heures de lumière et 08 heures d'obscurité et une nutrition permanente, les adultes ont fait leurs accouplements, et les femelles pondent des petits paquets d'œufs jaune orangé.

4,14±0.289 jours après la ponte, les œufs éclos et des petites larves sortent et se mettent rapidement à dévorer les pucerons qui se trouvent à leur proximité. Si la nourriture vient à manquer, elles deviennent cannibales et se mangent entre elles.

Au cours de leur développement, les larves vont passer par 4 stades, séparés chacun par une mue. Plus la larve grossit, plus ses besoins alimentaires augmentent.

A l'issue du 4^{ème} stade, la larve s'accroche sur la boîte d'élevage, s'immobilise c'est l'état pronympe (1 jour), et se transforme en nymphe. La nymphose dure 6,33±0.58 jours, au bout desquels sort l'imago : la coccinelle adulte. D'abord jaune sans points noirs et molle, elle va durcir et foncer en quelques heures.

Tableau 10. Durée de développement des différents stades biologiques de *Coccinela algerica*.

Stade de Développement		Jours
Incubation		4,17 ±0,289
Larves	L1	2 ±0
	L2	2 ±0
	L3	2,17 ±0,289
	L4	3,17 ±0,289
pro-nymphe		1 ±0
Nymphe		6,33 ±0,58

La durée de cycle de vie de l'espèce *Coccinela algerica* est 20,83 jours, Ces chiffres sont bien sûr des moyennes, et les durées des stades peuvent légèrement varier en fonction des conditions climatiques et trophiques.

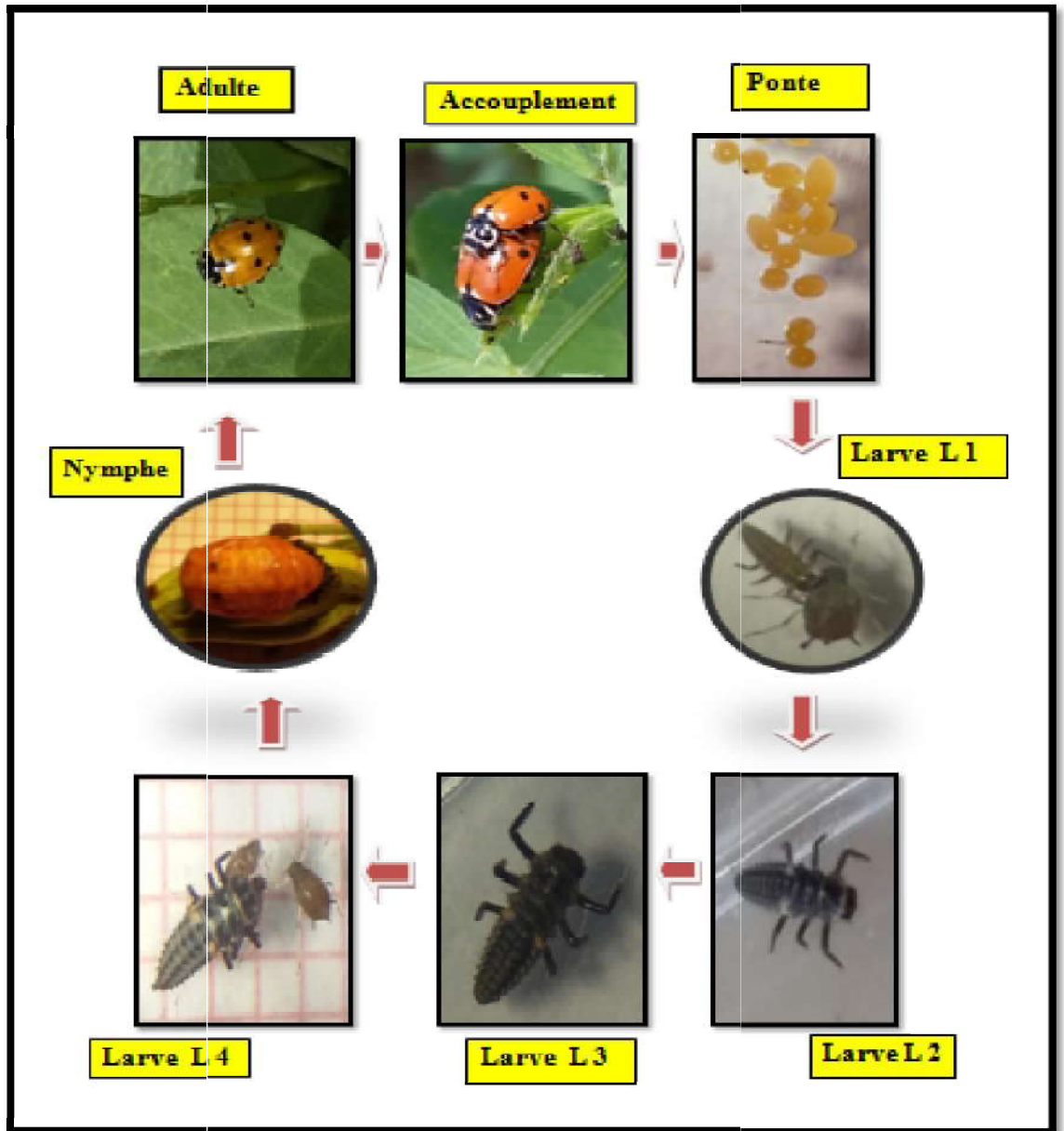


Figure 23. Cycle biologique de *Coccinella algerica* (Original, 2019)

Dans la région Biskra et sous des conditions d'élevage de températures moyennes de 27 °C et 30°C et une humidité relative de 65% à 75%, le temps d'incubation est sensiblement identique (3 à jours). Les larves de *C. algerica* ont mué 3 fois, et ont achevés leurs stades larvaires en 11 jours. Les larves des coccinelles sont d'une voracité importante, surtout celles du 3^{ème} et 4^{ème} stade larvaire pour assurer leurs croissances (RAHMOUNI et al., 2017).

Selon MOHANAD-KACI (2001), cycle de vie d'un *coccinella algerica* est 24,5 jour dans la région de Mtidja.

Chapitre 2. Résultats et discussion

2.7. Essai d'élevage de *Pharoscymnus ovoideus*, *Pharoscymnus numidicus*, *Stethorus punctulum* et *Cybocephalus seminillum*

L'essai d'élevage des espèces de coccinelles *Pharoscymnus ovoideus*, *Pharoscymnus numidicus*, *Stethorus punctulum* et *Cybocephalus seminillum* à échouer. Pour les coccinelles *Pharoscymnus ovoideus* et *Pharoscymnus numidicus*, l'élevage s'est arrêté aux stades larvaires (stade L2 et L3) (photo 14). Ces deux espèces nécessitent des conditions d'élevage (Température, humidité et photopériodisme) bien maîtrisés.



Photo 14. Larve de *Pharoscymnus numidicus* (A) et *Pharoscymnus ovoideus* (B)

Pour *Stethorus punctulum* et *Cybocephalus seminillum*, l'élevage n'a pas réussi. Les femelles des deux espèces non pas pondues des œufs, malgré la longue durée d'élevage (de février jusqu'un juin).

Malgré que *S. punctillum* est considérée comme espèce acariphage, mais leur présence sur le palmier dattier avec des grandes effectives nous ramène à penser qu'elle est coccidiphage aussi. D'après IPERTI (1965), les coccinelles entomophages présentent une absence totale de la monophagie. 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 : elle assure en quelque sorte la survie plus ou moins prolongée des adultes sexuellement inactifs.

Selon CHAZEAU (1972), l'alimentation du *S. punctillum* en cochenilles et pucerons doit être adéquate pour compléter leur développement et l'oviposition.



Conclusion

Conclusion

Conclusion

La cochenille blanche constitue un ravageur de palmier dattier et les pucerons sont considérés parmi les ennemis les plus redoutables des cultures maraîchères et céréalières. Les coccinelles sont les auxiliaires naturels qui contribuent à la régularisation de ces ravageurs mondialement. De ce fait l'étude du comportement alimentaire et la capacité prédatrice de quelques espèces de deux familles Coccinillidae et Nitidulidae de la région de Ouargla.

L'inventaire des coccinelles dans trois sites d'étude à savoir la palmeraie d'El ksar, la palmeraie d'Oum Elraneb et l'exploitation de l'université de Ouargla, nous a permis de recenser deux familles Coccinillidae et Nitidulidae regroupant 8 espèces à savoir *Stethorus punctulum*, *Pharoscymnus numidicus*, *Pharoscymnus ovoideus*, *Coccinella algerica*, *Coccinella novemnotata*, *Coccinella (Neococcinella) undecimpunctata*, *Hippodamia tredecimpunctata* et *Cybocephalus seminulum*.

La diversité végétale est en relation très étroite avec la présence et l'abondance de ces espèces de coccinelles dans les sites d'étude.

