

UNIVERSITE KASDI MERBAH-OUARGLA

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département des Sciences Agronomiques



**Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme de
Master Académique**

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Agronomiques

Spécialité : Phytoprotection et Environnement

Présenté par : KAKI Sabrina et ACHOUR Dalal

Thème

**Inventaire et prédation des coccinelles dans
quelques milieux agricoles dans la région
d'Ouargla**

Soutenu publiquement le :

.../...../2023

Devant le jury :

M. KORICHI RAOUF	M.C.A.	Président	U.K.M. Ouargla
M.SEKOUR MAKHLOUF	Pr.	Promoteur	U.K.M. Ouargla
M ^{me} BENAMEUR-SAGGOU HAYET	M.C.A.	Examinatrice	U.K.M. Ouargla

Année universitaire : 2022/2023

Remerciements

Avant tout, nous remercions Dieu de nous avoir donné la force, le courage, la patience et la chance d'étudier et de suivre de chemin de la science

Je tiens tout d'abord à exprimer ma profonde gratitude à mon encadreur : Mr. SEKOUR Makhoulf professeur au l'université KasdiMerbah d'Ouargla. C'est un honneur pour nous de travailler avec lui. Je le remercie pour avoir accepté de diriger ce travail, pour la grande patience, ses encouragements, sa modeste, sa disponibilité, ses orientations et ses tout conseils précieux.

Je tiens à remercier également MrKORICHIRaouf (M.C.A) au l'université KasdiMerbah d'Ouargla pour l'honneur qu'il ma fais de présider le jury de ce mémoire.

Je remercie vont aussi à Madame BENAMEUR-SAGGOU Hayat (M.C.A) au l'université KasdiMerbah d'Ouargla pour avoir accepté de juger le présent travail.

Mes vifs remerciements vont à tous les enseignants du Département des Sciences Agronomiques, notamment, KHERBOUCHE Y., EDDOUD A. et CHAABNA A.

Aussi je remercie notre famille (KAKI et ACHOUR) pour leurs aides durant mon étude et leurs soutiens perpétuel.

Enfin, que tous ceux et celles qui ont contribués de près ou de loin à la réalisation de ce modeste travail, qu'ils trouvent ici l'expression de mes remerciements les plus sincères.

Dédicace

A mon père KOUIDER et ma mère, MESSOUDA que j'aime Beaucoup et que Dieu les garde

*A mon frère MOUHAMED Nadjib A mes sœurs AHLEM et son mariée MOUKHTARI RABEH et NACIRA et son mariée TEDJANI et FAIROUZ et son mariée ABD ALHALIM MNACER et Mon cœur RIMA A ma grande mère AICHA et à la jeune de famille RACHA, DJOURI, ALI BASSIM et AYOUB et les filles de mon oncle SOUHILA et ABIR et ma binôme DALAL A toute la famille. A tous mes amis, FAIZA, NESRIN, AMANI ANFAL, AMINA, CHAIMA, HALA, AZAA, SOUMIA A tous ceux que j'aime, A l'âme de ma grand-mère SAKHRIA
Je dédie ce travail*

Dédicace

A mon père MOHEMMED et ma mère, SAADIA (LABA) que j'aime Beaucoup et que Dieu les garde

A mes sœurs et deuxième ma mère SOUNDOU et son mariée ABD ALKADER et ZAHRA et son mariée ACHOUR et CHAIMA , CHOROUK et SOUJOURD A ma grande mère FATNA et mes oncle et KHALIL à la jeune de famille

IBTISAM , AROUA, DJOURI et YASSIN et ma binôme SABRINA A toute la famille, A tous mes amis, KAMILIA, RAWAN, warda, AMEL , AMANI, FAIZA, MAROUA, SAIDA et ACHWAK, ainsi que tous ceux que j'aime, A l'âme de ma grand-mère MBARKA, Je dédie ce travail

Table des matières

Titres	Pages
Table des matières.....	A
Liste des tableaux.....	E
Liste des figures.....	F
Liste des photographies.....	G
Introduction.....	2
<i>Chapitre 1 - Matériel et Méthodes</i>	
1.1. Présentation de la région d'étude.....	5
1.1.2. Choix des stations d'étude.....	6
1.1.3. Description des stations d'étude.....	6
1.1.3.1. Station 1: Hassi ben Abdallah.....	6
1.1.3.2. Station 2: Bamendil.....	7
1.1.3.3. Station 3:L'exploitation de l'université KasdiMerbah-Ouargla.....	7
1.2. Choix de modèle biologique animal	8
1.2.1. Systématique des coccinelles.....	9
1.2.2. Morphologie	9
1.2.3. Cycle biologique.....	13
1.2.4. Spécificité alimentaire.....	15
1.2.5. Interaction entre les coccinelles et leurs guildes..	16
1.2.6. Prédateur des coccinelles.....	16
1.3. Méthodes d'échantillonnage appliquées sur terrain.....	16

Table des matières

1.3.1. Protocole adopté pour la strate herbacée.....	17
1.3.1.1. Méthode de fauchage à l'aide de Filet fauchoir.....	17
1.3.1.2. chasse à vue à la main	17
1.3.2. Protocole adopté pour la strate arborescente.....	18
1.3.2.1. Méthode de battge.....	18
1.3.2.2. Piège aérien.....	19
1.4. Méthodes utilisées au laboratoire.....	19
1.4.1. Analyse et traitement des échantillons.....	19
1.4.2. Identification des arthropodes inventoriés dans les stations d'étude	20
1.4.3. Etude de quelque paramètre de bioécologie de la coccinelle.....	21
1.4.3.1. Test de voracité.....	21
1.4.3.2. Test de préférence alimentaire.....	21
1.4.3.3. Test de cannibalisme.....	22
1.5. Exploitation des résultats par les indices écologiques...	22
1.5.1. Indices écologiques de composition.....	22
1.5.1.1. Richesse totale (S).....	22
1.5.1.2. Richesse moyenne (Sm)	23
1.5.1.3. Abondance relative (AR %).....	23
1.5.1.4. Fréquence d'occurrence (Fo %)	23
1.5.2. Indices écologiques de structure.....	24

Table des matières

1.5.2.1. Indice de diversité de Shannon-Weaver (H')	24
1.5.2.2. Indice d'équitabilité (E)	24
1.6. Exploitation des résultats par les indices statistique.....	24
1.6.1. Test d'ANOVA.....	25
1.6.2. Test de Kruskal-wallis.....	25
<i>Chapitre 2 : Résultats et discussion</i>	
2.1. Résultats et discussion d'inventaire	27
2.1.1. Liste globale des ordres capturés grâce aux différentes techniques d'échantillonnage dans les trois stations d'étude.....	27
2.1.2. Liste globale des familles des coléoptères capturées dans les trois stations d'étude.....	28
2.1.3. Liste globale des espèces de la famille coccinellidae recensées dans les stations d'étude.....	29
2.1.4. Richesses totales et moyennes des coccinelles en fonction des techniques d'inventaires et stations d'étude	30
2.1.5. Abondances des ordres d'arthropodes recensés dans les différentes stations d'étude.....	31
2.1.6. Nombre d'apparition et fréquence d'occurrence des ordres d'arthropodes recensés dans les différentes stations d'étude	33
2.1.7. Abondances des familles de coléoptères	35

Table des matières

recensées dans les différentes stations à Ouargla.....	
2.1.8. Fréquence d'occurrence des familles de coléoptères piégées grâce aux différentes méthodes de piégeages dans les stations d'étude à Ouargla.....	36
2.1.9. - Abondances des espèces de Coccinellidae recensées dans les différentes stations à Ouargla.....	37
2.1.10. Fréquence d'occurrence des espèces piégées grâce aux différentes techniques piégeages dans les stations d'étude à Ouargla.....	38
2.1.11. Valeurs de la diversité de Shannon-Weaver, de la diversité maximale des espèces de coccinelles capturées par différentes techniques à Ouargla.....	40
2.2. Étude de quelques paramètres de bioécologie des coccinelles	41
2.2.1. Test de voracité.....	41
2.2.2. Test de préférence alimentaire chez <i>Hippodamia variegata</i>	44
2.2.3. Test de cannibalisme.....	46
Conclusion.....	49
Références bibliographiques.....	51
Résumé.....	

Liste des tableaux

N°	Titres	Pages
1	Liste globale des ordres recensés dans les trois stations d'étude à Ouargla.	27
2	Liste globale des familles des coléoptères recensées dans les stations d'étude.	28
3	Liste globale des espèces de la famille Coccinellidae recensées dans les stations d'étude.	29
4	Richesses totales et moyennes des coccinelles en fonction des méthodes d'inventaires et stations d'étude.	30
5	Effectifs et abondances relatives en fonction des ordres piégés grâce à différents méthodes d'échantillonnages dans les trois stations d'étude à Ouargla.	32
6	Nombre d'apparition et fréquence d'occurrence en fonction des ordres piégés grâce à différentes méthodes d'échantillonnages dans les trois stations d'étude à Ouargla.	34
7	Effectifs et abondances relatives en fonction des familles de coléoptères piégées grâce à différentes méthodes dans les trois stations d'étude à Ouargla.	35
8	Nombre d'apparition et fréquence d'occurrence des familles de coléoptères piégées grâce aux différentes méthodes dans les trois stations d'étude à Ouargla.	36
9	Effectifs et abondances relatives des espèces des Coccinellidae piégées grâce à différentes méthodes dans les trois stations d'étude à Ouargla.	37
10	Nombre d'apparition et fréquence d'occurrence des espèces de Coccinellidae piégées grâce aux différentes méthodes de piégeage appliquées dans les stations d'étude à Ouargla.	39
11	Valeurs de la diversité de Shannon-Weaver, de la diversité maximale des espèces de coccinelles capturées par différentes méthodes à Ouargla.	41
12	Test de cannibalisme de quelques espèces de coccinelles aphidiphages.	47

Tableau de figure

N°	Titres	Pages
1	Localisation géographique de la région d’Ouargla (club-des –voyge.com).	5
2	Cycle biologiques de <i>Hippodamiavariegata</i> .	14
3	Box plot de la variation du nombre de pucerons (<i>Aphisfabae</i>) avant (Before) et après (After) d’être exposés à la coccinelle <i>Hippodamiavariegata</i> .	42
4	Box plot de la variation du nombre de pucerons (<i>Aphisfabae</i>) consommés par <i>Hippodamiavariegata</i> en fonction de temps.	43
5	Box plot de la variation du nombre de pucerons (<i>Aphisfabae</i>) avant (Before) et après (After) d’être exposés à la coccinelle <i>Hippodamiavariegata</i> en fonction des stades de développement.	44
6	Box plot de test des préférences alimentaires chez la coccinelle <i>Hippodamiavariegata</i> en fonction du support alimentaire à base de <i>Parlatoriablachardi</i> (Pb), <i>Aphisfabae</i> (Af) et la combinaison (Pb_Af).	45
7	Box plot de test des préférences alimentaires chez la coccinelle <i>Hippodamiavariegata</i> en fonction du support alimentaire à base de <i>Parlatoriablachardi</i> (Pb), <i>Aphisfabae</i> (Af) et la combinaison (Pb_Af).	46

Liste des photographies

N°	Titres	Pages
1	Vue générale de station ITDAS de Hassi ben Abdallah.	6
2	Vue générale de station de Bamendil.	7
3	Vue générale de l'Exploitation de l'université d'Ouargla (Ex ITAS).	8
4	Face dorsal et ventral des coccinelles.	9
5	Vue de face, dorsale et ventrale de la tête d'une coccinelle <i>Hippodamiavariegata</i> .	10
6	Face ventrale (a) et dorsale (b) de <i>Hippodamiavariegata</i> de la tête (pièces buccales) et thorax de coccinelle.	10
7	Abdomen de coccinelle <i>Hippodamiavariegata</i> .	11
8	Pattes de coccinelle <i>Hippodamiavariegata</i> .	11
9	Ailes et élytres de coccinelle <i>Hippodamiavariegata</i> .	12
10	Œufs de coccinelle <i>Hippodamiavariegata</i> .	12
11	Larve de coccinelle <i>Hippodamiavariegata</i> .	13
12	Nymphes de coccinelle <i>Hippodamiavariegata</i> .	13
13	Méthode de fauchage à l'aide de filet fauchoir.	17
14	Méthode de chasse à vue à la main à l'aide d'une boîte de Pétri.	18
15	Drap blanc déposé par terre la récupération des insectes après le battage.	18
16	Piège aérien accroché à une branche d'arbre fruitier.	19
17	Observation et comptage des arthropodes inventories.	20
18	Feuille de phragmite infestée par les pucerons.	20
19	Méthode d'application de test voracité	21
20	Méthode de test de préférence alimentaire pour <i>Hippodamiavareigata</i>	21
21	Méthode application de cannibalisme	22



INTRODUCTION

Le palmier dattier *Phoenix dactylifera*L. est la principale culture des régions sahariennes, où il joue un rôle primordial contre les influences désertiques tout en créant un microclimat favorable pour le développement des sous-cultures (BRUN et al., 1998). Il constitue le pivot de l'écosystème oasien en zones sahariennes (MUNIER, 1973 ; ACHOURA, 2013). Ce dernier est confronté à plusieurs problèmes phytosanitaires, d'ordre bio-agresseur comme *Parlatoria blanchardi* (IDDER-IGHILI, 2008) et *Oligonychus afrasiaticus* (BENAMEUR-SAGGOU, 2018) maladies comme le Bayoud (COLIGNON et al, 2003), pollution cela qui a causé une diminution sensible de la récolte et la disparition même de la culture (IDDER, 1984).

Les coléoptères en général et les coccinelles en particulier sont la bonne solution pour la maîtrise de ces bio-agresseurs nuisibles, notamment les insectes, qui causent un grand problème phytosanitaire, souvent nécessitant l'utilisation des pesticides afin de réduire leur nombre et leur impact sur les cultures pratiquées.

En Algérie, les coccinelles sont représentées par 48 espèces, dont la majorité (46) est prédatrice des Homoptère et d'Acariens, alors que d'autres sont phytophages et se nourrissent de végétaux cas de la sous famille des Epilachninae (SAHARAOU, 2013 ; SAHARAOU et al. 2014 ; SAHARAOU, 2017). Par ailleurs, une étude récente faite par LAKHAL et al. (2018) dévoile une liste contenant 75 espèces de coccinelles.

La famille des Coccinillidae a fait l'objet de plusieurs travaux dans le monde, cas de, VENDENBERG (2002), MICHAUD (2002) et HEMPTINNE et al. (2012) en Amérique, au Québec par LAROCHELLE (1979) et BOUSQEUT (1991), en France par IPERTI (1965 ; 1983 ; 1986), en Egypte sur la biologie de *Coccinella undecimpunctata*L. Et de *Hippodamia convergens*Guer par EL-HENEIDY et al. (2008) et en Tunisie sur l'habitat et les proies de *Coccinella algerica*Kovar (REBHI, 2008 ; BEN HALIMA KAMEL et al. 2011), en Iran sur le polymorphisme de *Hippodamia variegata*Goeze par KHORMIZI et al. (2013), au Pakistan sur la taxonomie de Scymninae par ASHFAQUE et al. (2015) et en Arabie Saudi par SAMY et SAYE (2016).

En Algérie les travaux réalisés sont plutôt au nord du pays citant ceux de SAHARAOU (1994 ; 1998 ; 2013 ; 2017), SAHARAOU et GOURREAU (1998 ; 2000), SAHARAOU et al. (2001), REDJAL (2003), GHERBI (2008), SAHARAOU et HEMPTINNE (2009),

SAHARAOUI et *al.* (2015 a et b), BENGOUTTA (2017) et BOUBEKKA et HACINI (2019). Par contre ceux établis dans les régions sahariennes sont plus au moins fragmentaires, se résumant à des inventaires et/ou concernant spécialement une ou deux espèces bien précises comme, MAHMA (2002), IDDER et PINTEREAU (2008), HAMITI et BOUCHAALA (2013), MAAMRI (2013), MALKI (2015), NECIRI et BENTERBAH (2018), BENAMEUR-SAGGOU (2018) et GASMI (2018) à Ouargla, SAHARAOUI et *al.*, (2010) à Biskra, BEKKARI (2013) à Oued Souf.

