

INVENTAIRE DES COCCINELLES DE LA REGION DE OUARGLA ET ETUDE DE SES CAPACITES PREDATRICES

BENAMEUR-SAGGOU H.¹, BENTERBAH F.¹, NECIRI M.¹, REMLI M.¹, BOUKHLAT O.¹,
CHENNOUF R.² et BENBRAHIM K.²

1. Laboratoire de recherche sur la phoeniciculture "Phoenix", Faculté des Sciences de la Nature et la Vie,
Université Kasdi Merbah Ouargla, Algérie

2. Laboratoire de Bio-ressources Sahariennes : Préservation et Valorisation, Faculté des Sciences de la Nature
et de la Vie, Université Kasdi Merbah Ouargla, Algérie

Résumé :

L'inventaire de la faune arthropodologique dans les deux agro-systèmes étudiés à savoir la palmeraie et la serre, nous a permis de constater que la famille des Coccinellidae occupe la première place parmi l'ordre des Coleoptera avec une AR% = 35,62% au mois d'Avril au niveau de la palmeraie et 40,76% Au niveau de la serre. La palmeraie est la plus riche en espèces de coccinelles dont 07 espèces sont signalées (248 individus) avec une prédominance de *Pharoscyrnus ovoideus*(13,63%) et *Pharoscyrnus numidicus* (13,46%). Au niveau de la Serre, 04 espèces (325 individus) seulement sont recensées à savoir *Coccinella algerica*(36,30%), *Coccinella novomnotata*(42,15%), *Hippodamiatredicim punctata*(15,38%) et *Coccinella undecimpunctata*(6,15%). L'étude de la capacité prédatrice des coccinelles inventoriées a montré que *Pharoscyrnusovoideus* est plus vorace (19,33 individus de cochenilles/24h) par rapport au *Pharoscyrnus numidicus*. Les coccinelles aphidiphages présentent aussi des capacités prédatrices différentes. *Coccinella novemnotata* est la plus vorace avec une moyenne de 61,67 individus/24h. Alors que l'espèce *Coccinella algerica* dévore la plus faible quantité de pucerons avec une moyenne de 49,67individus/24h.

Mots clés : Coccinelles, Inventaire, voracité, Lutte biologique, Agro-systèmes, Ouargla

INVENTORY OF LADYBIRDS IN THE OUARGLA REGION AND STUDY OF THEIR PREDATORY CAPACITIES

Summary:

The inventory of the arthropodological fauna in the two agro-systems studied, i.e. the palm grove and the greenhouse, allowed us to note that the family Coccinellidae occupies the first place among the order Coleoptera with an AR% = 35,62% in the month of April in the palm grove and 40.76% in the greenhouse.

The palm grove is the richest in ladybird species with 07 species reported (248 individuals) with a predominance of *Pharoscyrnus ovoideus* (13,63%) and *Pharoscyrnus numidicus* (13,46%). At the level of the Greenhouse, only 04 species (325 individuals) are recorded, namely *Coccinella algerica* (36,30%), *Coccinella novomnotata* (42,15%), *Hippodamiatredicim punctata* (15,38%) and *Coccinella undecimpunctata* (6,15%).

The study of the predatory capacity of the ladybirds inventoried showed that *Pharoscyrnus ovoideus* is more voracious (19,33 individuals of white cochineal/24h) compared to *Pharoscyrnusnumidicus*. The aphidiphagous ladybirds also show different predatory abilities. *Coccinellanovemnotata* is the most voracious with an average of 61,67 individuals/24h. The species *Coccinella algerica* devours the least amount of aphids with an average of 49,67 individuals/24h

Keywords: Ladybirds, Inventory, Voracity, Biological control, Agro-systems, Ouargla .

Introduction

La région d'Ouargla est une oasis à activité agricole fortement dominée par la phoeniciculture. Pour maintenir cette spécificité agricole régionale, les agriculteurs ont installés des nouvelles terres agricoles occupées par le palmier dattier (*Phoenixdactylifera*L.) [1], à lesquelles sont associées d'autres cultures pour former ce qu'on appelle l'agro-écosystème oasien. Ce dernier est caractérisé par des cultures en trois étages bien distinctes soit l'étage phoenicole, l'étage arborée et l'étage herbacé (maraîchage, céréales, fourrages et plantes médicinales et aromatiques) [2].

Actuellement plusieurs agriculteurs de la région ont associés la plasticulture comme une nouvelle spéculation rentable à leurs palmeraies. Ce nouveau agro-système a contribué non seulement dans l'augmentation du revenu économique de l'agriculture saharienne, aussi il a constitué un bon réservoir de diversité faunistique que se soit d'espèces ravageurs ou d'auxiliaires.