L'étude de la voracité comparée des espèces de coccinelles de palmier dattier mise à la cochenille blanche de trois cultivars de palmier dattier (Deglet-Nour, Ghars et Takermoust) montre que *Pharoscymnus ovoideus* et *Pharoscymnus numidicus* présentent toujours une voracité supérieure à la cochenille blanche par rapport au *Cybocephalus seminillum* et à l'espèce acariphage *Stethorus punctulum* et cela quel que soit le cultivar de palmier dattier qui porte son proie. Elle arrive à une moyenne de 20,67 individus/24h de cochenilles de cultivar Takermoust chez *Pharoscymnus ovoideus* et de cultivar Ghars chez *Pharoscymnus numidicus* par contre l'espèce *Cybocephalus seminillum* présente une faible voracité, elle est d'une moyenne de 3 individus de cochenilles de cultivar Takermoust. Pour le *Stethorus punctulum*, sa voracité est d'une moyenne de 2 individus/24h de cochenilles de cultivar Deglet-Nour

L'étude des préférences alimentaires des coccinelles misent aux différents stades de développement de la cochenille blanche nous à montré que la plupart des espèces de coccinelles préfèrent les larves fixes et les mâles de la cochenille blanche quel que soit le cultivar de palmier dattier (Deglet-Nour, Ghars ou Takermoust). Notons que l'espèce *Pharoscymnus numidicus* consomme les larves fixes de moyenne de 32,8 individus / 24h et elle dévore les femelles de moyenne de 5 individus / 24h de la cochenille blanche de cultivar Deglet-Nour

Pour les coccinelles coccidiphages, *Coccinella algerica* récoltées du cultivar d'épinard présente une voracité d'une moyenne de 15,67 individus/24h d'*Aphis sp.2* et elle présente une

Conclusion

voracité d'une moyenne de 15 individus /24h de *Myzus sp.* Donc il n'ya pas une préférence alimentaire de cette coccinelle ente les deux pucerons *Aphis sp.2* et *Myzus sp.*

Concernant les coccinelles Aphidiphages récoltées de culture de la luzerne, nous avons enregistré que les espèces *Coccinella algerica* dévoré 66 individus/24h de *Aphis sp.3*, *Coccinella novemnotata*, *Coccinella undecimpunctata* et *Coccinella tredecimpunctata* préfèrent les pucerons de la fève *Aphis sp.3* par-raport aux pucerons de la luzerne (*Aphis sp.1*), le *Coccinella algerica* dévore 49,67 individus/24h d' *Aphis sp.1*.

A partir de l'étude de la voracité des différents stades larvaires de *Coccinella algerica* nous constatons que les larves (L4) avec moyenne de 98,67 individus /24h et les larves (L3) avec 60,67 individus /24h représentés la plus grande voracité des pucerons. Par contre, le premier et le deuxième stade larvaire L1 et L2 présentent une faible voracité.

L'étude de cycle biologique de *Coccinella algerica* sous des conditions d'élevage de température moyenne de 27 °C et 30°C, un taux d'humidité 40% et un photopériodisme de 16 heures de lumière et 08 heures d'obscurité et une nutrition permanente, montre que l'incubation des œufs à duré 4,14±0.289 jours. Les quatre stades larvaires sont achevés dans une durée totale de 9,34 jours. Plus la larve grossit, plus ses besoins alimentaires augmentent, La durée de cycle biologique de l'espèce *Coccinella algerica* est de 20,83 jours.

L'essai d'élevage de *Pharoscymnus ovoideus*, *Pharoscymnus numidicus*, *Stethorus punctulum* et *Cybocephalus seminillum* à échouer. Pour les deux premier coccinelles, l'élevage s'est arrêté aux stades larvaires (stade L2 et L3) et pour *Stethorus punctulum* et *Cybocephalus seminillum*, l'élevage n'a pas réussi.

En perspective : il est nécessité de :

- Faire d'autres essais d'élevage de *Stethorus punctulum* et *Cybocephalus seminillum* dans d'autres conditions biotiques et abiotiques.
- L'étude de la voracité de ces coccinelles avec d'autres espèces de pucerons et des cochenilles infestant d'autres cultivars de palmier dattier.
- Poursuivre les tests de voracités par des essais d'élevage pour savoir l'effet de la nourriture sur la reproductivité des espèces de coccinelles destinées pour la lutte biologique.



**Références
bibliographiques**

Référence bibliographique

1. **ABABSA L., 2005**– *Aspect bioécologique de l'avifaune à Hassi Ben Abdallah et à Mekhadma de la cuvette d'Ouargla*. Thèse Magistère agro, Inst. Nati. Agr., El Harrach, 107p.
2. **ABABSA L., AMRANI K., SEKOUR M., GUEZOUL O. et DOUMANDJI S., 2005** – La richesse des espèces aviennes dans la région d'Ouargla : Cas des palmeraies de Mekhadma et Hassi Ben Abdallah. Séminaire national sur l'Oasis et son environnement : Un patrimoine à préserver et à promouvoir. Ouargla le 12 – 13 avril 2005.
3. **ABDELALI O. et BOUSMAHA F. 2015**- *Etude morphologique de la cochenille blanche Parlatoriablanchardi sur différentes variétés de dattes*. Mémoire Licence 44p.
4. **BAGNOULS F. et GAUSSEN H., 1953**- Saison sèche et indice xéothermique. Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse, 88 : 193-239.
5. **BALACHOWSKY A. S., 1925**- Note sur les prédateurs de Parlatoriablanchardi Targ. et sur leurs utilisations en vue de la lutte biologique contre ce coccidé. *Bull. Scie. D'hist. Nat. d'Afrique du Nord*, 6 : 167-172.
6. **BALDUF, W. V., 1935**- The Bionomics of Entomophagous Coleoptera. John. S. Swift, New York, New York, USA. 220 p.
7. **BEKKARI et BENZAOUI, 1991** – *Contribution à l'étude de la faune des palmeraies de deux régions du sud-est algérien (Ouargla et Djamâa)*. Thèse Ing, Université de Ouargla, 109 p.
8. **BEN BRAHIM K. ; CHELOUFI H. et EDDOUD A., 2016**. Succession flora of abandoned agricultural fields in south-east of Algeria: inventory and characteristics, *Revue Ponte*, Vol. 72 n° 4, pp 81-96.
9. **BEN BRAHIM K., 2018**- *La flore de succession des périmètres agricoles abandonnés dans la région de Ouargla : composition et structure*. Thèse de Doctorat. Université de Ouargla, Algérie, 92p.
10. **BEN KHALIFA K., 1991**– *Introduction à l'étude de la bio-écologie de l'Apatemonachus Fab, avec une proposition d'un programme de lutte*. Thèse. Ing. Université de Ouargla, 72 p.
11. **BENAMEUR-SAGGOU H., 2009**- *La faune des palmeraies de Ouargla : Interactions entre les principaux écosystèmes*. Mém. Magister, Université Ouargla, 155 p.
12. **BENAMEUR-SAGGOU H., 2018**-*Utilisation de Pharoscymnus ovoideus et Pharoscymnus numidicus (Coleoptera-Coccinellidae) dans une tentative de lutte biologique contre Parlatoria blanchardi Targ. (Homoptera-Diaspididae) dans les palmeraies à Ouargla (Sud-est algérien)*. Thèse Doctorat. Ouargla, 163p.

Référence bibliographique

13. **BENTERBAHF et NECIRI M.,2018**-*Contribution à l'étude de la place des Coccinellidae dans deux agro-systèmes (Palmeraie et serre) dans la région de Ouargla.Mém.Mast.Agr.Ouargla..73 p.*
14. **BISSATI S. DJERROUDI O. RAACHE I. et HALOUA R., 2005** – Caractérisation morphologique et anatomique de quelques espèces halophytes dans la cuvette de Ouargla. *Séminaire National sur l'Oasis et son environnement : Un patrimoine à préserver et à promouvoir. Laboratoire de bio-ressources sahariennes : Préservation et Valorisation*, du 12 au 13 avril 2005. Université d'Ouargla p. 14.
15. **BOUAFIA S., 1985**- *Bio-écologie du Boufaroua : Olygonychusafraziaticus (Mc. Gregor) (Acarina-Tetranychidae) à l'I.T.A.S. de Ouargla et utilisation de Trichogrammaembryophagum comme agent de lutte biologique contre la pyrale des dattes Ectomyeloisceratoniae (Zeller). Mém. Ing. d'état, I.N.A., El-Harrach, Alger, 67 p.*
16. **BOUGUEDOURA N. BENKHALIFAA. et BENNACEUR M.,2010**-*Le palmier dattier en Algérie. Situation, contraintes et apports de la recherche. Biotechnologies Du Palmier Dattier. p. 15-22*
17. **BOUKHTIR O., 1999**- *Aperçus bio-écologique de l'Apatemonacus (ColéopteraBostrichidae) et l'étude de l'entomofaune dans quelques stations à Ouargla. Mém. Ing. D'état, I.N.A. El-harrach, Alger, 90p.*
18. **BOURBONNAIS, 2012**- *Directives pour la collection d'insectes et d'arthropodes. Département de biologie et de TBE. Cégep de Saint-Foy. Paris, 20 p.*
19. **BOUSELSAL B., 2017**-Groundwater quality in arid regions: the case of HassiMessaoud region (se Algeria). *J. Fundam. Appl. Sci.,9(1), 528-541.*
20. **BOUSMAHA F.,2017**-*Effet de quelques facteurs biotiques et abiotiques sur la diversité des Arthropodes des les palmeraies de la région de Ouargla.Mém.Mas.Agr., Ouargla,51 p.*
21. **BOUSSAID L. et MAACHE L., 2001** - *Données sur la bio-écologie et la dynamique des populations de ParlatoriablancharidiTarg dans la cuvette d'Ouargla.Mém. Ing. Agr., I.A.S. Ouargla, 94 p.*
22. **BOUTELLI M. H. 2012.** *Salinité des eaux et des sols au niveau de la Sebkhha de Bamendil, caractérisation et conséquence sur l'environnement. Thèse Magister, Université de Ouargla.124p.*
23. **BOUZID et HANNI, 2008** – Ecologie de la reproduction du gravelot à collier interrompu Charadriusalexandrinus L. dans le Sahara algérien (Ouargla). *Séminaire sur les milieux aquatique*, Université 20 août 1956 Skikda du 25 au 25 mai 2008, p. 21.