L'objectif de la présente étude est d'un côté la diversité et la répartition des Coccinellidae dans quelques palmeraies de la région de Ouargla, de l'autre mettre en valeur l'aspect prédation de quelques espèces afin de nuancer leur rôle dans le maintien et le contrôle des ravageurs dans ces régions hostiles.

Ce travail est présenté en deux chapitres, le premier renferme le matériel et les méthodes utilisés sur terrain et au laboratoire et les différents indices écologiques et tests statistiques employés pour le traitement des données, alors que le deuxième détail les résultats et discussions obtenus sur les coccinelles inventoriées dans quelques palmeraies d'Ouargla. A la fin, une conclusion et des perspectives clôturent ce travail.

Chapitre 1

Matériel et méthodes

Chapitre 1 - Matériel et Méthodes

Dans ce chapitre sont détaillés, la région d’Ouargla avec ces stations d’étude, les moyens adoptés sur terrain et au laboratoire ainsi que les techniques employées pour l’exploitation des résultats obtenus dans le cadre de cette étude.

1.1. Présentation de la région d’étude

La région d’Ouargla ($29^{\circ} 13'$ à $33^{\circ} 42'N$; $3^{\circ} 06'$ à $5^{\circ} 20'E$)est considérée comme une grande oasis à activité agricole fortement dominée par la phoeniciculture (ROUVILLOISBRIGOL, 1975 ; BENAMEUR-SAGGOU et *al.*, 2021).C’est une cuvette gorgée par un remplissage sédimentaire de la vallée d’Oued M’ya. Son chef-lieu est positionné à 800 km au sud-est d’Alger (Fig. 1). Elle est limitée au nord par SebkhétSafouine, à l’est par les Ergs El Touil et Arifdji, au sud par les ruines de Sedrata et à l’ouest par le plateau du M’Zab (ROUVILLOISS-BRIGOL, 1975).

Au niveau de cette région, 3 stations (HassiBen Abdallah, Bamendil et exploitation de l’université d’Ouargla) sont choisies pour l’étude des Coccinelles.

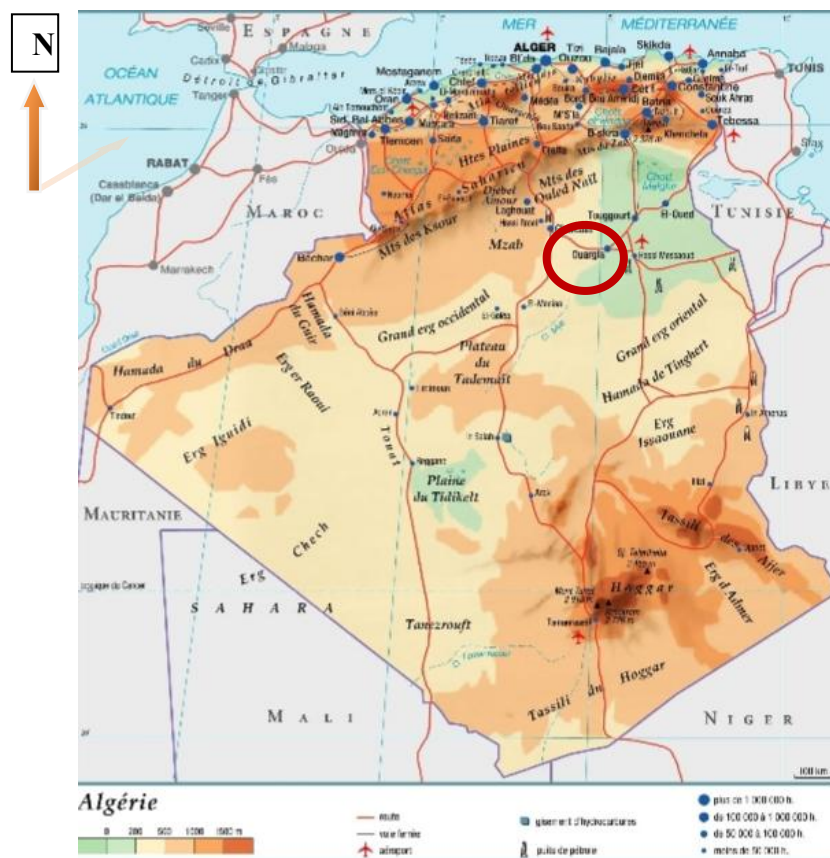


Fig.1 : Localisation géographique de la région d’Ouargla (club-des –voyage.com)

1.1.2. Choix des stations d'étude

Pour la réalisation de cette présente étude, 3 stations sont choisies. Leur choix est basé spécialement par les critères suivants:

- ✓ Disponibilité du matériel biologique (Coccinellidae) ;
- ✓ Permission, accessibilité facile et sécurité des stations d'étude ;

1.1.3. Description des stations d'étude

Les différentes stations d'étude sont décrites dans la partie suivante.

1.1.3.1. Station 1 : ITDAS de Hassi ben Abdallah

C'est la station (32°52'N. ;5° 26'E.) de l'Institut Technique de Développement d'Agronomie Saharienne. Elle est située dans le secteur sud-est de la palmeraie de HassiBen Abdallah. Elle s'étend sur une superficie de 21 ha et subdivisée en différentes strates végétales (Photo 1). La strate arbustive est représentée par quelques pieds de grenadier et d'olivier. Alors que l'herbacée cultivée compte plutôt le colza, le quinoa, blette ainsi que les céréales (blé dure et tendre). Pour les plantes spontanées il est à citer *Phragmites communis* et *Cynodondactylon*, *Polypogonmonspeliensis*.



Photo 1 : Vue générale de station ITDAS de HassiBen Abdallah

1.1.3.2. Station 2 : Bamendil

C'est une palmeraie (31°59'02'' N. ; 5°17'16'' E.) située à environ 7,5km du côté nord-est de la ville d'Ouargla (Photo. 2). Elle s'étend sur une superficie de 0,5ha, délimitée de part et d'autre par des palmes sèches (Photo. 2). Elle est caractérisée par une plantation organisée. Elle compte près de 30 pieds de palmiers dattiers. Quelques cultures sous-jacentes sont notées, comme *Medicagosativa* L. *Vicia faba* et *Daucuscarota*. Les plantes spontanées les plus notées sont *Cynodondactylon* Pers. Et *Phragmites communis* Adans. L'irrigation est de type submersion, petits pivots et goutte à goutte. Juste les herbicides sont utilisés comme traitements phytosanitaires.



ACHOUR D. et KAKI S.

Photo 2 : Aperçusur la station de Bamendil

1.1.3.3. Station 3 : Exploitation de l'université d'Ouargla (Ex ITAS)

C'est la palmeraie (31°56'24'' N. ; 5°17'43'' E.) de l'université d'Ouargla connue sous le nom de ITAS (Institut Technologique d'Agronomie Saharienne). Elle est située au côté sud-ouest de la ville d'Ouargla à environ 5km (Photo. 3). Elle occupe une superficie de

16ha répartie en 2 secteurs (A et C). Les palmiers sont plantés d'une manière organisée (Photo.3) avec un écartement variant entre 8 et 12m et une dominance du cultivar DegletNour. L'irrigation dans cette palmeraie est réalisée par système de goutte à goutte et submersion. Quelques plantes spontanées sont notées comme *Cynodon dactylon Pers.*, *Phragmites communis*, *Brassica oleracea L.*, *Lavatera cretica L.*, *Suaeda fructicosa L.* et *Frankenia pulverulenta L.*



Photo3 : Vue générale de l'Exploitation de l'université d'Ouargla (Ex ITAS)

1.2. Choix de modèle biologique animal

La densité des ravageurs est limitée par plusieurs facteurs comme le cas de la faune auxiliaire. Les coccinelles jouent un rôle important dans la réduction des populations de plusieurs espèces nuisibles aux plantes cultivées, comme les pucerons et les Cochenilles. Dans ce qui sont détaillées des données bibliographiques sur les coccinelles.

1.2.1. Systématique des coccinelles

La famille de Coccinellidae (Latreille, 1809) comprend environ 4500 espèces dans le monde (DIXON, 2000). En Algérie, il existe 47 espèces (SAHARAOUI et *al.* 2001). Elles font partie de l'ordre des Coléoptères, du sous-ordre des Polyphagae et à la superfamille des Cucujoidea (SAHARAOUI et GOURREAU, 1998). La famille des Coccinellidae compte 5 sous familles prédatrices comme les Chilocorinae, Coccidulinae, Scymninae, Coccinellinae, Sticholotidinae et une sous famille phytophage Epilachninae (GODEAU, 2007 ; HODEK et *al.*, 2012).

1.2.2. Morphologie

Les larves des coccinelles ne ressemblent pas aux adultes du fait qu'ils appartiennent au groupe à métamorphose complète.

⊗ Adultes

Leur taille varie entre 1 et 9 mm, caractérisé par deux paires d'ailes typiques. Les ailes antérieures sont colorées, très dures et luisantes sont appelées élytres. Elles recouvrent tout l'abdomen. En vol, la coccinelle se propulse à l'aide des ailes postérieures, membraneuse après avoir laissé écartelés élytres (SAHARAOUI, 1988).

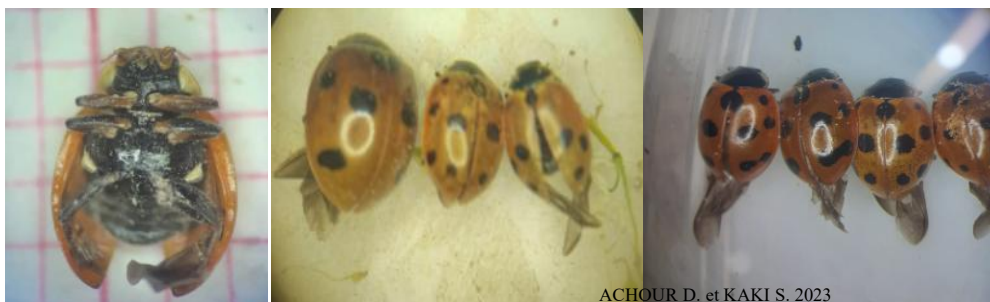


Photo 4: Face dorsal et ventral des coccinelles

⊗ Tête

Elle est transversale, prognathe toujours bien dirigée obliquement ou verticalement, collée directement au pronotum dans une courbe régulière. Les yeux sont grands et latéraux, souvent à facettes jamais échancrés. Le clypéus est fusionné avec le front, à bord antérieur concave, rectiligne ou subrectiligne (SAHARAOUI, 1988).



Photo 5: Vue de face, dorsale et ventrale de la tête d'une coccinelle *Hippodamia variegata* (ACHOUR D. et KAKI S. 2023)

⊗ Pièces buccales

Elles sont composées de grandes mandibules, ciliées non saillantes et fortement chitineuses terminées par une grande dent courbée et bifide (Photo6).

⊗ Thorax

Il comprend un pronotum plus étroit que les élytres, faiblement bombé, glabre ou pubescent à couleur et forme variable. Le mésosternum transversal est en forme des plaques bombées légèrement rétrécie entre les cavités mésocoxa. Les vers l'arrière. Le métasternum est un peu plus grand, divisé en deux par un sillon longitudinal (SAHARA OUI, 1988).



Photo6 : Face ventrale (a) et dorsale (b) de *Hippodamia variegata* de la tête (pièces buccales) et thorax de coccinelle (ACHOUR D. et KAKI S. 2023)

⊗ Abdomen

L'abdomen porte 10 pleurites, 10 tergites et 8 sternites, reliés par des pleurs membraneux et une paire de stigmates dorsaux sur les pleurites 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 (SAHARA OUI, 1998).



Photo 7 : Abdomen de coccinelle *Hippodamiavariegata* (ACHOUR D. et KAKI S. 2023)

⊗ **Pattes**

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 (Photo 8), les antérieures toujours sont éperons. Les tarsi sont cryptotétramères, mais à 3^{ème} articles visibles (SAHARAOUI, 1998).

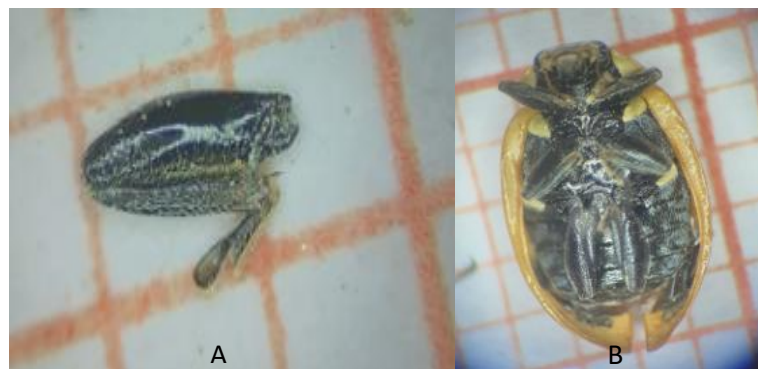


Photo 8 : Pattes de coccinelle *Hippodamiavariegata* (ACHOUR D. et KAKI S. 2023)

⊗ **Elytres**

Ils sont convexes et séparés l'un de l'autre par une suture. Ils ont une ponctuation plus ou moins inégale (Photo 9), tantôt simple et tantôt double. La fusion des deux élytres donne la forme ovale du corps chez la plupart des coccinelles (SAHARAOUI, 1998).

⊗ **Ailes postérieures**

Elles ont une structure invariable (Photo 9), généralement fonctionnelles franchies de cils le long de leurs bords postérieurs. La nervation est de type contharidoides, très uniforme et plus développée (SAHARAOUI, 1998).



Photo 9 : Ailes et élytres de coccinelle *Hippodamiavariiegata* (ACHOUR D. et KAKI S. 2023)

⊗ Œuf

Ils sont de forme ovale et relativement rétrécis en extrémités (Photo 10). Souvent, ils sont pondus en grappe sur le feuillage près des colonies de pucerons. Chez *Hippodamiavariiegata*, ils sont de couleur jaune ou crème pale ou blanc. Par ailleurs, certains auteurs affirment que la coloration des œufs dépend de la nourriture de la femelle (IABLOKOFF-KHNZORIAN, 1982).

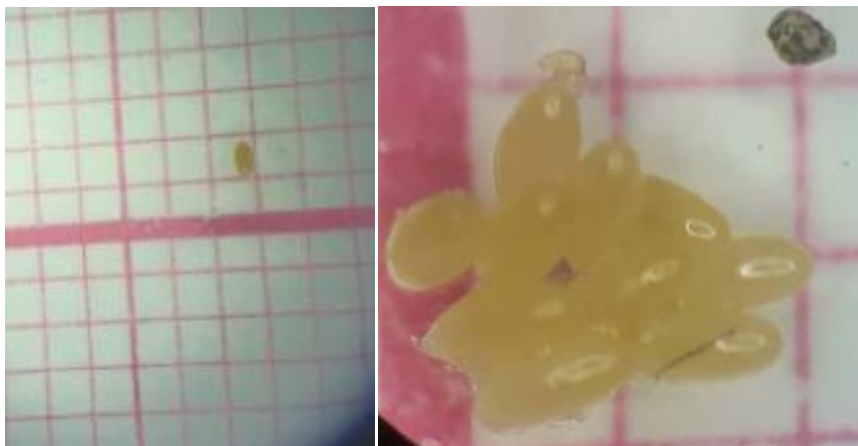


Photo 10: Œufs de coccinelle *Hippodamiavariiegata* (ACHOUR D. et KAKI S. 2023)

⊗ 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).