Ces dernières années, le palmier dattier et les cultures sous serres sont inféodées par plusieurs ravageurs et maladies contribuant parfois à une destruction totale de la production. La lutte contre ces maladies et ravageurs dans notre région passe généralement par l'utilisation des pesticides. Ces traitements s'avèrent souvent insuffisamment efficaces et polluants pour l'environnement, 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.

La faune auxiliaire constitue l'un des principaux facteurs de limitation des ravageurs. Parmi cette faune, les coccinelles constituent un groupe entomophage susceptible de jouer un rôle important dans la réduction des populations de pucerons et de cochenilles [3].

Notre travail vise à étudier la place de la famille des Coccinellidae au sein d'une communauté arthropodologique abritant deux agro-systèmes ; la palmeraie et la serre dans la région d'Ouargla.

De même, une étude de la capacité prédatrice des espèces de coccinelles recensées constitue l'un des étapes les plus importants dans le cadre de la réalisation d'une éventuelle lutte biologique.

1. Matériel et méthodes

1.1. Présentation des sites d'étude

Deux agro-systèmes ont été retenus dans le but d'étudier la place des Coccinellidae dans la région de Ouargla. Il s'agit d'une palmeraie et une serre au niveau de la commune de Hassi Ben Abdellah.

La palmeraie est située au Nord-ouest d'Ouargla à 20 Km environ du centre-ville à une altitude de 196 m (32°02'N ; 5°29'E) (Photo 1). C'est une ancienne exploitation privée, elle couvre une superficie de 2 ha. Le palmier dattier domine avec 200 pieds. Les pieds sont plantés d'une manière irrégulière avec un écartement variant de 8 à 10 m. Elle est constituée de deux cultivars de dattes : Ghars et DegletNour. Cette exploitation renferme également les cultures maraîchères telles que l'épinard *Spinaciaoleracea*, la Laitue *Lacustasativa*, l'Oignon *Allium cepa*, la

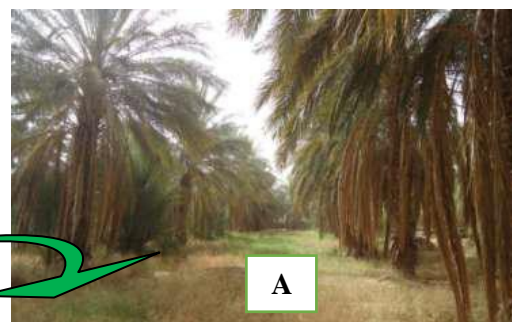
Tomate *Solanumlycopersicom*, la Menthe le potiron *Cucurbita maxima* et des cultures fourragères telle que la luzerne *Medicagosativa* et le chou fourrager *Brassicaoleracea*.

Notre deuxième site expérimental est une serre destinée à la production de la tomate *Solanumlycopersicum*, le poivron *Capsicumannuum*, la laitue *Lactuca sativa*.

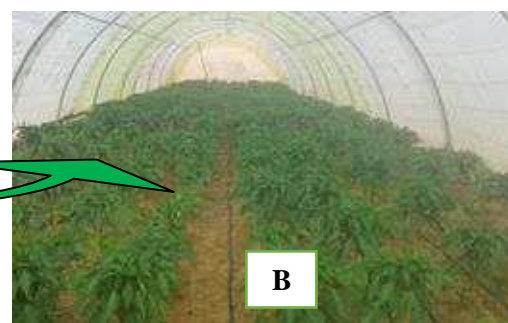
Menthaviridis

Les rangs d'essai en serre, à armature en fer galvanisé sont recouverts par du plastique polyéthylène, couvrant une superficie de 306 m².

La serre est divisée en deux parties chaque partie comprend huit (08) rangs à une longueur du 9 m et écartement entre les rangs est de 50 cm.



A



B

Photo1- Photo satellitaire de deux sites expérimentaux à Hassi Ben Abdellah (Google earth, 2020)

A: La palmeraie **B:** La serre

1.2 - Matériel et méthodes de capture

Divers matériel et méthodes de récolte et de piégeage sont utilisés pour récolter la faune arthropodologique. Les méthodes de récolte diffèrent selon le type de lieu où ils vivent ; dans l'air, le sol, sur le palmier dattier, les arbres fruitiers, sur la strate herbacée et sur la strate herbacée.

Le filet fauchoir, Parapluie japonais, Pot piège et la toile moustiquaire sont utilisés pour capturer les Coléoptères, les Hyménoptères, les Lépidoptères, les Arachnides, les Diploptides ainsi que les

chenilles, les larves des insectes et les larves des Collembolés [4], [5] et [6].

Deux pièges qui se basent sur l'attraction des invertébrés sont utilisés ; piège à eau sucrée qui captive les insectes attirés par les odeurs et le piège lumineux pour la capture des insectes nocturne [7].

