

UNIVERSITE KASDI MERBAH-OUARGLA

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et de
l'Univers
Département des Sciences Agronomiques



Mémoire
MASTER ACADEMIQUE

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie
Filière : Agronomie
Spécialité: Phytoprotection et Environnement

Présenté par : **HAMITI Yamina**
et **BOUCHAALA Hanane**

Thème

**Inventaire des coccinelles prédatrices pouvant
être utilisées dans un cadre de lutte biologique
dans la région de Ouargla**

Soutenu publiquement
Le :30-06-2013

Devant le jury :

M ABABSA Labeled	MC(B)	Président	UKM Ouargla
M. IDDER Mohamed Azzedine	MC(A)	Encadreur	UKM Ouargla
Mme CHENNOUF Rekia	MAA	Examinatrice	UKM Ouargla

Année Universitaire : 2012 / 2013



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.

Nos sincères remerciements et notre profonde gratitude s'adressent à notre promoteur *Mr. IDDER M. A.* (Le responsable de spécialité : phytoprotection) pour avoir accepté de diriger ce travail.

Aussi pour sa grande patience, ses encouragements, ses orientations et ses conseils précieux.

Monsieur *ABABSA L.* nous à fait l'honneur de bien vouloir accepter de présider notre jury. Qu'il trouve ici l'expression de nos respectueuses grâces.

Nous voudrions également exprimer nos vifs remerciements à Madame *CHENNOUF R.* d'avoir accepté d'examiner et de juger ce travail. Nous tenons à remercier particulièrement Madame : *IDDER-IGHILI H.* et Mr. *GUEZOU O.* qui nous a toujours encouragé et aidé pendant toute la période de notre travail.

Nous remercions notre famille pour leurs aides durant nos études et leurs soutiens.

Nos remerciements vont à :

Toutes les personnes du Laboratoire du Département pour leur aide et leur amitié

Toutes les personnes de la bibliothèque du Département

Nos remerciements vont également à tous qui ont participé de près ou de loin pour que nous arrivions à ce merveilleux instant.

Dédicace

*A mon père Ahmida et ma mère, Rabha que j'aime
beaucoup et que Dieu les garde*

A mes frères Abed-elbasset, Lazhar et Mohamed Ali.

A mes sœurs Houda, Kholode et Amani.

A ma grande mère Fattna

A mon grand père Mohamed

A mon beau père Mohamede

A ma belle mère Khadhra

A mon mari Faïçal

A toute la famille,

A tous mes amis,

A tous ceux que j'aime,

Je dédie ce modeste travail



Dédicaces

A mon père Abed-erzzak et ma mère Salîha, que

j'aime beaucoup et que Dieu les garde

A mes frères Souleymane et Sahraoui,

A mes sœurs Karîma et Salîma,

A toute la famille,

A tous mes amis,

A tous ceux que j'aime,

Je dédie ce modeste travail



Liste des abréviations

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

F. A. O. : Food and Agriculture Organization

O. N. M. : Office National de Météorologie

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

Liste des tableaux

Tableaux	Page
1 - Données climatiques mensuelles, d'Ouargla durant l'année 2012	15
2 - Présentation des parcelles expérimentaux	38
3 - Liste des espèces des coccinelles inventoriées.	44
4 - Répartition des espèces de coccinelles recensées selon les stations d'étude et les cultures	45
5 - Abondance des espèces des coccinelles rencontrées	46

Liste des figures

Figures	Page
1 - Présentation géographique et satellitaire de la ville de Ouargla	14
2 - Diagramme Ombrothermique de Ouargla	16
3 - Face dorsale d'une coccinelle	24
4 - Face ventrale d'une coccinelle	24
5 - Cycle biologique d'une coccinelle	25
6 - Vue aérienne du site expérimental de l'Ex-I.T.A.S.	32
7 - Schéma général de station 1 (Ex-I. T. A. S.)	33
8 - Vue aérienne du site expérimental d'El-Ksar	34
9 - Schéma général de station 2 (Ksar)	35
10 - Vue aérienne du site expérimental de Bamendil .	36
11 - Schéma général de station 3 (Bamendil)	37
12 - Schéma récapitulatif de la méthodologie de travail.	42
13 - Caractères morphologiques et anatomiques de <i>Pharoscymnus numidicus</i>	49
14 - Caractères morphologiques et anatomiques de <i>Pharoscymnus ovoïdeus</i>	51
15 - Adulte de <i>Stethorus punctillum</i>	53
16 - Cycle évolutif de <i>Stethorus punctillum</i> et genitalia	56
17 - Spécificité alimentaire des coccinelles recensées	71

Liste des photographies

Photographies	Page
1 - Vue générale de station 1	32
2 - Vue générale de station 2	35
3 - Vue générale de station 3	37
4 - Filet fauchoir	39
5 - <i>Pharoscymnus numidicus</i>	47
6 - <i>Pharoscymnus ovoideus</i>	50
7 - <i>Coccinella algerica</i>	57
8 - <i>Coccinella novemnotata</i>	60
9 - Face ventrale de <i>Coccinella novemnotata</i>	61
10 – <i>Coccinella undecimpunctata</i> (pupe)	63
11 - <i>Coccinella undecimpunctata</i> (adulte)	63
12 - <i>Hippodamia tredecimpunctata</i>	64
13 - <i>Cybocephalus seminulum</i>	66

Table des matières

Liste des tableaux.....	1
Liste des figures.....	2
Listes des photographies	3
Liste des abréviations	4
Table des matières.....	5
Introduction	9

PREMIERE PARTIE : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I: Présentation de la région d'étude.....	13
1.1. Situation géographique de la région d'Ouargla.....	13
1.2. Conditions climatique.....	15
1.3. Synthèse climatique de la région d'Ouargla.....	16
1.4. Conditions physique.....	16
Chapitre II: Généralités sur la palmeraie	18
2.1. Architecture de la palmeraie.....	19
2.2. Structure de la palmeraie.....	19
2.3. Biodiversité variétale	19
2.4. Faune et flore des palmeraies.....	20
2.4.1. Faune.....	20
2.4.2. Flore.....	20
2.5. Importance socio-économique.....	21
2.6. Importance écologique.....	21
Chapitre III: Généralités sur les Coccinelles.....	23
3.1. Systématique.....	23
3.2. Morphologie.....	23
3.3. Cycle biologique et nombre de générations.....	25
3.4. Spécificité alimentaire.....	25
3.4.1. Groupe des aphidiphages.....	26
3.4.2. Groupe des mycophages.....	26
3.4.3. Groupe des aleurodophages.....	26
3.4.4. Groupe des acarophages.....	26
3.4.5. Groupe des phytophages.....	26
3.4.6. Groupe des coccidiphages.....	27
3.5. Prédateur des coccinelles.....	27
3.6. Utilisation des Coccinelles en lutte biologique	27

DEUXIEME PARTIE: ETUDE EXPERIMENTALE

Chapitre I: Matériel et méthodes.....	31
1.1. Choix des sites d'étude.....	31
1.2. Description des sites d'étude.....	31
a. Site d'étude de l'exploitation agricole de l'université.....	31
b. Site d'étude du Ksar.....	34
c. Site d'étude de Bamendil.....	36
1.3. Choix du matériel biologique.....	39
1.3. Matériel végétale.....	39
1.3.2. Matériel animale.....	39
1.3.3. Autre matériel expérimental.....	39
1.4. Méthodes de travail.....	40
1.4.1. Sur terrain.....	40
1.4.1.1. Chasse à vue classique (COLAS, 1974).....	40
1.4.1.2. Méthode de secouage.....	40
1.4.1.3. Méthode du fauchage à l'aide du Filet fauchoir.....	40
1.4.2. Au laboratoire.....	41
a. Identification.....	41
b. Conservation.....	41
Chapitre II: Résultats et discussions.....	44
2. 1. Inventaire.....	44
2. 2. Répartition des coccinelles recensées en fonction de biotope.....	44
2. 3. Présentation des coccinelles recensées.....	47
2.3. 1. <i>Pharoscymnus numidicus</i> Pic., 1900.....	47
2.3.2. <i>Pharoscymnus ovoïdeus</i>	50
2.3.3. <i>Stethorus puncillum</i> (WEISE).....	52
2.3.4. <i>Coccinella algerica</i> Kovar.....	57
2.3.5. <i>Coccinella novemnotata</i>	59
2.3.6. <i>Coccinella (Neococcinella) undecimpunctata</i> Linné.....	63
2. 3.7. <i>Hippodamia (Hippodamia) tredecimpunctata</i> Linné(1758).....	64
2.3.8. <i>Cybocephalus seminilom</i>	66
2.4. Spécificité alimentaire des coccinelles recensées.....	67
2.4.1. Coccinelles aphidiphages.....	67
2.4.1.1. <i>Coccinella algerica</i>	67
2.4.1.2. <i>Coccinella novemnotata</i>	68
2.4.1.3. <i>Coccinella (Neococcinella) undecimpunctata</i> (Linné, 1758).....	69
2.4.1.4. <i>Hippodamia (Hippodamia) tredecimpunctata</i>	69
2.4.2. Coccinelles coccidiphages.....	70
2.4.2.1. <i>Cybocephalus seminulum</i>	70
2.4.2.3. <i>Phrwoscymnus ovoideus</i>	70

2.4.2.2. <i>Pharoscymnus numidicus</i>	70
2.4.3. Coccinelle acariphage	70
2.4.3.1. <i>Stethorus punctillum</i>	70
Discussions	73
Conclusion général	77
Référence bibliographique.....	80
Annexe	



Introduction

Introduction

Le patrimoine phœnicicole mondiale d'après les données de la F. A. O. (1997), est présent dans 32 pays; il compte environ 90 millions de palmiers dattiers dont 64 millions sont cultivés dans les pays arabe.

Le palmier dattier *phoenix dactylifera* L. est la principale culture des régions sahariennes. Il joue aussi un rôle écran en protégeant les oasis contre les influences désertiques et crée un microclimat favorisant le développement des sous-cultures (BRUN et al., 1998).

La palmeraie algérienne, d'après les données de C.D.A.R.S. (1999), s'étend sur une superficie de plus de 95000 ha avec un nombre total de palmiers dépassant les 11 millions dont 73% productifs.

Dans les régions sahariennes, la palmeraie est la clé de voûte de l'oasis et représente un maillon important dans l'adoucissement d'un climat austère et remplit des fonctions écologiques et sociales indéniables qu'on devrait expliciter. La phœniciculture est la principale activité agricole dans la région de la cuvette de Ouargla (Sahara septentrional algérien) qui est caractérisée par un climat hyper aride (BOUAMMAR, 2010).

La palmeraie ou verger phœnicicole est un écosystème très particulier à trois strates. La strate arborescente est la plus importante est représentée par le palmier dattier *Phoenix dactylifera* ; la strate arborée composée d'arbres comme le figuier, grenadier, citronnier, oranger, vigne, murier, abricotier, acacia et arbuste comme le rosier. Enfin, la strate herbacée constituée par les cultures maraichères, fourragères, céréalières, condimentaires...etc (TOUTAIN, 1979).

La palmeraie est une succession de jardins aussi différents les uns des autres du point de vue architecture, composition faunistique, floristique, âge, conduite, entretien, conditions microclimatiques...etc. et qui forme un ensemble assez vaste qui nous rappelle l'aspect d'une forêt (IDDER, 2002).

On assiste ces dernières années à une diminution sensible de la récolte et parfois à la disparition même du palmier. Conséquence de l'apparition et du développement de diverses maladies et déprédateurs animaux (IDDER, 1984).

Parmi les déprédateurs les plus redoutables dans la région de Ouargla, la cochenille *Pcrrlatoria blanchardi* TARG et l'acarier *Oligonychus cfrusiacus* MC GREGOR qui infestent presque la totalité des palmeraies au Sud. Mais on observe de plus en plus les

infestations de pucerons et d'aleurodes ces dernières années suite à l'intensification des cultures maraîchères et céréalières dans les différentes régions du Sud.

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

Déjà, au début du siècle dernier, KTRBY et SPENCE recommandaient aux paysans anglais de lâcher des coccinelles dans leurs plantations pour lutter contre les pucerons. La systématique des Coccinellidae a fait l'objet de nombreux travaux dans le monde, citons ceux de : MADER (1926 et 1937), pour les espèces européennes, DAUGUET (1949), IABLOKOFF KHNZORIAN (1982) pour la tribu *des Coccinellini* et GOURREAU (1974) pour les *Scymini*. HODEK (1967) IPERTI (1965, 1966, 1978, et 1986) (FERRAN 1977 et 1979).

Parmi les travaux d'inventaire des Coccinelles qui ont été réalisés dans la région de Ouargla : Le travail de DJOUHRI, (1994), le travail de SAHARAOUÏ et GOURREAU, (1998) et celui de MAHMA (2002).

Dans la présente étude on a adapté la démarche suivante : la première partie renferme des données bibliographiques concernant la région d'étude Ouargla, la palmeraie, et les coccinelles. La deuxième partie est une étude expérimentale qui rassemble la présentation des sites expérimentaux ainsi que la méthodologie de travail faite sur terrain et au laboratoire et le matériel utilisé, les résultats et discussions portant sur l'inventaire des coccinelles dans les trois palmeraies. Enfin, une conclusion assortie de perspectives termine notre étude.

Notre étude a pour objectifs dans un premier temps de dresser un inventaire des coccinelles de trois biotopes dans la région de Ouargla à niveaux de : exploitation agricole de l'université, palmeraie de Ksar et palmeraie de Bamendil.

La finalité est l'étude de leur importance quant à leur utilisation en lutte biologique.



**Première partie : Synthèse
bibliographique**



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

Première partie : Synthèse bibliographique

Chapitre I: Présentation de la région d'étude

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

1. 1. Situation géographique de la région d'Ouargla

La région d'Ouargla est située au Sud-est de l'Algérie, à environ 800 Km de la Capitale Alger. Elle se situe au fond d'une large cuvette de la vallée de l'Oued M'ya. Elle se retrouve dans le Nord-Est de la partie septentrionale du Sahara (5° 19' E; 31° 57' N). C'est une région plane de faibles altitudes allant de - 30 à 200 m. Elle correspond au chott Melhir, au Grand Erg oriental situé au Nord-Ouest et aux regs allochtones de l'Oued Righ et de l'Oued Mya (ROUVILLOIS-BRIGOL, 1975; DUBOST, 1991).

La vallée d'Ouargla (Figure 1), s'étend sur une superficie d'environ 100.000 hectares. Elle est orientée Sud-Ouest/Nord-Est sur une longueur d'environ de 55 km (LEGER, 2003).

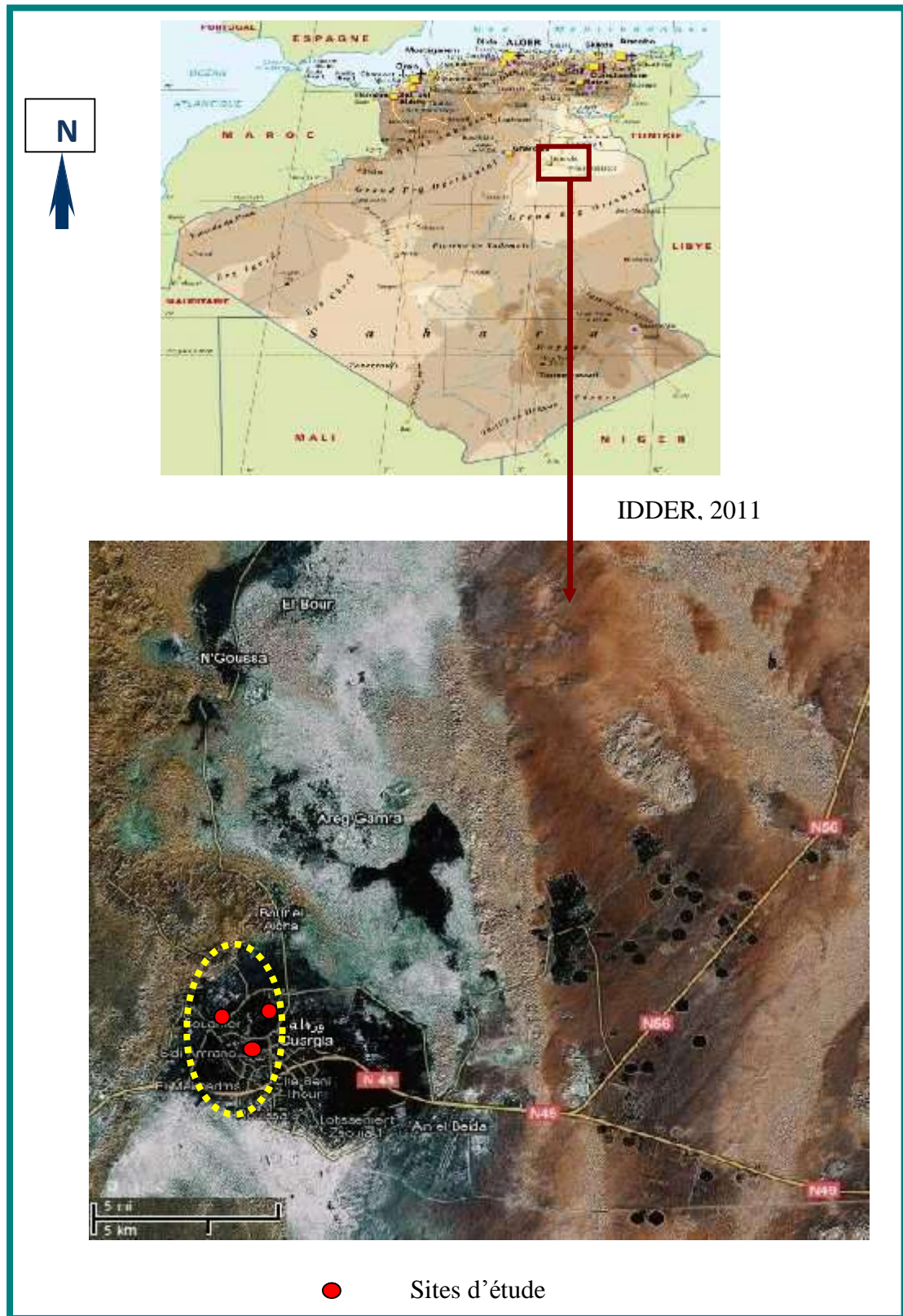


Fig.1- Présentation géographique et satellitaire de la ville de Ouargla (GOOGLE Earth, 2008)

1.2. Conditions Climatiques

Les relevés obtenus sur les températures moyennes mensuelles exprimées en degré Celsius dans la région d'étude pour l'année 2012 sont consignés dans le tableau 1

Dans la région de Ouargla, les pluies sont rares et irrégulières d'un mois à un autre et suivant les années.

Les valeurs des précipitations mensuelles de la région d'Ouargla en 2012 sont mentionnées dans le tableau 1.

A Ouargla, l'humidité varie sensiblement en fonction des saisons de l'année en cours. Dans cette région d'étude, l'humidité relative de l'air atteint en maximum de 65% au mois de janvier (Tableau 1).

Dans la région d'Ouargla, les vents soufflent pendant toute l'année avec des vitesses variables. Les vents de sable apparaissent, au printemps du Nord-est et du Sud-Ouest. Ils sont responsables des zones d'ensablement privilégiées de certaines palmeraies, notamment du Nord et de l'Ouest (ROUVILLOIS-BRIGOL, 1975).

Tableau 1: Données climatiques mensuelle d'Ouargla durant l'année 2012 (O.N.M., 2012)

Paramètres/ Mois	Précipitation (mm)	Humidité (%)	Vent (m/s)	Températures (°C)		
				Max.	Min.	Moy.
Janvier	16,4	65	2	18	3,5	10,7
Février	5,5	58	2	17,3	3,4	10,6
Mars	1	51	1,3	24,5	8,8	17,1
Avril	3,5	40	2	30,5	14,5	23,2
Mai	0	31	2	35,5	19,6	28,4
Juin	0	27	1,4	43,2	27,4	35,9
Juillet	1,3	24	3,2	44,8	28,5	37,5
Août	0,3	25	1,5	43,1	27	35,6
Septembre	4,6	33	1,5	38,2	21,7	29,9
Octobre	0	37	1,2	33,4	18,9	26
Novembre	0	53	1,4	26,3	11,9	19,1
Décembre	0	57	1,2	19,9	3,7	11,4
Moyennes Cumul	— 32,6	41.75 —	1,725 —	31,225 —	15,74 —	23,78 —

Max. : Maximale, Min. : Minimale, Moy. : Moyenne

1.3. Synthèse climatique de la région d'Ouargla

La synthèse des données climatiques est représentée par le diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN (1953)

GAUSSEN considère le climat d'un moine comme sec si les précipitations exprimées en millimètre y sont inférieures au double de la température moyenne en °C. Il préconise l'usage très parlant d'un diagramme ombrothermique tracé pour un lieu obtenu en portant en abscisse les mois de l'année, et en ordonnée les précipitations et les températures, ce dernier avec une échelle double des premiers.

Le diagramme ombrothermique de la région d'Ouargla pour l'année 2012 montre qu'il y a une seule période sèche que s'étale durant toute l'année (Fig.2).