Photo 11: Larve de coccinelle *Hippodamia variegata* (ACHOUR D. et KAKI S. 2023)

⊗ Nymphes

Elles sont de forme hémisphérique et globuleuse (Photo 12). La taille est variable, selon les espèces. La coloration est toujours bigarrée et plus ou moins spécifique. Elle dépend des conditions du milieu et les ressources trophiques (HODEK, 1958)



Photo 12: Nymphes de coccinelle *Hippodamia variegata* (ACHOUR D. et KAKI S. 2023)

1.2.3. Cycle biologique

Les coccinelles s'activent dans la bonne saison souvent le printemps (SAHARA OUI, 1994). Elles sont caractérisées par une métamorphose complète (holométaboles endoptérygotes). Elles comptent 4 stades larvaires (Fig.2), un stade nymphal et l'adulte (DEROLEZ et al., 2014). La durée du cycle dépend des conditions climatiques (température, humidité relative et photopériode) et les ressources trophiques (SAHARA OUI, 2017).

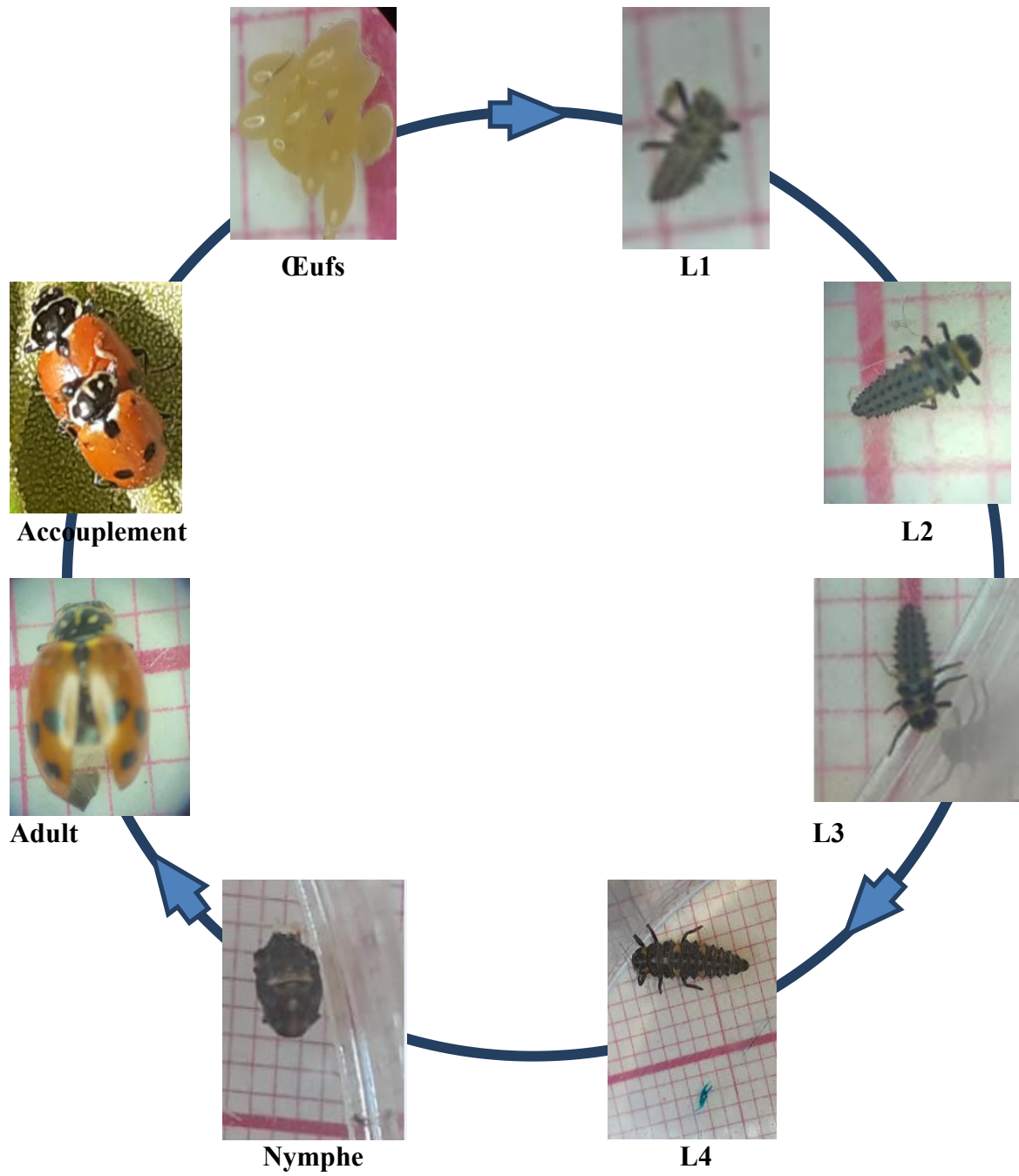


Fig. 2: Cycle biologiques de *Hippodamia variegata* (ACHOUR D. et KAKI S. 2023)

1.2.4. Spécificité alimentaire

En général, les coccinelles sont caractérisées par 2 types de régime alimentaire, une nourriture essentielle (préférentielle) et nourriture alternative (remplacement) (IPERTI,1965).La nourriture essentielle détermine l'alimentation, la reproduction, le développement complet et une descendance viable.La nourriturealternative assure la survie des adultes sexuellement inactifs(SAHARAOUI et *al.*, 2000).

Plusieurs groupes de régime alimentaires, les plus importants sont :aphidiphage, coccidiphage,mycophage,phytophage,aleurodiphage et acariphage(SAHARAOUI,1994).

- **Groupes aphidiphages** : consomme les pucerons et compte environ 25 espècesrépartis en 4 sous familles.Certaines s'intéressent à une espèce de puceron bien précises alors que d'autresont un large spectre d'espèces proies (SAHARAOUI et *al.*, 2001).
- **Groupe des mycophages** : Ce groupe consomme les champignons de type mildiou ou oïdium sur les végétaux, il compte peu d'espèces. La consommation de champignons parasites des cultures n'est pas considérée suffisante pour en faire un auxiliaire (SAHARAOUI et *al.*, 1998).
- **Groupe des aleurodophages** : *Clitostethusarcuatus*Rossi est la seule coccinelle qui consomme les aleurodes au sud-est Algérien, sur plusieurs cultures maraîchères (aubergine, courgette, poivron) infestées par *BemisiatabacietTrialeurodesvaporaium*(SAHARAOUI et *al.*, 1998).
- **Groupe des acarophages** : l'unique espèce de coccinelle acarophage en Algérie est *Stethoruspunctillum*Weis. Elles'attaque auxTétranyques. Au Sud-est du pays, ce prédateur semble avoir un taux de multiplication plus élevé lorsqu'il se nourrit de l'Acarien *Oligonychusafrasiaticus* sur le palmier dattier(SAHARAOUI et *al.*, 1998).
- **Groupe des phytophages** : Ce groupe consomme les végétaux, notamment le genre *Epilachna* (SAHARAOUI et *al.*, 1998).
- **Groupe des coccidiphages** : il existe deux coccinelles coccidiphages en Algérie, il s'agit de*Pharoscymnusovoideus*Chevrolat et*Pharoscymnusnumidicus*Pic., c'est deux espèces contribuent efficacement à larégulation populations de la Cochenille blanche *Parlatoriablanchardi*qui ravage presque la totalité des palmeraies de l'Algérie (SAHARAOUI, 1998).

1.2.5 – Interaction entre les coccinelles et leurs guildes

Le partage des niches chez les coccinelles se base sur plusieurs facteurs, notamment les disponibilités alimentaires. Ce sont des prédateurs qui partagent leur nourriture avec d'autres consommateurs qui peuvent parfois influencer leur développement normal en raison de la compétition qu'ils exercent, cas du Chrysope *Chrysoperla carnea* et le Syrphé *Episyrphus balteatus*, considérés comme les principaux compétiteurs des coccinelles. Ces deux prédateurs ne peuvent concurrencer les coccinelles, en raison de leur impact de prédation très limitées. Chez les aphidiphages, en plus des coccinelles, les pucerons sont attaqués par des Aphelinidae, des Ceccidomyiidae, des Anthocoridae, des Syrphidae et des Chrysopidae les parasites *Aphytis* sp et *Lysiphlebus ambiguus*, sont les premiers à s'attaquer aux pucerons *Toxoptera aurantii* et *Aphis citricola*. Ces parasites, partagent souvent la nourriture avec la coccinelle *S. subvillosus* et la cécidomyie *Aphidolites aphidimyza*. Ces deux prédateurs vont par la suite concurrencer les parasites, ce qui explique la chute du nombre de pucerons parasités et l'apparition des larves de la cécidomyie et de la coccinelle. La disparition des larves de *A. aphidimyza*, va céder la place à la coccinelle *S. subvillosus*. Par ailleurs, *Anthocoris nemoralis*, *Chrysoperla carnea* et *Episyrphus balteatus* interviennent lors des fortes infestations des pucerons mais elles ne peuvent pas concurrencer la coccinelle *S. subvillosus*. Contrairement aux aphidiphages, la guildes coccidiphage est limitée aux parasites, aux coccinelles et une minuscule Nutidilidae (*Cybocephalus* sp). Au sud algérien, les deux *Pharoscyrnus ovoideus* et *P. numidicus*, partagent leur nourriture avec *Cybocephalus nigriceps palmarum* (Peyerimhoff), *Chrysopa vulgaris* et le parasite *Aphytis mytilaspidis* (SAHARA OUI, 2017).

1.2.6. Prédateur des coccinelles

Les coccinelles sont des proies potentielles pour un grand nombre de prédateurs tels que les oiseaux et les araignées (BALDUF, 1935). La plupart des coccinelles peuvent produire un liquide répulsif à forte odeur qui leur confère un goût désagréable et peut même les rendre toxiques lorsque ingérées (PORTCHINSKY, 1912).

1.3. Méthodes d'échantillonnage appliquées sur terrain

Plusieurs méthodes sont utilisées sur terrain, appliquées en fonction des strates végétales.

1.3.1. Protocole adopté pour la strate herbacée

Les différentes méthodes utilisées pour l'échantillonnage des coccinelles sur la strate herbacée sont développées dans la partie suivante.

1.3.1.1. Méthode de fauchage à l'aide de Filet fauchoir

C'est une méthode appliquée spécialement sur la strate herbacée (COLAS, 1948) afin de capturer les insectes ailés (coléoptères) vivant sur cette couche végétale. Le fauchage est composé d'un manche de fer mesurant de 1m de long, portant sur l'une des extrémités un cercle de métallique de 50 cm de diamètre, sur lequel est attachée une poche de toile blanche. Ce matériel est utilisé avec des gestes bien dosés de va et vient (8 fois 10 coups, soit 10 coups = 1 relevé) (SAHARAOUI et *al.*, 2014).



Photo. 13 : Méthode de fauchage à l'aide de Filet fauchoir

1.3.1.2. Chasse à vue à la main

La capture à la main est utilisée pour la strate herbacée et arborescent. C'est une technique très efficace pour capturer les arthropodes de moyenne, cas des coccinelles NOBLECOURT et *al.* (2012)(Photo14). Cette technique nécessite de prévoir une durée fixée pendant 6 à 8 minutes ont été effectués dans une surface de chaque culture(TINGLE, 2002).



Photo 14: Méthode de chasse à vue à la main à l'aide d'une boîte de Pétri

1.3.2. Protocole adopté pour la strate arborescente

Les différentes méthodes utilisées pour l'échantillonnage des coccinelles sur la strate arborescente sont développées dans la partie suivante.

1.3.2.1. Méthode de battage

Cette méthode est utilisée pour la capturer des insectes présents dans les plantes hautes. Pour cela, il est utilisé drap blanche, étalé par terre sous la couronne des palmiers afin de récupérer les coccinelles tombées suite à des coups effectués à l'aide d'un bâton en bois de 50cm sur le feuillage. Dans notre cas, le battage est réalisé en fonction des quatre points cardinaux sur le palmier à raison de 8 à 10 coups/direction (1 relevé/direction), avec un total de 5 palmiers/station choisis au hasard. (FRANCK, 2008)



Photo 15: Drap blanc déposé par terre la récupération des insectes après le battage

1.3.2.2. Piège aérien

Les pièges aériens ont pour objectifs de capturer les coléoptères en vol. Ce sont des bouteilles en plastique de 1,5l dans lesquelles on met de l'alcool, le sel et de l'eau, chaque bouteille est accrochée à une branche d'arbre fruitier à l'aide d'une ficelle (Photo 16). Une ouverture de 5cm*5cm est taillée pour permettre l'entrée des insectes (DAAS *et al.*, 2016). Un total de 6 bouteilles sont utilisées.



Photo 16: Piège aérien accroché à une branche d'arbre fruitier

1.4. Méthodes utilisées au laboratoire

Une fois au laboratoire, les espèces d'arthropodes collectées dans les différentes stations d'étude sont déballées pour les déterminations et pour les études bioécologiques.

1.4.1. Analyse et traitement des échantillons

Les espèces d'arthropodes collectées dans les stations d'étude sont étalées sous loupes pour les identifications (Photo 17). Ces dernières sont assurées grâce à : LECLANT (1978), WOLFGANG (2009) et BERNARD (2011) pour les ordres. Les Coccinellidae sont traitées jusqu'à l'espèce avec des clés de : MAJERUS et KEARNS (1989), ROY et WAJNBERG (2008) et DEROLEZ *et al.* (2014).



Photo 17 : Observation et comptage des arthropodes inventoriés

1.4.2. Prélèvement de pucerons

Il est réalisé dans le cadre de test de voracité où les pucerons sont utilisés comme support alimentaire. La méthode consiste à prélever sur terrain des feuilles et des morceaux de tiges infestés en pucerons (Photo 19). Ces derniers sont mis dans des boites de Pétri, qui sont transportées au laboratoire le plutôt possible.

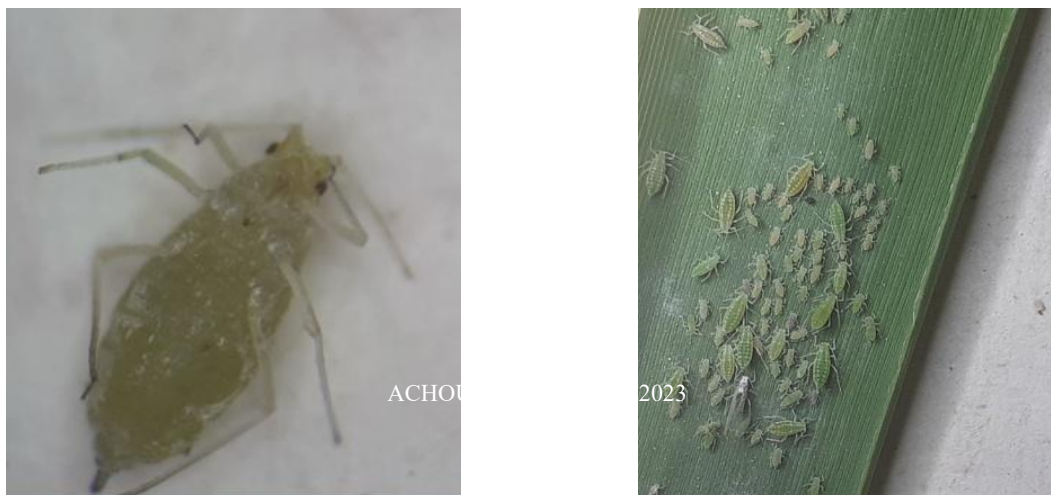


Photo 18: Feuille de phragmite infestée par les pucerons

1.4.3. Étude de quelque paramètre de bio écologie des coccinelles

Les paramètres bioécologiques concernant quelques espèces de coccinelles sont développés, à savoir le test de voracité, le test de préférence alimentaire et le cannibalisme.