D'autres méthodes plus simple et plus adéquate à la morphologie du palmier dattier sont utilisées. Il s'agit du battage au niveau de la couronne végétative du palmier dattier ; du brossage du stipe de palmier et des troncs des arbres fruitier et du ramassage des dattes tombées à terre, à

l'intérieur des cornafs ou des cœurs des arbres et cela pour récolter les espèces attaquant les dattes telle que la pyrale et même leurs prédateurs et parasitoïdes. Le prélèvement des échantillons de folioles permet de détecter la présence de quelques insectes qui attaquent les folioles telle que la cochenille blanche ainsi que ces auxiliaires.

Une fois les invertébrés recueillis par le matériel de récolte et de piégeage, un matériel de conservation et de transport est nécessaire sur le terrain pour préserver les différents spécimens récoltés. Ce matériel est mené par des étiquettes qui portent des renseignements relatifs à la capture.

Les échantillons ramenés au laboratoire sont contrôlés sous la loupe binoculaire pour le triage et la détermination des arthropodes.

Le niveau de détermination requis l'ordre et la famille pour la majorité des espèces des arthropodes. Pour les coccinelles, 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 des insectes de [8].

L'échantillonnage s'étalé du mois de Novembre au mois de Mai 2019, avec une fréquence de deux sorties par mois.

1.3. Etude de la capacité prédatrice des coccinelles inventoriées

Après avoir distingué le régime trophique de chaque espèce de coccinelles inventoriées, des tests de voracité sont inspirés des tests de [9].

1.3.1 - Méthodologie des tests de voracité

Ces tests sont réalisés pour les coccinelles recensées au niveau de la palmeraie et la

serre par l'utilisation de deux proies différents, la cochenille blanche pour les coccinelles coccidiphages et des pucerons pour les coccinelles aphidiphages

Voracité des coccinelles du palmier dattier

Les tests de voracité des coccinelles coccidiphages *Pharoscymnus ovoideus* et *Pharoscymnus numidicus* 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 (13 x 10 x 6 cm) aérés et mené d'un morceau d'éponge mouillé pour garder l'humidité favorable du milieu. Ces individus adultes sont maintenus à jeun pendant 24 heures. Après cette période, des morceaux de folioles de Deglet-Nour de 3 cm² nouvellement prélevée et infestées par un nombre connu de cochenille blanche sont introduit à l'intérieur de la boîte avec la coccinelle. 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 : 27-30C° ; H : 40%). Après 24 heures, on effectuait un comptage sous la loupe binoculaire des cochenilles non dévorés. Le nombre des cochenilles manquantes indiquait la consommation de cet insecte par la coccinelle.

Voracité des coccinelles aphidiphages de la serre

Ces tests de voracité sont réalisés pour les 4 espèces de coccinelles recensées à savoir *Coccinella algerica*, *Coccinella novemnotata*, *Coccinella undecimnotata* et *Hippodamia tredecim punctata* de la même

manière que les tests précédents. Et cela avec 70 individus *d'Aphis* sp. (Récolté sur la luzerne) pour chaque individu de chaque espèce de coccinelle.

1.4 - Analyse statistique

Le traitement des résultats est effectué par l'utilisation de l'ANOVA (Analyse de la variance). La probabilité $P \leq 0,05$ donne un effet respectivement significatif, $P \leq 0,01$ hautement significatif, $P \leq 0,001$ très hautement significatif et $P > 0.05$ non

significative. Le logiciel utilisé est XLSTAT 2014.1.02

2 - Résultats

2.1 - Inventaire des arthropodes dans les deux agrosystèmes palmeraie et serre à Hassi Ben Abdellah

Durant la période d'inventaire au niveau des deux sites d'étude (palmeraie et serre), nous avons recensées 03 classes, 16 ordres et 66 familles (Tableau.1)

Tableau 1- Répartition de la faune arthropodologique dans les deux agro-systèmes étudiés

	Classes	Ordres	Familles	Nombre d'individus
Palmeraie	03	15	61	3214
Serre	03	11	35	1561

La classe dominante en nombre des familles est celle des insecta avec un effectif de 64 suivi par la classe des Arachnida avec 12 familles et la classe Crustacea avec 2 familles. La palmeraie compte le plus grand d'effectif avec 3214 individus, alors que la serre regroupe 1561 individus de toutes les familles confondues.

2.2 - Abondance relative (AR%) des familles d'arthropodes capturées dans la palmeraie

Les abondances relatives des différentes familles d'arthropodes échantillonnées dans la palmeraie et la serre par les différentes méthodes d'échantillonnage sont représentées dans la figure 1.