Référence bibliographique

24. **BLUMBERG, D., SWIRSKI. E., 1982-** Comparative studies of two species of predatory beetles of the genus *Cybocephalus* (Col: Cybocephalidae). *Entomophaga* 27:67-76
25. **BRANQUART E., 1999-** Life-History Strategies of Hoverflies with Predacious Larvae (Diptera: Syrphinae). Unpublished PhD Thesis, Agricultural University of Gembloux, Belgium
26. **CATALISANO A., 1986-** Le désert saharien, Ed. Bruno Masson et Cie, Paris, 127 p.
27. **CATHERINE MAZOLLIER, GRAB * JEAN-LUC DELMAS, CETA DURANCE ALPILLES – APREL., 2008-** Fiche technique en agriculture biologique : l'épinard sous abri en Provence. 2^{ème}ed. APREL – GRAB.
28. **CDARS, 1999.** *Etude du plan directeur générale d'aménagement des régions sahariennes. Ressources en eaux.* 145 p.
29. **CHAZEAU.,1972** - Cycles de développement et tables de vie de *Tetranychus Neocaledonicus* ANDRE [Acariens: *Tetranychidae*] Et D'un de ses Principaux Prédateurs a Madagascar *Stethorus Madecassus* .Revu Volume 17, (3).70P
30. **CHEHMA A., 2006.** *Catalogue des plantes spontanées du Sahara septentrional algériens. Université de Ouargla. Laboratoire de protection des écosystèmes. Ouargla,* 148p
31. **CHENNOUF R., 2008** – *Echantillonnages quantitatifs et qualitatifs des peuplements d'invertébrés dans un agro-écosystème à Hassi Ben Abdellah.* Mém. Ing. Agro. Univ. Ouargla, 122p.
32. **CHRISTELLE. L., 2007** - *Dynamique d'un système hôte-parasitoïde en environnement spatialement hétérogène et lutte biologique Application au puceron *Aphisgossypii* et au parasitoïde *Lysiphlebus testaceipes* en serre de melons.* Thèse Doctorat., Agro Paris Tech, Paris.p 43-44.
33. **CIRAD., 2008-** *Capture, conditionnement, expédition mise en collection des insectes et acariens en vue de leur identification,* 53 p.
34. **DHOUBI, 1991-** *Les principaux ravageurs du palmier dattier et de la datte en Tunisie.* ed. INAT. Tunis ,63 P.
35. **DOUMANDJI M. B. et DOIMANDJI S., 1993-** La lutte biologique contre les déprédateurs des cultures. OFF. BUP. UNV., Algérie, 94 p.
36. **CODERRE ,1999-** L'utilisation des coccinelles aphidiphages en lutte biologique. *Annales de la société entomologique de France*, vol.35(suppl.). pp.14-22.

Référence bibliographique

37. **DADAMOUSA M^{ed}.L., 2007** -*Les effets induits des différents programmes de développement agricole sur la préservation de l'écosystème saharien (cas de la région de Ouargla). Mémoire de Magister de l'Université KASDI Merbah-Ouargla*, 113 p.
38. **DAJOZ R., 1971**- Précis d'écologie. Edit. Dunod Paris 434 p.
39. **DEDRYVER, C. A., LE RALEC, A., & FABRE, F. 2010.**, The conflicting relationships between aphids and men: A review of aphid damage and control strategies. *Comptes Rendus - Biologies*, 333(6–7), 539–553.
40. **DEWEY. M., 2004** – *Aphids. Ed Cooperative extension ENT-20, University of Delaware.*
41. **DHOUBI, 1991**-*Les principaux ravageurs du palmier dattier et de la datte en Tunisie.* Ed. INAT . Tunis ,63 P.
42. **Dixon, A.F.G. 2000**- Insect predator-prey dynamics: ladybird beetle and biological control. Cambridge University Press, Cambridge, UK. 257 p.
43. **DJERBI M., 1988**- *Les maladies du palmier dattier*, ed. FAO, PNUN et RAB, Alger, 127 p.
44. **DJERBI M.1994**- Le précis de la phoeniculture, ed. FAO, Rome, 191 p.
45. **DJOUHRI O., 1994**-*Inventaire des coccinelles entomophages (Coleoptera-Coccinellidae) dans la région de Ouargla et aperçu bioécologique des principales espèces recensées.*Mém. Ing. D'Etat, INFS/AS Ouargla, 109 p.
46. **DOUMANDJI S, 1981**- *Biologie et écologie de la pyrale des caroubes dans le Nord de l'Algérie Ectomyelois ceratoniae Zeller (Lepidoptera-Pyralidae).* Thèse doctorat es, Scie, Univ. Pierre et Marie Curie, Paris, 138 p.
47. **DOUMANDJI-MITICHE B., 1983**- *Contribution à l'étude bioécologique des parasites de la Pyrale des caroubes, Ectomyeloisceratoniae Zeller (Lepidoptera, Pyralidae) en Algérie en vue d'une lutte biologique contre ce ravageur.* Thèse Doctorat. D'Etat, es-sciences. Naturelles. Univ. Pierre et Marie Curie, Paris VI, 253 p.
48. **DUBOST F., 1991**- La problématique du paysage, état des lieux. *Etudes rurales* n° 121-
49. **DURIEUX D.,2008**-*contribution a l'etude des mecanismes de predation d'harmoniaaxyridis (coleoptera : coccinellidae) responsables de sa plus grande competitivite au sein de la guilde des aphidiphages. Communauté française de Belgique.*Bioingénieur en Protection des végétaux. 68p.

50. **DURIEUX D., VERHEGGEN F.J., VANDEREYCKEN A., JOIE E., HAUBRUGE E., 2010-** Synthèse bibliographique : l'écologie chimique des coccinelles. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* 14 (2) : 351-367.
51. **DUTIL P., 1972-** contribution à l'étude des sols et des sols et des paléosols du Sahara. Thèse doctorat. Sc. Natu. , Univ. SStrasbourg, 300p.
52. **DUVERGER C. 1990-** Catalogue des coléoptères Coccinellidae de France continentale et de Corse Essai de mise à jour critique. Bulletin. Société. Linnéenne. Bordeaux **18**(2), p. 61-87.
53. **EDDOUD A. et ABDELKRIM H., 2006 –** Aperçu sur la biodiversité des mauvaises herbes dans la région de Ouargla. *Rencontres Méditerranéennes d'Ecologie*. Université de Béjaïa du 7 au 9 novembre 2006, p. 128.
54. **FARAHI, S. et SADEGHINAMGHI, H., 2009 -** Species diversity of aphids and ladybird Mashhad district (Khorasan razavi province). *Journal of Plant Protection*, 23(2) : 89.
55. **FRAVAL, A. 2006.** *Les pucerons. Insectes*, 142(2), 3–32.
56. **FREDON., 2008 –** fiche technique sur les pucerons, France.
57. **FÜRSCH H., 1990-** Taxonomy of Coccinellids, corrected version. *Coccinella* **2**(1), p. 4-6.
58. **FÜRSCH H., 1996-** Taxonomy of Coccinellids, corrected version. *Coccinella* **6**, p. 28.
59. **GAUSSEN G., 1953-** Période de sécheresse et végétation. *Les comptes rendus de l'Académie des sciences*, 236 : 1076-7
60. **GODIN C. et BOVIN G. 2002-**Guide d'identification des pucerons dans les cultures maraîchères au Québec. AAC-CRDH / PRISME. Ed. Agriculture et Agroalimentaire Canada. 31 page.
61. **GOURREAU d.M., 1974-** Systématique de la tribu des Scymini (Coleoptera Coccinellidae). *Ann. Zoo. Ecol. Anim. Paris*. 221 p.
62. **GUEDIRI K., 2006-** Biodiversité des messicoles dans la région de Ouargla : inventaire et caractérisation. Mémoire d'ingénieur. Univ. Ouargla. 125 p.
63. **GUEZOUL O. et DOUMANDJI S., 1995 b –** Inventaire ornithologique préliminaire dans les palmeraies de Oued M'ya (Ouargla). *Séminaire sur la réhabilitation de la faune et de la flore, 13 - 14 juin 1995, Agence nati. Conserv. Natu. Mila*, 12 p.
64. **GUEZOUL, BENNADJI F., SEKOUR M., ABABSA L., DOUMANDJI S., BAZIZ B. et SOUTTOU K., 2008 –** Dégâts du Moineau hybride sur les dattes (Phoenix