1.4.3.1. Test de voracité

Pour l'évaluation de l'efficacité d'un auxiliaire en lutte biologique, le test de voracité est l'un des facteurs primordiaux. Il concerne spécialement de différents stades larvaires et adultes de coccinelles aphidiphage *Hippodamiavareigata* (disponibilité des proies : pucerons). Dans une boîte bien aérée, on dépose des coccinelles (femelles adultes /larve1, L2, L3 et L4) avec un nombre bien déterminé de pucerons. Le tout est vérifié pour faire le comptage de taux de consommation chaque fois l'occasion le permet (suivi dans le temps : 24h, 48h, 72h), avec trios répétitions pour chaque essai. Ce test est fait pour connu le taux de consommations moyennes des pucerons pendant 24h.



Photo 19 : Méthode d'application de test voracité (ACHOUR D. et KAKI S. 2023)

1.4.3.2. Test de préférence alimentaire

Les tests de préférences alimentaires sont réalisés pour *Hippodamiavareigata* dans des boîtes de Pétri menées chacune d'un morceau de folioles de palmier dattier Deglet-Nour infestées par *Parlatoria blanchardi* avec un nombre connus de pucerons pour évaluer la proie préférée de la coccinelle.



Photo 20: Méthode de test de préférence alimentaire pour *Hippodamiavareigata* (ACHOUR D. et KAKI S. 2023)

1.4.3.3 Test de cannibalisme

Cette étude est réalisée pour *Coccinellaseptempunctata* et *Hippodamiavariegata*. Des individus de différents stades (adulte/larve de même espèce et différentes espèces) sont déposés dans la même boîte sans aucune ressource alimentaire, vérifiée occasionnellement (24h, 48h, 72h....) afin de noter les différences.

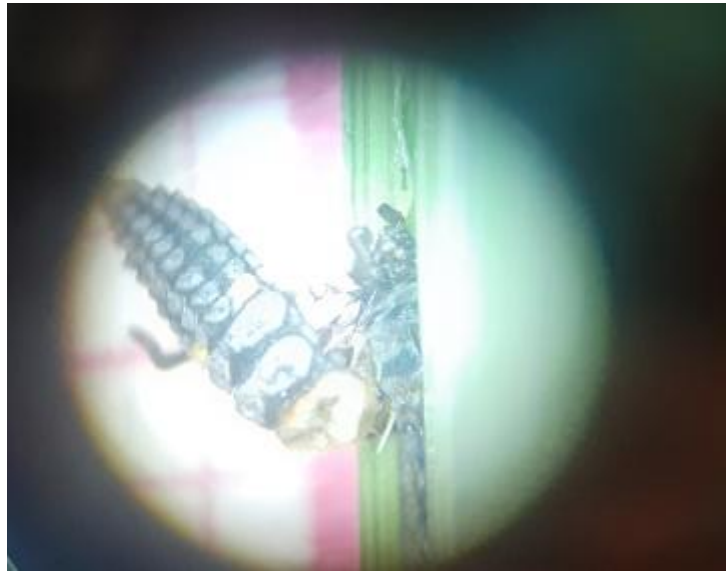


Photo 21 : Méthode application de cannibalisme

1.5. - Exploitation des résultats par les indices écologiques

Afin d'exploiter les résultats obtenus dans le cadre de cette étude, il est utilisé des indices écologiques.

1.5.1. - Indices écologiques de composition

Les résultats obtenus dans le cadre de la présente étude sur les coccinelles d'Ouargla sont traités par la richesse totale (S), richesse moyenne (Sm), abondance relative (AR%) et la fréquence d'occurrence (Fo%).

1.5.1.1. – Richesstotale (S)

Elle constitue le nombre total des espèces noté dans une station échantillonnée (RAMADE, 2003).

1.5.1.2. - Richesse moyenne (Sm)

C'est le nombre moyen des espèces contacté dans une station (RAMADE, 2003). En d'autres termes, c'est la somme de nombre d'espèce contactée dans chaque relevé sur le nombre total des relevés (BLONDEL, 1979). Elle est donnée par la formule suivante :

$$S_m = \Sigma S / N_r$$

ΣS : Somme des richesses totale obtenue de chaque relevé ;
 N_r : Nombre total de relèves.

1.5.1.3. Abondance relatives (AR%)

C'est la fréquence relative exprimé en pourcentage calculée par le nombre d'individus (N_i) d'une catégorie (classe, ordre, famille ou espèce) par rapport à l'ensemble des effectifs de toutes catégories confondues (N) (FAURIE *et al.* 2003). Elle est donnée comme suit :

$$AR\% = (N_i * 100) / N$$

AR% : Abondance relative ;
 N_i : Nombre d'individu de la catégorie (ordre, famille, espèce) (i) rencontrée ;
 N : Nombre total des individus de toutes les catégorie (ordre, famille, espèces).

1.5.1.4. - Fréquence d'occurrence (Fo%)

C'est le rapport exprimé en % du nombre des relevés contenant l'espèce (P_i) par rapport au nombre total des relevés (P) (DAJOZ, 1982). Elle est définie comme suit (FAURIE *et al.*, 2003) :

$$F_o\% = (P_i \times 100) / P$$

Fo% : Fréquence d'occurrence ;
 P_i : Nombre de relevés contenant l'espèce étudiée ;
 P : Nombre total de relevés effectués.

En fonction de la valeur de Fo%, il est distingué les catégories suivantes (BACHELIER, 1978; DAJOZ, 1971 ; MULLEUR, 1985) :

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

1.5.2. Indices écologiques de structure

Les indices qui sont utilisés dans cette étude sont l'indice de diversité de Shannon-Weaver et l'indice d'équitabilité.

1.5.2.1. - Indice de diversité de Shannon-Weaver (H')

Il combine entre l'abondance relative des espèces à la richesse totale dans le but d'obtenir une expression mathématique de l'indice de la diversité de Shannon-Weaver. Il est donné par la formule suivante :

$$H' = - \sum q_i \log_2 q_i$$

Où

$$q_i = n_i / N$$

H' : Indice de diversité de Shannon-Weaver exprimé en bits ;
q_i : Fréquence relative des individus d'une espèce au nombre total des individus de toutes les catégories ;
n_i : Nombre total des individus de l'espèce (i) ;
N : Nombre total des individus de toutes les espèces ;
Log₂ : Logarithme à base de 2.

1.5.2.2. - Indice d'équitabilité (E)

C'est le rapport de la diversité observée (H') à la diversité maximale (H'max) (BARBAULT, 1981 ; WEESIE et BELEMSOBGO, 1997). Il est calculé par la formule suivante :

$$E = H' / H'max$$

Où

$$H' \text{ max} = \log_2 S$$

E : Indice d'équitabilité ;
H' : Indice de diversité de Shannon-Weaver ;
H max : Indice de diversité max ;
S : Nombre total des espèces d'arthropodes présentes ;
Log₂ : Logarithmes à base de 2.

Cet indice (E) présente des valeurs qui varient entre 0 et 1. Il tend vers 0 lorsque la majorité des effectifs appartient à une ou deux espèces. Alors qu'il tend vers 1 lorsque toutes les espèces sont représentées par les mêmes effectifs (RAMADE, 2003).

1.6. - Exploitation des résultats par les indices statistiques

Dans cette partie sont détaillées les tests et les analyses statistiques utilisés dans le cadre de cette étude.

1.6.1. - Test d'ANOVA

Ce test est utilisé dans le cas où les données sont normales (test paramétrique). C'est un test de comparaison (moyennes) où l'on expérimente l'effet de deux facteurs sur une variable, les facteurs supposés agir exclusivement sur l'espérance mathématique (DRESS, 2007). Le test est utilisé dans le sens de détecter les différences susceptibles d'exister entre les effectifs des différentes catégories (ordre, famille, espèces) en fonction des stations d'étude.

1.6.2. - Test de Kruskal-Wallis

C'est l'ANOVA non paramétrique, utilisé dans le cas où les données ne sont pas normales, afin de comparer les distributions de plusieurs échantillons statistiques. Il fonctionne, non pas à partir des valeurs précises observées, mais à partir des rangs de ces valeurs interclassées (DRESS, 2007). L'analyse est utilisée pour faire les comparaisons entre les méthodes d'échantillonnage.

Chapitre 2

Résultats et discussions

Chapitre 2 - Résultats et discussions concernant l'inventaire et bio-écologie des coccinelles de la région d'Ouargla

Dans ce chapitre sont présentés les résultats et discussions portant sur la place des Coccinellidae au sein des arthropodes et l'état de leur l'abondance, leur diversité et leur caractéristiques biologiques dans les palmeraies de d'Ouargla.

2.1. Résultats et discussions d'inventaire

2.1.1.- Liste globale des ordres capturés grâce aux différentes méthodes d'échantillonnage dans les trois stations d'étude

Le tableau 1 regroupe l'ensemble des ordres d'arthropodes capturés grâce aux 4 méthodes d'échantillonnage dans les trois stations (Hassi Ben Abdellah, Bamendil et Exploitation de l'université d'Ouargla : ITAS) à Ouargla.

Tableau 1 - Liste globale des ordres recensés dans les trois stations d'étude à Ouargla

Classe	Ordre	Station 1	Station 2	Station 3
Arachnida	Araneae	+	+	+
Insecta	Thysanoptera	+	-	+
	Mantoptera	+	-	+
	Orthoptera	+	+	+
	Nevroptera	+	+	+
	Homoptera	+	+	+
	Heteroptera	+	+	+
	Hymenoptera	+	+	+
	Lepidoptera	+	+	+
	Diptera	+	+	+
	Coleoptera	+	+	+
Total		11	9	11

+ : Présence ; - : absence ; Station 1 : HassiBen Abdellah ; Station 2 : Bamendil ; Station 3 : Exploitation del'université.

L'échantillonnage arthropode réalisé par l'utilisation de 4 méthodes d'échantillonnage dans trois stations d'étude, a permis de recenser 11 ordres répartis en 2 classes (Araneae et Insecta) (Tab. 1). La classe des Insecte est la plus abondante (10 ordres) avec les classes des Arachnida, représentées par un seul ordre (Araneae). La station 1 et 3 sont les plus riches (11 ordres), suivies par la station 2 avec 9 ordres. La plupart des ordres (9 ordres) sont enregistrés dans les trois stations, c'est le cas des Orthoptera, Hymenoptera, Diptera et Coleoptera. Par contre les Mantoptera et Thysanoptera ne sont enregistrés que dans les stations 1 et 3 (Tab. 1).

L'inventaire en fonction des ordres d'arthropodes par l'utilisation des différentes méthodes de capture a permis de recenser 11 ordres réparties en 2 classes, dont les Insecta (S = 10 ordres) sont les plus riches en ordres. Cette dominance est également citée par KHERBOUCHE *et al.* (2015) et ZELACI et REHIM (2017). Nos résultats relativement plus faibles que ceux notés par BENAMEUR-SAGGOU (2018) qui mentionne 15 ordres d'invertébrés. De même ZELACI et REHIM (2017) à la région d'Ouargla et suite à l'utilisation de trois méthodes d'échantillonnage (fauchage, piège colorée et piège lumineux) à Ouargla déclarent 16 ordres. De même ZEGHTI (2014) signale 17 ordres, GASMI (2014) 19 ordres, KAHLOUL et RAACHE (2015) et BENSLEM et BOUGUENNOUR (2016) ont enregistré 2 fois plus la valeur de la présente étude (22 ordres). Il est à mentionner que ces deux derniers auteurs ont utilisés respectivement 5 et 4 méthodes d'échantillonnage, ce qui explique un peu ce nombre élevé en ordres d'arthropodes, de plus la période et la durée d'échantillonnage constituent des facteurs importants pour la richesse.

2.1.2. - Liste globale des familles des coléoptères capturées dans les trois stations d'étude

Le tableau 2 regroupe l'ensemble des familles de coléoptères capturées par les méthodes d'échantillonnage (battage, fauchage, chasse à vue à la main et piège aérien) dans les trois stations d'étude à Ouargla.

Tableau 2 - Liste globale des familles des coléoptères recensées dans les stations d'étude

Ordre	Famille	Station 1	Station 2	Station 3
Coleoptera	Dermeestidae	+	-	+
	Curculionidae	-	-	+
	Tenebrionidae	-	+	+
	Anthicidae	-	-	+
	Carabidae	-	-	+
	Nitidulidae	+	+	+
	Coccinellidae	+	+	+
Total		3	3	7

+ : Présence ; - : absence ; Station 1 : Hassi Ben Abdellah ; Station 2 : Bamendil ; Station 3 : Exploitation de l'université.

L'inventaire des coléoptères réalisé par 4 méthodes de piégeage dans 3 palmeraies à Ouargla a permis la capture de 7 familles (Tab. 2). La station la plus riche en familles est la station 3 (7 familles), alors que la station 1 et 2 sont les moins riches (3 familles chacune). Les familles Nitidulidae et Coccinellidae sont enregistrées dans les trois stations. Les

Dermestidae existent que dans la station 1, les Tenebrionidae dans la station 2 et les Carabidae caractérisent la station 3.

L'inventaire des arthropodes dans la région d'Ouargla montre la présence de 7 familles appartenant à l'ordre des Coleoptera. Les Nitidulidae et Coccinellidae sont les plus abondants. Nos résultats sont inférieurs à ceux enregistrés par BOUHOERIERA (2013) à Ouargla, qui en utilisant 3 méthodes d'échantillonnage (pots Barber, filet fauchoir et filet troubleau) ont recensé 9 familles de coléoptères. Il en est de même pour HADJOU DJ et *al.* (2018) qui mentionne 11 familles de Coleoptera dans la région de Touggourt. Par ailleurs, nos résultats sont plus faibles à ceux de GASMI (2011), qui dans la région d'Ouargla, annonce 14 familles de coléoptères.

2.1.3. - Liste globale des espèces de la famille Coccinellidae capturées dans les trois stations d'étude

Le tableau 3 regroupe l'ensemble d'espèces de la famille Coccinellidae capturées grâce à l'application de quelques méthodes d'échantillonnage (battage, fauchage, chasse à vue à la main et piège aérien) dans les trois stations d'étude à Ouargla.

Tableau 3 - Liste globale des espèces de la famille Coccinellidae recensées dans les stations d'étude

Genres	Espèces	Station 1	Station 2	Station 3
<i>Pharoscyrnus</i>	<i>Pharoscyrnusnumidicus</i>	+	+	+
	<i>Pharoscyrnusovoideus</i>	+	+	+
<i>Scymnus</i>	<i>Scymnusnubilus</i>	-	+	+
<i>Coccinella</i>	<i>Coccinellaseptempunctata</i>	+	+	+
	<i>Coccinellaundecimpunctata</i>	+	+	+
<i>Hippodamia</i>	<i>Hippodamiaavariiegata</i>	+	+	+
	<i>Hippodamiaundecimnotata</i>	+	+	+
	<i>Hippodamiatreddecimpunctata</i>	+	+	+
Total		7	8	8

+ : Présence ; - : absence ; Station 1 : Hassi Ben Abdellah ; Station 2 : Bamendil ; Station 3 : Exploitation del'université.

L'échantillonnage des espèces de la famille Coccinellidae réalisé par l'utilisation des différentes méthodes d'échantillonnage dans trois stations d'étude nous a permis de recenser 4 genres (*Pharoscyrnus*, *Scymnus*, *Coccinella* et *Hippodamia*).