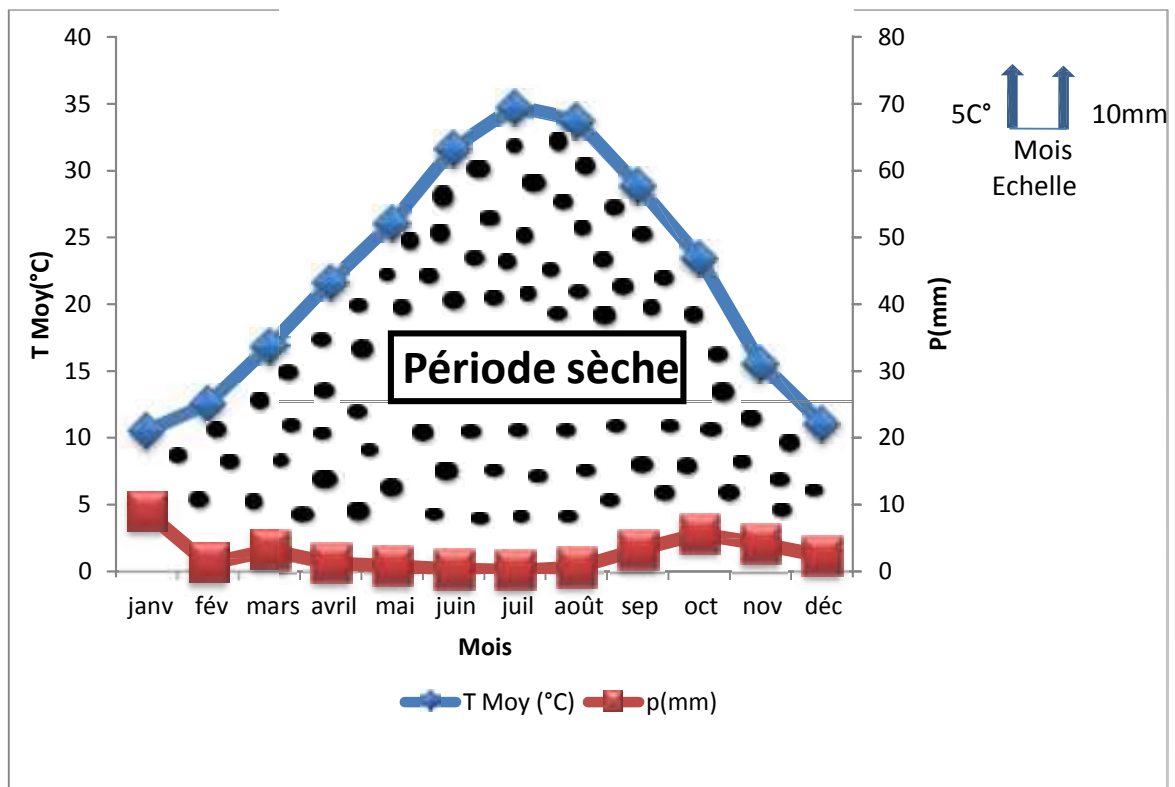


Fig. 2 Diagramme Ombrothermique de Ouargla

1.4. Condition physique

La géomorphologie de la région est caractérisée par une prédominance de dunes. D'après l'origine et la structure des terrains trois zones sont distinguées: Le grand erg oriental, La hamada et Les zones de chott et sebkhas

Ouargla est une région du Sahara septentrionale. Elle repose pour l'essentiel sur un socle ancien datant du Précambrien sur lequel se sont déposées de importantes couches de sédiments riches en sels (HALILAT, 1985).

Au Sahara, la couverture pédologique présente une grande hétérogénéité et se compose de classes différentes telles que : les sols minéraux, sols peu évolués, sols halomorphes et les sols hydromorphes.

Selon CÔTE (2005), Les eaux souterraines constituent la principale ressource hydrique de la région d'Ouargla. Trois niveaux différents sont exploités:

- Une nappe phréatique aux eaux salées à une profondeur de 1 à 8 m,
- Une partie du Complexe Terminal comprenant la nappe du miopliocène et la nappe du sénonien.
- Le Continental Intercalaire

Tous les oueds d'Ouargla participent à l'alimentation en eau de la nappe phréatique.



Chapitre II : Généralité sur La palmeraie

Chapitre II : Généralité sur la palmeraie

2.1. Architecture de la palmeraie

La palmeraie ou verger phœnicicole est un écosystème très particulier stratifié. La strate arborescente, la plus importante, est représentée par le palmier dattier. La strate arborée est composée d'arbres comme le figuier *Ficus carica*, le grenadier *Punicagranatum*, le citronnier *Citrus limon*, l'oranger *Citrus sinensis*, la vigne *Vitisvinifera*, et d'arbustes comme le rosier *Rosa canina*, etc. La strate herbacée est constituée de cultures maraîchères, fourragères, céréalières, condimentaires, etc. (IDDER, 2002)

Ces différentes strates constituent un milieu biologique qu'il est possible de nommer milieu agricole (IDDER, 2002). La palmeraie est en fait une succession de jardins aussi différents les uns que les autres du point de vue de leur architecture. Dans ces jardins, la composition faunistique et floristique, l'âge, la conduite, l'entretien, les conditions micro climatiques, etc. forment un ensemble assez vaste qui donne l'aspect d'une forêt (IDDER, 2002).

2.2. Structure de la palmeraie

Du point de vue de la composition floristique, il se distingue deux types de jardins, l'ancien jardin et le nouveau. Dans le type ancien, il existe une assez importante diversité phytogénétique du palmier dattier. Le nouveau jardin présente par contre une tendance à la monoculture, ayant une meilleure valeur marchande. Il n'existe cependant aucune relation entre ces deux types de jardins et la nature plus ou moins irrégulière de la plantation (IDDER, 2002). Du point de vu de la conduite des plantations, il se distingue deux types de jardins. Le premier, organisé est caractérisé par une plantation bien régulière de palmiers dattiers, où les écarts entre les arbres et les lignes varient de 7 X 7 m à 10 X 10 m. Le deuxième, non organisé présente au contraire une plantation désorganisée des palmiers dattiers, les écarts entre les arbres varient de 2 m à 7 m (IDDER, 2002). Le jardin à plantation non organisée présente des conditions microclimatiques différentes de celles du jardin à plantation organisée. Le premier se caractérise par une densité élevée de palmiers et donc un couvert végétal assez dense.

2.3. Biodiversité variétale

L'inventaire variétal, réalisé dans une quinzaine de régions algériennes, a montré que les palmeraies conservent encore une importante diversité. En effet, 940 cultivars ont été recensés par HANNACHI et al. (1998). BEN KHALIFA (1989) dénombre 270 cultivars dans la seule région Ouest algérien. De toutes les variétés, Takerboucht est la seule résistante au Bayoud

(*Fusarium oxysporum* forme spéciale *albedinis*). Dans la région d'Ouargla la diversité variétale est moins grande que dans d'autres régions. La variété d'une importance économique certaine et qui prédomine est Deglet-Nour à côté d'autres variétés d'importance économique moindre telles que Ghars, Degla-Beida et Mech- Degla. Cette richesse génétique est toutefois sujette à une érosion due à différents facteurs: vieillissement, déficit hydrique, maladie du bayoud, exode rural, etc. C'est malheureusement ce qui justifie l'orientation vers la culture monovariétale dans la nouvelle plantation (BELGUEDJ, 1996). Sur 58 cultivars recensés, plus de la moitié est menacée de disparition, et 90% des cultivars rares sont vieux (TOUTAIN, 1967 ; TOUTAIN, 1973 ; TOUTAIN et SAIDI, 1973 ; HANNACHI et KHITRI, 1991).

2.4. Faune et flore des palmeraies

2.4.1. Faune

La diversité des ressources végétales et animales dans la palmeraie est un facteur écologique très important. Cette diversification des régimes alimentaires est à l'origine de nombreuses adaptations morphologiques, physiologiques et écologiques (DAJOZ, 1971 et DAJOZ, 1982). La région d'Ouargla présente une faune relativement variée. Il s'y trouve essentiellement des insectivores comme le hérisson du désert *Paraechinus aethiopicus*, des carnivores comme le fennec *Fennecus zerda* et le chacal *Canis aureus*, Canidae, des rongeurs comme la gerbille *Gerbillus gerbillus*, et la souris domestique *Mus musculus*. Les oiseaux, les plus fréquents sont: la tourterelle des bois *Strepto peliaturtur*, la tourterelle sénégalaise *Streptopelia senegalensis*, la pie-grièche grise *Laniuse xcubitoret* le moineau domestique *Passer domesticus*. Les amphibiens sont représentés par la grenouille rieuse *Rana ridibunda*, les reptiles avec des lézards comme *Agama mutabilis* et des vipères comme *Cerastes vipera* (BEKKARI et BENZAOU, 1991).

2.4.2. Flore

La flore est un miroir fidèle du climat. Le climat rude de la région d'Ouargla la rend très pauvre en nombre d'espèces végétales (OZENDA, 1983).

La flore des palmeraies est caractérisée par la prédominance du palmier dattier *Phoenix dactylifera*. L'oasis est avant tout une palmeraie dans laquelle, sous les arbres ou au voisinage sont établies accessoirement des cultures fruitières et maraîchères (OZENDA, 2004). Des cultures fourragères et condimentaires sont aussi cultivées sous la palmeraie. Elles offrent de ce fait un abri et de la nourriture à une faune plus ou moins variée. Pour MEKKAOUI et MOUANE (2007), les espèces communes à toutes les palmeraies de la région sont *Tamarix gallica*, *Zygophyllum album*, *Launaea glomerata* et *Juncus maritimus*.

2.5. Importance socio-économique

Selon IDDER (2000), 1 000.000 de palmiers dattiers couvrent une superficie de 7 750 ha. Cette culture constitue un écosystème productif qui a permis le maintien de la vie humaine.

L'essor démographique en Algérie et la satisfaction des besoins alimentaires de la population imposent un soutien aux régions arides, comme le Sahara qui représente environ les quatre cinquième de la superficie du pays. Les moyens financiers à mobiliser ne peuvent toutefois aller sans une prise de conscience globale des problèmes, une utilisation rationnelle des ressources naturelles, et un maintien de la spécificité agricole régionale. Un tel développement n'est pas simple, de nos jours de multiples contraintes entravant l'essor de la phœniciculture dans la région d'Ouargla. Celles-ci sont à la fois d'ordre écologique, économique, technique et sociale.

2.6. Importance écologique

L'homme saharien a su harmonieusement s'intégrer à son écosystème de la palmeraie, malgré ses moyens financiers et matériels dérisoires. Si son savoir et savoir-faire sont limités, il savait que son écosystème est fragile et complexe, et qu'il fallait le préserver pour qu'il produise. La vie au Sahara serait en effet impossible sans l'existence du couvert végétal composé essentiellement de palmiers. Ce couvert végétal permet à la fois de faire face à l'hostilité du désert par la création d'un méso climat plus modéré, de satisfaire les besoins alimentaires des hommes et du bétail, et de fournir beaucoup de produits énergétiques de base et de matériaux de construction (IDDER, 2002).



Chapitre III : Généralités sur les Coccinelles

Chapitre III : Généralités sur les Coccinelles

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 (SAHARAOUI et GOURREAU, 1998).

3.1. Systématique

Les coccinelles font partie de la famille des coccinellidae qui comprend environ 4000 espèces connues, réparties dans le monde entier. Elles font partie de l'ordre des Coléoptera, du sous-ordre des Polyphagae et à la superfamille des Cucujoidae (SAHARAOUI et GOURREAU, 1998).

3.2. Morphologie

Les coccinelles sont relativement difficiles à caractériser au niveau de la famille. Elles se présentent sous quelques formes peu caractéristiques et les critères morphologiques confirmant leur appartenance à cette famille sont parfois difficilement visibles à l'œil nu (VANDENBERG, 2002).

Les coccinelles se différencient des autres Cucujoidae par les palpes maxillaires dont le dernier segment est sécuriforme. Le métasternum et le premier segment abdominal pourvu d'une suture fémorale. La présence des cinq paires de stigmates fonctionnels, des élytres jamais tronqués à l'apex et en fin une tête non recouverte par rebord antérieur du pronotum.

Les coccinelles n'atteignant jamais plus de 1cm de taille et pouvant descendre au-dessus de 1 mm pour les formes réduites par exemple: *Clitostethus arcuatus* Weise et *Stethorus punctillum* Weise, leur forme est régulièrement arrondie, presque hémisphérique ou ovale, convexe, au corps glabre ou pubescent (BALACHOWSKY, 1962 cite par SAHARAOUI, 1998).

La tête est rétractée et les antennes, courtes, se terminent par une petite massue.

Les élytres sont convexes, glabres ou séparées l'une de l'autre par une suture sans impression, à ponctuation plus ou moins inégal, simple ou double. La fusion de deux élytres donne la forme ovale du corps chez la plus pars des espèces. L'apex peut être pointu ou en demi-cercle. La coloration élytrale est souvent variable chez la même espèce.

Les œufs des coccinelles sont généralement de forme ovale allongée mais peu rétrécie vers les deux extrémités. Plus moins effilée ou arrondis à l'apex. Leur taille varie selon

l'espèce: de 0.38 à 2.5 mm. Ils sont généralement pendus isolés ou en groupe au niveau des feuilles ou des écorces d'arbres (SAHARAOUI, 1998).

La larve chez les coccinelles comprend quatre stades dont la durée et la taille varient selon les espèces et la température. Elle présente une morphologie assez comparable. Corps allongé hérissé de ou de tubercule en relief et munie de longues pattes. Tête hypognathe transversale, sétifère, légèrement rétrécie à ces deux extrémités.

Les dimensions des nymphes sont variables d'une espèce à une autre, mesurant entre 1.66 mm de long et 01 mm de large chez les *Stethorus*, un peu plus chez d'autres espèces. La coloration est toujours bigarrée et plus ou moins spécifique. En générale elles sont fixes au substrat par la partie postérieure de l'exuvie nymphale et demeure attachée par ce point après la sortie de l'adulte (SAHARAOUI, 1998).

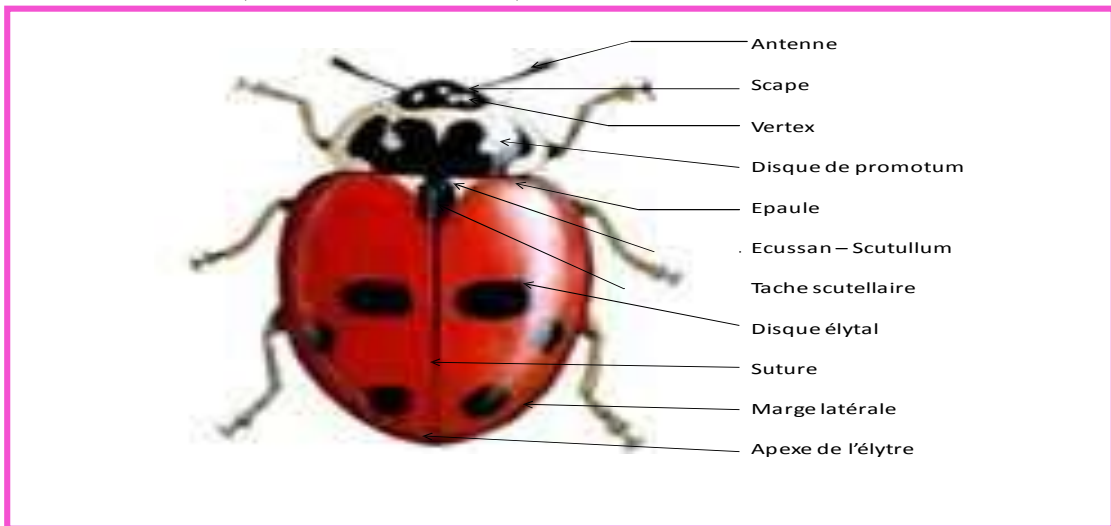


Fig. n° 3 : Face dorsale d'une coccinelle

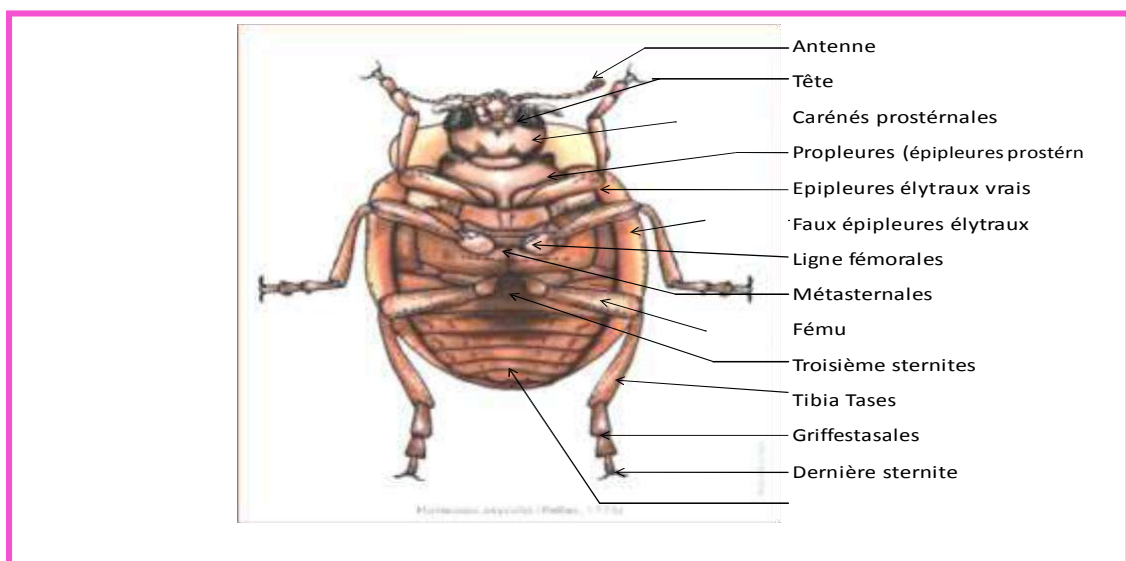


Fig. n° 4 : Face ventrale d'une Coccinelle

3.3. Cycle biologique et nombre de générations

La majorité des coccinelles sont actives entre le mois de mai et juillet, c'est aussi la période de multiplication (reproduction) de toutes les coccinelles (SAHARAOU, 1994). Leur cycle de développement comprend 4 stades larvaires séparés du stade adulte par une nymphale (SAHARAOU, 1998).

La durée du cycle dépend des conditions climatiques (température, humidité relative et photopériode) et l'abondance de la nourriture, chez la plus part des coccinelles, elle est d'un mois environ. Chez les phytophages, elle est de deux mois (IPERTI, 1986).

Le nombre de génération varie d'une région à une autre et d'une espèce à une autre. Dans un cycle on peut rencontrer jusqu'à trois générations par an.

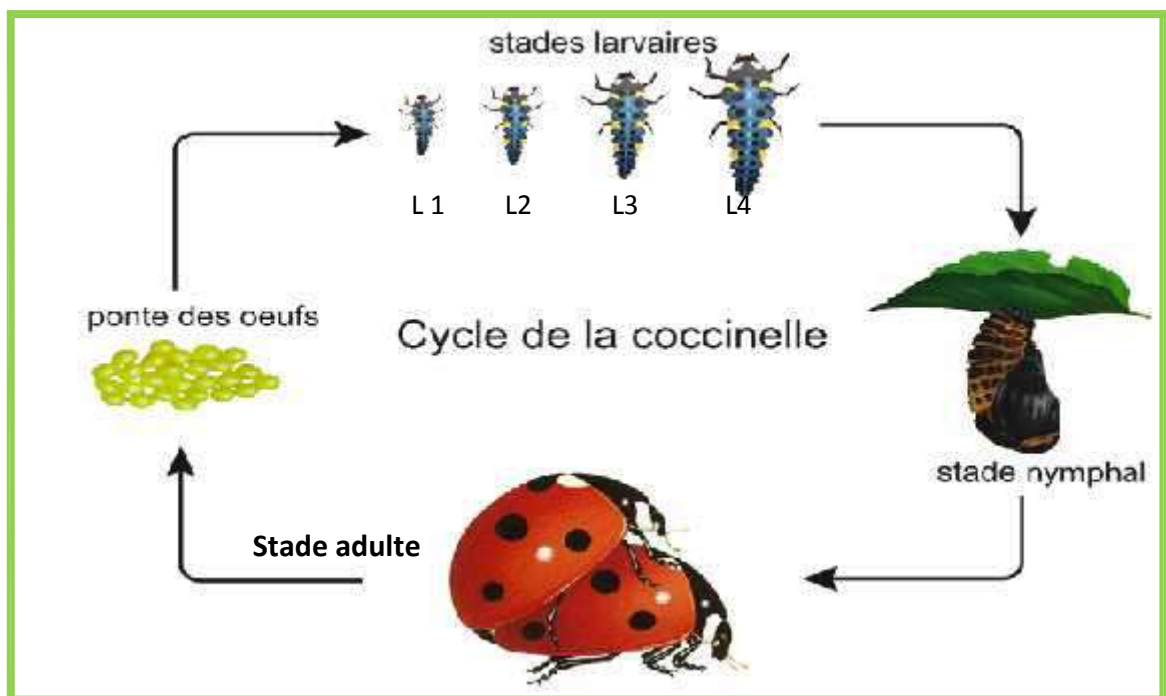


Fig. 5 Cycle biologique d'une coccinelle

3. 4. Spécificité alimentaire

Les coccinelles utilisent en général deux types de nourritures, c'est-à-dire une absence totale de monophagie:

Une nourriture dite "essentielle" ou préférentielle, elle détermine le alimentaire de l'espèce et lui permet de développer une descendance viable.

Une nourriture dite "alternative" ou de remplacement (de substitution), elle assure en quelque sorte la survie des adultes sexuellement inactifs.

Indépendamment du classement entomologique, on peut considérer les coccinelles en plusieurs groupes selon leur type d'alimentation essentielle.

3.4.1. Groupe des aphidiphages

Ce groupe qui consomme les pucerons est celui qui comporte le plus d'espèces. Certaines ne sont intéressées que par quelques espèces de pucerons, d'autres, peuvent en consommer une grande variété. C'est le groupe qui intéresse les producteurs de légumes. D'après SAHARAOUI et al. (2001), en Algérie les coccinelles aphidiphages ne renferment pas moins de 25 espèces repartis en 4 sous-familles.

3.4.2. Groupe des mycophages

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

3.4.3. Groupe des aleurodophages

Au Nord Algérien, *Clitostethus arcuatus* Rossi est la seule coccinelle qui manifeste une activité prédatrice sur les aleurodes,

Au sud-est Algérien, ce prédateur est très actif sur diverses cultures maraîchères (aubergine, courgette, poivron) infestées par *Bemisia tabaci* et *Trialeurodes vaporarum* (SAHARAOUI et al. 1998).

3.4.4. Groupe des acarophages

Stethorus punctillum Weise est l'unique espèce de coccinelle acarophage identifiée en Algérie. Sa particularité est d'exercer une importance prédation d'Acariens du groupe des Tétranyques.

Dans le Sud-est de l'Algérie, ce prédateur semble avoir un taux de multiplication plus élevé lorsqu'il se nourrit de l'Acarien *Oligonychus afrasiaticus* sur le palmier dattier *Phoenix dactylefera* (SAHARAOUI et al. 1998).

3.4.5. Groupe des phytophages

Ce groupe, qui est presque insignifiant numériquement, consomme les végétaux, mais pas suffisamment cependant pour être considérée comme nuisible. Toutefois, on verra plus loin qu'une espèce de coccinelle asiatique importée pour la lutte biologique contre les pucerons (donc considérée comme essentiellement aphidiphages), est occasionnellement phytophage et fait quelques dégâts en arboriculture fruitière.