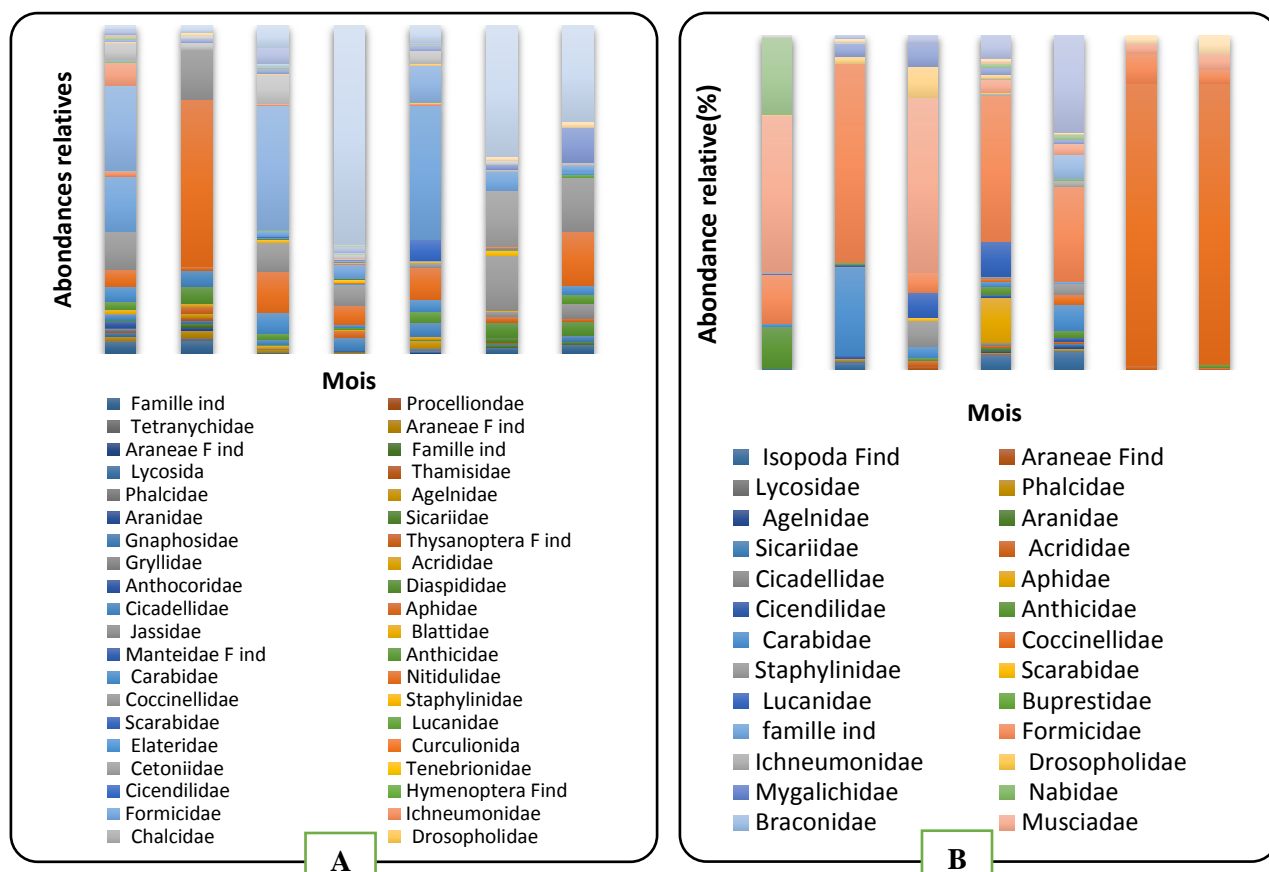


Figure 1- Abondances relatives en fonction des familles d'arthropodes inventoriées dans les deux sites d'étude (A : Palmeraie, B: La serre)

Au niveau de la palmeraie de H.B.A, la famille des Formicidae (313individus) est la plus dominante durant la période d'échantillonnage avec une abondance relative moyenne de 40,76 %. La famille des Coccinellidae vient en deuxième position avec un taux de 16,36 % en mois de Mais ; 12,87 % au mois d'avril. La plus faible apparition est enregistrée pour les familles Isopoda F ind, Araneae F ind 3, Lycosidae, Gryllidae, Acrididae, Manteidae F ind, Curculionidae avec une abondance relative moyenne de 0,08% pour chacune (Fig.1 A).

Au niveau de la serre de H.B.A, la famille la plus dominante durant la période d'échantillonnage est celle des Coccinellidae (325 individus) avec des taux très importants au mois d'avril et mai, ils sont respectivement 84,14% et 84,03%.

Les Formicidae occupent la deuxième position avec une abondance relative de 59,69% au mois de décembre et 43,57% au mois de février. Les plus faibles apparitions sont enregistrées pour les familles Isopoda F ind, Mygalichidae, Braconidae, Sarcophagidae avec une abondance de 0,27 % en novembre (Fig.1 B).