L'inventaire des espèces de la famille des Coccinellidae réalisé dans la région d'Ouargla au niveau de trois stations à l'aide de la méthode du battage, fauchage, chasse à vue à la main et piège aérien, nous a permis l'identification de 8 espèces de coccinelles appartenant à 4 tribus et 3 sous familles. Coccinellini sont représentées par 5 espèces telles que *Coccinellaseptempunctata* et *C. undecimpunctata*.

Nos résultats sont un peu élevés de ceux mentionnés par HAMITI et BOUCHAALA (2013) et NECIRI et BENTERBAH (2018) qui déclarent 7 espèces de coccinelles appartenant à trois sous familles Scymninae, Sticholotidinae et Coccinellinae. Même cas pour BOUROGA (2015), montrent l'existence de seulement 6 espèces de Coccinellidae, réparties entre 3 genres et 2 sous familles (Coccinellinae et Sticholotidinae). Par contre nos résultats sont faibles à ceux trouvés par SAHARAOUI et *al.* (2014), qui ont mentionné la présence de 16 espèces dans le secteur du Sahara septentrional. Ce nombre élevé revient peut être au nombre élevé des stations. BENAMEUR-SAGGOU (2009) mentionne dans 4 jardins phoenicicoles de la région d'Ouargla, 4 espèces de Coccinellidae : *Coccinellaseptempunctata*, *Adoniavariegata*, *Pharoscymnus* sp. Et *Nephusquadrimaculatus*. Dans la même région d'étude, CHENNOUF (2008) a déclaré la présence de 3 espèces : *Adoniavariegata*, *Pharoscymnusovoideus* et *Coccinellaundecimpunctata*. De même, d'autres auteurs déclarent des valeurs qui varient en fonction des stations et des méthodes d'échantillonnage, comme GASMI (2011) avec 3 espèces de coccinelles et BEKKARI (2013), signale 4 espèces.

2.1.4. Richesses totales et moyennes des coccinelles en fonction des méthodes d'inventaires et stations d'étude

Les valeurs de la richesse totale et moyenne, sont affichées en fonction des méthodes d'échantillonnage et des stations dans ce qui suit (Tab. 4).

Tableau 4 - Richesses totales et moyennes des coccinelles en fonction des méthodes d'inventaires et stations d'étude

Station	Richesse	BT	FF	PA	CD
Station 1	<i>S</i>	2	4	8	5
	<i>Sm</i>	1,13	1,44	2,21	1,37
	<i>SD</i>	0,33	0,75	0,83	0,49
Station 2	<i>S</i>	3	4	1	5
	<i>Sm</i>	1,11	1,09	1,00	1,11
	<i>SD</i>	0,31	0,30	0,00	0,32
Station 3	<i>S</i>	4	3	2	4
	<i>Sm</i>	1,01	1,50	1,00	1,68
	<i>SD</i>	0,12	0,52	0,00	0,67

S : richesse totale ; Sm : richesse moyenne ;SD: déviation standard; BTT : battage ; FF: Filet fauchoirPA : Piège aérien ; CD : capture directe

D'après le tableau 4, les valeurs de la richesse des coccinelles varient d'une station à une autre et de même pour les méthodes d'échantillonnage. Pour la station 1, elles varient entre 2 (Sm = 1,13 espèces/relevé) espèces enregistrées au battage et 8 espèces (Sm = 2,21) en piège aérien. En station 2, les valeurs sont relativement faibles variant entre 1 (Sm = 1,00) espèces notées en piège aérien et 5 espèces (Sm = 1,11) en capture directe. Il en est de même pour la station 3 où la richesse varie entre 2 (Sm = 1,00) espèces trouvées en piège aérien et 4 espèces (Sm = 1,01) en capture directe et battage (Tab. 4).

Nos résultats sont semblables que ceux notés par la plupart des auteurs ayant travaillé en palmeraies, comme le cas de GASMI (2011) à Hassi Ben Abdellah qui mentionne 5 espèces de coccinelles. GASMI (2014) sur luzerne a recensé 3 espèces des coccinelles, à savoir *Hippodamiavariiegata*, *Coccinellaalgerica* et *Exochomusnigripennis*. BOURAGA (2015) à son tour signale 5 espèces à Souf (*Coccinellaalgerica*, *Coccinellanovemnotata*, *Hippodamiavariiegata*, *Pharoscymnusnumidicus*, *Pharoscymnusovoideus*) et 6 espèces à Ouargla les mêmes espèces qui sont trouvées dans la région d'Ouargla. Par contre GASMI (2019) mentionne des valeurs un peu plus élevées variant.

2.1.5. - Abondances des ordres d'arthropodes recensés dans les différentes stations d'étude

Le tableau 5 regroupe les effectifs et les abondances l'ensemble des ordres d'arthropodes capturées par les méthodes d'échantillonnage (battage, fauchage, chasse à vue à la main et piège aérien) dans les trois stations d'étude à Ouargla.

Tableau 5 - Effectifs et abondances relatives en fonction des ordres piégés grâce aux différentes méthodes d'échantillonnages dans les trois stations d'étude à Ouargla

Station	Classe	Ordre	BT		FF		PA	
			Ni	AR%	Ni	AR%	Ni	AR%
Station 1	Arachnida	Araneae	21	12,43	18	3,03	2	1,27
	Insecta	Thysanoptera	-	-	2	0,34	-	-
		Mantoptera	-	-	1	0,17	-	-
		Orthoptera	-	-	19	3,2	4	2,55
		Nevroptera	1	0,59	24	4,04	16	10,19
		Homoptera	4	2,37	93	15,66	10	6,37
		Heteroptera			36	6,06	4	2,55
		Hymenoptera	7	4,14	21	3,54	27	17,2
		Lepidoptera	2	1,18	6	1,01	9	5,73
		Diptera	17	10,06	284	47,81	85	54,14
		Coleoptera	117	69,23	90	15,15	-	-
Station 2	Arachnida	Araneae	39	2,18	5	0,54	-	-
	Insecta	Orthoptera	-	-	8	0,86	1	0,68
		Nevroptera	21	1,17	8	0,86	13	8,84
		Homoptera	24	1,34	374	40,26	9	6,12
		Heteroptera			93	10,01	10	6,8
		Hymenoptera	2	0,11	16	1,72	25	17,01
		Lepidoptera	-	-	3	0,32	3	2,04
		Diptera	2	0,11	404	43,49	70	47,62
Coleoptera	1705	95,09	18	1,94	16	10,88		
Station 3	Arachnida	Araneae	17	0,99	19	1,507	-	-
	Insecta	Thysanoptera	-	-	2	0,16	-	-
		Mantoptera	-	-	1	0,08	-	-
		Orthoptera	1	0,06	33	2,62	2	1,22
		Nevroptera	28	1,63	29	2,3	12	7,32
		Homoptera	-	-	124	9,83	4	2,44
		Heteroptera	1	0,06	81	6,42	16	9,76
		Hymenoptera	8	0,47	46	3,65	28	17,07
		Lepidoptera	-	-	21	1,67	18	10,98
		Diptera	7	0,41	867	68,75	64	39,02
		Coleoptera	1656	96,39	38	3,01	20	12,2
Total			3680	-	2784	-	468	-

Ni : effectifs ; AR% : abondances relatives ; - : Absence. BT : Battage ; FF : Filet fauchoir ; PA : Piège aérien.

D'après le tableau 5, l'ordre Coleoptera est le plus abondant dans toutes les stations, notamment dans la méthode de Battage. Les pourcentages varient entre $69,23 \leq AR\% \leq 96,39$ au sein de la même méthode (Battage). En deuxième position viennent les Diptères avec des pourcentages qui varient entre $0,41 \leq AR\% \leq 10,06$ au Battage. Pour les autres méthodes, le piège aérien présente une grande affinité pour les coléoptères dans toutes les stations avec qui varient entre $12,2$ (Station 3) $\leq AR\% \leq 10,88$ (Station 2).

D'après le tableau 5, un total de 11 ordres sont inventoriés dans les 3 stations d'étude, où les coléoptères sont les plus abondants avec des fréquences absolues maximales qui varient entre 117 (Station 1) $\leq Ni \leq 1705$ (Station 2). Les diptères viennent en deuxième position avec 284 (Station 1) $\leq Ni \leq 867$ (Station 3). L'ordre des Homoptera est représenté par des effectifs variant 93 (Station 1) $\leq Ni \leq 374$ (Station 2). Pour les pourcentages, le max est enregistré chez les Coleoptera avec $96,39\%$ noté par la méthode du Battage (Tab.5). En fonction de type de piège, la capture à la main a été utilisée juste pour la capture des coccinelles, de plus les pièges alimentaires n'ont pas permis la capture des Coleoptera au niveau de la station 1, contre de faibles résultats au niveau des stations 2 et 3 (Tab.5), Par contre (GASMI, 2019) mentionnée que l'ordre Homoptera est le plus abondant ($43,0 \leq AR\% \leq 49,4$) avec Diptera ($39,6 \leq AR\% \leq 46,8$). Pour les plus faiblement recensés, il y'a Coleoptera (AR = 3,0%), Hymenoptera (AR = 3,3%) et Heteroptera (AR = 2,8%). Concernant l'ensemble des stations, les abondances relatives les plus élevées sont notées pour les Homoptera (AR = 45,4%) et les Diptera (AR = 42,9%), avec une 3ème position pour les coléoptères.

2.1.6.- Nombre d'apparition et fréquence d'occurrence des ordres d'arthropodes recensés dans les différentes stations d'étude

Le tableau 6 regroupe le nombre d'apparition et les fréquences d'occurrences des ordres d'arthropodes capturés suite à l'utilisation de 4 méthodes d'échantillonnage (battage, fauchage, chasse à vue à la main et piège aérien) dans les 3 stations d'étude à Ouargla.

Chapitre 2 Résultats et discussions

Tableau 6 - Nombre d'apparition et fréquence d'occurrence en fonction des **ordres** piégés grâce à différentes méthodes d'échantillonnages dans les trois stations d'étude à Ouargla

Station	Classe	Ordre	BT		FF		PA	
			Na	Fo%	Na	Fo%	Na	Fo%
Station 1	Arachnida	Araneae	17	12,14	10	11,36	2	4,76
	Insecta	Thysanoptera	-	-	2	2,27	-	-
		Mantoptera	-	-	1	1,14	-	-
		Orthoptera	-	-	14	15,91	4	9,52
		Nevroptera	1	0,71	14	15,91	10	23,81
		Homoptera	2	1,43	22	25	8	19,05
		Heteroptera			13	14,77	3	7,14
		Hymenoptera	5	3,57	13	14,77	18	42,86
		Lepidoptera	1	0,71	4	4,55	7	16,67
		Diptera	7	5	39	44,32	34	80,95
Coleoptera	55	39,29	40	45,45	-	-		
Station 2	Arachnida	Araneae	24	17,14	4	5,56	-	-
	Insecta	Orthoptera	-	-	7	9,72	1	2,38
		Nevroptera	16	11,43	5	6,94	9	21,43
		Homoptera	10	7,14	49	68,06	5	11,90
		Heteroptera	-	-	23	31,94	8	19,05
		Hymenoptera	2	1,43	7	9,72	16	38,10
		Lepidoptera	-	-	2	2,78	2	4,76
		Diptera	2	1,43	66	91,67	21	50
Coleoptera	128	91,43	11	15,28	10	23,81		
Station 3	Arachnida	Araneae	16	11,43	10	17,86	-	-
	Insecta	Thysanoptera	-	-	2	3,57	-	-
		Mantoptera	-	-	1	1,79	-	-
		Orthoptera	1	0,71	23	41,07	1	2,38
		Nevroptera	22	15,71	17	30,36	8	19,05
		Homoptera	-	-	30	53,57	4	9,52
		Heteroptera	1	0,71	16	28,57	5	11,90
		Hymenoptera	6	4,29	20	35,71	17	40,48
		Lepidoptera	-	-	15	26,79	12	28,57
		Diptera	7	5,00	48	85,71	27	64,29
Coleoptera	129	92,14	16	28,57	12	28,57		
Total			452	-	544	-	244	-

Na : nombre d'apparence ; Fo : fréquence d'occurrence ; - absence ; BT : Battage ; FF : Filet fauchoir ; PA : Piège aérien.

D'après le tableau 5, plusieurs classes d'occurrences sont enregistrées. Les coléoptères sont notés en classe régulières ($39,29 < Fo\% < 45,45$) dans la station 1. Par contre en station 2, cet ordre est tantôt accidentel ($15,28 < Fo\% < 23,81$) et tantôt constant ($Fo\% = 91,43$). Il en est de même pour ce dernier ordre au niveau de la station 3. Par ailleurs, l'ordre des Diptera présente presque les mêmes classes que l'ordre des Coleoptera (Tab.6). Par contre (GASMI, 2019) les catégories des espèces constantes, régulières, accidentelles et rares sont équitablement réparties en station 1 ($Fo = 25\%$ chacune). De même pour la station 3, on note un équilibre entre les catégories régulières, accessoires et accidentelles sont égale à ($Fo = 33,3\%$). Par contre dans la station 2, c'est plutôt celles des espèces régulières ($Fo = 66,7\%$) qui sont les plus abondantes par rapport la catégorie accessoires ($Fo = 33,3\%$)

2.1.7. Abondances des familles de coléoptères recensées dans les différentes stations à Ouargla

Le tableau 7 regroupe les effectifs et les abondances l'ensemble des familles de coléoptères capturées grâce à l'utilisation des différentes méthodes d'échantillonnages dans les trois stations d'étude à Ouargla.

Tableau 7 - Effectifs et abondances relatives en fonction des familles de coléoptères piégées grâce à différentes méthodes dans les trois stations d'étude à Ouargla

Ordre	Station	Famille	BT		FF		PA	
			Ni	AR%	Ni	AR%	Ni	AR%
Coleoptera	Station 1	Dermestidae	-	-	1	1,11	-	-
		Nitidulidae	52	44,44	-	-	-	-
		Coccinellidae	65	55,56	89	98,89	-	-
	Station 2	Tenebrionidae	1	0,06	1	5,56	-	-
		Nitidulidae	1470	86,22	-	-	-	-
		Coccinellidae	234	13,72	17	94,44	16	100
	Station 3	Dermestidae	-	-	1	2,63	7	35
		Curculionidae	-	-	-	-	1	5
		Tenebrionidae	-	-	1	2,63	2	10
		Anthicidae	-	-	4	10,53	-	-
		Carabidae	-	-	1	2,63	2	10
		Nitidulidae	1345	81,22	-	-	2	10
	Coccinellidae	311	18,78	31	81,58	6	30	
Total			3478	-	146	-	36	-

Ni : effectifs ; AR% : abondances relatives ; - : Absence ; BT : Battage ; FF : Filet fauchoir ; PA : Piège aérien.

D'après le tableau 7, la famille Nitidulidae est la plus abondante dans toutes les stations, notamment dans la méthode de Battage. Les pourcentages varient entre $44,44 \leq AR\% \leq 86,22$

au sein de la même méthode (Battage). En deuxième position viennent les Coccinellidae avec des pourcentages qui varient entre $13,72 \leq AR\% \leq 55,56$ au Battage. Pour les autres méthodes, le fauchage présente une grande affinité pour les Coccinellidae dans toutes les stations avec qui varient entre $81,58$ (Station 3) $\leq AR\% \leq 98,89$ (Station 1).

Par contre (GASMI, 2019) les Nitidulidae sont très capturés au niveau de toutes les stations avec des pourcentages variant entre $60,4\%$ (station 3) et $75,6\%$ (station 2). En deuxième position viennent les Coccinellidae avec des valeurs qui fluctuent entre $23,7\%$ (station 2) et $38,6\%$ (station 3). Dans l'ensemble des stations, les Nitidulidae (AR = $69,9\%$) et les Coccinellidae (AR = $29,3\%$) sont les plus inventoriées dans les palmeraies d'Ouargla.