3.4.6. Groupe des coccidiphages

Selon SAHARAOUI (1998), les coccinelles coccidiphages constituent après les aphidiphages. Le groupe entomophage le plus important en Algérie: il joue en effet un rôle intéressant pendant toute l'année végétative.

Pharoscyrnus ovoideus Chevrolat et *Pharoscyrnus numidicus* Pic. Semblent être parfaitement acclimats dans les régions du Sud-est Algérien et contribuent efficacement à la régulation des populations de la Cochenille blanche *Parlatoria blanchardi* qui ravage actuellement presque la totalité des palmeraies de l'Algérie.

3.5. Prédateur des coccinelles

Les coccinelles sont toutes les victimes potentielles d'un grand nombre de prédateurs entomophages tels que les oiseaux, les araignées et d'autres insectes (BALDUF, 1935).

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

3.6. Utilisation des Coccinelles en lutte biologique

La lutte biologique est une méthode de lutte contre les ravageurs des cultures qui fait appel à des organismes vivants (prédateurs, parasitoïdes) ou à leurs produits (toxines bactériennes ou virales).

Il est possible de diviser les moyens ou méthodes de la lutte biologique en deux catégories, celle qui n'a pas recours à des auxiliaires et celle qui y a recours.

Les méthodes n'ayant pas recours à des auxiliaires regroupent l'utilisation de la résistance des plantes, l'épandage d'extraits végétaux et la lutte par confusion sexuelle.

Il s'agit essentiellement de la lutte autocide ou l'utilisation de la stérilité mâle, la lutte génétique ou variétale (PINTUREAU, 2009a ; VINCENT et CODERRE, 1992 ; STOCKEL, 1979).

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

La premier programme de lutte biologique par acclimatation de la coccinelle exotique *Chilocorus bipustulatus* contre la cochenille blanche prévenant d'Iran, à été réalisé avec IPERTI et BRUN dans les palmeraies d'Adrar Mauritanien de 1966 à 1969. Ce travail a montré une efficacité de coccinelles (IPERTI et BRUN, 1970).

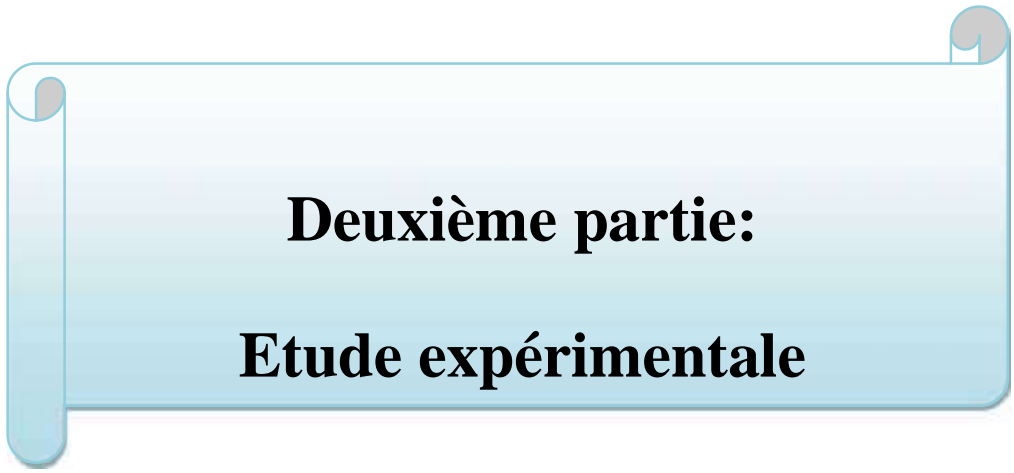
Des essais de pré-acclimatation et de lâchers de *Chilocorus bipustulatus* L. variété iranensis, ont été réalisés dans la palmeraie tunisienne de 1993 à 1995. Les résultats obtenus sont très satisfaisantes (KHOUALDIA et al., 1997).

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

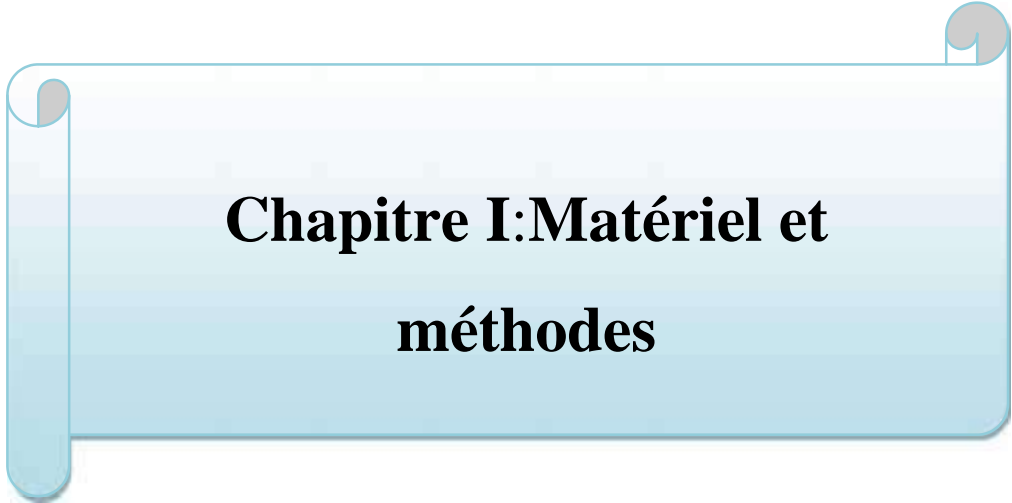
- *Novius cardinalis* (Coleoptera, Coccinellidae) pour lutte contre la cochenille australienne *Icerya purchasi* (Homoptera, monophlebinae) des Agrumes en 1922 dans la région de Boufarik.
- *Pharoscymnus ancharago* Fairm (Coleoptera, Coccinellidae) prédateur de la cochenille blanche du Palmier-dattier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

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

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



Deuxième partie:
Etude expérimentale



Chapitre I:Matériel et méthodes

Deuxième partie: Etude expérimentale

Chapitre I: Matériel et méthodes

L'objet de notre travail consiste à faire un inventaire des coccinelles afin de déterminer la possibilité de leur utilisation dans une tentative de lutte biologique dans un agro-écosystème oasien.

1.1. Choix des sites d'étude

Devant le nombre important des exploitations phoenicicoles dans la région d'Ouargla, nous avons identifié trois palmeraies en tenant compte des différences qui existent entre les sous-zones agro-écologiques de ces palmeraies.

Le choix de ces palmeraies repose sur les critères suivants :

- Accessibilité au terrain.
- La diversité floristique des palmeraies choisies laisse supposer une diversité faunistique et plus particulièrement une probabilité de trouver de nouvelles espèces de coccinelles dans cette région.

Parmi les trois sites expérimentaux retenus à cet effet, deux sont anciens à savoir les palmeraies de Bamendil et celle du Ksar de Ouargla. Ces biotopes offrent une large diversité variétale et sont à plantations non organisées. Par contre l'autre palmeraie est récente et caractérisée par un type de plantation organisée polyvariétale avec la dominance de la variété Deglet-Nour. C'est la palmeraie du Département des Sciences Agronomiques de l'Université Kadi Merbah-Ouargla (Ex-I.T.A.S.).

1.2. Description des sites d'étude

Les trois sites choisis, ceux de Bamendil, Ksar et l'exploitation agricole de l'université sont décrits dans les paragraphes suivants.

A. Site d'étude de l'exploitation agricole de l'université

L'exploitation de l'université de Kasdi Merbah-Ouargla (Ex. I. T. A. S.) est située au niveau de l'ancien périmètre de Gara-Krima.. Elle s'étend sur une superficie de 28,2 hectares, partagée en 8 secteurs (A, B, C, D, E, F, G, et H). Chacun secteurs occupe une superficie moyenne de près de 3,6 ha. Cette palmeraie compte un effectif de 704 pieds de palmiers dattiers. Le cultivar dominant en nombre de pieds, est représenté par "Deglet Nour". La palmeraie est de type moderne, caractérisée par des plantations ayant des écartements moyens de 9 m. On y trouve d'autres cultivars tels que Ghars, Degla Beida, Hamraya, Bayd Hmam et Tamsrit (IDDER-IGHILI H., 2008).

La répartition variétale des palmiers dattiers dans l'exploitation est présentée dans le tableau 2. La vue aérienne du site expérimental est présentée dans la figure 6.

Notre site expérimental (S_1) se localise au niveau des secteurs A et C (fig. 6). Elle occupe une surface de 7,2 hectares et l'irrigation se fait par submersion à partir d'un forage du complexe terminal avec un débit de 40 l/s. Dans ces secteurs se cultivent quelques arbres fruitiers comme le grenadier et la vigne. En intercalaire, les espaces sont réservés aux cultures fourragères telles que la luzerne *Medicago sativa*, l'avoine *Avena sativa* et l'orge *Hordeum vulgare* et à des expérimentations des étudiants. Les brises vente sont constitués essentiellement d'Eucalyptus.



Fig. 6 Vue aérienne du site expérimental de l'Ex-I.T.A.S (Image Google Earth, 2011).



Photographie 1. Vue générale de station1

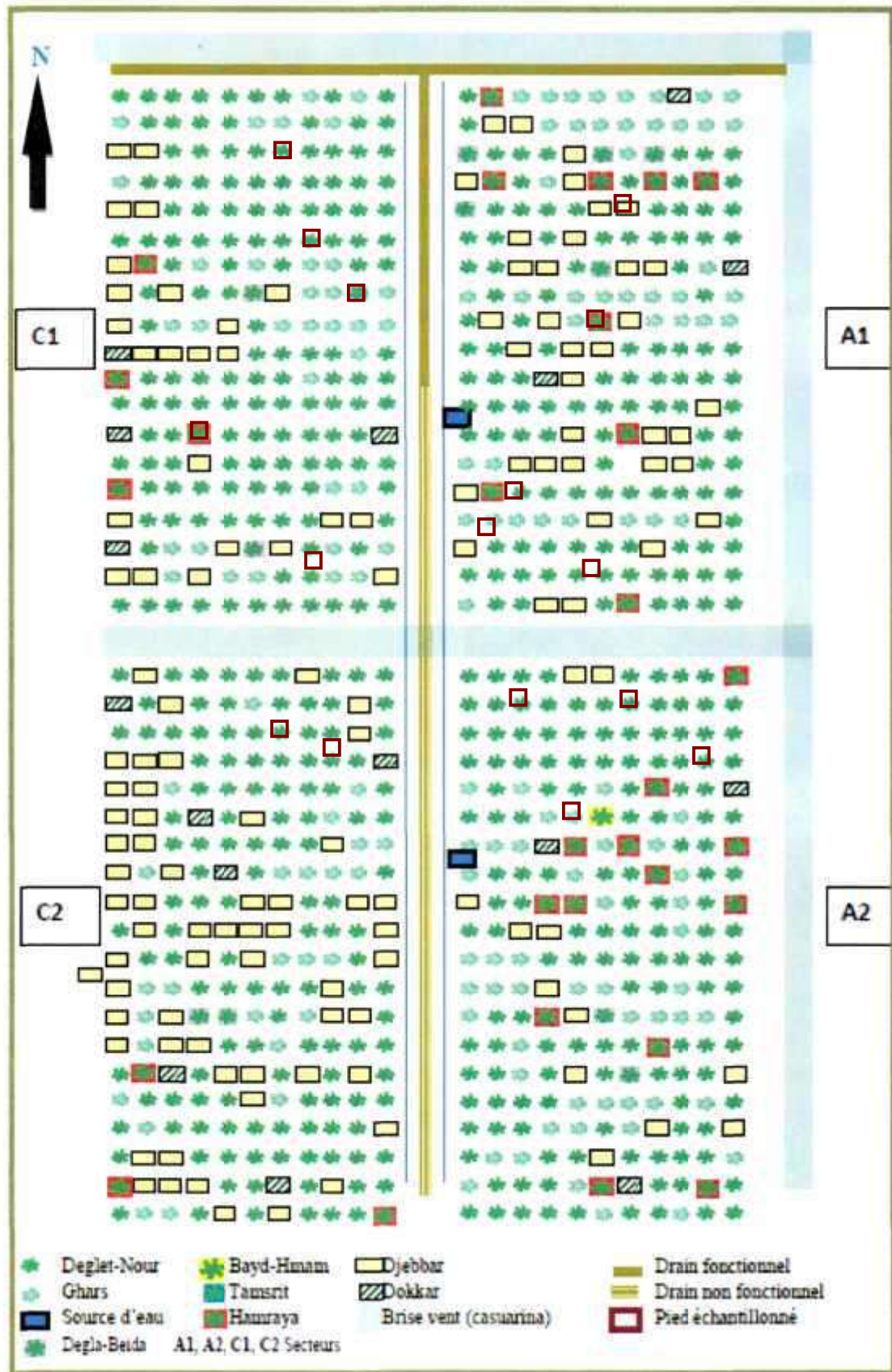


Fig. 7. Schéma parcelle de station 1 (Ex-I. T. A. S.)

B. Site d'étude du Ksar

Le terroir phoenicicole d'El-Ksar est situé aux limites Nord et Nord-Ouest de la ville de Ouargla à une altitude de 139 m (fig. 8). La palmeraie est un ensemble de petits jardins.

ayant une superficie réduite. Elle représente une diversité génétique importante (structure poly variétale). Ce modèle a engendré une densité très forte, les distances entre un pied et un autre varient entre 2 et 9 m et la surface générale d'un jardin est de 150 à 1000 m². Les plantes cultivées dans un jardin, varient des graminées aux arbres fruitiers dont le palmier dattier est la culture dominante (90 – 100 %) (BECHERAÏER, 2010).

La palmeraie retenue, (photographie 2) est située au Noud du Ksar. l'irrigation est de type traditionnel appelé (sèguia) (SAGGOU, 2001). Elle est entourée par une haie de palmes sèches servant de brise vent. La strate arborescente, la plus importante, est représentée par 7 cultivars différents de palmier dattier (Deglet Nour, Ghars, Ytime, Tafezouine, Takermoust Mizit, Dgoul, Dokkar)

La strate arborée est constituée de figuier *Ficus carica*, le grenadier (*Punicagranatum*), La strate herbacée est constituée de cultures maraîchères, fourragères, céréalières, condimentaires. et plusieurs espèces de plantes spontanées (*Anagalis arvensis*, *Plantago ciliata*, *Cyperus rotundus*, *Phragmites communis*, *Juncus maritimus* *Sonchus maritimus*, *Zygophyllum album*, *Calendula arvensis*, *Cynodon dactylon*, *Sueda fruticosa*).



Fig. 8 Vue aérienne du site expérimental d'El-Ksar (Image Google, 2013).



Photographie 2. Vue générale de station 2

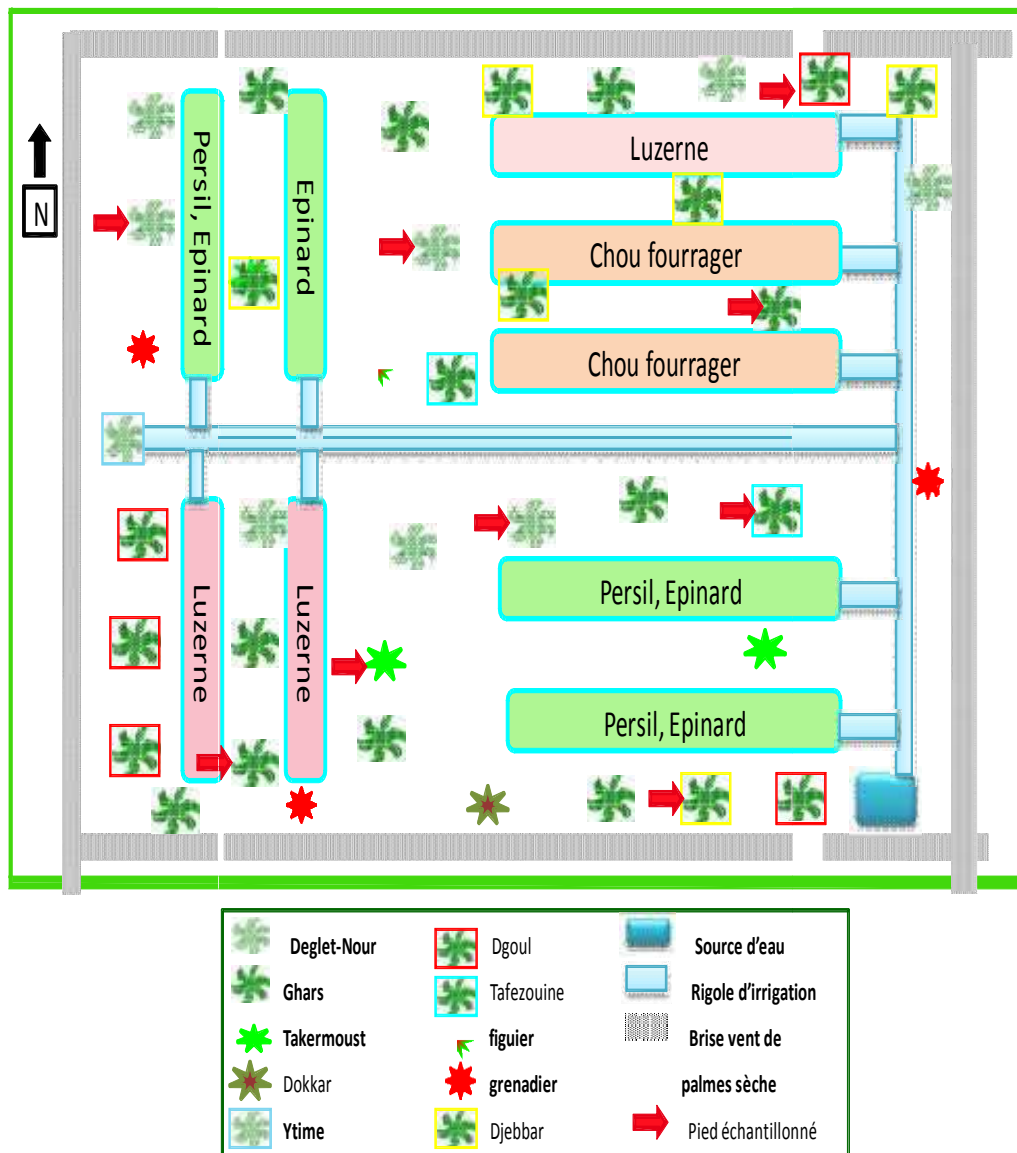


Fig. 9 Schéma parcelle de station 2 (Ksar) (Original)

C. Site d'étude de Bamendil

Le périmètre phœnicicole Bamendil (fig. 10) est localisé au Nord-Ouest de la commune de Ouargla, la distribution des exploitations dans ce périmètre est fonction de la disponibilité des ressources édaphique et hydrique.

La palmeraie retenue, station 3 (photographie 3), est une ancienne plantation à plantation irrégulière, d'une superficie de 1 ha. Elle est irriguée par submersion. Les palmiers très diversifiés. Le cultivar dominant en nombre de pieds, est représenté par Ghars, On y trouve d'autres cultivars tels que Deglet Nour, Bent-khbala, Tamsrit, Takermoust, Litime, Timjouhart. La distance entre les pieds varie entre 5 et 7 m. La strate arboricole est constituée de grenadiers, figuiers et de Citronnier. La strate herbacée est composée de cultures fourragères notamment la luzerne, le chou fourrager. Cette palmeraie est entourée d'une haie de palmes sèches.

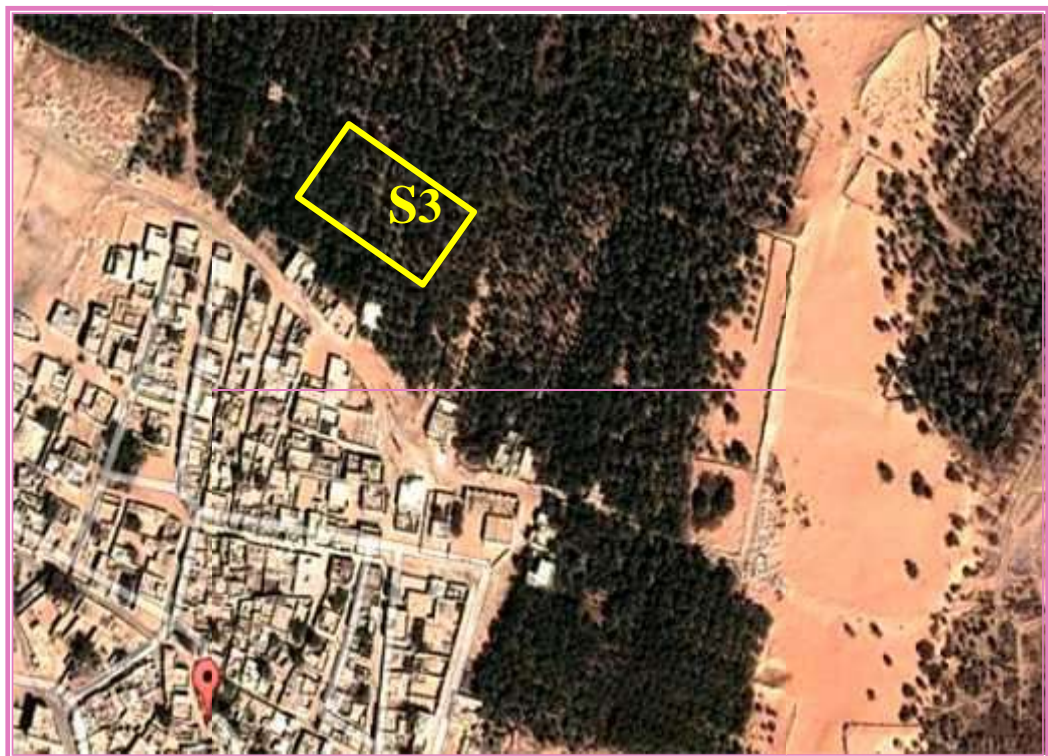


Fig. 10. Vue aérienne du site expérimental de Bamendil (Image Google Earth, 2013).