Référence bibliographique

- dactylifera) dans les palmeraies d'Oued Righ (Sahara, Algérie). *3ème Journées National sur la Protection des Végétaux, I.N.A. du 7 au 8 avril 2008.*
65. **HADDAD L., 2000**-*Quelques données sur la bio-écologie d'Ectomyeloisceratoniae dans les régions de Touggourt et Ouargla, en vue d'une éventuelle lutte contre ce déprédateur.*Mém. Ing., I.T.A.S., Ouargla, 62 p.
66. **HADDOU I., 2005**-*Etude comparative entre quinze variétés de dattes et leurs taux d'infestation par Ectomyeloisceratoniae Zeller (Lepidoptera-Pyralidae) dans la région de Ouargla.*Mém. Ing., Univ.Ouargla, 62p.
67. **HADJAIDJI-BENSEGHIER F., 2000** – *Bioécologie des peuplements d'oiseaux de la palmeraie d'Ouargla. 5ème Journée Ornithologie. Labo. Ornith. appl., Dép. Zool. agri. for., Inst. Nati. Agro., El Harrach, p. 41.*
68. **HAJEK, A. E. (2004)** *Natural enemies. An introduction to biological control.* Cambridge University Press, Cambridge (U. K.).
69. **HALITIM A., 1985**- *Contribution à l'étude des sols des zones arides (Hautes Plaines steppiques d'Alger). Morphologie. Distribution et rôle des sels dans la genèse et le comportement des sols.* Thèse de Doctorat d'Etat, Université de Rennes, 383p.
70. **HAMDI AISSA B., 2001**-le fonctionnement actuel et passé de sols du nord Sahara (cuvette de Ouargla). Approches micro morphologique, géochimique et minéralogique et organisation spatiale. *Science et changement planétaires / sécheresse.* Volume 12 (3) 198p.
71. **HAMITI et BOUCHAALA., 2013**-*Inventaire des coccinelles prédatrices pouvant être utilisées dans un cadre de lutte biologique dans la région de Ouargla* Mémoire mastar.Agr. UniversitéOuargla, 67p.
72. **HERROUZ N., 2008**- *Entomofaune de la région de Ouargla.*Mém. Ing. Agro. Univ. P124
73. **HODEK I., 1956**-*The influence of Aphis sambuci L. as prey of the ladybird beetle Coccinella 7 punctata L. Acta, Soc. Zool. Bohemosl, Praha, 20, 62-7.*
74. **HODEK L, 1958.** Influence of temperature, relative humidity and photoperiodicity on the speed of development of *Coccinella septempunctata L.* Acta Soc. Entomol. Tche., 55, 121-141.
75. **HODEK I., 1967.** Bionomics and ecology of predaceous *Coccinellidae*. Annual. KW. Ent, 12, 79 104.

76. **HULLE M., TURPEAU-AIT-IGHIL E., ROBERT Y. & MONNET Y. (1999).** *Les pucerons des plantes maraîchères : cycles biologiques et activités de vol.* Paris, France : Acta-Inra.
77. **IABLOKOFF-KHNZORIAN., 1982-***Les coccinelles (Coléopt. Coccinellidae), tribu des Coccinellini des régions paléarctique et orientales.* Ed. Boubée, Paris, 558p.
78. **IDDER M.A., 1984-***Inventaire des parasites d'Ectomyeloisceratoniae ZELLER (Lepidoptera, Pyralidae) dans les palmeraies de Ouargla et lâchers de Trichogrammaembryophagum HARTIG (Hymenoptera- Trichogrammatidae) contre cette pyrale.* Mém. Ing. Agro., I.N.A., El-Harrach, Alger, 70 p.
79. **IDDER M. A., 1992 –** *Aperçu bioécologique sur Parlatoria blanchardi Targ., 1905 (Homoptera Diaspididae) en palmeraie à Ouargla et utilisation de son ennemi Pharoascymnus semiglobosus Koush. (Coleoptera, Coccinellidae) dans le cadre d'un essai de lutte biologique.* Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 177 p.
80. **IDDER M. A., 2006-** *la préservation de l'écosystème palmeraie. Tentative de lutte biologique en palmeraie contre deux principaux ravageurs de la datte et de pamier dattier : Ectomyelois ceratoniae et Paralatorai blanchardi par l'utilisation de Trichogramma embrotophgum et Pharoascymnus semiglobosus.* Euromedit eranean Workshop of Animal ECOLOGY. : Du 22 au 24 novembre. Université Annaba.pp.8-11
81. **IDDER Med A et PINTUREAU P., 2007-**Efficacité de la coccinelle Stethoruspunctillum (Weise) comme prédateur de l'acarien Oligonychus afrasiaticus (Mc Gregor) dans les palmeraies de la région d'Ouargla en Algérie.*Fruits*, 2008, vol. 63, p. 85–92
82. **IDDER M.A., 2011-** *Lutte biologique en palmeraies algériennes : cas de la cochenille blanche Parlatoriablanchardi, de la pyrale des dattes Ectomyeloisceratoniae et du boufaroua Oligonychusafrasiaticus.* Thèse de Doctorat en Sciences Agronomiques, ENSA, El-Harrach, Alger, 152 p.
83. **IDDER T. IDDER A. TANKARI DAN-BADJO A. BENZIDA A. MERABET S. NEGAIS H.ET SERRAYE A.,2014-**Les Oasis Du Sahara Algérien, Entre Excédents Hydriques Et Salinité. L'exemple De L'oasis De Ouargla.*Revue des sciences de l'eau / Journal of Water Science*, vol. 27, n° (2), 2014, p. 155-164.
84. **IDDER-IGHILI H., 2008-** *Interactions biologiques et agronomiques entre la pyrale des dattes Ectomyeloisceratoniae Zeller (Lepidoptera, Pyralidae) et quelques variétés de dattes dans les palmeraies de Ouargla (Sud-Est algérien).* Mém. magister Agronomie Saharienne, Univ. Ouargla. 102 p.

Référence bibliographique

85. **IDDER-IGHILI H., 2015-** *Interaction entre les cultivars des dattes et la faune associée dans la région de Ouargla (Sud-est algérien)*. Thèse de Doctorat en Sciences Agronomiques, Université de Ouargla, 151 p.
86. **I. T. D.A.S., 2005-***Recueil de fiches techniques*. Edition : 2005 : Imprimerie Saharienne-ISKRA.
87. **I.T.C.M.I., 2008-***Fiches techniques valorisées des cultures maraîchères et Industrielles : (la culture de laitue)*. Pp1-5.
88. **ILLIASSOU A., 2004-***Bioécologie des sauterelles et des sauteriaux de quatre stations d'études dans la cuvette d'Ouargla*. Mém. Ing. Agro. Saha. Ins. Nat. for. sup. Agro. Sah. Ouargla, 68p.
89. **IPERTI G., 1965-**Contribution à l'étude de la spécificité chez les principales coccinelles aphidiphages des Alpes Maritimes et des Basses Alpes. *Entomophaga*, 10 (2), 1965, 159 - 178.
90. **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.
91. **IPERTI G., 1970-** Les moyens de lutter contre la cochenille blanche du palmier dattier *Parlatoria blanchardi* Targ. *Rev. El-Awamia*. N° 35, pp105 -118
92. **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.
93. **IPERTI G., 1983 -** Les coccinelles de France. Faune et faune auxiliaires en agriculture. In faunes et Flores auxiliaires en agricultures. ACTA. Journée d'étude et d'informations 4 et 5 mai. Paris : 89-96 p.
94. **IPERTI G., 1986-** Les coccinelles de France. *Rev. PHY. Def. Des Cult. N° 377*. pp 14-22.
95. **IPERTI G. 1999-** Biodiversity of predaceous Coccinellidae in relation to bioindication and economic importance. *Agricul. Ecosy. Environ* 74 p. 323-342.
96. **KHOUALDIA O. et RHOUMA A., 1997-** Premières observations sur *Oryctes agamemnon*, ravageur du palmier dattier en Tunisie. *Fruits* 52 : 111-115
97. **KLASS. C.S.R., 2009 -** *Extension Associate; Department of Entomology, Cornell University*.