2.1.8. Fréquence d'occurrence des familles de coléoptères piégées grâce aux différentes méthodes de piégeages dans les stations d'étude à Ouargla

Le tableau 8 regroupe le nombre d'apparition et la fréquence d'occurrence de l'ensemble des familles de coléoptères capturées suite à l'utilisation de quelques méthodes de piégeage dans les trois stations d'étude à Ouargla.

Tableau 8 - Nombre d'apparition et fréquence d'occurrence des familles de coléoptères piégées grâce aux différentes méthodes dans les trois stations d'étude à Ouargla

Ordre	Station	Famille	BT		FF		PA	
			Na	Fo%	Na	Fo%	Na	Fo%
Coleoptera	Station 1	Dermestidae	-	-	1	1,14	-	-
		Nitidulidae	23	16,43	-	-	-	-
		Coccinellidae	48	34,29	39	44,32	-	-
	Station 2	Tenebrionidae	1	0,71	1	1,39	-	-
		Nitidulidae	122	87,14	-	-	-	-
		Coccinellidae	93	66,43	11	15,28	10	23,81
	Station 3	Dermestidae	-	-	1	1,79	6	14,29
		Curculionidae	-	-	-	-	1	2,38
		Tenebrionidae	-	-	1	1,79	2	4,76
		Anthicidae	-	-	3	5,36	-	-
		Carabidae	-	-	1	1,79	2	4,76
		Nitidulidae	106	75,71	-	-	1	2,38
	Coccinellidae	107	76,43	13	23,21	6	14,29	
Total			500	-	71	-	28	-

Na : nombre d'apparition ; Fo : fréquence d'occurrence ; - : Absence ; BT : Battage ; FF : Filet fauchoir ; PA : Piège aérien.

D'après le tableau 8, la famille Nitidulidae et Coccinellidae sont les plus fréquentes dans les pièges prélevés dans les 3 stations d'étude, notamment au Battage. Elles appartiennent à la classe constante au niveau de la station 3 (Fo > $75,71\%$), de même pour les Nitidulidae (Fo = $87,14\%$) en station 2, alors que les Coccinellidae (Fo = $66,43\%$) sont logées

dans la classe régulière. Dans la station 3, cette dernière famille est classée comme étant accessoire (Fo = 34,29%) au niveau du Battage (Tab.8).

2.1.9. - Abondances des espèces de Coccinellidae recensées dans les différentes stations à Ouargla

Le tableau 9 regroupe les effectifs et les abondances relatives des espèces de coccinelles capturées par avec les méthodes de piégeages dans les trois stations d'étude à Ouargla.

Tableau 9 - Effectifs et abondances relatives des espèces des Coccinellidae piégées grâce à différentes méthodes dans les trois stations d'étude à Ouargla

		BT		FF		PA		CD	
Espèces		Ni	AR%	Ni	AR%	Ni	AR%	Ni	AR%
Station 1	<i>Pharoscyrnusnumidicus</i>	57	78,08	-	-			-	-
	<i>Pharoscyrnusovoideus</i>	8	10,96	-	-			-	-
	<i>Coccinellaseptempunctata</i>	-	-	4	4,49			5	8,77
	<i>Coccinellaundecimpunctata</i>	-	-	47	52,81			23	40,35
	<i>Hippodamiavariegata</i>	-	-	33	37,08			23	40,35
	<i>Hippodamiaundecimnotata</i>	-	-	5	5,62			5	8,77
	<i>Hippodamiatreddecimpunctata</i>	-	-	-	-			1	1,75
	Total	610	-	137	-	22	-	120	-
Station 2	<i>Pharoscyrnusnumidicus</i>	219	93,59	-	-	-	-	-	-
	<i>Pharoscyrnusovoideus</i>	14	5,98	-	-	-	-	-	-
	<i>Scymnusnubilus</i>	-	-	4	23,53	16	100	2	6,45
	<i>Coccinellaseptempunctata</i>	-	-	-	-	-	-	3	9,68
	<i>Coccinellaundecimpunctata</i>	1	0,43	1	5,88	-	-	18	58,06
	<i>Hippodamiavariegata</i>			2	11,76	-	-	-	-
	<i>Hippodamiaundecimnotata</i>			10	58,82	-	-	7	22,58
	<i>Hippodamiatreddecimpunctata</i>			-	-	-	-	1	3,23
Station 3	<i>Pharoscyrnusnumidicus</i>	248	79,74	-	-	5	83,33	-	-
	<i>Pharoscyrnusovoideus</i>	61	19,61	-	-	-	-	-	-
	<i>Stethoruspunctillum</i>	1	0,32	-	-	-	-	-	-
	<i>Scymnusnubilus</i>	1	0,32	-	-	1	16,67	-	-
	<i>Coccinellaseptempunctata</i>	-	-	-	-	-	-	4	12,5
	<i>Coccinellaundecimpunctata</i>	-	-	8	25,81	-	-	17	53,13
	<i>Hippodamiavariegata</i>	-	-	12	38,71	-	-	3	9,38
	<i>Hippodamiaundecimnotata</i>	-	-	11	35,48	-	-	8	25

Ni : effectifs ; AR : abondance relative ; - : absence.

D'une manière générale, *Pharoscyrnusnumidicus* (78,08% en Station 1 \leq AR \leq 93,59% en Station 2) est la plus capturées grâce à la méthode du Battage (Tab.9). Alors que

pour le fauchage, c'est plutôt *Hippodamiaundecimnotata* (AR = 58,82% en Station 2) et *Coccinellaundecimpunctata* (AR = 52,81% en Station 1) qui sont les plus capturées. Pour le piège alimentaire, *Scymnusnubilus* (AR = 100% en Station 2) est la plus piégée. Concernant la capture directe à la main, *Coccinellaundecimpunctata* (AR = 58,06% en Station 2) est la plus enregistrée (Tab.9).

L'abondance des espèces des coccinelles capturées grâce à battage montre que *Pharoscymnusnumidicus* est la plus abondante ($78,08 \leq \text{AR}\% \leq 93,59$), suivie par *Pharoscymnusovoideus* ($5,98 \leq \text{AR}\% \leq 19,61$) sur palmier dattier. BOURAGA (2015) déclare que les Coccinellidae capturés à Ouargla et Oued Souf, sont représentés de 57,0% de *Pharoscymnusovoideus*, 39,3% de *Pharoscymnusnumidicus* et 3,7 % de *Coccinellaalgerica*. L'abondance de *Pharoscymnusovoideus* et *Pharoscymnusnumidicus* est signalée également par MALKI (2015) dans la région d'Ouargla. De même, SAHARAoui (1998) enregistre une moyenne de nombre d'individus de 32,3 individus par pieds de palmier pour *Pharoscymnusovoideus* et 8,0 individus par pieds pour *Pharoscymnusnumidicus*. Il en est de même pour (MAHMA, 2003). Par ailleurs, FRANCK (2008) mentionne que le battage constitue une excellente méthode pour récolter des chenilles, mais également des hémiptères, des coléoptères et d'autres phytophages.

Parmi les espèces de Coccinellidae les plus abondantes au fauchage, il y'a *Hippodamiaundecimnota* avec des taux variés entre 5,62% et 58,82% et *Hippodamiavariegata* avec 11,76% et 38,71 %. De même GASMI (2019) déclare *Hippodamiavariegata* avec 54,2% et 74,2% dans la station de l'ITDAS et 20,1% la station de DEKICHE (1). BOURAGAA (2015), récolté *Hippodamiavariegata* avec AR = 4,9% dans la station de ITAS. NECIRI et BENTERBAH (2018), trouve dans la palmeraie *Coccinellaundecimpunctata* avec 25,81% dans toutes les stations. Par contre au niveau de la strate herbacée, c'est plutôt *Hippodamiavariegata* ($24,7 \leq \text{AR}\% \leq 58,8$) et *Coccinellaseptempunctata* ($27,2 \leq \text{AR}\% \leq 51,1$) qui sont les plus abondantes dans les trois stations. BOURAGA (2015) a capturé dans la région d'Ouargla beaucoup plus *Pharoscymnusovoideus* (58,7%) et *Pharoscymnusnumidicus* (20,9 %).

2.1.10. Fréquence d'occurrence de espèces piégées grâce aux différentes méthodes de piégeages dans les stations d'étude à Ouargla

Chapitre 2 Résultats et discussions

Le tableau 10 regroupe le nombre d'apparition et la fréquence d'occurrence des espèces de coccinelles capturées suite à l'utilisation de quelques méthodes d'échantillonnage dans les trois stations d'étude à Ouargla.

Tableau 10 – Nombre d'apparition et fréquence d'occurrence des espèces de Coccinellidae piégées grâce aux différentes méthodes de piégeage appliquées dans les stations d'étude à Ouargla

		BT		FF		PA		CD	
Espèces		Na	Fo%	Na	Fo%	Na	Fo%	Na	Fo%
Station 1	<i>Pharoscyrnusnumidicus</i>	48	34,29	-	-	-	-	-	-
	<i>Pharoscyrnusovoideus</i>	6	4,29	-	-	-	-	-	-
	<i>Coccinellaseptempunctata</i>	-	-	3	3,41	-	-	5	17,86
	<i>Coccinellaundecimpunctata</i>	-	-	30	34,09	-	-	13	46,43
	<i>Hippodamiavariegata</i>	-	-	20	22,73	-	-	15	53,57
	<i>Hippodamiaundecimnotata</i>	-	-	3	3,41	-	-	3	10,71
	<i>Hippodamiatredecimpunctata</i>	-	-	-	-	-	-	1	3,57
Station 2	<i>Pharoscyrnusnumidicus</i>	91	65	-	-	-	-	-	-
	<i>Pharoscyrnusovoideus</i>	11	7,86	-	-	-	-	-	-
	<i>Scymnusnubilus</i>	-	-	2	2,78	10	23,81	2	7,14
	<i>Coccinellaseptempunctata</i>	-	-	-	-	-	-	3	10,71
	<i>Coccinellaundecimpunctata</i>	1	0,71	1	1,39	-	-	11	39,29
	<i>Hippodamiavariegata</i>			1	1,39	-	-	-	-
	<i>Hippodamiaundecimnotata</i>			8	11,11	-	-	4	14,29
<i>Hippodamiatredecimpunctata</i>			-	-	-	-	1	3,57	
Station 3	<i>Pharoscyrnusnumidicus</i>	97	69,29	-	-	5	11,90	-	-
	<i>Pharoscyrnusovoideus</i>	42	30	-	-	-	-	-	-
	<i>Stethoruspunctillum</i>	1	0,71	-	-	-	-	-	-
	<i>Scymnusnubilus</i>	1	0,71	-	-	1	2,38	-	-
	<i>Coccinellaseptempunctata</i>	-	-	-	-	-	-	3	10,71
	<i>Coccinellaundecimpunctata</i>	-	-	6	10,71	-	-	9	32,14
	<i>Hippodamiavariegata</i>	-	-	8	14,29	-	-	2	7,14
	<i>Hippodamiaundecimnotata</i>	-	-	6	10,71	-	-	5	17,86
Total		298	-	88	-	16	-	77	-

Na : nombre d'apparence ; Fo : fréquence d'occurrence ; - : absence BT : Battage ; FF : Filet fauchoir ; PA : Piège aérienne ; CD : capture directe.

D'après le tableau 10, *Pharoscyrnusnumidicus* est parmi les espèces plus fréquentes dans les pièges prélevés dans les 3 stations d'étude, notamment au Battage. Elles appartiennent à la classe régulière au niveau de la station 2 (Fo = 65%) et 3 (Fo = 69,29%),

alors qu'elle est accessoire ($F_o = 34,29\%$) dans la station 1. Il en est de même pour *Coccinellaundecimpunctata* pour le fauchage de la station 1 ($F_o = 34,29\%$) et la capture directe ($F_o = 39,29\%$). Cependant, la plupart des espèces sont considérées comme rare cas de *Scymnusnubilus* ($F_o = 0,71\%$) et *Stethoruspunctillum* ($F_o = 0,71\%$) pour le fauchage de la station 3 (Tab. 10).

Les catégories des espèces, régulières, accidentelles et rares sont déferrements répartis, notamment au Battage, en station 1 et la station 2, *Pharoscyminusnumidicus* accessoires ($F_o = 34,29\%$), pour la station 3 régulières ($F_o = 69\%$ chacune). CHOUIHET (2013) dans la région de Ghardaïa mentionne l'importance de la catégorie des espèces accidentelles. Par contre BENAMEUR-SAGGOU (2018) mentionne que les fréquences d'occurrence des espèces de coccinelles coccidiphages *Pharoscyminusovoideus* et *Pharoscyminusnumidicus* appartiennent à la catégorie régulière.

Les catégories des espèces, accidentelles, rares Pour la méthode de fauchage (*Hippodamia variegata* ($F_o = 22,73$) en station 1, et rares en station 2 ($F_o = 14,69$) en station 3, (*Coccinella septempunctata*, *Scymnusnubilus*, *Hippodamia undecimnotata*, *Hippodamia tredecimpunctata*) catégories des espèces, accidentelles, rares appartient les tous les stations mais accessoires régulière *Coccinellaundecimpunctata* ($F_o = 34,09\%$) dans la station 2. ZERHTI (2014) trouve une seule catégorie dans un échantillonnage effectué à Ouargla qui est la catégorie accidentelle. Par contre BENSALÉM et BOUGGENOUR (2016) mentionnent plutôt deux catégories dominantes qui sont régulières et constante.

2.1.11. Valeurs de la diversité de Shannon-Weaver, de la diversité maximale des espèces de coccinelles capturées par différentes méthodes à Ouargla

Le tableau 11 regroupe les Valeurs de la diversité de Shannon-Weaver, de la diversité maximale des espèces de coccinelles capturées suite à l'utilisation de quelques méthodes d'échantillonnage dans les trois stations d'étude à Ouargla.

Tableau 11 - Valeurs de la diversité de Shannon-Weaver, de la diversité maximale des espèces de coccinelles capturées par différentes méthodes à Ouargla

Station	Indice	BT	FF	PA	CD
Station 1	H' (bit)	0,54	1,45	-	1,77
	H MAX (bit)	1	2	-	2,32
	E	0,54	0,73	-	0,76
Station 2	H' (bit)	0,37	1,55	-	1,68
	H MAX (bit)	1,58	2	-	2,32
	E	0,23	0,77	-	0,72
Station 3	H' (bit)	0,77	1,56	0,65	1,68
	H MAX (bit)	2	1,58	1	2
	E	0,39	0,99	0,65	0,84

H': diversité de Shannon-Weaver (bit) ; E: équitabilité ; BTT : battage ; FF: Filet fauchoir PA : Piège aérien ; CD : capture directe

D'après le tableau 11, les valeurs de la diversité de Shannon-Weaver pour les coccinelles varient d'une station à une autre et d'une méthode d'échantillonnage à une autre. La plus faible valeur est enregistrée pour le battage en station 2 ($H' = 0,37\text{bit}$) alors que la valeur la plus élevée est notée pour la capture directe de la station 1 ($H' = 1,77\text{bit}$).

Pour l'équitabilité, les valeurs tendent vers 1 ce qui laisse apparaître une certaine tendance vers l'équilibre des effectifs de coccinelles (Tab. 11). Par contre le battage de la station 3 présente une équitabilité qui tend vers 0, cette tendance est influencée par la dominance de *P. numedicus*.

2.2. Étude de quelque paramètre de bioécologie des coccinelles

Les paramètres bioécologiques concernant quelques espèces de coccinelles sont développés, à savoir le test de voracité, le test de préférence alimentaire et le cannibalisme.

2.2.1. Test de voracité

Dans la figure 9, sont affichés les résultats portant sur la variation du nombre de pucerons avant (Before) et après (After) d'être exposés à la coccinelle *Hippodamiavariegata* de différents stades afin de tester leur voracité.