HAMITI Y., 2013

Photographie 3. Vue générale de station 3

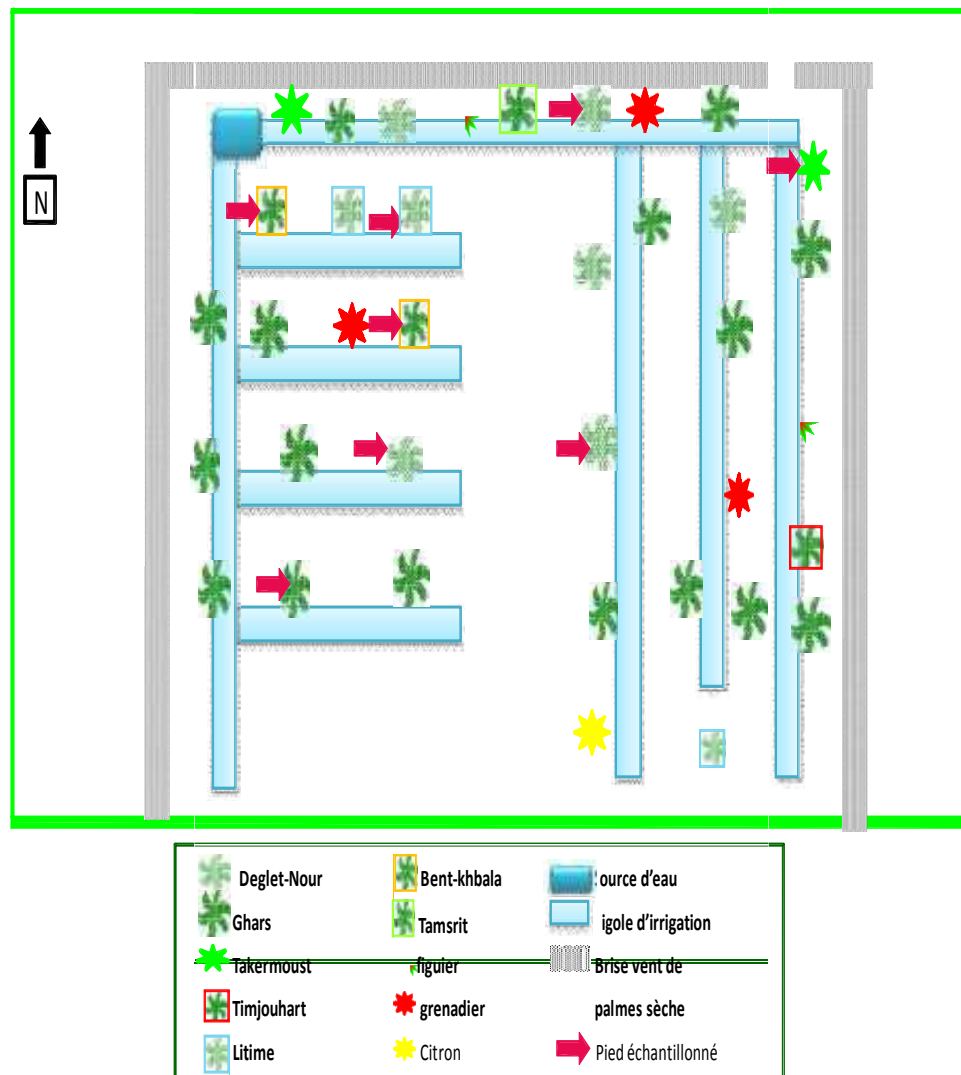


Fig. 11 Schéma parcelle de station 3 (Bamendil) (Original)

Tableau 2- Présentation des sites expérimentaux

Caractéristiques	Station 1 (S1)	Station 2 (S2)	Station 3 (S3)
Localisation	I.T.A.S. (6 km de la ville de Ouargla)	Ksar (Nord de la ville de Ouargla)	Bamendil
Type de plantation	Nouvelle exploitation commerciale	Ancienne exploitation Privée	Ancienne exploitation privée
Nombre totale de pieds	855 pieds	35pieds	31pieds
Nombre de pieds par Cultivar	479 Deglet-Nour 196 Ghars 7 Hamaraya 18 Degla-Beida 1 Bayd-Hmam 1 Tamsrit 18 Dokkars 135 Djebbars	8 Deglet-Nour 10 Ghars 2 Takermoust 2 Tafezouine 1 Ytime 5 Dgoul 1 Dokkars 6 Djebbars	6 Deglet-Nour 16 Ghars 3 Litim 1 Timjouhart 1 Tamsrit 2 Bent-khbala
Hauteur des pieds (m)	3,5 à 4	2 à 6	1 à 7
Autres espèces de la strate arboricole	Grenadier Vigne	figuier grenadier	Grenadier, figuier Citron
Strate herbacée	Luzerne, courgette	Chou fourrager, Luzerne, Persil, Epinard	Luzerne, épinard, tomate
Brise vent	Casuarina	Palmes sèches	Palmes sèches
Irrigation	Submersion	Submersion	Submersion
Drainage	fonctionnel	Non fonctionnel	Non fonctionnel

1.3. Choix du matériel biologique

1.3.1. Matériel végétale

Le matériel végétale est constitué principalement de palmier dattier *Phoenix dactilifera*, et également d'autres espèces cultivées telles que : La tomate *lycopersicum esculentum*, la luzerne *Medicago sativa*, l'avoine *Avena sativa*, et l'orge *Hordeum vulgare*, le blé.

1.3.2. Matériel animale

Les coccinelles sont des coléoptères communs de nos agro-écosystèmes. Elles font partie de la famille des Coccinellidae. Elles se divisent en deux catégories : les espèces phytophages, et d'autres entomophages (qui mangent d'autres insectes). Les coccinelles sont considérées comme insectes utiles du fait de sa prédation sur certains ravageurs des plantes (notamment cochenilles et pucerons).

1.3.3. Autre matériel expérimental

✚ Au niveau du terrain nous avons utilisé le matériel suivant :

* Filet fauchoir

D'après ROTH (1963); les filets doivent être aussi léger que possible; offrir le moins de résistance à l'air et néanmoins, être aussi solides et durables.

Notre filet est constitué d'une monture circulaire 30 cm de diamètre à une manche en métal léger de 80 cm.


La poche qui est taillée dans un tissu à mailles serrées, a une profondeur de 45 cm (Photographie n°4).



Photographie 4. Filet fauchoir

*Parapluie japon

*tube à essai pour la capture des coccinelles

 Au niveau de laboratoire nous avons utilisé le matériel suivant :

*Boîtes de pétri utilisées pour la préservation des espèces des coccinelles.

*Loupe binoculaire pour le tri, et détermination des coccinelles.

*Matériel de montage: papier millimétrique, lames et lamelles.

*Appareil photo avec zoom pour prise des photos.

1.4. Méthodes de travail

1.4.1. Sur terrain

Les insectes ont été échantillonnés en utilisant de nombreuses méthodes, chacune avec ses propres limites.

Dans le cas de notre étude, la chasse à vue, battage de la végétation, les filets fauchoir, sont les méthodes choisies dans toutes les stations et toutes les strates de la végétation. Il est recommandé dans ces méthodes d'éviter les jours de vents forts et de travailler avant 10 heures le matin sous réserve que le feuillage soit sec.

1.4.1.1. Chasse à vue classique

Cette méthode consiste à échantillonner à vue toutes les espèces rencontrées aléatoirement soit au niveau du sol, dans la strate herbacée ou arborescente dans chaque palmeraie d'étude. La récolte s'étale durant toute la période de travail allant du mois de février 2013 au mois de Mai 2013, la chasse à vue effectuée une seule fois par semaine. Les échantillons récoltés sont mis dans des boîtes de pétri, sur lesquelles sont mentionnées la date et le lieu de capture ainsi que les renseignements nécessaires pour l'identification (COLAS, 1974).

1.4.1.2. Méthode de secouage

Selon FAUVEL et al (1981), le secouage est une méthode simple permettant une estimation simultanée des populations de ravageurs et d'auxiliaires présents sur l'arbre ou les branches qu'ils soient ailés ou pas.

En règle générale, un minimum de 100 organes à raison de 2 par arbre sur 50 arbres sont examinés (SIMON et al, 1994).

Pour notre cas, le secouage est bimensuel, il a été fait sur 50 palmiers choisis au hasard pour les trois sites, à raison de 2 palmes par palmier à partir février 2013 à mai 2013.

1.4.1.3. Méthode du fauchage à l'aide du Filet fauchoir

Les filets fauchoir sont constitués d'un tissu en coton robuste, pouvant résister à la vigueur du mouvement à travers la végétation. L'embouchure du filet est généralement circulaire, bien que les filets en forme de D soient plus efficaces dans la végétation courte (SOUTHWOOD et al 1979). La capture des coccinelles se fait en «fauchant» la végétation par un mouvement de va-et-vient. Le filet est vidé à intervalles réguliers (après trois à cinq balayages) pour éviter la perte et la destruction des échantillons.

1.4.2. Au laboratoire

a. Identification

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

L'identification des captures est réalisée au niveau du genre et de l'espèce avec l'aide de taxonomistes spécialisés et divers documents

b. Conservation

Les coccinelles sont conservées dans des boîtes de pétri contenant de l'alcool à 70 %.

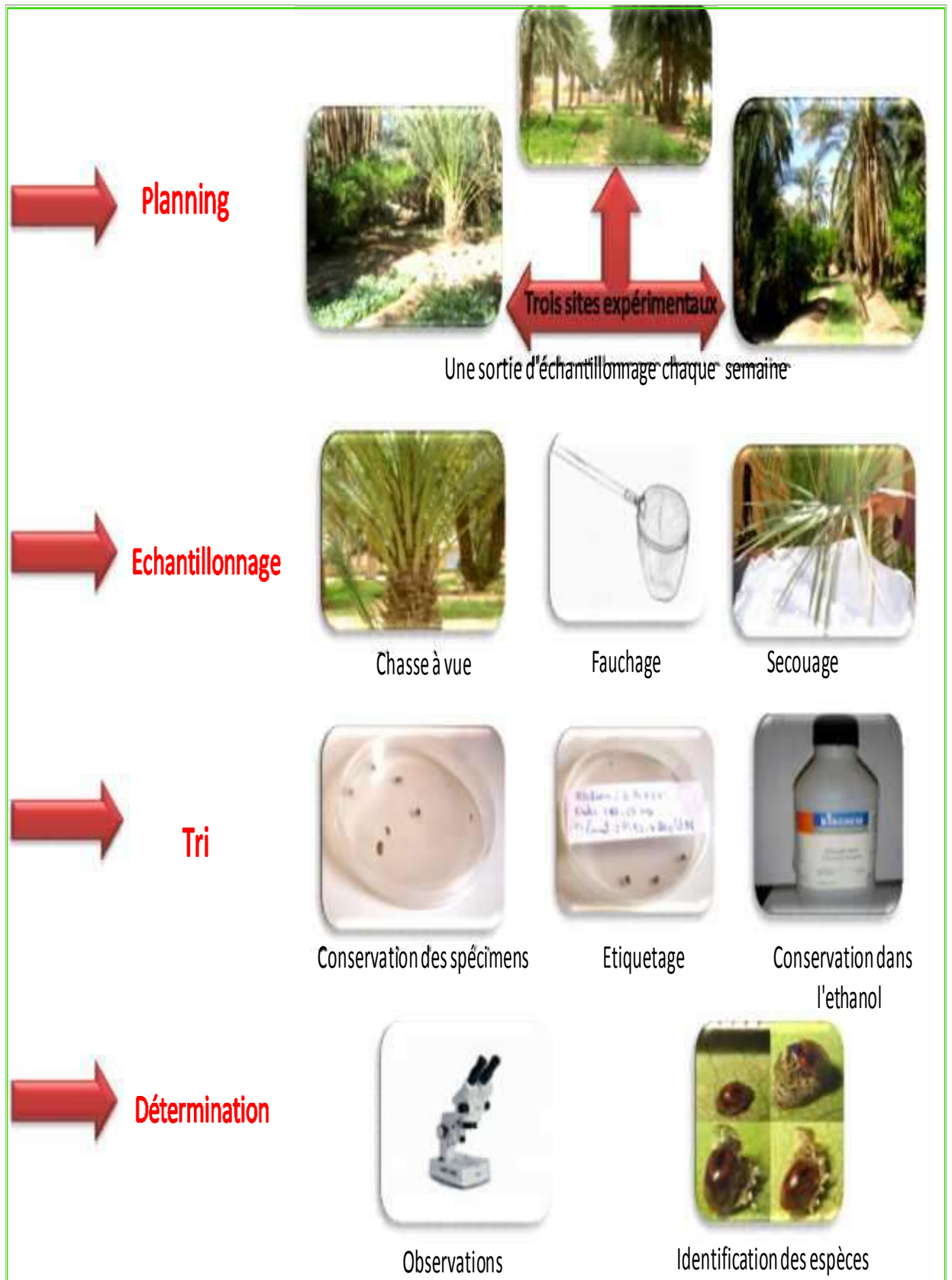


Fig. 12 Schéma récapitulatif de la méthodologie de travail.



Chapitre II: Résultats et discussions

Chapitre II: Résultats et discussions

Le travail expérimental a été mené dans les stations de Bamendil, Ksar et Ex- ITAS à Ouargla (sud algérien).

2.1. Inventaire

La récolte de nombreux individus de coccinelles lors de nos prospections entomologiques a permis de dresser une liste, encore très incomplète, de ce groupe. Sur les 8 espèces recensées. Elles se répartissent en deux familles sont :

- Nitidulidae (Cybocephalidae) avec une seule espèce

- Coccinillidae contient trois sous-familles : Celles des Scymninae, Sticholotidinae et des Coccinellinae, quantitativement plus importantes avec 4 espèces. Celles de la première sous-famille font partie de la tribu des scymnini qui compte qu'une seule espèce, celles de la deuxième sous-famille font partie de tribus la Sticholotidii avec 2 espèces. Elles sont suivi par la sous-famille des Coccinellinae dont une appartenant à la tribu des Hippodamini avec une seule espèce et l'autre à celles des Coccinellini avec 3 espèces.

La liste des espèces des coccinelles inventoriées durant la période de cette étude est reportée dans le tableau 3.

Tableau 3. Liste des espèces des coccinelles inventoriées.

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

2.2. Répartition des coccinelles en fonction de biotope

La répartition des coccinelles varie selon les stations (Tableau n° 4) et les cultures, on a notée surtout sur le palmier dattier *Phoenix dactylifera*, et également des autre plantes herbacées cultivées et spontanées et quelques arbustes mais rarement sur arbres. En effet, l'intensification des cultures maraîchères et céréalières ces dernières années au Sud a favorisé l'activité de cette coccinelle, grâce à la disponibilité de sa nourriture préférée (pucerons).

Tableau 4. Répartition des espèces des coccinelles recensée selon les stations d'étude et les cultures

Espèces des coccinelles	Stations	Cultures (plantes hôtes)
<i>Coccinella algerica</i>	Ex-I. T. A. S., El Ksar Bamendil	<i>Medicago sativa</i> , <i>Hordeum vulgare</i> , Zaafrane
<i>Coccinella novemnotata</i>	El Ksar	<i>Medicago sativa</i>
<i>Coccinella</i> (<i>Neococcinella</i>) <i>undecimpunctata</i>	Ex-I. T. A. S., El Ksar	<i>Phoenix dactilyfera</i>
<i>Hippodamia</i> <i>tredecimpunctata</i>	Ex-I. T. A. S., El Ksar,	<i>Medicago sativa</i> , Chou fourrager, <i>Lycopersicum esculentum</i>
<i>Stethorus punctulum</i>	Ex-I. T. A. S., El Ksar, Bamendil	<i>Phoenix dactilyfera</i>
<i>Pharoscygnus</i> <i>numidicus</i>	Ex-I. T. A. S., El Ksar, Bamendil	<i>Phoenix dactilyfera</i>
<i>Pharoscygnus ovoideus</i>	Ex-I. T. A. S., El Ksar, Bamendil	Chou fourrager
<i>Cybocephalus seminulum</i>	Ex-I. T. A. S., El Ksar, Bamendil	<i>Phoenix dactilyfera</i>

La structure de la végétation peut influencer les coccinelles à travers plusieurs facteurs biotiques et abiotiques, à savoir, la température, l'humidité, l'ensoleillement, et le type de proie, les refuges des ennemis naturels. Les stations ayant monté le nombre d'espèces le plus important sont El Ksar par 8 espèces et Ex-ITAS par 7 espèces parce que ces biotopes offrent une large diversité variétale, alors que la station de Bamendil n'a montré que 4 espèces parce que cette dernière est nettoyée par rapport aux deux autres palmeraies donc réduit l'existence d'alimentation des coccinelles.

Tableau 5- Abondance des espèces des coccinelles rencontrées

Espèce de coccinelle	Ex-I. T. A. S.	Ksar	Bamendil
<i>Coccinella algerica</i>	+++	++	++
<i>Coccinella novemnotata</i>		+	/
<i>Coccinella (Neococcinella) Undecimpunctata</i>	++	++	/
<i>Hippodamia tredecimpunctata</i>	+	++	/
<i>Stethorus punctulum</i>	+++	+++	+++
<i>Pharoscymnus numidicus</i>	+++	+++	+++
<i>Pharoscymnus ovoideus</i>	+++	+++	+++
<i>Cybocephalus seminilum</i>	+++	+++	+++

+ Peu abondante ++ Moyenne abondante +++ Très abondante / Absente

L'abondance des espèces varie d'une station à un autre. Les espèces de : *Stethorus punctulum*, *Pharoscymnus numidicus*, *Pharoscymnus ovoideus* et *Cybocephalus seminilum* ont une bonne abondance dans les trois stations à cause de leur régime alimentaire qui s'agit des ravageurs de palmier datte; par contre *C. algerica*, est moyenne abondante; alors que les espèces : *C. undecimpunctata*, *C. novemnotata*, *H. tredecimpunctata* sont peu abondante.

2. 3. Présentation des coccinelles recensées

2.3.1. *Pharoscymnus numidicus* Pic., 1900

La présence de *Pharoscymnus numidicus* dans la région de Ouargla a été signalée par DJOUHRI(1994), SAHRAOUI (1994 et 1998), BENZAHY (1997), BOUKHTIR (1999), BOUSSAID & al. (2001).

2.3.1.1. Classification

D'après SAHRAOUI et al. (1998), la systématique de *Pharoscymnus numidicus* est la suivante:

Ordre:	Coleoptera
Sous-ordre :	Polyphaga
Famille :	Coccinellidae
Sous famille :	Sticolotidinae
Tribu:	Sticolotidini
Genre:	<i>Pharoscymnus</i>
Espèce:	<i>Pharoscymnus numidicus</i> (PIC, 1900)



Photographie 5. *Pharoscymnus numidicus* (x 40)

2.3.1.2. Description

Espèce au corps ovale légèrement arrondis, finement ponctué, pubescent, mesurant entre 1,7 à 1,8 mm de long et 1,2 à 1,3 mm de large d'après SAHRAOUI (1994); 1,5 à 2 mm de long et 1,1 à 1,2 mm de large d'après nos observations

Selon SAHRAOUI (1994) et d'après nos observations, cette coccinelle présente les critères morphologique et anatomique suivants :

a. La tête

Tête plus ou moins étirée latéralement, épistôme à bords latéraux parallèles et plus ou moins large à angles arrondis vers lavant. Yeux noirs et glabres peu profondément échancrés par les joues près de l'insertion antennaire. Base des antennes plus ou moins visible. Front pubescent noir ou brun-foncé, parfois rouge brunâtre chez le mâle. Antennes testacées ou rouge oranges, environ trois fois plus petites que la largeur de la tête, portant 10 articles dont le dernier très petit et peu visible. Palpe à dernier article il est en forme de cône plus allongé que celui de *pharoscymnus ovoideus*.

b. Le thorax

Comprend un pronotum subrectangulaire environ quatre fois plus petites que la longueur des élytres de couleur noire ou brunâtre souvent largement bordée latéralement de jaune brunâtre chez les mâles, laissant apparaître une grande tache basale plus sombre atteignant souvent le bord antérieur du pronotum, mais jamais les angles postérieurs. Angles antérieurs arrondis, bord antérieur plus ou moins courbé vers le milieu, légèrement échancré vers les angles. Bord postérieur légèrement courbé appliqué sur la longueur de la base élytrale. Angles postérieurs arrondis et plus ou moins avancés. Ponctuation fine et dense.

c. Les élytres

Elytres plus ou moins larges en avant, de couleur rouge brunâtre parfois plus sombre, paré d'une bande longitudinale sinueuse plus claire. La forme la plus répandue porte une bonde basale sombre commune aux deux élytres de part et d'autre de la suture assez large et de forme triangulaire vers Lavant, celle-ci se rétrécit vers le milieu de la longueur de la suture, puis s'élargit ensuite légèrement vers la partie postérieure jusqu'à l'apex. La bonde sinueuse longitudinale claire naissant du bord huméral descendant jusqu'à environ les 1/3 de la longueur du côté latéral, puis se prolonge jusqu'au bord suturai sans l'atteindre et redescend vers l'arrière pour rejoindre le bord du côté latéral, en se refermant-elle laisse apparaître au milieu deux grandes taches latérales sombre souvent de forme pentagonale sinueuses. Chez certains individus la bande longitudinale claire est assez grande descendant jusqu'à environ les 2/3 de la longueur du côté latéral en se refermant-elle laisse apparaître une grande tache rectangulaire sinueuse assez longue plus sombre. Bord postérieur et suturai toujours sombre, la partie supérieure largement assombrie en forme de triangle.

d. La face sternale

Face sternale rouge ou sombre. Empileurs 4 à 5 fois plus petites que la largeur du corps. Prosternum rouge orange, courbé vers l'avant très étroit latéralement à contour plus foncé, base assez large et foncée, les deux carénés prosternales en forme d'un carré plus clair. Lignes fémorales du premier segment abdominal complètes, naissant du bord antéro-médian. Prolongeant le bord postérieur du sternite sans l'atteindre puis disparaissent sans remonter vers la côte latérale du segment.

e. Les pattes

Les pattes de *pharoscymnus numidicus* sont de couleur rouge orange, les genoux sont plus foncés.

f. Les organes génitaux mâles

Les pièces sclerotisées mâle (généralia mâle) jouent un rôle primordial dans la systématique des coccinelles.

L'examen des organes génitaux mâles de cette espèce montre que le lobe médian du tégument est presque long que les styles latéraux. L'édéage est aigu, moins rétréci à son extrémité, nettement arqué ventralement et doublé d'une fine membrane.

g. Les organes génitaux femelles

La seule pièce sclerotisée de l'appareil reproducteur femelle qui offre les caractères taxonomiques est la spermathèque, ce dernier a une forme d'un tube arqué entouré d'une musculature annulaire puissante et comprend une partie antérieure formant la tête.