Référence bibliographique

98. **KOVAR I. 2005.** Revision of the Palaearctic species of the *Coccinella transversoguttata* species group with notes on some other species of the genus (Coleoptera: Coccinellidae). *Acta entomologica musei nationalis pragrae* 45, p. 129-165
99. **LAUDEHO Y. et PRAUD J.Y., 1970-** Une méthode d'estimation de la population de *Parlatoriablanchardi*Targ. Présente sur un dattier. *Revue Fruits*, Vol. 25, n° 4: 245-251
100. **LAHMER R., 2008** – *Entomofaune des cultures Maraîchères. Inventaire et Caractérisation (Hassi Ben Abdellah) Ouargla.* Thèse Ing. Inst. Tech. Agro. Sah., Ouargla, 117p.
101. **LAROCHELLE, A., 1979-** Les coléoptères Coccinellidae du Québec. *Cordulia*, Supplément N° (10) pp 1-111.
102. **LE BERRE M., 1989** – *Faune du Sahara – Poissons, Amphibiens, Reptiles*, ed. Lechevalier – Chabaud, Paris, Vol. I, 332 p.
103. **LE BERRE M., 1990** - *Faune du Sahara –Mammifères.* Ed Lechevalier – Chabaud, Paris, Vol. II, 359 p
104. **LEGEMBLE J., 2009-**Les coccinelles Fiche Technique du service regional de l'alimentation de haute normandie. *Jardinage.1-7P*
105. **LUCAS, É., LAPALME, S. et CODERRE, D., 1998-** Voracité comparative de trois coccinelles prédatrices contre le tétranyque rouge du pommier [Acarina : Tetranychidae]. *Phytoprotection*, 78(3), 117–123.
106. **MAAMRI F., 2013-** *Contribution à l'étude de la bioécologie de deux coccinelles coccidiphage *Pharoscymnus ovoideus* et *Pharoscymnus numidicus* dans l'exploitation agricole de l'Université d'Ouargla.*Mém. Ing. D'Eta. Agro. Univ. Kasdi-Merbah, Ouargla, 98 p.
107. **MAHMA E., 2003-** *Elevage des coccinelles coccidiphages (Coleoptera – Coccinellidae) et leur utilisation dans un essai de lutte biologique contre la cochenille blanche *Parlatoriablanchardi*Targ. (Homoptera – Diaspididae) du palmier dattier *Phoenix dactylifera* L. dans la région de Ouargla.*Mém. Ing. Etat, Agr., Ouargla, 120 p.
108. **MALKI F.,2013-** Influence de quelques facteurs biotiques sur l'alimentation de deux espèces de coccinelles *Pharoscymnus ovoïdeus* et *Pharoscymnus numidicus* mise en cochenille blanche *Parlatoria blanchardi* Targ. Mém. Mastar. Etat, Agr., Ouargla, 120 p
109. **MAGRO A., ARAÚJO J. et HEMPTINNE J.L.,1999a-** Coccinellids (Coleoptera: Coccinellidae) in *Citrus* groves in Portugal: listing and analysis of geographical distribution. *Boletin de Sanidad Vegetal Plagas*, 25(3), p. 335-345.

Référence bibliographique

110. **MOHANAD-KACI .H,2001** – Entomofaune de blé en Mitidja orientale : bioécologie des Aphidés et en particulier de Sitobion avenae (Homoptera, Aphididae) et leurs ennemis naturels et traitement biologique. INA.HARRACH. Algérie.
111. **MUNIER P. 1973-** *Le palmier dattier. Paris, ed. Maison neuve et Larose, 221 p.*
112. **O.N.M., 2019-** *Données climatiques de la région de Ouargla (2009-2018) Ouargla.*
113. **OULD EL HADJ M D., 2004** –*Le problème acridien au Sahara algérien. Thèse Doctorat, Inst.nati. Agro. , El Harrach, 276 p.*
114. **OZENDA., 1991.***Flore du Sahara. Ed. CNRS, Paris, Etat actuel de l'environnement dans la région de Ouargla : les principales pollutions et leurs impacts (p12).*
115. **PASSAGER ,1957-***Ouargla (saharaconstantinois). Etude historique, géographique et médicale. Arch. Inst. Pasteur d'Alger ,35(2) :99-200.*
116. **PERVEZ A., 2007-** Ecology and biological control application of multicoloured Asian ladybird, Harmonia axyridis: A review. *Biocontrol science and technology*, vol. 16, no. 2, p. 111-128.
117. **PEYRON G. 2000-** *Cultiver le palmier dattier, ed. CIRAD, Montpellier, 110 p.*
118. **PORTCHINSKY, J. A. 1912-** Our Lady Bugs (Coccinellidae) and their economic significance. Bureau of Entomology, Department of Agriculture, Saint-Petersburg. 66 pages.
119. **QUEZEL P. et SANTA S., 1963** – Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales, ed. *Cent. nat. rech. Sci., Paris, T. 2, pp. 571 - 1170.*
120. **RAACHE A., 1990-***Etude comparative des taux d'infestation de deux variétés de dattes (Deglet-Nour et Ghars) par la pyrale des dattes Ectomyeloisceratoniae Zeller (Lepidoptera-Pyralidae) dans deux biotopes différents (palmeraies moderne et traditionnelle) dans la région de Ouargla. Mém. Ing. Agro., ITAS, Ouargla, 85 p.*
121. **RAHMOUNI M. BELHAMRA M.et BEN SALAH K., 2017-** Biological control by (coccinellaalgerica, kovar 1977) against the puceron of crops under greenhouses (station bioressources of el outayacrstra) biskra; algeria. *JFundam Appl Sci.* 2017, 9(3), 1585-1597.
122. **REMAUDIERE. G.et REMAUDIERE. M., 1997** – *Catalogue des Aphidae du monde of the word'sAphididae, Homoptera, Aphidoidea. Techn. Et prati., Ed. I.N.R.A.*

Référence bibliographique

123. **REDJAL H. (2003).** *Etude de la biodiversité des coccinelles (Coleoptera, Coccinellidae) dans les différents milieux de la région de la Soummam (Kabylie).* Thèse Magister, Université. A. Mira, Bejaia (Algérie), 105p.
124. **ROUVILLOIS-BRIGOL, 1975.** *Le pays de Ouargla (Sahara Algérien), variations et organisation d'un espace rural en milieu désertique, publications du département de géographie de l'université de Paris – Sorbonne, n°2, Paris, 389 pages.*
125. **SAGGOU H., 2001-** *Relations entre les taux d'infestation par la pyrale des dattes Ectomyeloisceratoniae Zeller (Lepidoptera-Pyralidae) et différentes variétés de datte dans la région d'Ouargla.* Mém. Ing. Agr., I.A.S., Ouargla, 70 p.
126. **SAHARAOU L., 1988-** *Inventaire des coccinelles entomophages (Coléoptera, Coccinellidae) dans la plaine de Mitidja et aperçu bioécologique des principales espèces rencontrée, en vu d'u ne meilleure appréciation de leur rôle entomophage en Algérie.* Thèse Doctorat, Université de Nice, France 131p. 57.
127. **SAHARAOU L.1994.** - *Inventaire et étude de quelques aspects bioécologiques des coccinelles entomophages (Coleoptera, Coccinellidae).* *Jour. Afr. Zool.* 108 : 537-546 p .
128. **SAHARAOU L., 1998-** *Systématique des coccinelles (Coléoptera-Coccinellidae).* dep.de Zool. Alger. Et For. I.N.A., El-Harrach –Alger 24 p.
129. **SAHARAOU L. et GOURREAU J. M., 1998-** *Les coccinelles d'Alger : Inventaire préliminaire et régime alimentaire (Coléoptera-coccinellidae).* *Bull. Soci. Entom. De France*, vol. 103 (3) pp 209-312.
130. **SAHARAOU, L. GOURREAU J.M et IPERTI G., 2001.-** *Etude de quelques paramètres bioécologiques des coccinelles aphidiphages d'Algerie (Coléoptera, Coccinellidae).* *Bull. Soc. Zool.Fr.* 126(4) : 351-373.
131. **SEKKAT. A., 2007** - *Les pucerons des agrumes au Maroc : Pour une agrumiculture plus respectueuse de l'environnement.* ENA. Maroc.
132. **SPECTY O., 2002-** *Elaboration d'aliments artificiels pour l'élevage de la coccinelle prédatrice Harmonia axyridis (Col. : Coccinellidae) : analyse des besoins nutritionnels, contrôle des caractéristiques biologiques et biochimiques des insectes produits.* Thèse de Doctorat. L'Institut National des Sciences Appliquées de Lyon, 141p.
133. **SMEIRNOFF, 1956-** *Les Cybocephalus(ColeopteraCoccinellidae) d'Afrique du Nord prédateurs de parlatoriablanchardi TARG.* RbatMaroc 101 p.
134. **SMIRNOFF W. A., 1954** - *Aperçu sur le développement de quelques cochenilles*

Référence bibliographique

135. **STANSLY P.A., 1984-** Introduction and evaluation of *Chilocorus bipustulatus* (Col.: Coccinellidae) for control of *Parlatoria blanchardi* (Hom.: Diaspididae) in date groves of Niger. *Entomophaga*; 29 (1) : 29-39.
136. **STEPHENS E. J. et LOSEY., 2004-** Threatened or endangered status for a formerly common ladybeetle: The case study of *Coccinellanovemnotata*, the nine spot lady beetle. Afficheprovenant de Expanding the Ark: The emerging science and practice of invertebrate conservation, The Center for Biodiversity and Conservation's Ninth Annual Spring Symposium, New York, New York, USA, pp 25-26.
137. **STEWART P., 1969 -** *Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique. Bull. soc.*
138. **SUTHERLAND. C. A., 2006 -** *Aphids and Their Relatives*. Ed, College of Agriculture and Home Economics. New Mexico.
139. **TANYA. D., 2002 –** *Aphids. Bio-Integral Resource Center, Berkeley.*
140. **TOUTAIN G. 1979 –** *Eléments d'Agronomie saharienne de la recherche au développement*, ed. Toutain , Paris , 276 p.
141. **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 Curculionioidea. CRC Press. Boca Raton, Florida, USA. 880 p.
142. **ZAGATTI P et PESNEAUD M., 2001-** Inventaire entomologique au bois de champ garnier(Saint-Lambert-des Bois Yvelines) 12p.
143. **ZAHAF H., 2016-** *Activité insecticide de l'extrait méthanoïque de Nicotiana Glauca sur le puceron noir de la fève (Aphis Fabae).* Université Abdelhamid Ibn Badis- Mostaganem Master en biologie P 33.
144. **ZENKHRI S., 1988-** *Tentative d'une lutte biologique par l'utilisation de Pharo scymnus semiglobosus Karsch (Coleoptera-Coccinellidae) contre Parlatoria blanchardi Targ. (Homoptera – Diaspididae) dans la région de Ouargla.* Mém. Ing. Agr. Ouargla, 68 p.
145. **ناصر حميد الدوسري 2009-** أثر التركيب الكيميائي لخصوص أوراق أصناف مختلفة من نخيل التمر في الإصابة بالحشرة القشرية البيضاء – مركز أبحاث النخيل، جامعة البصرة، العراق، مجلة نخلة التمر العدد 2