2.3. Inventaires des espèces de la famille des Coccinellidae recensées dans les deux agro-systèmes (palmeraie et serre)

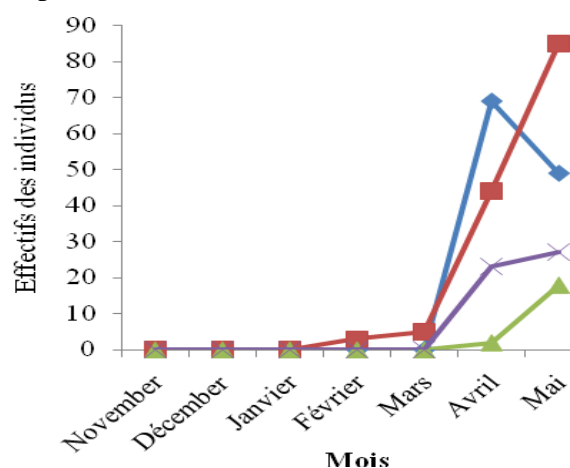
Les espèces de coccinelles piégées grâce aux huit méthodes d'échantillonnages dans les deux agro-systèmes sont représentés dans le tableau suivant :

Tableau 2 - Liste des coccinelles inventoriées grâce aux différentes méthodes d'échantillonnage dans les deux sites d'étude

Sous familles	Tribu	Espèces	Palmeraie	Serre
Coccinellinae	Coccinellini	<i>Coccinella algerica</i> (Kovar, 1977)	+	+
		<i>Coccinella novemnotata</i>	+	+
		<i>Coccinellaundecim punctata</i> (Linné, 1758)	+	+
	Hippodamini	<i>Hippodamiatredecimpunctata</i> (Linné, 1758)	+	+
Scymninae	Scymnini	<i>Stethorus punctulum</i> (Weise, 1801)	+	-
Sticholotidinae	Sticholotidii	<i>Pharoscymnusnumidicus</i> (Pic, 1900)	+	-
		<i>Pharoscymnys ovoideus</i> (Scicard, 1929)	+	-

La liste des espèces de Coccinellidae capturés au niveau de la palmeraie et la serre entre Novembre 2018 et Mai 2019 montrent l'existence de 7 espèces. Elles se répartissent en trois sous-familles : Celles des Scymninae, Sticholotidinae et des Coccinellinae.

Le nombre d'espèces inventoriées au niveau de la serre est moins important (04 espèces) par rapport à la palmeraie (07 espèces). Cette différence d'effectifs est



due à la fertilité importante des espèces de la serre par rapport aux espèces de coccinelles de la palmeraie.

2.4. - Evolution de nombre d'individus des coccinelles inventoriées

L'évolution des coccinelles inventoriées dans la palmeraie et la serre en fonction du temps et durant la période d'échantillonnage (7 mois) est présentée dans la figure suivante:

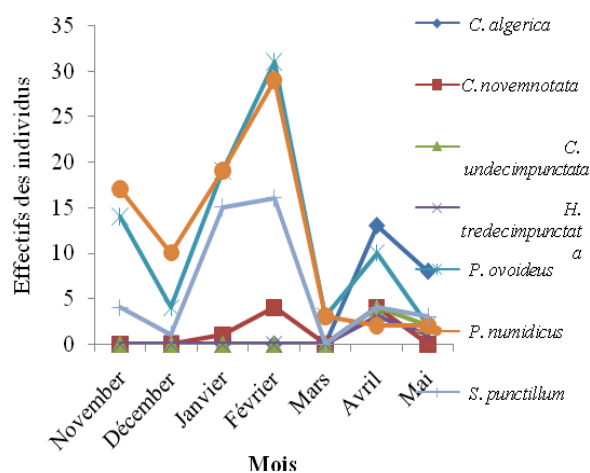


Figure 2 - Evolution du nombre des individus des coccinelles inventoriées dans les deux agro-systèmes étudiés (A : La serre, B: Palmeraie)

La plupart des coccinelles inventoriées ont la même allure de développement. Elles

présentent un pic au mois de février et qui se régresses puis évolue en mois de mai.

C'est le cas de toutes les coccinelles. *Pharoscymnus ovoideus* et *Pharoscymnus numidicus* ont presque le même taux de développement dont nous avons enregistré respectivement 20% et 19 % au mois de février.

Les espèces de coccinelles de la serre présentent des faibles effectifs pendant les mois de novembre, décembre et janvier. Dès le mois de février, leurs effectifs augmentent progressivement surtout au mois d'avril et mai.

2.5. Etude de la capacité prédatrice des coccinelles

Voracité des coccinelles coccidiphages

La voracité est l'un des facteurs primordiaux pour l'évaluation de l'efficacité d'un auxiliaire de lutte biologique (OLSZACK, 1988 in [9]). Les résultats obtenus sur la voracité des espèces de coccinelles du palmier dattier à savoir *P. ovoideus*, *P. numidicus*, *Stethorus punctulumen* présence des cochenilles blanches sont représentés dans la figure 3.