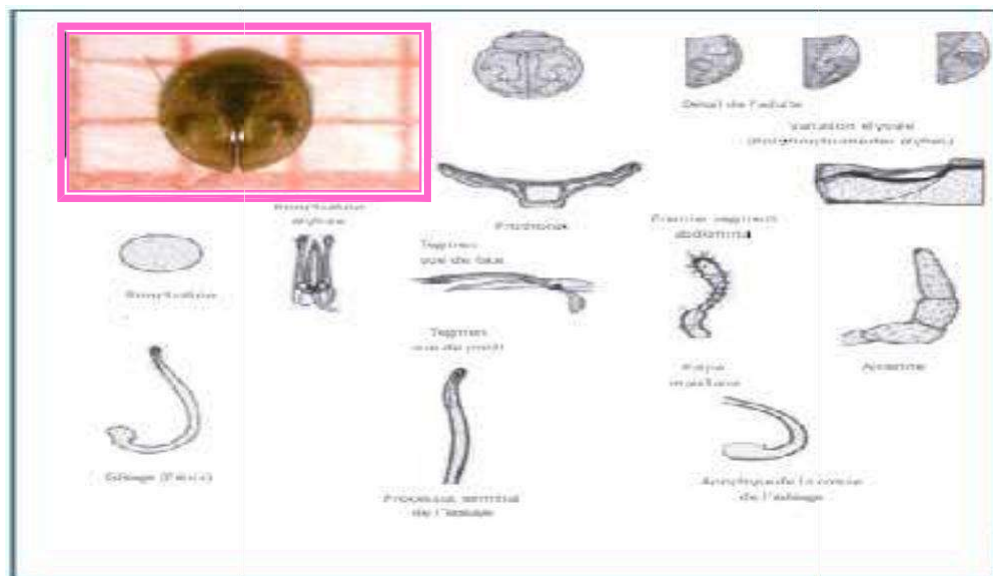


Figure 13. Caractères morphologiques et anatomiques de *Pharoscymnus numidicus* Pic. (SAHARAOU, 1988)

2.3.2. *Pharoscymnus ovoïdeus* Sicard, 1929

Espèce coccidophage, largement répandue au sud algérien, pratiquement absente au Nord.

2.3.2.1. Classification

La classification de *pharoscymnus ovoideus* faite par SAHARAOUI et al. , (1998) est la suivante:

Ordre:	Colcopiera
Sous-ordre :	Polyphaga
Famille :	Coccinellidae
Sous famille :	Sticolotidinae
Tribu :	Sticolotidini
Genre :	Pharoscymnus
Espèce :	<i>Pharoscymnus ovoideus</i> (Sicard, 1929)



Photographie 6. *Pharoscymnus ovoideus* (x40)

2.3.2.2. Description

Espèce au corps fortement arrondis, très convexe et pubescent, mesurant entre 1,5 et 2,3 mm de long et 1,3 à 1,8 mm de large. D'après nos observations, Sa taille varie de 1,8 à 2,1mm de long et 1,7 à 1,9 mm de large.

a. La tête

La tête de *pharoscymnus ovoïdeus* est très étirée latéralement, portant une lame plus ou moins rectiligne en avant. Yeux glabres peu profondément échancrés par les joues près de l'insertion antennaire. Front pubescent souvent noir chez la femelle, rouge-brunâtre à sombre chez le mâle. Les antennes sont très courtes composées de deux articles, de couleur rouge-

brunâtre, les articles du 3^{ème} au 7^{ème} sont réduits et uniformes, le 9^{ème} plus allongé et le dernier est peu visible; Palpes maxillaires brunâtres, à dernier segment en forme de cône.

b. Le pronotum

Le pronotum est de couleur rouge-brunâtre parfois plus sombre ou noire, très étiré latéralement environ cinq fois plus petites que la largeur des élytres. Angles antérieurs échancrés et avancés. Angles postérieurs arrondis et plus ou moins avancés. Bord postérieur rectiligne et appliqué sur la base des élytres. Ponctuation fine et dense.

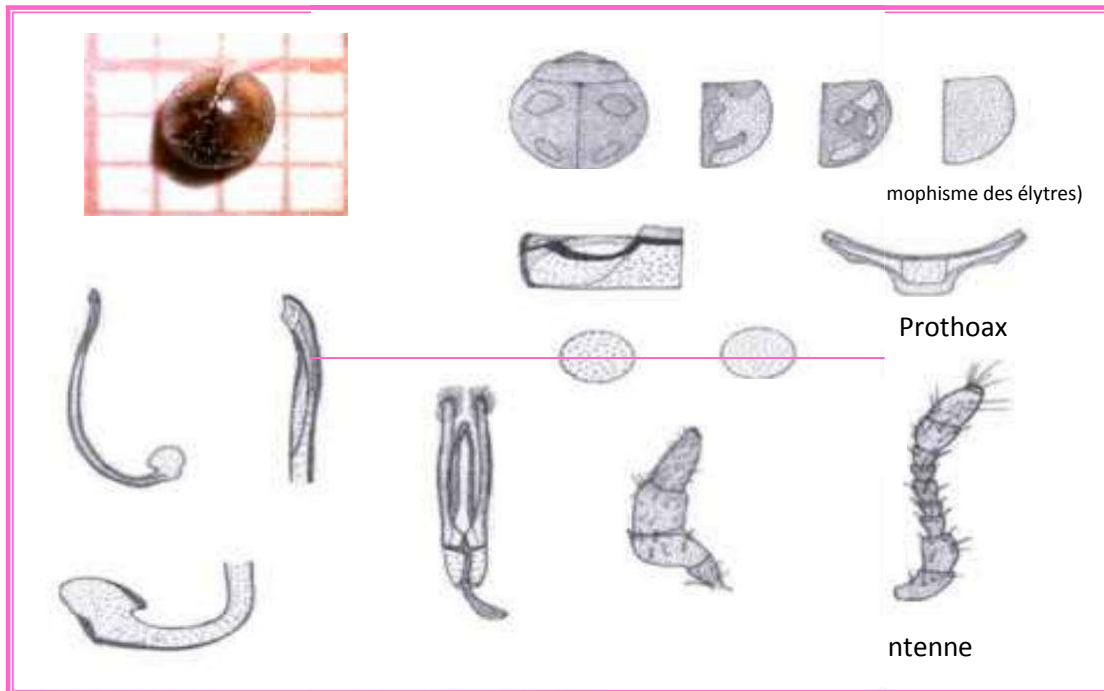


Figure 14. Caractères morphologiques et anatomiques de *Pharoascymnus ovoideus* SIC.
(SAHARAOU, 1988)

c. Les élytres

Sont de couleur noire ou rouges-brunâtre parfois plus foncée, ornés chacun de deux taches rouges-oranges ou sombres, très visibles chez les individus noirs, confondues lorsque les élytres rouges-brunâtres. La tache supérieure souvent pentagonale allongée, oblique de haut en bas et de dehors en dedans, située sous le calus huméral, tous près du bord postérieur des élytres. Sans l'atteindre. Chez certains individus les tâches sont pentagonales ou ovales irrégulières non allongées, celles supérieures sont toujours plus grandes.

d. La face sternale

Elle est de couleur rouge-brunâtre, parfois plus foncée, métasternum souvent noir. Epipleures rouges-brunâtres, 5 à 6 fois plus petites que la largeur du corps. Prosternum très étroite latéralement, plus ou moins large au milieu, base assez large et sombre. Les deux carénés, forment avec le bord supérieur un rectangle assez large. Lignes fémorales du premier segment abdominal complètes, descendant obliquement jusqu'à environ les 4/5 du bord postérieur du sternite, puis remontent tout le long du côté latéral et s'annulent vers le bord antérieur du segment.

2.3.2.3. Durée du cycle

Selon IPERTI & BRUN, (1970) la durée totale du cycle biologique de *phuroscymnus ovoïdeus* est de 30 à 35 jours à 30 °C de température, 40 à 50 % de l'humidité relative de l'aire et 18 heures de lumière.

La durée des différents stades est la suivante :

-Incubation des œufs.....	7-8 jours
-Premier stade larvaire.....	4-5 jours
-Deuxième stade larvaire.....	2-3 jours
-Troisième stade larvaire.....	4-5 jours
-Quatrième stade larvaire.....	3-4 jours
-Pré-nymphe.....	2 jours
-Nymphe.....	6-7 jours

2.3.3. *Stethorus punctillum* (WEISE)

Stethorus punctillum joue un rôle très important dans la régularisation des acariens phytophages. Parmi les coccinelles prédatrices les plus importantes dans la région phœnicicole on rencontre l'espèce : *Stethorus punctillum*.

2.3.3.1. Synonymie et position systématique

Elle est appelée :

- *Scymnus miniums*
- *Stethorus miniums* (Payle)
- *Scymnus punctillum* (Mc Murtry et al, 1970)
- *Stethorus pusillus* (Caillol, 1913)

Décrite pour la première fois dans le genre *Scymnus*, les *Stethorus* présentent des caractères morphologiques proches de celles de la tribu de *Stethorus* (KORSCHENSKI in GUTIERREZ, 1988)

D'après GOURREAU (1974), cette coccinelle appartient à :

- Emb: Arthropodes
- Classe : Insectes
- Ordre : Coléoptères
- Groupe : Diversicornia
- Sous-groupe : Clavicornia
- Famille : Coccinellidae
- Genre : *Stethorus*
- Espèce : *Stethorus punctillum*



Fig.15. Adulte de *Stethorus punctillum* (x 200) (MEBARKI, 2008 in IDDER, 2011)

2.3.3.2. Répartition géographique

Le genre *Stethorus* n'englobe que des espèces prédatrices. Les acariens constituent la nourriture de base la plus indispensable pour leurs reproductions et leurs évolutions malgré leurs polyphagies. Elles présentent une distribution mondiale, on les trouve là où les tétranyques sont abondants.

D'après SAHARAOUI (1998) on trouve les *Stethorus* dans tout le territoire algérien.

De nombreux exemples de l'efficacité du *S. punctillum* vis-à-vis de certaines populations d'acariens ont été rapportés comme sur *Tetranychus telarius* en Tchécoslovaquie, Italie, Hollande, Belgique, Angleterre, Sicile et *Tetranychus turkestani* en Russie.

2.3.3.3. Description

a. Adulte

Selon GOURREAU (1974), c'est une espèce de taille très petite mesurant de 1,2 à 1,5 mm de long, le corps entièrement noir, sub-hémisphérique et légèrement semi-globuleux. La tête, le pronotum et les élytres sont de couleur noire. Les antennes, la bouche et les pattes sont jaunes rougeâtres. Les fémurs médians et postérieurs sont bruns noirs à l'exception de leur partie distale qui est rougeâtre. La tête est noire et couverte d'une pubescence moyennement longue couchée vers l'avant et le centre. Les yeux sont noirs. Les palpes maxillaires et les antennes jaunâtres parfois assombries.

Le pronotum est noir, couvert d'une pubescence couchée vers le bas et les cotés légèrement tourbillonnés au centre, finement ponctués en son milieu, plus densément et plus fortement sur les cotés.

Les élytres sont à pubescence blanche grisâtre longue dirigée vers l'arrière dans la partie déclive. La ponctuation est peu dense et plus ou moins rangée.

La face sternale est noire avec prothorax légèrement bombé dans sa partie médiane et plus ou moins étroite latéralement. Les carènes posternales sont absentes laissant seulement apparaître des empreintes au centre. Les pattes sont rouges fauves ou rouges Jaunâtres

b. Œufs

Les œufs sont ovoïdes, les dimensions moyennes sont de 0,38 mm de longueur et de 0,18 mm de largeur.

A la ponte, les œufs ont une couleur brillante et deviennent rapidement mats. Au cours du développement embryonnaire, le chorion montre au fort grossissement une alvéole pentagonale. Leur couleur varie du crème au jaune orange qui vire vers le gris au cours des 24 h qui précèdent l'éclosion (SNOUSSI, 1989).

A ce stade, la transparence du chorion permet d'observer la segmentation de la larve. L'éclosion se fait par rupture du chorion au niveau du céphalothorax de la jeune larve (GUTIERREZ, 1988).

c. Larves

Les larves de *Stethorus punctillum* sont relativement larges et présentent de fortes épines dorsales. Les larves du premier stade (L1) sont fragiles et peu actives et sont caractérisées par un déplacement lent. Elles paraissent gênées par les toiles d'acariens qui entourent les fruits de dattes. C'est le cas de l'acarien *O. afrasiaticus*. Par contre d'après SNOUSSI (1989) sur feuille de pommier, les larves sont gênées par la pilosité du feuillage.

Les quatre stades larvaires sont de coloration pâle à grisâtre avec bandelette médiane rouge orange représentant le tube digestif, le corps est toujours velu.

D'après SNOUSSI (1989), la rapidité relative des larves du deuxième, troisième et quatrième stade et de leurs robustesse permet de se nourrir des nymphes et des adultes tétranyques (IDDER, 2011).

d. Nymphes

La nymphe est de 1,66 mm de long et de 1 mm de large. La nymphose est précédée par une phase immobile. La nymphe est d'une couleur brune rousse claire. Lors de sa formation, elle se pigmente rapidement et devient noire. Elle est fixée au substrat par la partie postérieure de l'exuvie nymphale. Elle demeure attachée par ce point même après la sortie de l'adulte (SNOUSSI, 1989).

2.3.3.4. La durée du cycle

Stethorus punctillum peut accomplir son cycle en 16 à 18 jours à une température de 29° C et 60% d'humidité.

La durée du cycle peut être de deux semaines dans les conditions de forte température et peut atteindre trois semaines lorsque les températures sont modérées.

Dans les conditions comparables les tétranyques développent leurs cycles plus rapidement.

D'après BRAVENBOER (1959), dans les mêmes conditions, la durée du cycle des tétranyques *Oligonychus afrasiaticus* et de son prédateur *Stethorus punctillum* est d'un décalage de quelques jours, ne dépassant pas une semaine (IDDER, 2011).

2.3.3.6. Périodes d'activité

SAHARAUI (1988), considère *Stethorus punctillum* comme un prédateur d'acariens de premier ordre, son intérêt réside dans son abondance sur les cultures et son effet régulateur qui se manifeste presque toute l'année.

La détermination des périodes d'activité et de présence des coccinelles est très importante pour évaluer l'efficacité potentielle du prédateur sur les cultures. Ces périodes varient suivant le degré de présence des proies (tétranyques) sur les cultures et suivant les facteurs écologiques tels que le microclimat du biotope fréquenté par ces prédateurs et des conditions climatiques de la région (SAHARAUI, 1988).

La période d'activité correspond à la présence d'un grand nombre d'œufs, de larves et d'adultes. La période la plus marquée est la période correspondant à l'activité intense du prédateur, elle intervient lors de l'apparition des premières pullulations des acariens à la

nouaison qui correspond dans la région de Ouargla au mois de mi-mai jusqu'au mois d'août. C'est durant cette période que les pullulations d'acariens sont très fortes, vu que cette région est marquée par les fortes températures durant cette période. Alors que pour le nord algérien (Mitidja), la période d'activité s'étale du mois de mai jusqu'au mois d'octobre mais avec une diminution de la fécondité au mois d'août (SAHARAOUI, 1988).

2.3.3.7. Hivernation

Cette période correspond à une activité moins intense arrivant même jusqu'à une activité nulle qui correspond à la saison froide où il y a manque de nourriture et où on peut rencontrer le *Stethorus punctillum* caché dans différentes cultures.

Le *Stethorus punctillum* hiverne au stade adulte. En Algérie GUESSOUM (1988) signale qu'en verger de pommier le *Stethorus punctillum* hiverne sur des plantes spontanées. L'hivernation de cette coccinelle a lieu entre la jonction de départ des folioles au sein des palmes (SNOUSSI, 1989 in IDDER, 2011).

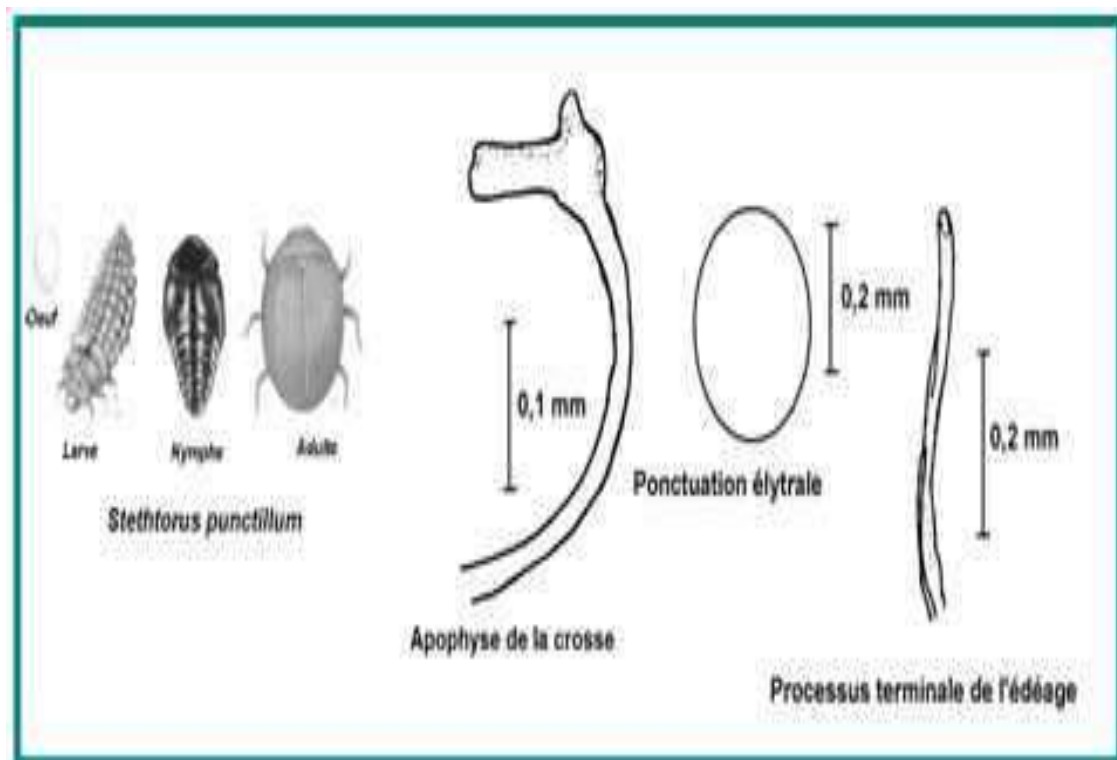


Figure 16. Cycle évolutif de *Stethorus punctillum* et Genitalia (MAHMA, 2002)

2.3.4. *Coccinella algerica* Kovar

2.3.4.1. Synonymie et position systématique

Synonymie : *Coccinella septempunctata* Linnaeus 1758; *magnificoides* Munster 1918; *vulgaris* Haworth 1812.

Ordre : Coleoptera
 Infra-ordre : Cucujiformia
 Super-famille : Cucujoidea
 Famille : Coccinellidae
 Genre : *Coccinella* Linnaeus 1758
 Espèce : *Coccinella algerica* Kovar



Photographie 7. *Coccinella algerica* (x15)

2.3.4.2. Répartition géographique

Coccinella algerica est une espèce eurytrophe (grande variété d'habitat) sténophage, aussi vit-elle aussi bien dans les forêts, toundras, littoraux ou hautes montagnes mais elle privilégie les plaines cultivées où se concentrent les pucerons sur la végétation basse.

Espèce très commune dans toutes les régions d'Algérie même à l'extrême sud. Néanmoins, elle est très active au Nord du fait de l'abondance et la diversité de sa nourriture préférée (pucerons).

2.3.4.3. Description

L'adulte possède des marques pâles ou blanches sur les côtés du thorax (derrière la tête), la longueur totale du corps va de 5,2 à 8 millimètres.

Les élytres sont rouges avec un rebord en gouttière élytrale, ils ont chacun 3 points noirs plus un point supplémentaire sur la jonction des deux (point sutural noir sur le sillon élytral à la

jonction du scutellum, encadré par deux taches blanches de forme triangulaire), pour un total de sept, Le patron des points de la base vers l'extrémité des élytres est de 1-4-2.

À maturité, la larve mesure jusqu'à 7-8 mm.

Quelques jours après l'accouplement, la femelle pond environ 400 œufs jaunes d'environ 1,3 mm de long sur des parties de plantes qui sont infestées de pucerons, souvent groupés en paquets d'une vingtaine d'éléments à la face inférieure des feuilles, puis elle les abandonne. Les larves d'un gris plombé avec des taches orange et noires, ornées de tubercules portant des épines, ont un mode de vie et un habitat similaire à l'adulte.

Ses ailes postérieures peuvent battre neuf fois à la seconde, luire permettant d'effectuer de longue migration maritime ou en altitude (jusqu'à 2 000 mètres d'altitude). Elle se repose en groupes (phénomène de diapause) une partie de l'été et en automne-hiver sous divers abris (pierres, excavation du sol, humus, écorce, maison) pour réapparaître au printemps : c'est le phénomène d'estivo-hivernation.

2.3.4.4. Cycle de vie et nombre des générations

La durée du développement des états larvaires et nymphal de la première et deuxième génération est de 29,36 j et 17,68j pour des températures moyennes respectives de 22,75°C et 28,75°C et une photopériode de 12 à 13 heures. En revanche, dans les conditions contrôlées, la durée moyenne de l'état larvaire et nymphal est de 25,58 j, 13,55 j et 7,96 j, respectivement à des températures de 20°C, 25°C et 30°C et une humidité de 65 à 75 % .Dans les conditions de plein champs, la durée d'incubation des œufs varie de 5,20 à 7,88 j respectivement à des températures moyennes de 24,53°C et 27,42°C. Dans les conditions contrôlées, la durée moyenne d'incubation est de 6,10 j, 3,40 et 1,80 j à des températures de 20°C, 25°C et 30°C et une humidité relative de 65 à 75 % et une photopériode de 24 heures (SAHARAOU, et al., 2001).