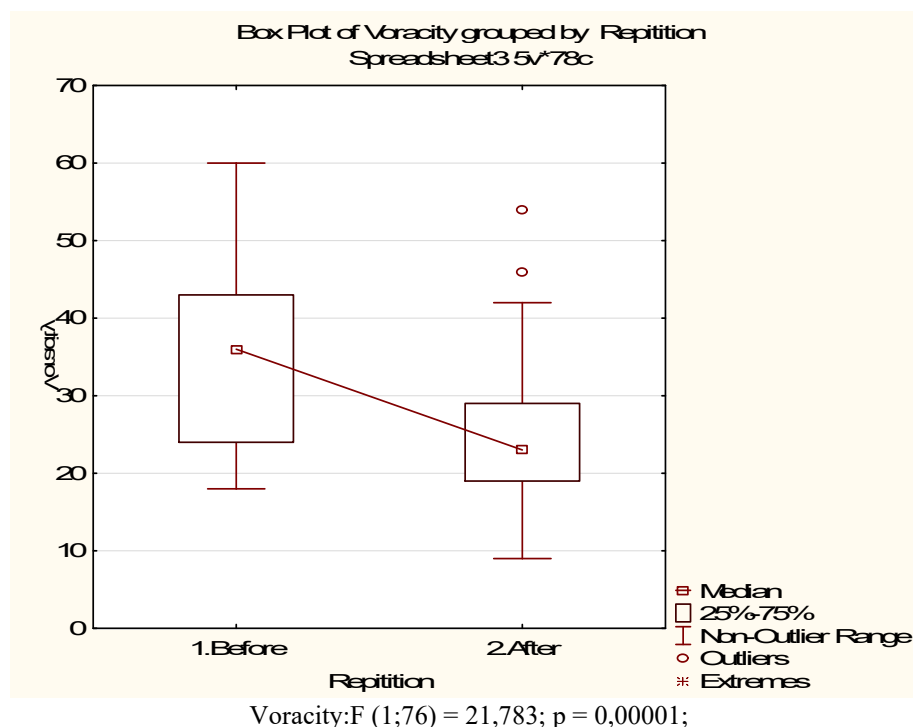
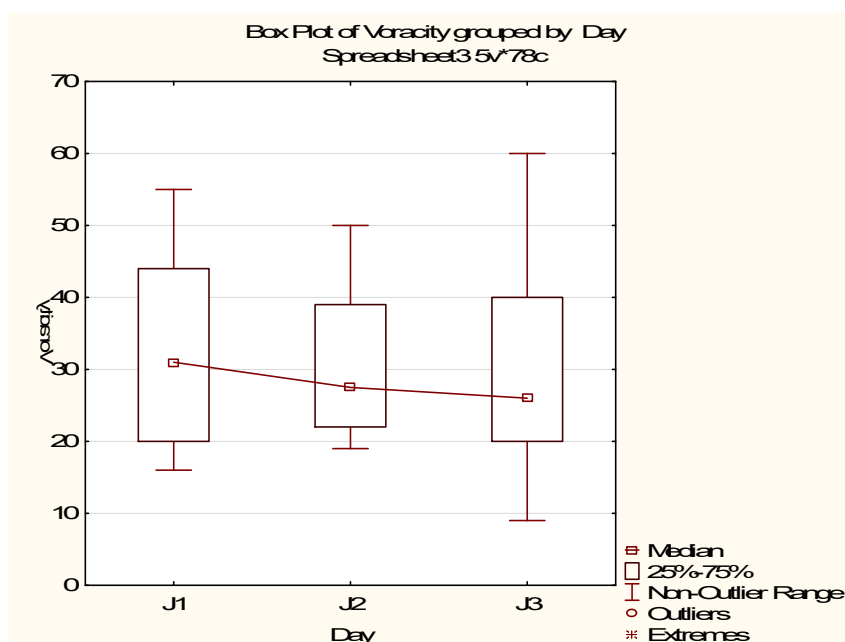


Figure 3: Box plot de la variation du nombre de pucerons (*Aphisfabae*) avant (Before) et après (After) d'être exposés à la coccinelle *Hippodamiavariegata*

D'une manière générale, le nombre des pucerons *Aphisfabae* offert ($\text{Moy}_{\text{Avant}} = 35,36 \pm 11,07$ pucerons) au coccinelle *H. variegata* a tendance de diminuer après quelque temps ($\text{Moy}_{\text{Après}} = 24,59 \pm 9,22$ pucerons ; $p = 0,00001$; Fig. 3). Cela signifie que les coccinelles expriment une certaine voracité vis-à-vis ces pucerons.

Dans la figure 3, sont affichés les résultats des variations du nombre de pucerons (*Aphisfabae*) consommés par la coccinelle *Hippodamiavariegata* en fonction de temps.



Voracity: $F(2;75) = 0,289$; $p = 0,7498$;

Figure 4: Box plot de la variation du nombre de pucerons (*Aphis fabae*) consommés par *Hippodamia variegata* en fonction de temps

D'après la figure 4, le nombre de puceron est maximal durant le 1^{er} jours (Moy = $31,38 \pm 12,69$ pucerons), puis il diminue au 2^{ème} jour (Moy = $30,27 \pm 9,22$ pucerons) et de même au 3^{ème} jour de test de voracité entre 19 et 50 (Moy = $28,83 \pm 13,01$ pucerons). Cela laisse dire que la voracité chez la coccinelle *H. variegata* varie d'un jour à l'autre mais sans différence significative ($p = 0,7498$).

La figure4Regroupe les résultats sur la variation du nombre de pucerons avant (Before) et après (After) d'être exposés à la coccinelle *Hippodamia variegata* en fonction des stades afin de tester leur voracité.

D'après la figure 4, on constate que le nombre de pucerons consommés par la coccinelle *H. variegata* varie d'un stade à un autre ($p = 0,00000$). Il augmente en fonction de l'âge de la coccinelle depuis le premier stade (L1) jusqu'au dernier stade (CA ; Fig. 4). Cette cinétique laisse supposer que les besoins alimentaires de *H. variegata* augmentent en fonction des stades de développement.

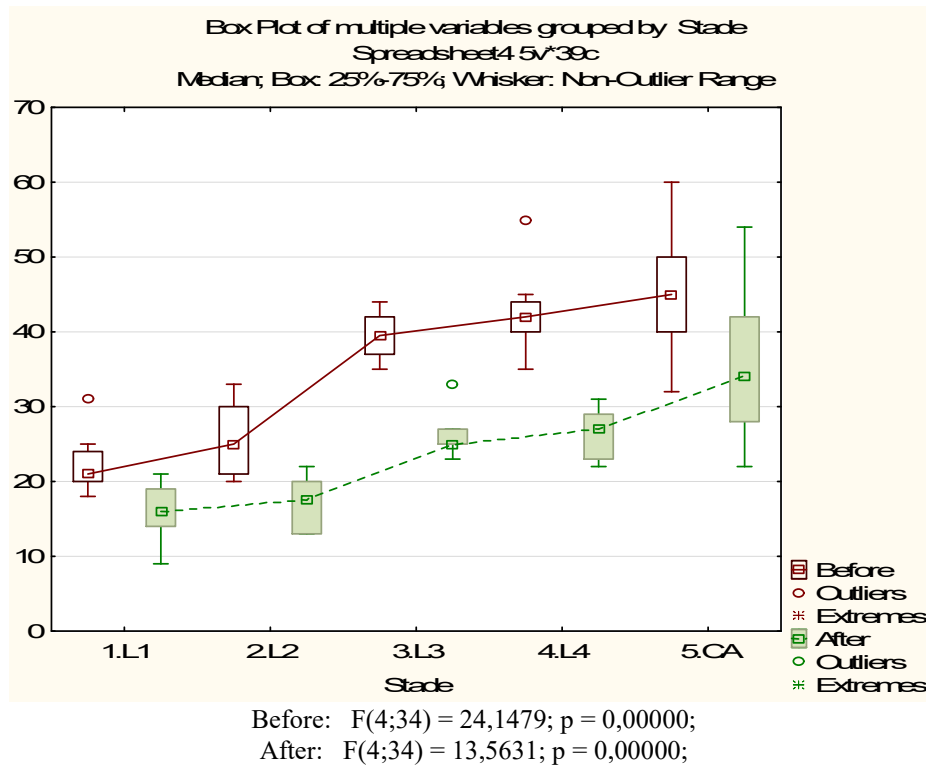


Figure 5: Box plot de la variation du nombre de pucerons (*Aphis fabae*) avant (Before) et après (After) d’être exposés à la coccinelle *Hippodamia variegata* en fonction des stades de développement

2.2.2. Test de préférence alimentaire chez *Hippodamia variegata*

Dans la figure 6, sont affichés les résultats portant sur le test des préférences alimentaires de la coccinelle *Hippodamia variegata* en fonction du support alimentaire.

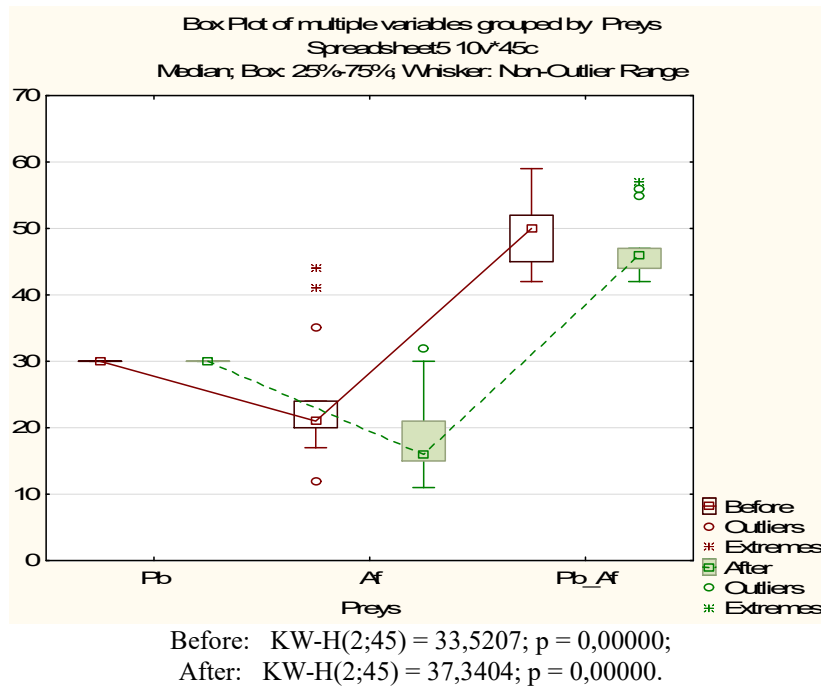


Figure 6: Box plot de test des préférences alimentaires chez la coccinelle *Hippodamiavariegata* en fonction du support alimentaire à base de *Parlatoriablachardi* (Pb), *Aphisfabae* (Af) et la combinaison (Pb_Af)

D'après la figure 6, on constate que les 3 combinaisons alimentaires présentent des différences très hautement significatives ($p = 0,00000$). On remarque que le nombre de *P. blachardi* (Pb) ne change pas ce laisse dire qu'il y'a aucune différence ($p = NS$). Par contre chez *A. fabae*, le nombre diminue considérablement ($F(4;10) = 22,9726$; $p = 0,00005$). Pour la combinaison (Pb_Af), les changements entre les nombres d'individus (Before et After) existent avec différence significative ($F(4;10) = 33,5$; $p = 0,00001$). On peut dire que les coccinelles *H. variegata* préfèrent les pucerons sans aucune affinité avec la cochenille blanche.

Dans la figure 6, sont mentionnés les résultats portant sur le test des préférences alimentaires de la coccinelle *Hippodamiavariegata* en fonction du support alimentaire et des stades de développement.

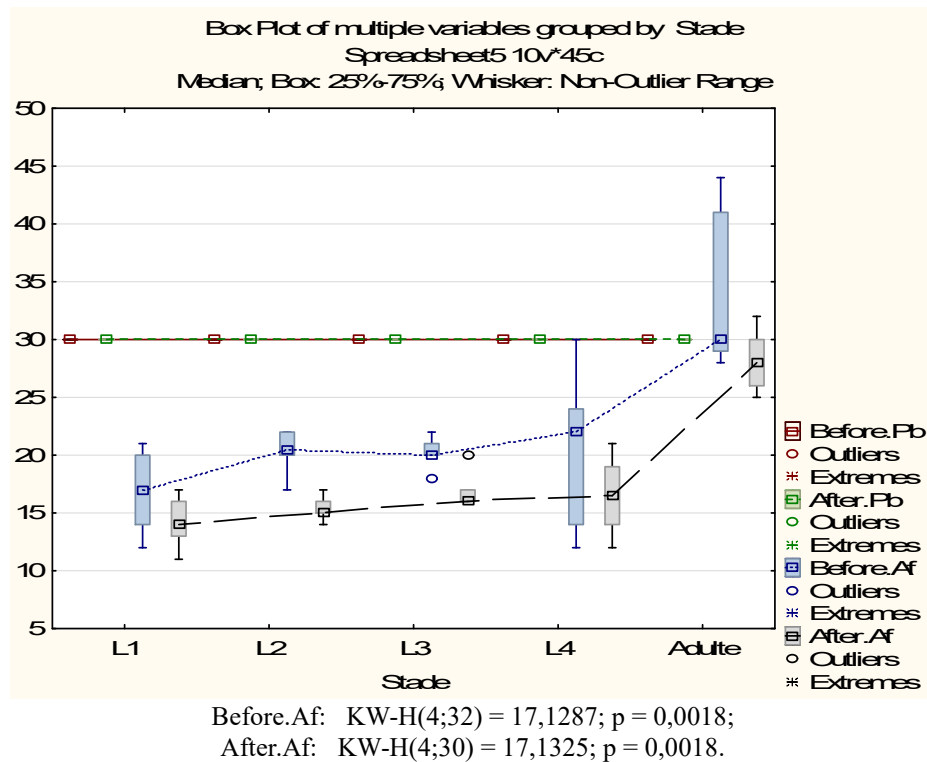


Figure 7 : Box plot de test des préférences alimentaires chez la coccinelle *Hippodamia variegata* en fonction du support alimentaire à base de *Parlatoria blachardi* (Pb), *Aphis fabae* (Af) et la combinaison (Pb_Af)

D'après la figure 7, on constate que la courbe de la cochenille blanche (Pb) est stable pour tous les stades de la coccinelle *H. variegata* ($p = \text{NS}$). Par contre chez le puceron *Aphis fabae*, tous les stades de la coccinelle consomment cette proie avec une certaine différence de voracité qui varie en fonction des stades ($p = 0,0018$). Donc on peut dire que aucun stade de *H. variegata* ne présente n'exprime une préférence alimentaire vis-à-vis la cochenille blanche, contrairement pour *A. fabae* (Fig. 7).

2.2.3. Test de cannibalisme

Les résultats portant sur le test de cannibalisme chez quelques espèces de coccinelles sont mentionnés dans le tableau 13.

Tableau 12 - Test de cannibalisme de quelques espèces de coccinelles aphidiphages

Test de cannibalisme		H.V					C.setp
		j1			j2		j3
		L1	L2	Adulte	L1	L2	Adulte
H.V	L1	-	-	-			+
	L2	-	-	-			+
	L3	-	-	-	+	+	+
	L4	-	-	-	+		+
	Adulte	+	+		+	+	
C.setp	Adulte	+	+		+	+	

H.V : *Hippodamia variegata* ; C.setp : *Coccinella septempunctata* ; + : présence ; - : absence

Le tableau 13 montre que tous les adultes des différentes espèces présentent un cannibalisme entre l'adulte et la larve. Par contre chez les larves, juste *Coccinella septempunctata* peuvent présenter des cas de cannibalisme intra-spécifique. Alors que ce phénomène est absent chez les adultes des différentes espèces (Tab. 13).