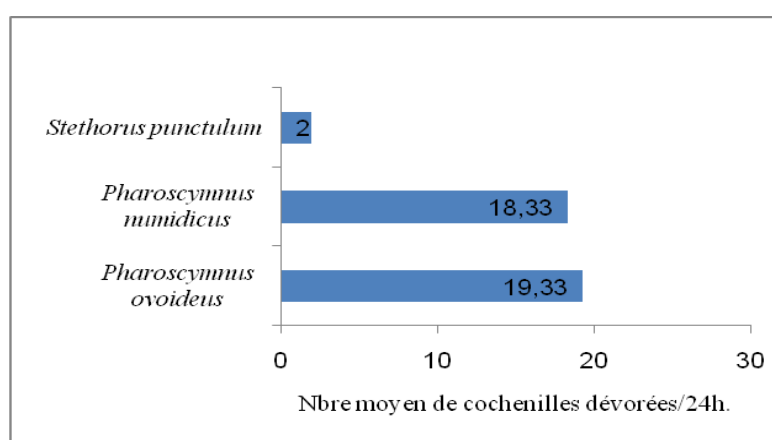


Figure 3 -Voracité comparée des espèces de coccinelles *P. ovoideus*, *P. numidicus* et *S. punctulum* mise à des cochenilles blanches

Les deux espèces coccidiphages *P. ovoideus* et *P. numidicus* présentent des voracités supérieures à celles de l'espèce acariphage *S. punctulum*. Elle arrive à une moyenne de 19,33 individus/24h de cochenilles chez *Pharoscymnus ovoideus* et une moyenne de 18,33 individus/24h pour la deuxième espèce. Le test d'ANOVA à un facteur (espèce) montre qu'il existe une différence très hautement significative entre les 3 espèces de coccinelles de palmier dattier ($P = 0,0001$).

Voracité des coccinelles Aphidiphages

Les résultats obtenus sur la voracité des espèces des coccinelles *Coccinella algerica*, *Coccinella novemnotata*, *Coccinella undecim punctata* et *Hippodamiatredicim punctata* récoltées à partir de la luzerne sont représentés dans la figure 4.

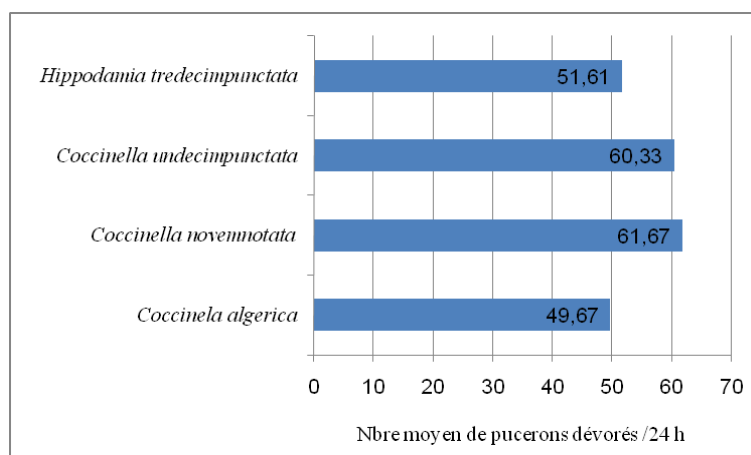


Figure 4 -Voracité des espèces de coccinelles aphidiphages mise au puceron *Aphis*sp.

L'espèce *Coccinella novemnotata* présente une voracité supérieure d'une moyenne de 61,67 individus/24h suivi par *Coccinella undecimpunctata* avec une moyenne de 60,33 individus. Par contre l'espèce *Coccinella algerica* dévore la plus faible quantité de pucerons (49,67individus/24h). 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 ($P= 0,031$).

3 - Discussions

L'inventaire de la faune arthropodologique des deux agrosystèmes étudiés a montré que la palmeraie est plus diversifiée qualitativement et quantitativement. Cette richesse faunistique est expliquée par la présence du palmier dattier (piller de l'agrosystème palmeraie) qui constitue un refuge pour différents types d'invertébrés. Les travaux sur la faune arthropodologique inféodée aux milieux phœnicicole ont fait ressortir à chaque fois une richesse spécifique assez importante [10], [11], [12] et [13]. Ces auteurs ont signalés la prédominance des insectes dans tous les inventaires réalisés. Le peuplement animal est souvent lié au peuplement végétal, ne serait-ce que pour des contingences trophiques [14]. La strate herbacée assez

riche existante dans la palmeraie a joué un rôle important dans la présence des arthropodes.