La durée de la préoviposition de *C. algerica* nourrie d'*Aphis fabae* sur les plants de féverole en conditions de plein champs, varie de 8 à 16 j pour des températures variant entre 24,55°C et 22,50°C. Ces résultats montrent que la température agit sur la vitesse de la maturité sexuelle. Dans les conditions contrôlées, la durée moyenne de la préoviposition est de 17,25 j, 8,60 j et 8,25 j respectivement à des températures de 20°C, 25°C et 30°C.

Une femelle de *C.algerica* nourrie d'*Aphis fabae* pond entre 39 à 875 œufs dans les conditions de plein champs. La fécondité moyenne journalière varie entre 1,34 à 38,04 œufs. Le nombre moyen de ponte émis par jour varie de 00,6 à 2,09 pontes. D'après nos observations l'alimentation demeure un facteur susceptible de modifier le taux de

multiplication des coccinelles, cette différence semble être également sous la dépendance de la physiologie de la femelle. Dans les conditions respectivement à 20°C, 25°C et 30°C. Développe au moins deux générations annuelles en mois d'avril, mai et juin parfois une troisième en mois d'octobre et décembre selon les régions. L'activité de cette espèce est un peu précoce au Sud, car les adultes s'installent sur les cultures dès le début du mois de février. La reproduction commence vers le début du mois d'avril. En général on observe une seule génération. Enfin, signalons que les adultes de cette espèce restent sur les cultures 9 mois sur douze dans les régions du Sud.

2.3.4.5. Périodes d'activité

L'intensification des cultures maraîchères et céréalières ces dernières années dans certaines régions du Sud (Ouargla, Biskra, El-Oued, Adrar, Béchar) a permis à cette coccinelle de s'installer sur diverses plantes herbacées vu la disponibilité de sa nourriture. En effet, nous l'avons observé entrain de se nourrir des pucerons

Selon SAHARAOU (2001), Au début du printemps on la retrouve surtout sur des plantes basses spontanées et cultivées avec l'espèce *Hippodamia (Ad) variegata* et quelques arbustes avec *Scymnus (Pullus) subvillosus*

En mois de mai *Coccinella algerica* est très active sur les arbustes et quelques arbres. Ainsi, nous l'avons surtout observé entrain de se nourrir des pucerons.

2.3.5. *Coccinella novemnotata*

2.3.5.1. Classification et nomenclature

Le résumé de la taxinomie actuellement acceptée en ce qui concerne la coccinelle à neuf points la situe dans les groupes suivants (LAWRENCE et NEWTON 1995 in ARNETT et al., 1980) :

Ordre : Coleoptera
 Super-famille : Cucujoidea
 Famille : Coccinellidae
 Sous-famille : Coccinellinae
 Tribu : Coccinellini
 Genre : Coccinella
 Espèce : *Coccinella novemnotata*

Le nom vernaculaire français officiellement accepté pour désigner l'espèce *Coccinella novemnotata* est celui de « coccinelle à neuf points » (BENOIT, 1986).



Photographie 8. *Coccinella novemnotata* (x15)

2.3.5.2. Description

La coccinelle à neuf points mesure de 4,7 à 8 mm de long et de 4,6 à 6 mm de large. Son corps est ovale et convexe. Son pronotum est noir et marqué d'une bande antérieure blanche et de taches pâles sur les angles antérieurs. La coloration des élytres varie de jaune terne à brun rouge en passant par l'orangé. Les élytres sont brillants et parsemés de fines ponctuations éparses et à peine distinctes. Sur chacun, il y a quatre taches noires alors qu'une tache triangulaire se trouve sur l'écusson (scutellum) à la base de la tête.

Les deux paires de taches antérieures sont souvent plus petites. La tête et le pronotum sont finement et densément ponctués. Les pattes et le ventre sont noirs. Les femelles sont généralement plus lourdes que les mâles (SKINNER et al., 2010).

Les œufs de la coccinelle à neuf points sont ovales et allongés et mesurent environ 1,3 mm de long et 0,5 mm de large. Leur coloration varie de jaune ambré, pâle ou foncé, à jaune orange ou orange vif (BALDUF, 1935).

La larve grossit d'un stade à l'autre pour atteindre une longueur maximale de 9,5 mm à la fin du quatrième stade. PALMER (1914) donne une description détaillée de la puppe ou chrysalide de la coccinelle à neuf points. Il note que la couleur varie de rouge pâle à brun jaune avec des taches roses sur les premier et quatrième segments abdominaux. Le pronotum est marqué de deux bandes noires sur la marge antérieure et de deux taches noires sur les marges postérolatérales. Une paire de taches noires orne le métathorax ainsi que chacun des segments abdominaux, du deuxième au septième. Les coussinets qui formeront les futures ailes de l'adulte portent une marge postérolatérale noire et une tache noire arrondie sur le tiers basal. Ce sont ces marques sur les coussins alaires qui permettent de distinguer les pupes de la coccinelle à neuf points de celles des autres coccinelles.



Photographie 9. Face ventrale de *Coccinella novemnotata* (x15)

2.3.5.3. Cycle de vie

Chez la coccinelle à neuf points et certaines autres coccinelles, l'accouplement peut avoir lieu avant et pendant les agrégations hivernales lors de la diapause, mais survient le plus souvent au moment de la sortie des adultes, juste avant la dispersion (HODEK et al., 1996). Chez la coccinelle à neuf points, les femelles meurent en moyenne une vingtaine de jours après la ponte alors que les mâles meurent habituellement un mois suivant l'accouplement (GAGNE et MARTIN 1968).

Chez la coccinelle à neuf points, la durée de la période d'incubation des œufs varie d'un à sept jours (moyenne de 4) suivant l'accouplement. Pour les femelles fécondées avant la diapause hivernale, la ponte peut avoir lieu dès la première journée suivant la sortie des adultes (PALMER 1914). Apparemment, chez cette espèce, les femelles ne requièrent pas une abondance de proies afin de sélectionner un moment et un lieu pour pondre (GAGNE et MARTIN 1968). Les œufs sont pondus en petites masses compactes habituellement placées sur la face inférieure d'une feuille, sur des aiguilles de conifères, sur un pétiole ou sur une tige (BALDUF 1935). Les œufs sont disposés à la verticale, fortement attachés au substrat et difficiles à localiser en milieu naturel (MC MULLEN 1967).

Les femelles de la coccinelle à neuf points étudiées par EL-HAG et ZAITOON (1996) ont pondu en moyenne pendant 25 jours par contre 12 jours pour celles observées par BURGESS. BALDUF (1935) a toutefois observé que la quantité d'œufs pondus par les femelles de cette espèce décroît avec l'avancée de la période d'oviposition. EL-HAG et ZAITOON (1996) ont pour leur part estimé une moyenne de 301,5 œufs en laboratoire. En une seule journée, une coccinelle peut déposer de 20 à 25 œufs, allant même jusqu'à 68 œufs lors du pic d'activité de ponte (PALMER 1914; BURGESS 1903 in LAROCHELLE 1979).

La coccinelle à neuf points est bivoltine c'est-à-dire qu'elle produit deux générations par année. Comme il n'y a qu'une seule génération par année (GAGNE et MARTIN 1968).

Chez la coccinelle à neuf points, une hausse de l'abondance des larves au début du mois d'août a été notée, témoignant d'une période où l'activité sexuelle de l'espèce est plus concentrée (SMITH et al., 1971). Apparemment, l'émergence des larves en milieu naturel concorde avec une hausse de la présence des proies appropriées. Au moment de l'éclosion, les larves vont habituellement dévorer la coquille de leur propre œuf et bien souvent entamer la consommation des œufs non éclos du voisinage immédiat (GAGNE et MARTIN 1968). Lors de la mue d'un stade larvaire au suivant ainsi que lors de la formation de la puppe, la larve fixe l'extrémité de son abdomen à une surface ferme – habituellement une feuille ou une tige –, à l'aide d'un liquide sécrété par des glandes anales (BALDUF 1935). La puppe ne demeure pas complètement immobile. Lorsqu'elle est dérangée, elle peut s'agiter violemment en soulevant sa portion antérieure (MC MULLEN 1967). Après la mue finale, l'exuvie larvaire est réduite à un mince collier entourant la partie postérieure de la puppe. L'adulte de la coccinelle à neuf points est apte à chasser quelques heures suivant son émergence de la puppe. La maturation n'est cependant pas complète puisque le durcissement et la coloration finale des élytres peuvent mettre deux jours avant d'être achevés (MC MULLEN, 1967).

En milieu naturel, la coccinelle à neuf points au stade adulte peut vivre de deux à trois mois (PALMER, 1914). La durée de développement de la coccinelle à neuf points est très dépendante de la température à laquelle les larves ont été exposées. À l'instar des autres espèces de coccinelles, la coccinelle à neuf points passe l'hiver à l'état adulte seulement (CLAUSEN, 1940). Elle forme d'importantes agrégations

La diapause est obligatoire chez la coccinelle à neuf points et est induite par un changement dans la photopériode (MC MULLEN, 1967).

2.3.5.4. Habitat

La coccinelle à neuf points se nourrit de diverses proies qui se rencontrent sur une grande variété de plantes et à l'intérieur d'une grande variété d'habitats (BALDUF, 1935) Cette coccinelle est avant tout un insecte de milieu ouvert sec, préférant les champs et les prés aux forêts ou aux milieux humides (LAROCHELLE, 1979). On la trouve donc sur des plantes en bordure de chemins (CHAGNON et ROBERT 1962), dans les champs, les jardins, les terres en friche, les terrains vagues et les sablières.

2.3.6. *Coccinella (Neococcinella) undecimpunctata* (Linné, 1758)

2.3.6.1. Synonymie et position systématique

Synonymie : *triangularis* Thunberg 1795.

Ordre : Coleoptera

Infra-ordre : Cucujiformia

Famille : Coccinellidae

Genre : *Coccinella* Linnaeus 1758

Espèce : *Coccinella (Spilota) undecimpunctata* Linnaeus 1758

2.3.6.2. Description

Elle ressemble à sa cousine à 7 points mais elle a une silhouette plus allongée. Les palpes maxillaires sont entièrement noirs. Les élytres peuvent être rouges à taches noires ou bien noires à taches rouges et les bords plus ou moins parallèles sur la moitié de leur long

2.3.6.3. Cycle de vie

La femelle pond par paquet de 1 à 37 œufs jusqu'à 89 œufs par jours, en tout une femelle pond 451 à 746 œufs, dès le premier printemps jusqu'en avril et de la fin août jusqu'en octobre. Dans les champs le cycle complet exige 86 à 89 jours, en laboratoire 49 à 61. L'adulte vit jusqu'à 142 jours, dont 10 en été avant l'envol et 67,4 en hiver. Durant son cycle la larve consomme 458 *Aphis durantae* quelque soit la température ambiante, en laboratoire elle dévore 419. Pour subsister la larve exige au moins 15 *Aphis durantae* journallement, l'augmentation de la ration jusqu'à 45 pucerons accélère la croissance et au delà l'augmentation de la taille (SAHARAOUI et al., 2001).



Photographie 10. *C. undecimpunctata*
(Pupe) (x15)



Photographie 11 *C. undecimpunctata*
(Adulte) (x15)

2.3.6.4. Répartition

L'observation la plus typique concerne des individus courant rapidement au sol sur les zones exondées des marais et mares salés, s'abritant en cas de besoin dans les craquelures du sol. Elle se prend également dans la strate herbacée des prairies et dans les phragmitaies, et s'abrite fréquemment dans les arbustes (Pommier, Prunellier...) par temps pluvieux ou venteux.

Espèce peu abondante en Algérie néanmoins, elle est présente dans presque toutes les régions. Au Nord elle cohabite souvent avec *Coccinella algerica*, *Hippodamia (Adonia) variegata*, *Scymnus (Pullus) subvillosus* et *Scymnus interruptus*. Au Sud algérien nous l'avons rencontré avec *Scymnus levaillanti* et *Exochomus nigripennis* notamment sur aubergine, le poivron et la luzerne (SAHARAOUI, 2001).

2.3.7. *Hippodamia (Hippodamia) tredecimpunctata* Linné (1758)

2.3.7.1. Position systématique

Classe:	Insecta
Ordre:	Coléoptère
Famille:	Coccinellidae
Genre:	<i>Hippodamia</i>
Espèce:	<i>Hippodamia tredecimpunctata</i> Linnaeus , 1758



BOUCHAALA & HAMITI, 2013

Photographie 12. *Hippodamia tredecimpunctata* (x15)

2.3.7.2. Description

Sa livrée est orangée, la taille des taches variant quelque peu. Certains spécimens peuvent présenter des taches fusionnées. Son pronotum est jaune à orange, orné d'une large tache noire qui s'évase de chaque côté en un petit lobe légèrement arrondi. Ses élytres fermés forment un cône bombé. Ils sont maculés de treize taches noires, dont une près de la base en pointe de flèche scindée, six taches en marge du limbe et six taches centrales. Le limbe des élytres est infléchi et presque translucide. Sa tête est noirâtre, le front maculé d'une tache triangulaire. Ses fémurs sont noirâtres, les pattes brunâtres.

Les adultes ont le dos en forme de dôme, principalement ovales, souvent brillants avec des pattes courtes et des antennes. Ils ont deux élytres. Ils sont généralement de couleur rouge à orange.

Les larves sont légèrement aplaties et couvertes d'épines miniatures.

Ceufs très petits sont pondus en groupes de 10-50 œufs sur le revers des feuilles. Confusion possible avec les autres espèces du genre *Hippodamia*. Confusions éventuelles avec les espèces du genre *Coccinella* notamment *Coccinella undecimpunctata*.

2.3.7.3. Répartition

Elle est liée aux zones humides. Elle se tient généralement dans les ceintures d'hygrophytes, souvent à découvert. Sa répartition suit vraisemblablement celles des grands marais mais elle n'y est pas forcément abondante. Il se pourrait qu'il s'agisse d'une espèce en régression.

D'après la littérature, il s'agit d'une espèce nettement hygrophile qui recherche les marécages dans le sud mais qui, plus au nord, se trouve aussi dans les champs, les jardins et différentes stations plus ou moins humides.

Malgré sa réputation d'espèce inféodée aux zones marécageuses, elle a assez souvent été observée dans des endroits nettement moins humides voire même carrément secs, à une certaine distance d'un cours d'eau ou d'une zone humide, mais toujours à basse altitude : en plaine ou dans une vallée alluviale.

Elle a été signalée sur la tanaïsie *Tanacetum vulgare* dans la plaine alluviale de la Sambre à au moins 500 mètres du lit de la rivière.

Elle a également été observée sur des plantes plus hygrophiles comme le scirpe des bois *Scirpus sylvaticus*, de la sphaigne *Sphagnum sp* ainsi qu'une espèce de glycérie *Glyceria sp*.

2.3.8. *Cybocephalus seminulum*

2.3.8.1. Classification

Classe :	Insecta
Ordre:	Coleoptera
Super -famille:	Cucujoidea
Famille:	Cybocephalidae
Genre:	Cybocephalus
Espèce:	<i>Cybocephalus seminulum</i> Baudi, 1870



Photographie 13. *Cybocephalus seminulum* (x5)

2.3.8.2. Description

Cybocephalus seminulum BAUDI. (Col. Nitidulidae), long. 1 mm. Noir brillant arrondi, globuleux, antennes de 10 articles, au lieu de 11 chez toutes les autres espèces du genre; massue antennaire bien développée, de trois articles; larve: 2 à 3 mm, allongée, brune-violacée.

Les moeurs des *Cybocephalus* étaient absolument inconnues jusqu'à ces dernières années. Le professeur SILVESTRI, directeur de la Station entomologique de Naples (Portici) les signale pour la première fois comme prédateurs des Diaspines (SMEIRNOFF, 1956).

2.3.8.3. Répartition

BAUDI trouve le *Cybocephalus* en grand nombre sur les feuilles de dattiers parasités par le *Parlatoria Blanchardi*, depuis El-Kantara jusqu'au village de Temacine, au Sud de Touggourt.

Les *Cybocephalus* sont d'excellents voiliers, pour les récolter il faut opérer avec soin, car ils s'envolent dès que l'on touche au feuillage sur lequel ils sont posés, selon un ancien récit de cahiers de voyages.

2.4. Spécificité alimentaire des coccinelles recensées

Comme l'a déjà signalé IPERTI (1965), il importe de souligner l'absence totale de monophagie chez les coccinelles entomophages. Cela s'explique par la présence de deux types de nourriture

- Une nourriture essentielle ou préférentielle, qui assure au prédateur la reproduction, un développement complet et une descendance viable.
- Une nourriture alternative ou de remplacement: elle assure en quelque sorte la survie plus ou moins prolongée des adultes sexuellement inactifs.

Elle est constituée de petites larves et d'œufs d'insectes, d'acariens, de spores de champignons, de miellat et de débris végétaux.

2.4.1. Coccinelles aphidiphages

Selon SAHAAOUI (1998), Sont des destructeurs très actifs de pucerons. Leur rôle régulateur sur les déprédateurs est aussi important que celui des syrphes et des chrysopes.

Les espèces aphidiphages recensées dans la région de Ouargla sont :

2.4.1.1. *Coccinella algerica*

Pour développer des descendances viables elle se nourrit spécialement des pucerons: *Aphis fabae*, *Aphis. craccivora*, *Aphis. gossypii*, *Brachycaudus cardui*, *Brachycaudus. helichrysi*, *Macrosiphum euphorbiae*, *Myzus persisae*, *Aulacorthum solani*, *Lisaphis erysimi*, *Uroleucon. sonchi*, *Hyperomyzus lactuacae* et *Dysaphis apiifolia* sur diverses plantes herbacées, nous citons plus particulièrement: *Solanum tuberosum*, *Avena sterilis*, *Rumex crispus*, *Lavatera cretica*, *Solanum dilcamara*, *Emex spinosa*, *Sinaspis arvensis*, *Phaseolus vulgaris*, *Solanum annum*, *Vicia fabae*, *Oxalis cernea* et *Picris echinoides*. Elle se nourrit également de: *Rhopalosiphum padi*, *Rhopalosiphum maidis*, *Aphis craccivora*, *Sitobion fragariae*, *Sitobion avenae*, *Acyrtosiphon pisum* et *Melanaphis donacis* sur *Arundo donax*, *Zea mays* et autres graminées et légumineuses. Nous l'avons également rencontré entraîné de se nourrir des pucerons *Capitophorus elaeagni* sur artichoux en mois de novembre et decembre à Blida. Elle s'attaque aussi à *Uroleucon aeneus* et *Aphis craccivora* sur *Galactites tomentoza* en mois de mai et juin.

Au mois de mai *Coccinella algerica* est entraîné de se nourrir des pucerons: *Toxoptera aurantii* et *Aphis citricola* sur agrumes et le *Pittosporum tobira*, d'*Aphis gossypii* sur *Myoporum laetum* et *Hibiscus rosa sinensis*. Elle se nourrit également d'*A. nerii* sur *Nerium oleander*. Les adultes ont été aussi observés sur quelques arbres forestiers infestés

d'*Hoplocallis pictus*, de *Thelaxes dryophila*, *Chaitophorus populeti*, *Chaitophorus populiabae* notamment sur chênes, pins et peupliers.

Sur arbres fruitiers elle préfère les pucerons: *Brachycaudus. prunicola*, *Aphis pomi*, *Myzus persicae*, *Hyalopterus pruni*, *Dysaphis plantaginea*, *Eriosoma lanigerum* inféodés notamment à l' amandier, pêcher, poirier, abricotier et le pommier.

Dans les régions du Sud *Coccinella algerica* préfère pour se reproduire : *Aphis fabae*, *Aphis gossypii*, *Macrosiphum euphorbiae* sur *Curcubita pedo*, *Vicia faba*, *Capsicum annum*, *Cucumis sativus*, *Hibiscus esculentus*, *Solanum nigratum*, *Latura sativa* et *Melilotus officinalis*. Elle se nourrit également de *Myzocallis sp* sur *Medicago sativa*. Enfin, les adultes de cette coccinelle ont été aussi observés sur d'autres végétaux spontanés appartenant surtout aux strates herbacées et arbustives.

2.4.1.2. *Coccinella novemnotata*

Elle se nourrit d'une grande variété d'insectes nuisibles (STEPHENS et al., 2004). Les pucerons représentent sans aucun doute la proie typique de cette espèce. PALMER (1914) a pu dresser une liste de 27 espèces de pucerons attaqués et dévorés par la coccinelle à neuf points en laboratoire. Elle se nourrit également d'acariens (KIRK 1970 in LAROCHELLE, 1979), de cochenilles ainsi que d'œufs de pucerons, de coléoptères ou de lépidoptères (BURGESS 1903 in BALDUF 1935).

Apparemment les femelles sont plus voraces que les mâles, particulièrement une fois fécondées. La coccinelle à neuf points peut attaquer et manger une quantité non négligeable de pucerons quotidiennement. BALDUF (1935) mentionne un nombre moyen de 11,3 pucerons du pois *Macrosiphum pisi* alors qu'ARNETT *et al.* (1980) rapportent qu'un adulte peut se nourrir d'environ 100 pucerons en une journée, sans toutefois mentionner d'espèces particulières. CARROLL et HOYT (1984) ont observé que les femelles de la coccinelle à neuf points dévorent quotidiennement en moyenne 80 pucerons verts du pommier *Aphis pomi* en verger, avec un maximum exceptionnel de 263 pour une seule femelle, tandis que les mâles mangent en moyenne 40 pucerons avec un maximum observé de 103 proies consommées.

À l'état larvaire, les coccinelles sont des prédateurs particulièrement actifs et souvent plus avides que les adultes (BALDUF 1935). Les larves de coccinelle à neuf points se déplacent rapidement à la recherche de proies et semblent détecter celles-ci uniquement par contact direct à l'aide de la tête. La voracité des larves augmente d'un stade à l'autre au fur et à mesure du développement de l'insecte (BALDUF, 1935). La larve s'attaque aux insectes à

corps mou en perforant une ouverture dans l'exosquelette afin d'en extraire les fluides (CLAUSEN 1940).

2.4.1.3. *Coccinella (Neococcinella) undecimpunctata* (Linné, 1758)

Selon IABLOKOFF-KHENZORIAN (1982), en Europe elle préfère *Aphis pomi*, *Aphis. durantae*, *Aphis. gossypii*, *Aphis laburni*, *Aphis. nerri*, *Aphis. pseudobrassicae*, *Hyalopterus arundini*, *Macrosiphum sanborni*, *Myzus persicae*. En Irak Bielawski signale comme proies de *Coccinella undecimpunctata* les pucerons *Therioaphis sp*, *Chaitophorus sp*, *Hyalopterus pruni*, *Aphis nerii*, *Aphis. gossypii*, *Macrosiphum rosae*. Selon le même auteur elle s'attaque également aux chenilles, notamment de *Prodenia litura*, à des *Coccidae* dont *Pseudococcus filamentosum* et *Phenacoccus hirsutus* mais sans toutefois développer des descendances viables, car pour pondre elle exige les pucerons.