Référence bibliographique

Références électroniques :

www.Google-Earth.com

https://l.facebook.com/l.php?u=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2Fmaps%2Fplace%2FUnnamed%2BRoad%2C%2BOuargla%2F%4031.964979%2C5.3406303%2C357a%2C35y%2C39.36t%2Fdata%3D!3m1!1e3!4m15!1m9!4m8!1m3!2m2!1d5.3420709!2d31.9684002!1m3!2m2!1d5.3420686!2d31.9683948!3m4!1s0x125d6b87d588e5ff%3A0x8d4df8ffd920775e!8m2!3d31.9687749!4d5.3411707%3Ffbclid%3DIwAR2XtkBuEncFNWINMZ_MYrnaKYOzqX9NmG1YkUX1YA_SDfWJUzgeGJmVY4&h=AT32v38iQ9kOpM_7Vt_d3O7g74bxq2IESgVnEKTQrvkDt_M6D7K_vkgGd61XNucvakj3LKp7X5K7dmvow4Wim7PKyN8fOrMGtQu_is-H40YMPSvmTfvPNFXj361HDRmkzv923/06/2019

<https://www.google.com/maps/@32.0815758,5.3942227,333m/data=!3m1!1e323/06/2019>

<https://www.google.com/maps/search/exploitation+de+litas/@31.9413128,5.2976336,665m/data=!3m1!1e318/05/2019>



Annexes

Annexes

Annexes

Annexe I-Listes des espèces messicoles rencontrées dans la région d'Ouargla (BEN BRAHIM,2018).

Classes	Familles	Genres	Espèces	
Monocotylédones	Liliaceae	Androcymbium	<i>Androcymbium punctatum</i>	
	Poaceae	Stipagrostis	<i>Stipagrostis acutiflora</i>	
			Avena	<i>Avena sativa</i>
			Bromus	<i>Bromus madritensis</i>
				<i>Bromus rigidus</i>
				<i>Bromus rubens</i>
			Cynodon	<i>Cynodon dactylon</i>
			Danthonia	<i>Danthonia forskalii</i>
			Hordeum	<i>Hordeum murinum</i>
			Lolium	<i>Lolium multiflorum</i>
			Pholiurus	<i>Pholiurus incurvus</i>
			Polypogon	<i>Polypogon monspeliensis</i>
			Schismus	<i>Schismus barbatus</i>
			Setaria	<i>Setaria verticillata</i>
Stipagrostis	<i>Stipagrostis plumosa</i>			
Dicotylédones	Amaranthaceae	Amaranthus	<i>Amaranthus hybridus</i>	
		Atriplex	<i>Atriplex dimorphostegia</i>	
		Beta	<i>Beta vulgaris</i>	
		Chenopodium	<i>Chenopodium murale</i>	
		Cornulaca	<i>Cornulaca monacantha</i>	
		Halogeton	<i>Halogeton alopecuroides</i>	
	Asteraceae	Anacyclus	<i>Anacyclus cyrtolepidioides</i>	
		Atractylis	<i>Atractylis delicatula</i>	
		Conyza	<i>Conyza canadensis</i>	
		Cotula	<i>Cotula cinerea</i>	
		Ifloga	<i>Ifloga spicata</i>	
		Launaea	<i>Launaea glomerata</i>	
			<i>Launaea nudicaulis</i>	
			<i>Launaea resedifolia</i>	
		Matricaria	<i>Matricaria pubescens</i>	
		Senecio	<i>Senecio vulgaris</i>	
	Sonchus	<i>Sonchus oleraceus</i>		
	Boraginaceae	Echium	<i>Echium humile</i>	
			<i>Echium pycnanthum</i>	
		Megastoma	<i>Megastoma pusillum</i>	
	Moltkiopsis	<i>Moltkiopsis ciliata</i>		
Brassicaceae	Ammosperma	<i>Ammosperma cinereum</i>		
	Lobularia	<i>Lobularia libyca</i>		

Annexes

	Malcolmia	<i>Malcolmia aegyptiaca</i>
	Oudneya	<i>Oudneya africana</i>
	Savignya	<i>Savignya longistyla</i>
	Sisymbrium	<i>Sisymbrium irio</i>
		<i>Sisymbrium reboudianum</i>
Caryophyllaceae	Paronychia	<i>Paronychia arabica</i>
	Polycarpaea	<i>Polycarpaea prostrata</i>
	Spergularia	<i>Spergularia salina</i>
Cistaceae	Helianthemum	<i>Helianthemum lippii</i>
Cucurbitaceae	Colocynthis	<i>Colocynthis vulgaris</i>
Euphorbiaceae	Euphorbia	<i>Euphorbia chamaesyce</i>
Fabaceae	Astragalus	<i>Astragalus crenatus</i>
		<i>Astragalus gyzensis</i>
	Melilotus	<i>Melilotus indicus</i>
Geraniaceae	Erodium	<i>Erodium glaucophyllum</i>
	Monsonia	<i>Monsonia heliotropioides</i>
Malvaceae	Lavatera	<i>Lavatera cretica</i>
Plantaginaceae	Plantago	<i>Plantago ciliata</i>
Polygonaceae	Emex	<i>Emex spinosa</i>
	Polygonum	<i>Polygonum aviculare</i>
Rhamnaceae	Ziziphus	<i>Ziziphus lotus</i>
Resedaceae	Randonia	<i>Randonia africana</i>
	Reseda	<i>Reseda decursiva</i>
		<i>Reseda Arabica</i>
Rosaceae	Neurada	<i>Neurada procumbens</i>
Tamaricaceae	Tamarix	<i>Tamarix aphylla</i>
		<i>Tamarix gallica</i>
Zygophyllaceae	Fagonia	<i>Fagonia glutinosa</i>
	Peganum	<i>Peganum harmala</i>
	Zygophyllum	<i>Zygophyllum album</i>

Annexes

Annexes II- Liste systématique des espèces entomofaune rencontrées dans la région d'Ouargla (LE BERRE,1990 ; BENKHALIFA,1991 ; BEKKARI et BENZAOUI, 1991 ; IDDER, 1992 ; BOUKHTIR, 1999 ; CHENNOUF, 2008 ; GUEZOUL et *al.*, 2008 ; HARROUZE, 2008 ; LAHMAR, 2008 ; HADDOU,2005 ; BENAMEUR-SAGGOU,2009 ; IDDER- IGHILI,2015 ; BOUSMAHA,2017)

Classes	Ordres	Familles	Espèces
Crustacés	Amphipodes	Caprellidae	<i>Caprella linearis</i>
	Isopoda	Oniscoidae	<i>Oniscus asellus</i>
			<i>Cloporte isopode</i>
Chilopodes	Chilopodes	Geophilidae	<i>Geophilus longicornis</i>
Arachnides	Araneide	Araneidae	<i>Araneidae splâsp2</i>
			<i>Argiope bruennichi</i>
	Solifuges	Galeodidae	<i>Galeodes araneoides</i>
	Acariens	Tetrenychidae	<i>Olionycgus afrasiaticus</i>
	Scorpionides	Buthidae	<i>Microbotus vagei</i>
			<i>Buthus occitanus</i>
			<i>Androctonus australis</i>
			<i>Androctonus amoreuxi</i>
<i>Orthochirus innesi</i>			
			<i>Leiurus sp.</i>
Insectes	Odonates	Ashnidae	<i>Anax inipirinla</i>
			<i>Anax parthenope</i>
			<i>Anax impertator</i>
		Coenagrionidae	<i>Erythroma viriddulum</i>
			<i>Ischnura graellsii</i>
		Libellulidae	<i>Crocothermis erythrae</i>
			<i>Urothemis edwardsi</i>
			<i>Orthetrum chrysostigma</i>
			<i>Sympetrum striolatum</i>
			<i>Sympetrum dana</i>
	Blattidae	<i>Sympetrum sanguineum</i>	
		<i>Blatta orientalis</i>	
		<i>Periplanta americana</i>	
			<i>Blattella germanica</i>
	Mantidae		<i>Mantis religiosa</i>
	Empusidae	<i>Empusa pennata</i>	
		<i>Empusa agena</i>	
	Thespidae		<i>Amplythespis granulata</i>
			<i>Blepharopsis mendica</i>
	Orthoptera	Gryllotalpidae	<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>
<i>Gryllotalpa africana</i>			
Gryllidae		<i>Gryllulus bimaculatus</i>	
		<i>Gryllulus palmetorum</i>	
		<i>Gryllulus sp.</i>	