La famille des Formicidae est toujours la plus dominante au niveau de la palmeraie. [15] et [16] ont enregistré aussi une abondance importante de cette famille dans plusieurs stations de la région d'Ouargla, avec des moyennes respectivement de 59,3% et 17,10%. La famille des Coccinellidae est en deuxième position, les plus grands nombres d'effectif de cette famille sont enregistrés au mois d'Avril et Mai. 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 [17]. Au niveau de la serre, elle est plus abondante, la présence des Coccinellidae avec des grands effectifs indiquent que la serre assure un bon habitat et une nourriture abondante aux espèces de cette famille.

[18] annoncent que la fertilité de *C. algerica* est de 39 à 875 œufs dans les conditions de champs par contre la fécondité moyenne d'une femelle est de 23,75 œufs dans la TP : 20°C. Tandis que les travaux de [19] montrent que pour la fertilité des femelles de *P. ovoideus* est de

09 à 13 œufs / mois et de 07 à 12 œufs / mois pour *P. numidicus*.

La *Pharoscyrnus numidicus* et *Pharoscyrnus ovoideus* sont deux espèces coccidiphages associées à la cochenille blanche du palmier dattier. Son développement est en relation d'une part avec les générations de cette diaspine.

Les *Pharoscyrnus* profitent de la disponibilité de leur nourriture préférentielle pour se reproduire un peu plus tôt au mois de février [3]. D'autre part, ses faibles effectifs pendant l'hiver est expliqués par l'hivernation des adultes dont les températures minimales ne favorisent pas leurs activités. Selon [20], les coccinelles reprennent leur activité lorsque les températures minimales ne descendent plus au-dessous de 10°C. Et au printemps avec l'amélioration des conditions climatiques en particulier la température.

Le développement du nombre de coccinelles au niveau de la serre commence au mois de février. L'activité de développement des coccinelles est liée avec les effectifs de leurs proies (pucerons) qui se développent aux dépens d'une végétation fraîchement élaborée [21].

[22] annonce qu'au niveau d'une serre de piment, les premiers individus de *C. algerica* investissent les pucerons à la mi-Février où la densité des coccinelles augmente progressivement avec celle des pucerons pour atteindre son maximum à la mi-mars.

Les deux coccinelles coccidiphages *P. ovoideus* et *P. numidicus* présentent des voracités supérieures aux cochenilles blanches avec un taux élevé pour la première espèce de coccinelle. Ces résultats confirment ceux de [23] dont *P. ovoideus* à présenter une voracité d'une

moyenne de 28,30 cochenilles dévorées par jour et par individu chez les adultes et 17,15 cochenilles dévorées par *P. numidicus*.

[24], annonce que *P. ovoideus* présente des mandibules plus robuste et forte par rapport au *P. numidicus*, ce qui expliquerait ces résultats.

Le *S. punctilum* est une espèce acariphage, elle dévore la cochenille blanche comme nourriture de substitution en absence de l'acarien *Olygonichus afrasiaticus*. D'après [25], les coccinelles utilisent en général deux types de nourriture, une dite essentielle qui permet à l'espèce de développer une descendance viable, une autre dite alternative ou de substitution qui assure la survie des adultes sexuellement non actifs.

Les quatre espèces de coccinelles aphidiphages étudiées présentent des voracités différentes. Selon [9], le critère principal déterminant la voracité des coccinelles serait la spécificité alimentaire. Quelques espèces de coccinelles préfèrent une espèce de puceron par rapport à d'autre. Selon le même auteur, la taille relative prédateur-proie semble avoir une relation avec la capacité prédatrice des coccinelles.

Conclusion

L'inventaire des arthropodes associés aux Coccinellidae nous a permis de révéler que cette famille occupe une place importante au niveau de la palmeraie ainsi qu'à la serre. Les coccinelles coccidiphages sont toujours présentes du faite que la cochenille blanche infestant le palmier dattier pendant toute l'année. Les coccinelles aphidiphages sont corrélées étroitement avec la disponibilité de la

nourriture ainsi qu'à la saison de leurs reproductions (le printemps).

Les coccinelles inventoriées dans la région de Ouargla présentent des voracités considérables vis-à-vis la cochenille blanche du palmier dattier et les pucerons des cultures maraîchères. La maîtrise d'un élevage intensif de ces coccinelles dans le cadre d'une lutte biologique peut contribuer à la diminution de l'impact nuisible de ces ravageurs sans nuire à ces agro-systèmes palmeraie et serre.