Au Nord, elle se nourrit principalement des pucerons: *Aphis fabae*, *Aphis. gossypii*, *Aphis craccivora*, *Dysaphis apiifoli*, *Sitobion avenae*, *Sitobion fragariae*, *Rhopalosiphum padi* et *Aphis. urticata* sur diverses plantes basses cultivées et spontanées. Sur arbustes elle se nourrit surtout d'*Aphis nerii* sur *Nerium olander*. Les adultes de cette espèce ont été également observés sur les Citrus et *Pittosporum tobira* infestés de pucerons: *Toxoptera aurantii* et *Aphis citricola*. Nous l'avons également rencontré sur divers arbres fruitiers (pommier, poirier, pêcher, amandier) en présence des aphides: *Aphis pomi*, *Hyalopterus pruni*, *Brachycaudus prunicola*, *Myzus persicae* et *Acyrtosiphum pisum*.

Au Sud dans les régions d'El-Oued et Ouargla elle a été observée seulement sur quelques plantes herbacées. Ainsi, pour se reproduire elle se nourrit des pucerons: *Myzocallis sp* sur *Medicago sativa*, *Aphis fabae* sur *Vicia faba*, *Aphis craccivora*, *Aphis gossypii* et *Macrosiphum euphorbiae* sur *Cucurbita pedo*, *Cucumis sativus*, *Solanum tuberosum* et *Solanum melongena*.

2.4.1.4. *Hippodamia (Hippodamia) tredecimpunctata*

Hippodamia 13-punctata serait principalement aphidiphage mais, elle consommerait aussi des acariens et parfois d'importantes quantités de pollen : jusqu'à 45 % du contenu intestinal. En Asie, lorsque la quantité de pucerons diminue, elle se nourrit de *Lema oryzae*, une chrysomèle vivant sur le riz.

2.4.2. Coccinelles coccidiphages

Après les aphidiphages, les coccidiphages constituent le groupe entomophage le plus important en Algérie et joue un rôle intéressant pendant toute l'année végétative.

Les espèces coccidiphages recensées dans la région de Ouargla sont :

2.4.2.1. *Cybocephalus seminulum*

Cybocephalus seminulum B. est l'un des ennemis naturels de *Palatoria blanchardi* le plus abondant (MAHMA, 2002). Les adultes aussi bien que les larves, perforent les follicules à coups de mandibules où ils atteignent la cochenille.

Les *Parlatoria* ainsi parasités sont facilement reconnaissables à leurs follicules écrasés; les carapaces cireuses des cochenilles manquent d'adhérence et se détachent au premier vent (SMIRNOFF, 1956).

2.4.2.3 *Phroscymnus ovoideus*

Se nourrit spécialement de la cochenille blanche *parlatoria blanchardi* qui s'attaque au palmier dattiers. Très active au printemps, en été et en automne. L'adulte est présent toute l'année sur les palmiers dattier.

Selon IPLRTI & al. (1970). cette coccinelle coccidophage présente deux particularités biologiques: Elle est polyvoltine (la durée du cycle biologique est de 30 à 35 jours) et polyphage (parmi ces nourritures, la cochenille *Quadraspidotus perniciosus* COMST et la cochenille *Chrysomphalus dictyospermi* MORGAN).

2.4.2.2. *Pharoscymnus numidicus*

Espèce coccidophage, largement répandue au Sud algérien, absente au Nord. Biologiquement très proche de l'espèce *Pharoscymnus ovoideus*, cohabite souvent ensemble sur le palmier dattier. Se nourrit de la cochenille blanche *Parlatoria blanchardi* sur ce végétal.

2.4.3. Coccinelle acariphage

Sa particularité est de développer des descendances viables spécialement au dépend des acariens.

2.4.3.1. *Stethorus punctillum*

Stethorus punctillum est une espèce hautement spécifique aux acariens et notamment ceux appartenant à la famille des tétranyques. Les larves et les adultes s'attaquent à tous les stades de la proie dont ils ingèrent le contenu en rejetant le reste (FAUVEL, 1974 in IDDER, 2011)

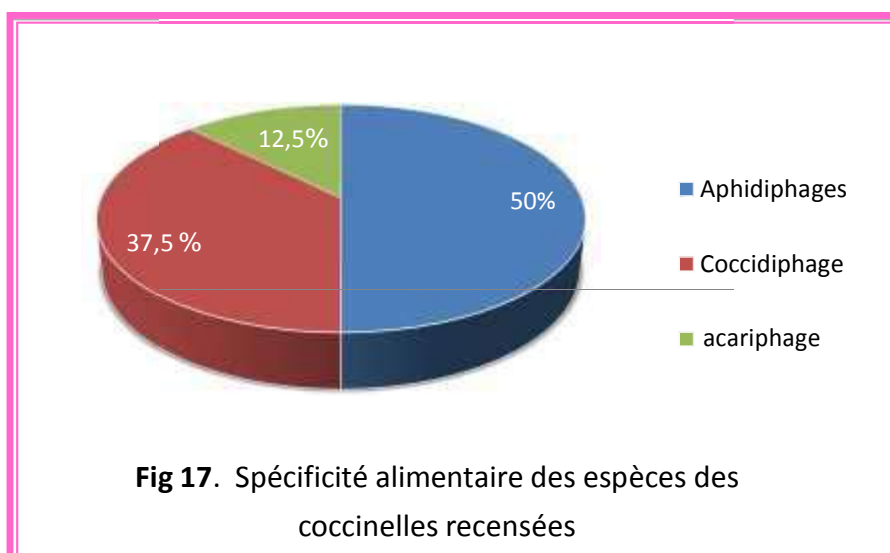
CHAZEAU (1972) note que les adultes de *S. punctillum* ont une certaine préférence pour les formes mobiles, leur régime alimentaire mis à part les acariens est assez réduit. Dans ce contexte KEHAT (1968) rapporte la prédation des adultes de *S. punctillum* vis à vis de la cochenille blanche *Parlatoria blanchardi* Targ.

L'alimentation du *S. punctillum* en cochenilles et pucerons est adéquate pour compléter le développement et l'oviposition ; c'est donc une nourriture de subsistance qui doit pallier l'absence d'acariens.

Beaucoup d'auteurs soulignent la grande voracité de *S. punctillum* vue le pouvoir de reproduction et de dispersion très rapide de la coccinelle. Elle est apte à coloniser rapidement les parcelles où les populations d'acariens sont importantes.

Elle joue un rôle très important de prédateur de choc et de nettoyage. Ajoutant à cela l'avantage que possède cette coccinelle d'hiverner au niveau du palmier dattier dans les régions du Sud. Tous ces paramètres constituent donc des caractères très positifs pour ce prédateur en vue de son utilisation en lutte biologique.

Dans la région du Nord, les larves et les adultes se nourrissent surtout des acariens : *Tetranychus cirrinarinus*, *Tetranychus urticae* et *Tetranychus alanticus* inféodés notamment aux *Citrus*, *Iochroma tubulosn*, *Nerium oleandre* *Salpichroa orignifolia* et à diverses rosacées cultivées. Dans le Sud -Est, ce prédateur semble avoir un taux de multiplication plus élevé lorsqu'il se nourrit de l'acarien *Oligonychus afrasiaticus* sur palmier dattier (IDDER, 2011).



La première lecture du secteur fait apparaître la bonne représentativité des espèces aphidiphages (50% des espèces recensées) par rapport aux espèces coccidiphage (37% des espèces recensées).

L'analyse des résultats en fonction de régime alimentaire :

- Aphidiphage est représentées par 4 espèces appartenant à la tribu de Coccinellini et Hippodamini.
- Coccidiphage est représentées par 3 espèces, 2 espèces appartenant à la tribu de Sticholotidii et l'espèce *Cybocephalus Seminulum* Baudi, 1870
- Acariphage est représentée par une seule espèce appartenant à la tribu de Scymnini

Discussions

Notre expérience a pour objectifs

- De dresser un inventaire des coccinelles de trois biotopes dans la région de Ouargla.
- De mettre en évidence l'effet de l'utilisation de coccinelles en lutte biologique.

Dans les trois palmeraies (Ex-I. T. A. S., Ksar et Bamendil), on a recensé 8 espèces de coccinelles réparties sur 3 sous familles dont les Coccinellinae est les plus représentée.

La comparaison de ces résultats avec ceux obtenus par d'autres travaux réalisés dans le même contexte, nous a permis de constater que nos échantillons collectés ont montré des espèces de coccinelles non signalées dans la région de Ouargla par le travail de SAHARAOUI (1998). Telle que : *Coccinella novemnotata*, *Hippodamia tredecimpunctata* L., *Cybocephalus seminulum*.

Les espèces des coccinelles sont signalées dans les trois palmeraies choisis lors de notre étude, comme tous les êtres vivants d'un biotope participent à l'équilibre de son écosystème.

Le rôle des espèces recensées en lutte biologique est important. Elles présentent l'avantage de ne pas être toxique. Elles ne perturbent pas le fragile équilibre des écosystèmes sahariens. L'application de lutte biologique par recours à des coccinelles demande un matériel simple et peu d'efforts. Elles peuvent atteindre tous les arbres quel que soit le type de palmeraies.

C. algerica fréquente 75 espèces végétales appartenant à 22 familles botaniques dont les plus importantes sont les Astéracées, les Graminées, les Légumineuses, les Rosacées, les Solanacées, les Cucurbitacées avec la possibilité de passer de la strate herbacée vers la strate arboricole en printemps et en automne (REBHI, 2008). En Tunisie, une étude à été réalisée sur l'habitat et proies de *Coccinella algerica* Kovar dans différentes régions côtières de la Tunisie a donné une idée sur l'effectif des divers stades biologiques de cette coccinelle.

PALMER (1914) a pu dresser une liste de 27 espèces de pucerons attaqués et dévorés par la coccinelle à neuf points en laboratoire.

Dans les régions de Biskra-Tougourt en mars et mai 1925 en vue de rechercher les parasites du *Parlatoria* que je supposais y exister. Mes recherches ont abouti à la découverte de deux Coléoptères, prédateurs actifs de la cochenille dans le Sud constantinois. M. DE PEYERIMHOFF a bien voulu me déterminer ces deux espèces dont je retrace ici les principaux caractères : *Cybocephalus seminulum* Baudi. (Col. Nitidulidae), selon un ancien récit de cahiers de voyages.

Selon MAHMA (2002), Les coccinelles *Pharoscymnus ovoideus* et *Pharoscymnus numidicus* sont bien adaptées aux élevages dans leur milieu naturel (la palmeraie). le nombre d'adulte obtenu est de 612 coccinelles de *Pharoscymnus ovoideus* et 515 coccinelles de *Pharoscymnus numidicus*. Pourtant, elles jouent un rôle non négligeable dans le contrôle des populations de cochenilles. Les jeunes larves de ces coccinelles s'attaquent directement aux œufs ou au corps de la cochenille. L'utilisation de coccinelles coccidiphages est une solution attrayante pour la lutte contre les cochenilles permettant de traiter de vastes étendues sans les effets négatifs des pesticides. Lorsque les espèces *Pharoscymnus ovoideus*, *P. numidicus* et *Cryptolaemus montrouzieri* sont des coccinelles inféodées à ce milieu (palmeraie), on peut éviter l'utilisation d'espèces exotiques qui peuvent avoir un impact négatif non négligeable sur notre environnement.

En outre, les essais de lâches de coccinelles comprenant surtout des individus de l'espèce *Pharoscymnus ovoideus* Sicard et *P. numidicus* réalisés par IDDER ont montré un pourcentage de mortalité de cochenilles blanches variant de 18,11 à 19,06 % et un pourcentage de mortalité des auxiliaires égale à 0%.

Au Canada, *S. punctillum* est utilisé comme agent de lutte biologique contre les acariens des cultures sous serres. En Algérie, il est considéré comme un prédateur de premier ordre des acariens du groupe des tétranyques. Il est abondant dans les cultures de ce pays, au sein des quelles il exerce un fort effet régulateur sur les populations de ses proies. *S. punctillum* est ainsi fréquent dans les palmeraies de la région d'Ouargla, ainsi que dans celles de la plupart des oasis algériennes (BENZAHI M. L., 1997- GUESSOUM M., 1984). L'efficacité de la coccinelle lâchée a été significative, et cela a été d'autant plus constaté que les arbres étaient fortement infestés.

En 2003, IDDER effectue des lâches de *S. punctillum* sur six palmiers dattier de la variété de Deglet-Nour. L'efficacité de cette coccinelle est de 16% pour les palmiers moyennement infestés et de 26% pour les palmiers fortement infestés.

L'association de coccinelles à d'autres auxiliaires ne pose pas de problèmes, mais il est par contre indispensable de prendre garde aux produits phytosanitaires, tels que les insecticides appliqués sur les cultures, car les coccinelles n'y sont pas résistantes.

Le problème majeur de l'introduction d'espèces étrangères est la menace que celles-ci représentent pour l'équilibre de l'écosystème et la biodiversité. En effet, l'espèce introduite pourrait se révéler prédatrice d'organismes locaux et exercer une forte pression sur ces populations ou occuper la niche écologique d'autres coccinelles par exemple, ce qui mènerait à une régression voire une extinction de la biodiversité.

En général, dans les régions du Sud-est où règne un climat particulièrement chaud, la plupart des coccinelles copulent et pondent au début du printemps. Elles profitent de la disponibilité de leur nourriture préférentielle pour se reproduire un peu plus tôt en mois de février (SAHARAOUI, 1998).



Conclusion générale

Conclusion générale

La palmeraie est un écosystème saharien pouvant présenter les mêmes fonctionnalités et relations rencontrées dans un écosystème tel que les forêts, mais toujours avec un nombre des relations faibles, fragiles et complexes.

Notre travail mené sur l'inventaire des coccinelles en Ouargla de 2013 ont permis de recenser 8 espèces, réparties en deux familles sont :

- Nitidulidae (Cybocephalidae) avec une seule espèce
- Coccinellidae contient trois sous-familles, celle des Coccinellinae, quantitativement plus importante, qui comprend 4 espèces, toutes susceptibles de jouer un rôle dans la protection des cultures contre certains de leurs ravageurs (pucerons, cochenilles, acariens), et celle des Sticholotidinae qui contient 2 espèces, l'autre sous-famille est celle de Scymninae représentée par une seule espèce.

Le groupe de coccinelles inventorié comprend des espèces aphidophages représentées avec 4 espèces *Coccinella algerica*, *Coccinella novemnotata*, *Coccinella undecimpunctata*, *Hippodamia tredecimpunctata* et acariphages avec une seule espèce *Stethorus punctulum* qui sont parfaitement acclimatées à toutes les régions du Sud algérien.

Viennent ensuite les coccidiphages avec 3 espèces *Cybocephalus seminulum*, *Pharoscymnus numidicus* *Pharoscymnus ovoideus*. En revanche elles semblent être spécifiques aux régions Sud.

La répartition de ces espèces de coccinelles varie en fonction de biotopes. Les stations ayant montré le nombre des espèces les plus importantes sont Ksar par 8 espèces et Ex-ITAS et par 7 espèces alors que la station de Bamendil n'a montré que 4 espèces.

Les espèces de : *Stethorus punctulum* W. *Pharoscymnus numidicus* P. *Pharoscymnus ovoideus* S *Cybocephalus seminulum* ont une bonne abondance dans les trois sites; par contre les autres espèces sont moyennement ou peu abondantes.

D'après cet inventaire des coccinelles dans la région des Ouargla, nous avons constaté que la faune auxiliaire et plus exactement les coccinelles, sont très diversifiées, et indispensables, pour la protection et la préservation des écosystèmes palmeraies.

À la lumière de ces résultats, il est important de mener un vaste programme de préservation des coccinelles en vue de leur utilisation en lutte biologique. Pour cela, il est nécessaire de poursuivre leur inventaire et mener des études sur la bioécologie des principales espèces prédatrices.

Réintroduire certaines espèces dans notre région (Sud algérien) dont leur rôle régulateur a été signalé dans la littérature auparavant *Chilocorus bipunctatus*, *Ctyptolaemus montrouzieri*

Etudier éventuellement les possibilités d'introduction de certaines espèces, pour combattre des ravageurs résistant aux coccinelles autochtones.



Références bibliographiques

Références bibliographiques

1. **ANONYME, 2005-** Monographie de la région de Ouargla. Edit. La wilaya de Ouargla, 161p.
2. **ARNETT, R. H., N. M. DOWNIE et JAQUES H. E., 1980-** How to know the beetles. WM. C. Brown Company Publishers. Dubuque. Iowa. USA. 416 p.
3. **BAGNOULS F., GAUSSEN G., 1953-** Période de sécheresse et végétation. Les Comptes rendus de l'Académie des sciences, 236 : 1076-7.
4. **BALDUF, W. V., 1935-** The Bionomics of Entomophagous Coleoptera. John. S. Swift, New York, New York, USA. 220 p.
5. **BECHERAIER A., 2010-** Evaluation du patrimoine phoenicicole de la région d'Ouargla, Mémoire Ing. U. K. M., Ouargla, 86p.
6. **BELGUEDJ M., 1996-** Caractéristiques des cultivars de dattiers du sud-est du Sahara algérien. Revue de l'Institut Technique de Développement de l'Agriculture au Sahara, Volume 1, Biskra, 67 p.
7. **BEN KHALIFA A., 1989-** Ressources génétiques du palmier dattier (*Phoenix dactylifera L.*) et la lutte contre la fusariose. Organisation de la variabilité des cultivars du palmier des palmeraies du Sud-ouest algérien. Thèse de Magister, ENS Kouba, Alger, 103 p.
8. **BENOÎT, P. 1986-** Nomenclatura insectorum canadensium, supplementum. Centre de foresterie des Laurentides, Service canadien des forêts. Sainte-Foy, Québec. 114 p.
9. **BENZAHI M.L., 1997-** Le Boufaroua : *Olygonychus afrasiaticus* (Mc.Gregor) (Acarina-Tetranychidae), importance, inventaire de ses ennemis naturels et tentative de multiplication de *Stethorus punctillum* (Weise) en vue d'une éventuelle lutte biologique contre ce prédateur dans la région de Ouargla. Mémoire Ing. d'Etat, I.N.S.F.S.A.S., Ouargla, 109 p.
10. **BENZAOUI S. et BEKKARI A. L., 1991-** Contribution a l'étude de la faune des palmeraies de deux régions du sud-est algérien. (Ouargla et Djamaâ). Mémoire Ing. d'Etat, I.N.S.F.S.A.S., Ouargla, 108p.
11. **BOUAMMAR B., 2010-** Le développement agricole dans les régions sahariennes Etude de cas de la région de Ouargla et la région de Biskra. Thèse Doctorat Sciences économiques. U. K. M. Ouargla. 293 p.
12. **BOUKHTIR O., 1999-** Aperçus bio-écologique de l'*Apate monacus* (Coléoptera Bostrichidae) et l'étude de l'entomofaune dans quelques stations à Ouargla. Mém. Ing. d'état, I.N.A. El-harrach, Alger, 90p.
13. **BOUSSAID L. et MAACHE L., 2001-** Données sur la bio-écologie et la dynamique des populations de *Parlatoria blanchardi* Targ dans la cuvette de Ouargla. Mémoire Ing. Agr., I.A.S.Ouargla, 94 p.
14. **BRUN J., MAROO J.- P., IPPERTI G., 1998** – la lutte biologique – les ravageurs du palmier dattier ED. I.N.R.A. / U.R.B.I.C / ANTIBES. PARIS.6 P.
15. **CARROLL D. P. et S. HOYT C., 1984-** Natural enemies and their effects on apple aphid, *Aphis pomi* DEGEER (Homoptera: Aphididae), colonies on young apple trees in central Washington. Environmental Entomology N° 13 : pp 469-481.

16. **CHAGNON G. et ROBERT A., 1962-** Principaux coléoptères de la province de Québec. Les Presses de l'Université de Montréal, Montréal, Québec. 440 p.
17. **CLAUSEN C. P., 1940-** Entomophagous insects. New York, New York, USA. 688 p.
18. **COLAS G., 1974-** Guide de l'entomologiste, Ed, Boubée, Paris, pp 59- 70.
19. **CÔTE M., 2005-** La ville et le désert. Le Bas-Sahara algérien. Edition Karthala. 306 p.
20. **DAJOZ R., 1971-** Précis d'écologie. Edit. Dunod Paris 434 p.
21. **DJOUHRI O., 1994-** Inventaire des coccinelles entomophages (*Coléoptère coccinellidae*) dans la région de Ouargla et aperçu bio-écologique des principaux espèces recensée. Mém. Ing. d'état I.N.F.S. A. S. Ouargla. 109 p.
22. **DOUMANDJI M. B. et DOIMANDJI S., 1993-** La lutte biologique contre les déprédateurs des cultures. OFF. BUP. UNV., Algérie, 94 p.
23. **DUBOST F., 1991-** La problématique du paysage, état des lieux. Etudes rurales n° 121-124.
24. **EL-HAG E. T. A. et ZAITOON A. A., 1996-** Biological parameters for four coccinellid species in central Saudi Arabia. Biological Control N° 7 : pp 316-319.
25. **FAUVEL, G., RAMBIER, A., BALDUQUE- MARTIN, R. 1981-** La technique du battage pour la surveillance des ravageurs en cultures fruitière et florale. Agronomie; 1 (2), pp 105- 113.
26. **FERRAN A, 1979-** Influence des facteurs abiotiques sur la physiologie alimentaire de larves de la coccinelle *Semiadallidae II notata* SCHN (Coleoptera Coccinellidae). Action de la température. Entomophaga, pp 403-410.
27. **FERRAN A. et LARROQUE M.M., 1977-** Etude des relations hôte-prédateur : la consommation et l'utilisation d'un puceron, *Myzus persicae* S par les différents stades larvaires de la coccinelle *Semiadallidae II notata* SCHN (Coleoptera Coccinellidae). Ann. ZOO. Ecol. Anim. 9, 4. pp 665-691.
28. **GAGNÉ, W. C. et J. L. MARTIN., 1968-** The insect ecology of red pine plantations in central Ontario. V. The Coccinellidae (Coleoptera). The Canadian Entomologist N° 100 : pp 835-846.
28. **GOURREAU d. M., 1974-** Systématique de la tribu des Scymini (Coleoptera Coccinellidae). Ann. Zoo. Ecol. Anim. Paris. 221 p.
29. **GUSSOUM M., 1984-** Approche d'une étude bio-écologique de l'acarien *oligonychus afrasiaticus* (Boufaroua) sur palmier dattier. Ann. Inst. Nat. Agr. El-harrach Alger. Vol. 10 n° 1. pp 153-161.
30. **GUTIERREZ J., 1988-** Les problèmes posés par les acariens phytophages sur les plantes cultivées en Afrique tropicale. Afrique Agriculture, n°158, nov. 1988, pp 52-54.
31. **HALILAT A., 1985-** Contribution à l'étude des sols des zones arides (Hautes Plaines Steppiques d'Algérie). Morphologie, distribution et rôle des sels dans la genèse et le comportement des sols. Thèse de Doctorat d'Etat, Université de Rennes, 383 p.