Conclusion

Conclusion

L'étude de l'inventaire des coccinelles et leurs prédatons dans quelques milieux agricoles dans trois palmeraies (Hassi Ben Abdellah, Bamendil, et Ex : ITAS), dans la région d'Ouargla, suite à un échantillonnage qui s'est effectué durant 6 mois décembre 2022 jusqu'au Mai 2023 avec deux sortie par moins) avec l'application de quatre méthodes (battage, filet fauchoir, chasse à vue à la main et piège aérienne), a fait ressortir les déductions suivantes :

- Les ordres d'arthropodes recensés en palmeraies sont évalués à 11 ordres réparties en 2 classes, ce qui explique une bonne diversité de ce type de milieux ;
- Ordres des coléoptères est très abondant et recensé dans toutes les stations et avec toutes les méthodes de piégeage avec un taux 55,4%, pour la simple raison que les méthodes d'échantillonnage utilisées sont spécifiques à ce groupe d'insectes ;
- Les coléoptères recensés en palmeraies comptent 7 familles, dont les Coccinellidae sont recensés dans toutes les stations et par les toutes méthodes de piégeage, occupantla 2ème place ;
- Les palmeraies de la région d'Ouargla peuvent abriter 8 espèces de Coccinellidae réparties en 3 sous familles, à savoir, Coccinellinae (S = 2 espèces), 1 Scymninae, 2 *Pharoscymnus* et 3 *Hippodamia*
- Le battage sur strate arborescente (Palmier dattier) a révélé 4 espèces, il s'agit de *Pharoscymnusnumidicus*(AR = 93,59%), *P. ovoideus*(AR =19,61 %), (AR = 1,7%) et *Coccinellaseptempunctata*(AR =12,5%) ;
- Le fauchage sur strate herbacée dans trois stations a révélé des richesses totales très importantes des espèces de coccinelles varient entre 10 espèces, dont les plus importantes sont *Hippodamia variegata*40,35% à la station 1.
- Le test de voracité a montré que *Coccinellaseptempunctata*présente une grande voracité vis-à-vis des pucerons ($Dv \text{ ♀} / 24h = 31, 28 \pm 12, 69$ pucerons).
- Le cannibalisme existe chez certaines espèces fréquemment entre les larves de la même espèce.

En perspective, on peut dire qu'il serait très intéressant à l'avenir d'augmenter l'effort d'échantillonnage et surtout il faut envisager l'utilisation d'autres techniques agricoles. Il faut de piégeages. Augmenter le nombre des stations et échantillonnée dans différent milieux étudie la relation tri-trophique (prédateur - proie - plante hôte) pour l'améliorée l'importance et la situation de la lutte biologique.

Références

bibliographiques

Références bibliographiques

Références bibliographiques

- 1) **ACHOURA A., 2013** - Contribution à la connaissance des effets des paramètres écologiques oasiens sur les fluctuations des effectifs chez les populations de la cochenille blanche du palmier dattier *Parlatoria blanchardi* Targ. 1868 (Homoptera, Diaspididae) dans la région de Biskra. Thèse de Doctorat. Université de Biskra, Algérie, 125 p.
- 2) **BEN HALIMA - KAMEL M., REBHI R. et OMMEZINE A., 2011** - Habitats et proies de *Coccinella algerica* Kovar dans différentes régions côtières de la Tunisie. *Faunistic Entomology*, 63 (1) : 35 - 4.
- 3) **BRUN J., MAROO J.- P., IPPERTI G., 1998** – la lutte biologique contre les ravageurs du Palmier dattier ED. I.N.R.A. / U.R.B.I.C / ANTIBES. PARIS. 6 P.
- 4) **BENAMEUR-SAGGOU H.1, BENTERBAH F.1, NECIRI M.1, REMLI M.1, BOUKHLAT O.1, CHENNOUF R.2 et BENBRAHIM K ,2021** .Inventaires des coccinelles de la région d’Ouargla et étude de ses capacités prédatrices. *Revue des BioRessources Faculté des Sciences de la Nature Université Kasdi Merbah Ouargla, Algérie - 69p*
- 5) **BENAMEUR-SAGGOU H., 2018** - Utilisation de *Pharoscyrmus ovoideus* et *Pharoscyrmus numidicus* (Coleoptera, Coccinellidae) dans une tentative de lutte biologique contre *Parlatoria blanchardi* Targ. (Homoptera, Diaspididae) dans les Palmeraies à Ouargla (Sud-est algérien). Thèse de Doctorat en Sciences Agronomiques. Uni. Ouargla, 162p.
- 6) **COLIGNON P., HAUBRUGE É., GASPARD C., et FRANCIS F., 2003** - Effets de la réduction de doses de formulations d’insecticides et de fongicides sur l’insecte auxiliaire non ciblé *Episyrphus balteatus* [Diptera: Syrphidae]. *Phytoprotection*, 84(3): 141-148.
- 7) **DIXON A.F.G., 2000** - *Insect predator-prey dynamics. Ladybird beetles & biological control*. Cambridge University Press, Cambridge, 257 p.
- 8) **DAASA Hiba ,ADJAMI Yasmine, GHANEM Rym,* , Amador Viñolas B, Mohamed Laid Ouakida, Abdelkrim Tahraoui, 2016** ; Inventaire des Coléoptères des subéraies du Nord-Est Algérien Research article Türkiye Ormancılık Dergisi, 13p.
- 9) **GODEAU J.L., 2007** - *Les stratégies écologiques de la coccinelle myrmécophile Coccinella magnifica* Redtenbacher. Université de Mons-Hainaut. Thèse de Doctorat. 69p
- 10) **HODEK I., VAN EMDEN H.F. et HONEK A., 2012** - *Ecology and behaviour of the ladybird beetles (Coccinellidae)*. Ed. Wiley-Blackwell, Oxford UK., 532 p
- 11) **HODEK L, 1958**. Influence of temperature, relative humidity and photoperiodicity on the speed of development of *Coccinella septempunctata* L. *Acta Soc. Entomol. Tchech.*, 55, 121-141.
- 12) **IDDER M. A., 1984** - *Inventaire des parasites d’Ectomyelois ceratoniae Zeller dans les palmeraies d’Ouargla et lâchers de Trichogramma embryophagum Hartig contre cette pyrale*. Mémoire Ing. Agr., INA El Harrach, Alger, 70 p

Références bibliographiques

- 13) **IDDER-IGHILI H., 2008** - *Interactions entre la pyrale des dattes Ectomyeloisceratoniae Zeller (Lepidoptera-Pyralidae) et quelques cultivars de dattes dans les palmeraies de Ouargla (Sud-Est algérien)*. Mémoire Mag. Agr. Sah. U. K. M. Ouargla. 103 p
- 14) **IDDER M.A., 2011** - *Lutte biologique en palmeraies algériennes: cas de la cochenille blanche Parlatoria blanchardi, de la pyrale des dattes Ectomyeloisceratoniae et du boufaroua Oligonychus afrasiaticus*. Thèse de Doctorat en Sciences Agronomiques, ENSA, El-Harrach, Alger, 152 p.
- 15) **IABLOKOFF-KHNZORIAN., 1982**-*Les coccinelles (Coleoptera Coccinellidae), tribu des Coccinellini des régions paléarctiques et orientales*. Ed. Boubée, Paris, 558p.
- 16) **MUNIER P., 1973** - *Le palmier dattier*. Ed. Maison Neuve et Larose, Paris, 231 p.
- 17) **LAKHAL M.A., GHEZALI D., NEDVED O. et DOUMANDJI S., 2018** - Check-list of ladybirds of Algeria, with two new recorded species (Coleoptera, Coccinellidae). *ZooKeys* 774: 41–52.
- 18) **SAHARAOU L., 2013** - LUTTE BIOLOGIQUE, une alternative a encouragé : cas des Coccinelles prédatrices (Coleoptera, Coccinellidae). *Séminaire international de Protection Phytosanitaire : Situation et perspectives de 17 au 19 Novembre 2013 à Batna (Algérie) Université de Batna*, p 48.
- 19) **SAHARAOU L., HEMPTINNE J.L. et MAGRO A., 2014** - Biogéographie des coccinelles (Coleoptera, Coccinellidae) d'Algérie. *Revue Faunistic Entomology*. 67: 147- 164.P
- 20) **SAHARAOU L., 2017** - *Les coccinelles algériennes (Coleoptera, Coccinellidae): analyse faunistique et structure des communautés*. Biodiversité. Université Paul Sabatier - Toulouse III. Français. 194p.
- 21) **SAHARAOU L. et GOURREAU J.M., 1998** - Les coccinelles d'Alger : Inventaire préliminaire et régime alimentaire (Coleoptera, Coccinellidae). *Bull. Soci. Entom. De France*, vol. 103 (3) : 213 - 224.
- 22) **REBHI R., 2008** - *Bioécologie de Coccinella algerica Kovàr (Coleoptera, Coccinellidae)*. *Maîtrise en protection des plantes et environnement*. ISA Chott Mariem, Tunisie, 95 p.
- 23) **ROUVILLOIS BRIGOL, 1975**. *Le pays de Ouargla (Sahara algérienne) variation et Organisation d'une espace rural en milieu désertique*. Ed. Pub. Univ. Sorbonne, Paris., 361 p
- 24) **SAHARAOU L., 1988**- Inventaire des coccinelles entomophages (Coléoptère, Coccinellidae) dans la plaine de Mitidja et aperçu bioécologique des principales espèces rencontrées, en vue d'une meilleure appréciation de leur rôle entomophage en Algérie. Thèse Doctorat, Université de Nice, France 131p. 57.
- 25) **SAHARAOU L., 1998**- *Systématique des coccinelles (Coléoptera, Coccinellidae)*. dep.de Zool. Alger. Et For. I.N.A., El-Harrach –Alger 24 p.

Références bibliographiques

- 26) SAHARAOU, L. GOURREAU, J.M., IPERTI, G. 2001. Etude de quelques paramètres bioécologiques des coccinelles aphidophages d'Algérie (Coleoptera – Coccinellidae). *Bul. Soc. Zool. France*. 2001, 126 (4): 351-373.
- 27) 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.
- 28) SAHARAOU, L. GOURREAU, J.M. 2000. Les coccinelles d'Algérie : inventaire et régime alimentaire (Coleoptera, Coccinellidae), Institut National Agronomique. Département de Zoologie Agricole et Forestière. El-Harrach-16200-Alger – Algérie, 15p.
- 29) SAHARAOU, L. 1994. Inventaire et étude de quelques aspects bioécologiques des coccinelles entomophages (Coleoptera, Coccinellidae) dans l'Algérois. *Jour. Afri. Zoology*. 108, 6, 538 - 546.
- 30) SAHARAOU, L., 1987. Inventaire des coccinelles entomophages (Coleoptera, Coccinellidae) dans la plaine de la Mitidja et aperçu bioécologique des principales espèces rencontrées en vue d'une meilleure appréciation de leur rôle entomophage. Thèse D.U.R. Univ. Nice, 131 p 18 fig.
- 31) club-des-voyage.com

Inventaires et prédatons des coccinelles en quelques milieux agricoles dans la région d'Ouargla

Résumé :

Ce travail présent l'inventaire et prédation des coccinelles dans 3 palmeraies à Ouargla (Hassi Ben Abdallah, Bamendil et L'exploitation de l'université litas) pendant 6 mois (depuis décembre 2022 jusqu'à mai 2023 avec 2 sortie /mois) en l'utilisation de 4 méthode d'échantillonnages (battage, fauchage, chasse à vue à la main et piège aérienne) cela à permis de recensées 11 ordres dont celui des Coleoptera, qui compte 7 familles, dont celle de Coccinellidae (AR =55,56%). La richesse totale la plus élevée est égale à 8 espèces (notée pour la méthode de battage. Les espèces les plus capturées en strate herbacée sont *Hippodamiavariiegata*(AR =40,35 %) et *Coccinellaseptempunctata*(AR = 12,5%). Alors qu'en strate arborescente, c'est plutôt *Pharoscygnusnumidicus*(AR = 93,59%) et *P. ovoideus*(AR = 19,61%). L'étude des relations proie/prédateur montre que la répartition et l'abondance des coccinelles est en fonction des densités des proies préférables. En effet, *Hippodamiavariiegata*(adulte) consomme plus de pucerons avec un taux de voracité moyenne de femelle adulte égale à $Dv_{\text{♀}} / 24h = 31,28 \pm 12,69$ pucerons. Pour ce qui est de cannibalisme, certaines espèces (*H. variegata*) présentent fréquemment ce phénomène entre les larves de même espèce

Mots clés : Inventaire, Coccinellidae, abondance, voracité, Bioécologie, Palmeraie, Ouargla.

Inventaires and predationsof Coccinellidae from agricultural areas in Saharan regions (Ouargla case)

The presentworkconcerns the study of Coccinellidaein 3 palm grove in Ouargla, following an inventory of arthropod scarried out over a period of 7 months (fromdécembre2022 tomai2023) whileusingthreemethods of sampling (threshing, mowing and catching by hand). four made it possible to identify 11 orders, includingthat of Coleoptera, whichincludes 7 families, includingthat of Coccinellidae (AR =55,56%). The highest total richnessisequal to 8 species, noted for the mowingmethod. The mostcommonlycaughtspecies in the herbaceous layer are *Hippodamia variegata*(AR =12,5 %) and *Coccinella septempunctata*(AR = 40,35%). Whereas in treestrata, *Pharoscygnus numidicus*(AR = 93,59%) and *P. ovoideus*(AR =19,61 %) are the mostabundant. The study of prey / predatorrelationships shows thatladybug distribution and abundanceis a function of prefer entail preydensities. Indeed, *Coccinella variegata*consumes more aphidswith a meanvoracity rate of adultfemaleequal to $Dv_{\text{♀}} / 24h = 31,28 \pm 12,69$ aphids. With regard to cannibalism, somespecies (*Hippodamvariegat*) frequentlyexhibitthisphenomenonamong the larvae of the samespecies.

Keywords: Inventory, Coccinellidae, Abundance, Voracity, Bioecology, Palm Grove, Ouargla.

جرد و افتراس الدعسوقات في الاوساط الزراعية بالمناطق الصحراوية (ورقلة)

الملخص: هذا العمل يركز على دراسة Coccinellidae في 3 غابات نخيل بورقلة، بعد إجراء جرد للمفصليات على مدى 6 أشهر (من ديسمبر 2022 إلى ماي 2023) باستخدام اربعة طرق لأخذ العينات (الدرس، الشبكة الصيادة، الصيد باليدو مصيدة هوائية) حققت هذا الدراسة اصطباذ 11 رتبة من مفصليات الأرجل بما في ذلك 7 تظهري التي Coleoptera عائلة منها Coccinellidae (AR =55,56%). بالنسبة للانواع التي اكثر شيوعا وتم اكتشافها في طبقة العشبية *Hippodamiavariiegata*(AR=40,35%) و *Coccinellaseptempunctata*(AR = 12,5%) وبينما في طبقات الاشجار *Pharoscygnus numidicus*(AR = 93,59%) و *P. ovoideus*(AR = 19,61%) هما اكثر وفرة توضح الدراسة علاق الفريسة بالمفترسة أن توزع الدعسوقات ووفرة ثما يتبع الكثافة الفرائس المفضلة. كما احتستهلها كالأناث البالغات من نوع *Hippodamia variegata* عددًا مهمًا من المفصليات اليومية الواحد بمعدل يساوي $Dv_{\text{♀}} / 24h = 31,28 \pm 12,69$ فيما يتعلق بظاهرة cannibalisme لانواع *Hippodami variegat* فانها موجودة بكثرة بين اليرقات

الكلمات المفتاحية: جرد، الدعسوقات، وفرة، شراهة، الإيكولوجيا الأحيائية، غابات، ورقلة.