Références bibliographiques

- [1] MAROUF B., 2013: La flore de succession des périmètres agricoles abandonnés dans la région de Ouargla (Cas palmeraie) : Composition et structure. Mém. Ing. Agro., Univ. Ouargla, 61p.
- [2] CHOUAKI S., BESSEDIK F., CHEBOUTI A., MAAMRI F., OUMATA S., KHELDOUN S., HAMANA M.F., DOUZENE M., BELLAH F., KHELDOUN A. 2006: Deuxième rapport national sur l'état des ressources phytogénétiques. I.N.R.A.A, Algérie, 92 p.
- [3] SAHARAOUI, 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.
- [4] COLAS G., 1948: Guide de l'entomologiste : L'entomologie sur le terrain; préparation, conservation des insectes et collections. Ed. Boubée, Paris, 309 p.
- [5] ROTH, 1963: Comparaison de méthodes de capture en écologie entomologique I, Rev. Pafh. Vdg. et Enf. Agric., 42, 177-197 p.
- [6] SOUTHWOOD T.R.E., 1966: Ecological methods with particular reference to the study of insect populations. Ed. Methuen, London. 391 p.
- [7] ROBERT P. A., 2001: Les insectes. Ed. Delachaux et Niestlé, Lausanne, 461 p.
- [8] WALFGANG., 1992: Guide des insectes. La description, l'habitat, les moeurs. Ed, Delachaux & Niestle.45 p.
- [9] LUCAS E. LAPALME S. et CODERRE D., 1997: Voracité comparative de trois coccinelles prédatrice contre le tétranyque rouge du pommier (Acarina- Tetranychidae). Revue Phytoprotection, Vol. 78, n°3: 117-123
- [10] BENHENNI A. et JEGHOUBBI M.T., 2003: La biocénose comme indicatrice de dysfonctionnement d'un écosystème. (Cas de l'exploitation de l'ex I.T.A.S). Mémoire Ing. Ecol., Université de Ouargla, 58 p.
- [11] BENAMEUR-SAGGOU H., 2009- La faune des palmeraies de Ouargla : Interactions entre les principaux écosystèmes. Mém. Magister, Université Ouargla, 155 p.
- [12] 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.
- [13] DEGHCHE-DIAB N., 2016- Etude de la biodiversité des arthropodes et des plantes spontanées dans l'agroécosystème oasien. Mém. Magister, Université Mohamed Khider, Biskra, 94 p.
- [14] FAURIE C., FERRA C., MEDORI P., DEVAUX J. et HEMPTINNE J. L., 2003- Ecologie approche scientifique et pratique. Ed. TEC et DOC, 407 p.

- [15] BOUROGA I., 2016: Identification, importance et rôles des Coccinellidae dans quelques palmeraies du Sahara septentrional. Thèse. Mag.Agr. Ouargla,57 p.
- [16] 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.
- [17] SAHARAOUI L., 1994- Inventaire et étude de quelques aspects bioécologiques des coccinelles entomophages (Coleoptera, Coccinellidae). Jour. Afr. Zool. 108 : 537-546.
- [18] SAHARAOUI L., BICHE M. et HEMPTINNE J.L., 2010: Dynamique des communautés des coccinelles et interaction avec leurs proies sur palmier dattier à Biskra. Bulletin de la société zoologique de France; 135 (3-4) : 265-280
- [19] BENAMEUR-SAGGOU H., 2018: Utilisation de *Pharoscyrnus ovoideus* et *Pharoscyrnus numidicus* (Coleoptera-Coccinellidae) dans une tentative de lutte biologique contre *Parlatoria blanchardi* Targ. (Homoptera-Diaspididae) dans les palmeraies à Ouargla (Sud-est algérien), 361P.
- [20] IPERTI G., 1983: Les coccinelles de France. Faune et flore auxiliaires en Agriculture. Actes des journées d'études et d'information, ACTA, Paris, pp 89-96.
- [21] SAHARAOUI L., 2018: Les coccinelles algériennes (Coleoptera, Coccinellidae): analyse faunistique et structure des communautés. Thèse de doctorat .Ecologie, Biodiversité et Evolution, l'Université Toulouse III - Paul Sabatier, 185 p.
- [22] RAHMOUNI (2019): Lutte biologique par l'utilisation de la coccinelle *Coccinella algerica* Kovar (1977), issues d'un élevage dans les conditions contrôlés. Contribution à l'évaluation de son efficacité contre les pucerons de la culture des Solanacées sous serre à Biskra. Thèse de doctorat, Université Batna 2, 101p.
- [23] MAHMA E., 2003: Elevage des coccinelles coccidiphages (Coleoptera–Coccinellidae) et leur utilisation dans un essai de lutte biologique contre la cochenille blanche *Parlatoria blanchardi* Targ. (Homoptera – Diaspididae) du palmier dattier *Phoenix dactylifera* L. dans la région de Ouargla. Mém. Ing. Etat, Agr., Ouargla, 120 p.
- [24] MAAMRI 2013: Contribution à l'étude de la bioécologie de deux coccinelles coccidiphage *Pharoscyrnus ovoïdeus* et *Pharoscyrnus numidicus* dans l'exploitation agricole de l'Université d'Ouargla.Mém. Ing. Agr. Université de Ouargla ,25p.
- [25] SAHARAOUI L., 1998: Systématique des coccinelles (Coléoptera-Coccinellidae). Dep.De Zool. Alger. Et For. I.N.A., El-Harrach –Alger 24 p.