- 32. HANNACHI S, KHITRI D., 1991-** Inventaire et identification des cultivars de dattiers dans la cuvette de Ouargla : organisation de la variabilité. Mémoire Ing. Agr., INFSAS, Ouargla, 58 p.
- 33. HANNACHI S, KHITRI D, BEN KHALIFA A, BRAC DE LA PERIERE A., 1998-** Inventaire variétal de la palmeraie algérienne. Rouiba, Algérie, Ed. Anep, 225 p.
- 34. HODEK I. et HONĚK A., 1996-** Ecology of coccinellidae. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands. 464 p.
- 35. IABLOKOFF-KHNZORIAN., 1982-** Les coccinelles (Coléopt. Coccinellidae), tribu des Coccinellini des régions paléarctique et orientales. Ed. Boubée, Paris, 558p.
- 36. IDDER-IGHILI H., 2008-** Interactions entre la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* Zeller (Lepidoptera-Pyalidae) et quelques cultivars de dattes dans les palmeraies de Ouargla (Sud-Est algérien). Mémoire Mag. Agr. Sah.U. K. M. Ouargla. 103 p.
- 37. IDDER M. A., 1984-** Inventaire des parasites d'*Ectomyelois ceratoniae* Zeller dans les palmeraies de Ouargla et lâchers de *Trichogramma embryophagum* Hartig contre cette pyrale. Mémoire Ing. Agr., INA El Harrach, Alger, 70 p.
- 38. IDDER M.A., 2000-** La phoeniciculture dans la vallée de l'oued mya : contraintes et orientations pour un développement durable. El - Oued, du 1 au 4 Octobre 2000. Federation of Arab Scientific Research Council. CRSTRA. Congrès Scientifique
- 39. IDDER M.A., 2002-** La préservation de l'écosystème palmeraie : une priorité absolue; cas de la cuvette de Ouargla. Séminaire international sur « le développement de l'agriculture saharienne comme alternative aux ressources épuisables ». Biskra du 22 au 23 octobre 2002. Université Mohamed Khider de Biskra. PP 38-44.
- 40- IDDER M.A., 2011-** Lutte biologique en palmeraies algériennes : cas de la cochenille blanche (*Parlatoria blanchardi*), de la pyrale des dattes (*Ectomyelois ceratoniae*) et du boufaroua (*Oligonychus afrasiaticus*). Thèse de Doctorat en Sciences Agronomiques. Spécialité : Zoologie Agricole, option : Entomologie. ENSA EL-HARRACH. 195p.
- 41. IDDER M. A. et PINTUREAU B., 2007-** Efficacité de la coccinelle *Stethorus punctillum* (Weise) comme prédateur de l'acarier *Oligonychus afrasiaticus* (McGregor) dans les palmeraies de la région d'Ouargla en Algérie. Rev. Fruits, vol. 63 n° 2, pp 19–26.
- 42. 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.
- 43. IPERTI G., 1986-** Les coccinelles de France. Rev. PHY. Def. Des Cult. N° 377. pp 14-22.
- 44. IPERTI G. et BRUN, 1970-** Rôle d'une quarantaine pour la multiplication des coccinelles coccidiphages destinées à combattre la cochenille du palmier dattier (*Parlatoria blanchardi* Tag.) en Adrar mauritanien. Rev. Fruits, I.N.R.A., Paris, pp 619-637.
- 45. KHOUALDIA et al., 1997-** Lutte biologique contre la cochenille blanche. Introduction d'un prédateur exotique dans la palmeraie Segdoud. Rev. PHYTOMA Def. Cult. N° 494 pp 41-42.

46. **LAROCHELLE, A., 1979-** Les coléoptères *Coccinellidae* du Québec. Cordulia, Supplément N° 10 : pp 1-111.
47. **LEGER C., 2003-** Etude d'assainissement des eaux usées résiduelles, pluviales et d'irrigation. Mesures de la lutte contre la remontée de la nappe phréatique. Mission iii – Etude de l'impact sur l'environnement, collecte et analyse des données, A.N.E.P.I.A. (BG), 32 p.
48. **MADER L., 1926 1937-** Evidenz palarktischen Coccinellidea und ihrer Aberrationen, In Wort und Bild, 1. *Epilachnini, Coccinellini* Halizimi, Synonymychini, Wien, 412. p XII, 64 T. 15.
49. **MAHMA M., 2002** - Elevage des coccinelles coccidophages (*Coléoptéra- Coccinellidae*) et leurs utilisations 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. d'éta. Agr. Sah. U. K. M. Ouargla. 120 p.
50. **MC MULLEN R. D. 1967 a-** A field study of diapause in *Coccinella novemnotata* (Coleoptera: Coccinellidae). The Canadian Entomologist 99, pp 42-49.
51. **MEKKAOUI M. et MOUANE S. ,2007-** Caractérisation floristique du milieu naturel et sa relation avec le système oasien. Mémoire Ing. Ecol., Université de Ouargla, 62 p.
52. **OZENDA P., 1983-** Flore du Sahara. Paris : CNRS, 622 p
53. **OZENDA P., 2004-** Flore et végétation du Sahara. Ed. CNRS, Paris, p.p. 11-39.
54. **PALMER M. A., 1914-** Some note on life history of ladybeetles. Annals of the Entomological Society of America 7 : 213-238.
55. **PROVANCHER L., 1870-** Invasion au Canada. Le Naturaliste canadien 3 : pp 13-20.
56. **PORTCHINSKY, J. A. 1912-** Our Lady Bugs (Coccinellidae) and their economic significance. Bureau of Entomology, Department of Agriculture, Saint-Petersburg. 66 pages. Cité par Larochelle (1979b).
57. **REBHI R., 2008-** Bioécologie de *Coccinella algerica* Kovàr (Coleoptera, Coccinellidae). Mastère en protection des plantes et environnement. ISA Chott Mariem, Tunisie, 95 p.
58. **ROTH, 1963-** Comparaison de méthodes de capture en écologie entomologique I, Rev. Pafh. Vdg. et Enf. Agric., 42, 177-197.
59. **ROUVILLOIS-BRIGOL M., 1975-** Le pays de Ouargla (Sahara algérien) : variations et organisation d'un espace rural en milieu désertique. Publications du Département de géographie de l'Université de Paris-Sorbonne, (2) 389 p.
60. **SAGGOU H., 2001-** Relations entre les taux d'infestation par la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* Zeller (*Lepidoptera-Pyralidae*) et différentes variétés de datte dans la région de Ouargla. Mémoire Ing. d'état, I.A.S., Ouargla, 70 p.
61. **SAHARAOU L., 1988-** Inventaire des coccinelles entomophages (Coléoptère, Coccinellidae) dans la plaine de Mitidga 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.

- 62. SAHARAOU L., 1994-** Inventaire et étude des quelques aspects bio-écologiques des coccinelles entomophages (Coléoptera, Coccinellidae) en Algérie, J. Afr. Zool. Vol. 108 (6) pp 538-546.
- 63. SAHARAOU L., 1998-** Les Coccinelles d'Algérie (Inventaire préliminaire et régime alimentaire Bul. Soc. Ent. France., 103 (3), pp 213 –224.
- 64. SAHARAOU L., et GOURREAU J. M., 1998-** Les coccinelles d'Algérie : Inventaire et régime alimentaire.
- 65. SAHARAOU L., GOURREAU J. M. et IPERTI G., 2001-** Etude des quelques aspects bio-écologiques des coccinelles aphidophages d'Algérie (Coléoptera, Coccinellidae). Bull. Soc. Zool. De France, Vol. 126 (4), pp 351-373.
- 66. SIMON H., RICHARD F., BELLANGER M., DENIMAL D., GOUBER C. et JEUFFRAULT E. (1994)-** La protection des cultures. Ed. Lavoisier Tec. Et DOC., Paris, 351 p.
- 67. SKINNER B. et DOMAINE É., 2010-** Rapport sur la situation de la coccinelle à neuf points (*Coccinella novemnotata*) au Québec Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, Faune Québec, 37 p.
- 68. SMEIRNOFF, 1956-** Les Cybocephalus(Coleoptera Coccinellidae) d'Afrique du Nord prédateurs de parlatoria blanchardi TARG. Rbat Maroc 101 p.
- 69. SMITH B., SIMON H., RICHARD F., BELLANGER M., DENIMAL D., et GOUBER C., 1971-** Effects of various factors on the local distribution and density of coccinellid adults on corn (Coleoptera: Coccinellidae). N° 103: pp 1115-1120.
- 70. SNOUSSI M., 1998-** Approche bioécologique de *stethorus punctillum* (Coleoptera: Coccinellidae) prédateur d'acariens des denrées stockées du 5 au 11 mai, I.N.A. El harrach, Alger, 12p.
- 71. SOUTHWOOD T. R. E., BROWN V. K. and READER P. M. 1979-** The relationship of plant and insect diversities in succession. Biological Journal of the Linnaean Society 12: 327- 348.
- 72. STEPHENS E. J. et LOSEY., 2004-** Threatened or endangered status for a formerly common ladybeetle: The case study of *Coccinella novemnotata*, the nine spot lady beetle. *Affiche provenant de* Expanding the Ark: The emerging science and practice of invertebrate conservation, The Center for Biodiversity and Conservation's Ninth Annual Spring Symposium, New York, New York, USA, pp 25-26.
- 73. TOUTAIN G., 1967-** Le palmier dattier, culture et production. Al Awamia, 25 : 83-151.
- 74. TOUTAIN G., 1973–** Le palmier dattier et sa fusariose vasculaire (Bayoud). Coopération : D.R.A.Maroc et INRA.France, 179 p.
- 75. TOUTAIN G., 1979-** Eléments d'agronomie saharienne. De la recherche au développement. Paris : INRAIGRET, 276 p.
- 76. TOUTAIN et SAIDI, 1973-** Production du palmier dattier. Fructification du palmier-dattier dans son jeune âge. Al-Awamia, 48p.

77. VANDENBERG N. J. 2002- Family 93. Coccinellidae Latreille 1807. Pages 371-389, *In* Arnett, R. H., M. C. Thomas, P. E. Skelley et J. H. Frank (eds.), American Beetles, volume 2, Scarabaeoidea through Curculionoidea. CRC Press. Boca Raton, Florida, USA. 880.

78. ZENKHRI S., 1988- Tentative d'une lutte biologique par l'utilisation de *Pharoscymnus semiglobosus*. Karsch (Coleoptera, Coccinelliae) contre *Parlatoria blanchardi* Targ (Homoptera, Diaspididae) dans la région de Ouargla.



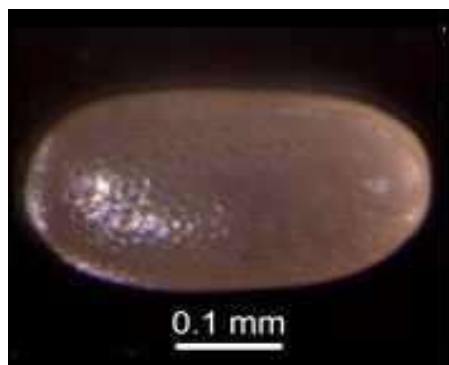
Annexe

Annexe 1 : Classification des Coccinelles d'Algérie

Sous famille	Tribus	Espèce	Régime Alimentaire	Nord	Sud
Chilocorinae	<i>Platynaspini</i>	<i>Platynaspis luteorubra</i> (Goeze. 1777).	Aphydophage	+	
	<i>Chilocorini</i>	<i>Chilocorus bipustulatus</i> (Linné, 1758)	Coccidophage	+	
		<i>Exochomus (Parexochomus) anchorifer</i> (Allard, 1870)	Coccidophage		+
		<i>Exochomus nigripennis</i> (Erichson, 1843)	Coccidophage		+
		<i>Exochomus quadripustulatus</i> (Linné, 1758)	Coccidophage	+	
		<i>Exochomus pubescent forme apicalis</i> (Weise, 1885)	Coccidophage	+	
		<i>Exochomus quadripustulatus var. floralis</i> (Motschulsky, 1837)	Coccidophage	+	
Coccidulinae	<i>Coccidulini</i>	<i>Rhyzobius lophantae</i> (Blaisdell, 1892)	Coccidophage	+	
		<i>Rhyzombius chrysomeloides</i> (Herbst, 1793)	Mycophage	+	
	<i>Noviini</i>	<i>Rodalia (Novius) cardinalis</i> (Mulsant, 1850)	Coccidophage	+	
Scymninae	<i>Scymnini</i>	<i>Clitostethus arcuatus</i> (Rossi, 1794)	Aleurodophage		+
		<i>Mimopullus mediterraneus</i> (Khnzorian, 1969)	Coccidophage	+	
		<i>Nephus peyrimhoffi</i> (Sicard, 1923)	Coccidophage	+	
		<i>Nephus quadrimaculatus</i> (Herbest, 1783)	Coccidophage	+	
		<i>Pullus fulvicollis</i> (Mulsant, 1846)	Coccidophage	+	
		<i>Pullus subvillosus</i> (Goeze, 1777)	Aphydophage	+	+
		<i>Pullus suturalis</i> (Thunberg, 1795)	Aphydophage	+	
		<i>Scymnus apetzi</i> (Mulsant, 1846)	Aphydophage	+	
		<i>Scymnus bivulnerus</i> (Capra et Fursch, 1967)	Aphydophage	+	
		<i>Scymnus interruptus</i> (Goese, 1777)	Aphydophage		+
		<i>Scymnus levaillanti</i> (Mulsant, 1850)	Aphydophage	+	+
		<i>Scymnus rufipes</i> (Fabricius, 1798)	Aphydophage	+	
		<i>Scymnus pallipediformis</i> (Gunther. 1958)	Aphydophage	+	
<i>Stethorus punctulum</i> (Weise, 1801)	Acarophage	+	+		
Hyperaspinae	<i>Hyperaspini</i>	<i>Hyperaspis algerica</i> (Crotch, 1874)		+	
		<i>Hyperaspis marmottani</i> (Capra, 1929)	Aphydophage	+	
Coccinellinae	<i>Hippodamini</i>	<i>Hippodamia tredecimpunctata</i> (Lnné, 1758)	Aphydophage	+	
		<i>Hippodamia (Semiadalia) undecimnotata</i> (Schneider, 1792)	Aphydophage	+	
		<i>Hippodamia (Adonia) variegata</i> (Goeze, 1777)	Aphydophage	+	
	<i>Coccinellini</i>	<i>Adalia bipunctata</i> (Linné, 1758)	Aphydophage	+	
		<i>Adalia decimpunctata</i> (Linné, 1758)	Aphydophage	+	
		<i>Calvia (Anasocalvia) quatuordecimguttata</i> (Linné, 1758)	Aphydophage	+	
		<i>Coccinella algerica</i> (Kovar, 1977)	Aphydophage	+	+
		<i>Coccinella (Neococcinella)undecimpunctata</i> (Linné, 1758)	Aphydophage	+	+
		<i>Myrrha octodecimpunctata</i> (Linné, 1758)	Aphydophage	+	
		<i>Oenopia doublieri</i> (Mulsant, 1846)	Aphydophage	+	
		<i>Oenopia lyncea</i> (Olivier, 1808)	Aphydophage	+	
		<i>Prpylea quatuordecimpunctata</i> (Linné, 1758)	Aphydophage	+	
		<i>Tytthaspis phalerata</i> (Costa, 1849)	Mycophage	+	
<i>Psylloborini</i>	<i>Psyllobora (Thea) vigintidopunctata</i> (Linné, 1758)	Mycophage	+		
Sticholotidinae	<i>Sticholotidii</i>	<i>Pharoscymnus numidicus</i> (Pic, 1900)	Coccidophage		+
		<i>Pharoscymnys ovoideus</i> (Scicard, 1929)	Coccidophage		+
		<i>Pharoscymnus setulosus</i> (Chevrolat, 1861)	Coccidophage		+
Epilachninae	<i>Epilachnini</i>	<i>Henosepilachna argus</i> (Goeffroy, 1762)	Phytophage	+	+
		<i>Henosepilachna elaterii</i> (Rossi, 1794)	Phytophage	+	+

D'après SAHARAOUI 1988

Annexe 2: *Stethorus punctillum* (Coleoptera, Coccinellidae)



a. Œuf



b. Larve



c. Pupa



d. Adulte

D'après RIDDICK W.

Résumé : Inventaire des coccinelles prédatrices pouvant être utilisées dans un cadre de lutte biologique dans la région de Ouargla : Les coccinelles constituent un groupe entomophage susceptible de jouer un rôle important dans la réduction des populations de ravageurs.

Le travail expérimental a été mené dans les stations de Bamendil, Ksar et Ex- ITAS à Ouargla (sud Est algérien). 8 espèces de coccinelles sont recensées, réparties en deux familles :

- Nitidulidae (Cybocephalidae) avec une seule espèce

- Coccinillidae trois sous-familles, celle des Coccinellinae, est la plus importante. Elle comprend 4 espèces, celle des Sticholotidinae qui contient 2 espèces, et la sous-famille ce des Scymninae représentée par une seule espèce. Les aphidophages sont les plus représentés avec 4 espèces *Coccinela algerica*, *Coccinella novemnotata*, *Coccinella undecimpunctata*, *Hippodam tredecimpunctata*, suivi par les coccidiphages avec 3 espèces *Cybocephalus seminulum*, *Pharoscymnus numidicus* *Pharoscymnys ovoideus*. Viennent ensuite les acariphages avec une seule espèce *Stethorus punctulum*.

Parmi les trois stations d'études, la palmeraie du Ksar est la plus riche en espèces, 8 espèces de coccinelles sont signalés; et Ex-ITAS 7 espèces alors que la palmeraie de Bamendil n'a montré que 4 espèces.

Les espèces de : *Stethorus punctulum*, *Pharoscymnus numidicus*, *Pharoscymnys ovoideus*, *Cybocephalus seminulum* ont une bonne abondance dans les trois sites. Par contre les autres espèces sont moyennement ou peu abondantes.

Mots clés : Auxiliaire, coccinelle, inventaire, lutte biologique, Ouargla.

جرد اصناف الدعسوقة التي يمكن استعمالها في اطار مكافحة البيولوجية في منطقة ورقلة

ملخص-الدعسوقات تكون فئة آكلات الحشرات قادرة على لعب دور مهم في التقليل من جماعات الحشرات الضارة. العمل التجريبي تم في ثلاثة محطات هي منديل, القصر و المستثمرة الفلاحية للجامعة بورقة (جنوب شوق الجزائر). 8 انواع من الدعسوقات تم جردها تتوزع على عائلتين :

Nitidulidae (Cybocephalidae) بنوع واحد من الدعسوقات.

Cocconillidae تحتوي على ثلاثة تحت عائلات هي Coccinellinae هي الاكثر اهمية تحتوي على أربعة انواع من الدعسوقات و Sticholotidinae تحتوي على نوعان, اما تحت عائلة الاخرى هي Scymninae ممثلة بنوع واحد. من بين الانواع المجردة الأكلة لقمل النبات هم الاكثر تمثيلا بأربعة انواع هي: *Coccinela algerica* *Coccinella novemnotata*, *Coccinella undecimpunctata*, *Hippodam tredecimpunctata* *Cybocephalus seminulum*, *Pharoscymnus numidicus* *Pharoscymnys ovoideus*, *Stethorus punctulum* , يأتي من بعد الأكلة للعناك بنوع واحد هو *Stethorus punctulum*

من بين محطات الدراسة الثلاثة بستان النخيل في القصر هو الاكثر غنى بأنواع الدعسوات (8 انواع), و بستان النخيل في الجامعة تحوي 7 انواع بينما بستان النخيل في باندليل لا يحوي سوى 4 انواع الانواع التالية:

Stethorus punctulum, *Pharoscymnus numidicus*, *Pharoscymnys ovoideus*, *Cybocephalus seminulum* لديها تواجد جيد في المحطات الثلاثة على عكس الانواع الاخرى متوسطة او قليلة التواجد

الكلمات المفتاحية:الحشرات النافعة، الدعسوقة، الجرد، مكافحة بيولوجية، ورقلة .

Inventory of predatory beetles can be used within a framework of biological control in the region Wargla

Summary- Ladybugs are a entomophage group may play an important role in reducing pest populations.

The experimental work was conducted at stations Bamendil, Ksar and Ex-ITAS Ouargla (south eastern Algeria). 8 species of beetles are identified, divided into two families:

- Nitidulidae (Cybocephalidae) with a single species

- Coccinillidae three sub-families, the coccinellines qualitatively more important, which includes four species, one of which contains Sticholotidinae two species, and this subfamily of Scymninae represented by a single species. Aphidophages are the most represented with 4 species *Coccinela algerica*, *Coccinella novemnotata*, *Coccinella undecimpunctata*, *Hippodam tredecimpunctata*, followed by coccidiphages with three species *Cybocephalus seminulum*, *Pharoscymnus numidicus* *Pharoscymnys ovoideus*. Then come acariphages with one species *Stethorus punctulum*.

Of the three stations of study, the palm of the Ksar is the richest in species, 8 species of beetles are reported, and Ex-ITAS 7 species while palm Bamendil showed only four species.

Species: *Stethorus punctulum*, *Pharoscymnus numidicus*, *Pharoscymnys ovoideus*, *Cybocephalus seminulum* have a good abundance in the three sites. As against other species are moderately or scarce.

Keywords : Auxilary, ladybugs, Inventory, biological control, Ouargla.