Annexes

		<i>Acheta domestica</i>
	Acrididae	<i>Sphingonotus carinata</i>
		<i>Sphingonotus rubescens</i>
		<i>Eyprepocnemis plorans</i>
		<i>Duroniella lucasii</i>
		<i>Thisiocentrus annulosus</i>
		<i>Thisiocentrus harterti</i>
		<i>Acrotylus patruelus</i>
		<i>Anacridium aegyptium</i>
		<i>Hyalarrhipis calcarata</i>
		<i>Phaneroptera nana</i>
		<i>Ailopus strepens</i>
		<i>Ailopus thalassinus</i>
		<i>Trpidopoda cyclindrica</i>
		<i>Hetercris annulosus</i>
		<i>Dericorys albidula</i>
	<i>Acriedella nasuta</i>	
	<i>Platypterna tibialis</i>	
	Pyrgomorphidae	<i>Pyrgomorpha cognata</i>
Dermaptera	Forficulidae	<i>Forficula auricularia</i>
		<i>Forficula baroisi</i>
	Labiduridae	<i>Anisolabris mauritanicus</i>
		<i>Labidura riparia</i>
Homopter	Diaspidiae	<i>Parlatoria blanchardi</i>
	Aphididae	<i>Aphis fabae</i>
		<i>Aphis solanella</i>
		<i>Brevicoryne brassicae</i>
Aleyrodoidae	<i>Trialeurodes vaporariorum</i>	
Hemiptera	Coreinae	<i>Coreindae sp 1.</i>
		<i>Coreindae sp 1.</i>
		<i>Pyrrhocoris aegyptius</i>
	Pentatomidae	<i>Strachia picta</i>
Reduividae	<i>Reduividae sp.</i>	
Coleoptera	Cetoniidae	<i>Cetonia cuprea</i>
	Anthicidae	<i>Anthicus sp.</i>
	Cicindellidae	<i>Cicindella flexuosa</i>
		<i>Cicindella hybrida</i>
	Coccinellidae	<i>Coccinella algerica</i>
		<i>Coccinella septempunctata</i>
		<i>Epilachna chrysomelina</i>
		<i>Adonia variegata</i>
		<i>Hipodeomia tredecimpunctata</i>
<i>Pharoscymnus semiglobosus</i>		

Annexes

	Tenebrionidae	<i>Tribolium castaneum</i>	
		<i>Tribolium confusum</i>	
		<i>Erodium sp.</i>	
		<i>Blaps superstis</i>	
		<i>Scourus vegas</i>	
		<i>Pimelia grandis</i>	
		<i>Pimelia angulata</i>	
		<i>Angulata sp.</i>	
		<i>Hispida sp.</i>	
		Carabidae	<i>Calosoma sp.</i>
			<i>Scorites gegas</i>
			<i>Africanus angulata</i>
			<i>Venator Fabricuis</i>
			<i>Obloguisculus sp.</i>
			<i>Carabus pyrenachus</i>
			<i>Platysma sp.</i>
			<i>Campalita maderae</i>
		<i>Scarites planus</i>	
		Cucujidae	<i>Oryzaohilus surinamensis</i>
	Curculionidae	<i>Hieroglyphicus sp.</i>	
	Bostrichidae	<i>Apate monachus</i>	
	Harpalidae	<i>Harpalus cupreus</i>	
		<i>Harpalus tenebrsus</i>	
	Hydrophilidae	<i>Hydrophilus pistaceus</i>	
		<i>Colymbetes fuscus</i>	
	Scarabeidae	<i>Scarabeidae sp.</i>	
		<i>Phyllognathus silenus</i>	
		<i>Rhisotrogus deserticola</i>	
		<i>Ateuchus sacer</i>	
	Nitidulidae	<i>Cybocephalus semilium</i>	
	Hymenoptera	Formicidae	<i>Cataglyphis cursor</i>
			<i>Cataglyphis bombycina</i>
			<i>Cataglyphis sp.</i>
<i>Camponotus herculeanus</i>			
<i>Camponotus sylvaticus</i>			
<i>Camponotus sp.</i>			
<i>Messor barbara</i>			
<i>Phidole pallidula</i>			
<i>Tapinoma sp.</i>			
<i>Tetramorium sp.</i>			
Vespidae		<i>Polistes gallicus</i>	
Sphecidae		<i>Ammophila sabulos</i>	
Leucospidae		<i>Leucospis gigas</i>	
Crabronidae		<i>Bembix sp.</i>	
Trigonalidae	<i>Pseudogonalos hahni</i>		

Annexes

	Chalcidae	<i>Vespula germanica</i>
	Pompilidae	<i>Pompilidae sp.</i>
	Apidae	<i>Apidae sp.</i>
	Aphelinidae	<i>Aphitis mytilaspidis</i>
Neuroptera	Chrysopidae	<i>Chrysopa vulgaris</i>
		<i>Chrysoperla carnea</i>
		<i>Chrysoperla sp.</i>
	Myrmeleonidae	<i>Myrmelea sp.</i>
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Vanessa cardui</i>
		<i>Danaus chrysippus</i>
	Pieridae	<i>Pieris rapae</i>
		<i>Pieris brassicae</i>
		<i>Colias croeus</i>
	Pyralidae	<i>Ectomyelois ceratoniae</i>
		<i>Pyralidae sp.</i>
	Geometridae	<i>Phodemetra sacraria</i>
	Noctuidae	<i>Agrotis segetum</i>
		<i>Prodenia loteralus</i>
		<i>Choriadia peltigera</i>
	Sphingidae	<i>Sphinx sp.</i>
		<i>Deilephila lineata</i>
<i>Celerio lineata</i>		
Arctiidae	<i>Utethesia pulchella</i>	
Lycaenidae	<i>Pseudophilotes abencerragus</i>	
Diptera	Calliphoridae	<i>Calliphora vicina</i>
		<i>Lucilia caesar</i>
	Muscidae	<i>Musca domestica</i>
		<i>Musca griseus</i>
	Syrphida	<i>Scvaeva pyrastri</i>
		<i>Syrphus sp.</i>
Sarcophagidae	<i>Sarcophaga carnaria</i>	
	<i>Sarcophaga sp</i>	
	Culicidae	<i>Culex pipiens</i>
Zygentomes	Lepismatidae	<i>Lepismades inguilinus</i>
Ephemenoptera	Baetidae	<i>Cloen dipterum</i>
Heteroptera	Reduviidae	<i>Reduvius sp.</i>
		<i>Coranus subapterus</i>
	Pentatomidae	<i>Nezara viridula</i>
		<i>Pentatoma rufipes</i>
		<i>Pitedia juniperina</i>
Berytidae	<i>Metapterus barksi</i>	
Isoptera	Hodotermitidae	<i>Hodotermes sp.</i>

Annexes

Annexe III– Vertébrés recensés dans la région de Ouargla (LEBERRE 1989 et 1990)

Ordres	Familles	Espèces	Noms communs	
Cyprinodontiformes	Cyprinodontidae	<i>Aphanius fasciatus</i>	Cyprinodon rubanné	
	Poeciliidae	<i>Gambusia affinis</i>	Gambusie	
Perciformes	Cichlidae	<i>Astatotilapia desfontainesi</i>	Spare de Desfontaines	
		<i>Tilapia zillii</i>	Tilapia de zilli	
Urodèles	Salamandridae	<i>Pleurodeles poireti</i>	Triton algérien	
Anoura	Bufonidae	<i>Bufo mauritanicus Schlegel</i>	Crapaud de Mauritanie	
		<i>Bufo viridis</i>	Crapaud vert	
Chelonia	Ranidae	<i>Rana ridibunda</i>	Grenouille rieuse	
	Testudinidae	<i>Testudo graeca</i>	Tortue mauresque	
Squamata	Emydidae	<i>Mauremys leprosa</i>	Clemmyde lépreuse	
		Agamidae	<i>Agama mutabilis</i>	Agama variable
			<i>Agama impalearis</i>	Agama de Bibron
	<i>Uromastix acanthinurus</i>		Fouette-queue	
	Chameleontidae	<i>Chamaeleo chamaeleon</i>	Caméleon	
	Geckonidae	<i>Stenodactylusstenodactylus</i>	Stenodactyle élégant	
		<i>Tarentola mauritanica</i>	Tarente des murailles	
		<i>Tarentola neglecta</i>	Tarente dédaignée	
		<i>Tropiocolotes tripolitanus</i>	Tropiocolote d'Algérie	
	Lacertidae	<i>Acanthodactylus boskianus</i>	Acanthodactyle rugueux	
		<i>Acanthodactylus pardalis</i>	Lézard léopard	
		<i>Acanthodactylus scutellatus</i>	Acanthodactyle doré	
		<i>Acanthodactylus vulgaris</i>	Acanthodactyle à queue rouge	
		<i>Mesalina rubropunctata</i>	Erémias à points rouges	
		<i>Lacerta lepida</i>	Lézard ocellé	
<i>Mabuia vittata</i>		Mabuya		
<i>Scincus scincus</i>		Poisson des sables		
<i>Sphenops sepoides</i>	Scinque de Berbérie			
Varanidae	<i>Varanus griseus</i>	Varan du désert		
Ophidia	Boidae	<i>Eryx jaculus</i>	Boa Javelot	
	Colubridae	<i>Macroprotodon cucullatus</i>	Couleuvre à capuchon	
		<i>Coluber florulentus</i>	Couleuvre d'Algérie	
Chiroptera	<i>Spalerosophis diadema</i>	Couleuvre diadème		
	Hipposideridae	<i>Otonycteris hemprichi</i>	Oreillard d'Hemprich	
Insectivores	Vespertilionidae	<i>Pipistrellus kuhli</i>	Pipistrelle de Kuhl	
Carnivora	Erinaceidae	<i>Paraechinus aethiopicus</i>	Hérisson du désert	
		Canidae	<i>Canis aureus</i>	Chacal commun
	<i>Fennecus zerda</i>		Fennec	
Artiodactyles	Felidae	<i>Felis margarita</i>	Chat des sables	
		Bovidae	<i>Addax nasomaculatus</i>	Addax
			<i>Gazella dorcas</i>	Gazelle dorcas
		<i>Capra hircus</i>	Chèvre bédouine	

Annexes

		<i>Ovis aries</i>	Mouton
Tylopoda	Camelidae	<i>Camelus dromedarius</i>	Dromadaire
Rodentia	Gerbillidae	<i>Gerbillus campestris</i>	Gerbille champêtre
		<i>Gerbillus gerbillus</i>	Petite gerbille
		<i>Gerbillus pyramidum</i>	Grande gerbille
		<i>Gerbillus nanus</i>	Gerbille naine
		<i>Pachyuromys duprasi</i>	Gerbille à queue en massue
		<i>Meriones crassus Sundevall</i>	Merion du désert
		<i>Meriones libycus</i>	Mérion de Libye
		<i>Rattus rattus</i>	Rat noir
		<i>Jaculus jaculus</i>	Petite gerboise d’Egypte

Annexes IV- Liste des oiseaux recensés dans la région d'Ouargla (BOUZID et HANNI, 2008).

Familles	Espèces
Anatidae	<i>Tadorna ferruginea</i>
	<i>Anas platyrhynchos</i>
	<i>Anas penelope</i>
	<i>Tadorna tadorna</i>
	<i>Anas strepera</i>
	<i>Anas acuta</i>
Strigidae	<i>Athene noctua</i>
Tytonidae	<i>Bubo bubo</i> <i>Tyto alba</i>
Falconidae	<i>Falco biarmicus</i>
	<i>Falco peregrinus</i>
	<i>Falco peregrinoides</i>
Phasianidae	<i>Streptopelia Turtur</i>
Columbidae	<i>Streptopelia senegalensis</i>
	<i>Columba livia</i>
Upupidae	<i>Upupa epops</i>
Alaudidae	<i>Alaemon alaudipes</i>
	<i>Calendrella cinerea</i>
	<i>Amommone deserti</i>
	<i>Alaemon alandipes</i>
Motacillidae	<i>Motacilla flava</i>
	<i>Anthus campestris</i>
	<i>Anthus pratensis</i>
Meropidae	<i>Merops apiaster</i>
Muxcapidae	<i>Ficedula albicollis</i>
Turdidae	<i>Oenanthe deserti</i>
	<i>Oenanthe leucopyga</i>
	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>
	<i>Saxicola torquata</i> <i>Saxicola rubetra</i>

Annexes

	<i>Phoenicurus ochrure</i>
	<i>Cercotrichas galactotes</i>
Rallidae	<i>Rallus aquaticus</i>
	<i>Fulica atra</i>
Recurvirostridae	<i>Himantopus himantopus</i>
Charadriidae	<i>Charadrius dubius</i>
Scolopacidae	<i>Calidris alpina</i>
	<i>Calidris temminckit</i>
	<i>Calidris minuta</i>
	<i>Tringa gralcola</i>
	<i>Gallinago gallinago</i>
Sylviidae	<i>Sylvia communis</i>
	<i>Sylvia deserticola</i>
	<i>Sylvia cantillans</i>
	<i>Sylvia atricapila</i>
	<i>Sylvia melanocephala</i>
	<i>Sylvia conspicilata</i>
	<i>Acrocephalus sheonobeanus</i>
	<i>Scotocerca inquieta</i>
Hirundinidae	<i>Hirundo rustiqua</i>
	<i>Delichon urbica</i>
Laniidae	<i>Lanius excubitor</i>
	<i>Lanius senator</i>
Timaliidae	<i>Turdoides fulvus</i>
Turdidae	<i>Oenanthe oenanthe</i>
Passeridae	<i>Passer domesticus</i>
	<i>Passer simplex</i>
	<i>Passer hispaniolensis</i>
	<i>Passer domesticus</i> <i>Passer hispaniolensis</i>
Corvidae	<i>Corvus ruficolis</i>

Contribution à l'étude de comportement alimentaire et la capacité prédatrice de quelque espèces de deux familles Coccinillidae et Nitidulidae la région de Ouargla.

Résumé

Le but de notre travail est d'étudier l'influence de quelques facteurs biotiques tels que le cultivar de palmier dattier portant les cochenilles blanches sur la voracité des coccinelles du palmier dattier, et les pucerons de différentes cultures sous-jacentes sur les coccinelles aphidiphage.

L'inventaire qualitatif des coccinelles dans les trois sites d'études (Ksar, Om Elrenb Exploitation de l'université de Ouargla) nous a permis de recenser 08 espèces à savoir *S. punctulum*, *P. numidicus*, *P. ovoideus*, *C. algerica*, *C. novemnotata*, *C. undecimpunctata*, *C. tredecimpunctata* de la famille de Coccinillidae et *C. seminulum* de la famille de Nitidulidae. Les deux espèces coccidiphages *P. ovoideus* et *P. numidicus* présentent toujours une voracité supérieure à la cochenille blanche par rapport aux autres espèces de coccinelles de palmier dattier. Les larves fixes et les mâles de la cochenille blanche sont les plus préférées par les coccinelles de palmier dattier.

Coccinella algerica présente une voracité supérieure d'*Aphis sp.2* par rapport au *Myzus sp.* La plupart des coccinelles Aphidiphages préfèrent les pucerons de la fève *Aphis sp.3*. Les stades larvaires de *Coccinella algerica* (L4) et (L3) représente la plus grande voracité des pucerons par rapport à l'autre stade larvaire. La durée de cycle biologique de cette coccinelle est 20,83 jours.

MOTS-CLES : Coccinelles, Cochenille blanche, Puceron, Voracité, Ouargla

Contribution to the study of feeding behavior and the predatory capacity of some species two families Coccinillidae and Nitidulidae in the region of Ouargla.

Abstract

The aim of our work is to study the influence of some biotic factors such as the date palm cultivar carrying white scale insects on the voracity of date palm ladybirds, and the aphids of different underlying cultures on aphidiphage ladybugs.

The qualitative inventory of ladybirds in the three study sites (Ksar, Om Elrenb Exploitation of the University of Ouargla) allowed us to list 08 species namely *S. punctulum*, *P. numidicus*, *P. ovoideus*, *C. algerica*, *C. novemnotata*, *C. undecimpunctata*, *C. tredecimpunctata* of the family Coccinillidae and *C. seminulum* of the family Nitidulidae. The two coccidiphagous species *P. ovoideus* and *P. numidicus* still have a higher voracity than white scale compared to other species of date palm ladybirds. The fixed larvae and males of the white scale are the most preferred by date palm ladybugs. *Coccinella algerica* has a higher voracity of *Aphis sp.2* compared to *Myzus sp.* most Aphidiphagous ladybirds prefer aphids from *Aphis sp.3*. The larval stages of *Coccinella algerica* (L4) and (L3) represent the greatest voracity of the aphids compared to the other larval stage. The life cycle duration of this ladybug is 20.83 days.

KEYWORDS: ladybugs, White mealybug, Aphid, Voracity, Ouargla

المساهمة في دراسة سلوك التغذية والقدرة المفترسة لبعض الأنواع عائلتين Coccinillidae و Nitidulidae فيمنطقة ورقلة.

ملخص

الهدف من عملنا هو دراسة تأثير بعض العوامل الحيوية مثل صنف نخيل التمر الذي يحمل القرمزة البيضاء على حيوية دعسوقات نخيل التمر ، و المن من مختلف النباتات على دعسوقات aphidiphage.

سمح لنا الجرد النوعي للدعسوقات فيمواقع الدراسة الثلاثة: (القصر، أم الرانب ، مستثمرة الجامعة)

حيث تم احصاء 08 أنواع هي: *S. punctulum*، *P. numidicus*، *P. ovoideus*، *C. algerica*، *C. novemnotata* ، *C. undecimpunctata* و *C. tredecimpunctata* من عائلة Coccinillidae و *C. seminulum* من عائلة Nitidulidae. النوعان *P. ovoideus* و *P. numidicus* لا يزالان الأكثر شراهة للقرمزة البيضاء مقارنة مع بقية دعسوقات نخيل التمر. اليرقات الثابتة والذكور هم الأكثر تفضيلا من قبل دعسوقات النخيل.

Coccinella algerica أكثر شراهة لل *Aphis sp.2* بالمقارنة مع *Myzus sp.* أغلب دعسوقات Aphidiphages تفضل من الفول *Aphis sp.3*. تمثل يرقات المرحلة 3 والمرحلة 4 للدعسوقة *Coccinella algerica* اليرقات الأكثر شراهة للمن مقارنة بيرقات المراحل الأخرى. مدة دورة حياة هذه الدعسوقة هي 20,83 يوما.

الكلمات المفتاحية: الدعسوقة، القرمزة البيضاء ، المن ، الشراهة