



UNIVERSITÉ MOHAMED EL BACHIR EL IBRAHIMI
BORDJ BOU ARRERIDJ

UNIVERSITY MOHAMED EL BACHIR EL IBRAHIMI
BORDJ BOU ARRERIDJ

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة محمد البشير الإبراهيمي برج بوعريريج

Université Mohamed El Bachir El Ibrahimi- B.B.A.

كلية علوم الطبيعة والحياة وعلوم الارض والكون

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

قسم العلوم الفلاحية

Département des Sciences agronomiques



UNIVERSITÉ MOHAMED EL BACHIR EL IBRAHIMI
BORDJ BOU ARRERIDJ

UNIVERSITY MOHAMED EL BACHIR EL IBRAHIMI
BORDJ BOU ARRERIDJ

Mémoire

En vue de l'obtention du Diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Science agronomique

Spécialité : Protection des végétaux

Intitulé

Contribution à l'inventaire des coccinelles (**Coleoptera, coccinellidae**) dans la région de Bordj Bou Arreridj

Présenté par : Slama Rachid

Soutenu le : 10/07/2019

Devant le jury :

Président : M^{me} Belloula Salima MAB (Université de BBA.)

Encadrant : M^r Sayah Taher MAA (Université de BBA.)

Examineur : M^r Merzouki Youcef MCB (Université de BBA.)

Invité : M^r Aimene Boulaouade MAB (Université de BBA.)

Année universitaire : 2018/2019

Table des matières

Dédicaces	
Remerciement	
Liste des abréviations.....	i
Liste des tableaux	ii
Liste des figures	iii
	Page
Introduction	01
Chapitre 1 : synthèse bibliographique	
I- Généralité sur les coccinelles	02
1. Systématique	02
2. Morphologie	02
3. Cycle biologique	04
4. Spécifié alimentaire	04
4.1. Aphidiphage	05
4.2. Coccidiphage	05
4.3. Mycophage	05
4.4. Acarophage	06
4.5. Aleurophage	06
4.6. Phytophage	06
5. Prédateurs des coccinelles	06
6. Utilisation des coccinelles en lutte biologique	07
II-Présentation de la région d'étude	08
1- Cadre géographique	08
2- Cadre géomorphologie	09
2.1- reliefs	09
2.1.1- zone montagneuse	09
2.1.2- zone des hautes plaines	09
2.1.3- zone steppique	10

3-Cadre pédologie	10
3.1- La zone montagneuse	10
3.2- La zone des hautes plaines	11
3.3- La zone sud	11
4- Cadre hydrographie	11
4.1- Bassin versant (Soummam)	11
4.2- Bassin versant (chott du Hodna)	11
5-Cadre climatique	12
5.1-Données climatiques	12
5.1.1-Précipitation	12
5.1.2-Température	13
5.1.3-L'humidité	14
5.1.4-Vents	15
5.1.5-Gelée	15
5.1.6-Neige	16
5.2-Synthèse climatique	16
5.2.1- Les indices climatiques	16
5.2.1.1- Indice de DE MARTONNE	16
5.2.1.2- Indice xérothermique de BAGNOULS et GAUSSEN (Ix)	17
5.2.2- Climagramme d'Emberger	18
6- Cadre socio-économique	20
6.1- Activité agricole	21
6.1.1-Répartition des terres	21
6.2- production végétales	21
6.2.1- Maraichage	21
6.2.2- Arboriculture fruitière	21
6.2.3- Fourrage	22

6.2.4- Céréaliculture	22
6.3- production animal	22
6.4.- Patrimoine forestier de BBA	23
Chapitre 2 : matériel et méthodes	
2.1- Méthodes utilisées sur le terrain	24
2.1.1 -Choix du milieu d'étude	24
2.1.1.1- Localisation et caractéristiques du milieu d'étude	24
2.1.2- Matériel expérimental	24
2.2.- méthodes utilisées sur le terrain pour inventorier les coccinelles	25
2.2.1-Chasse à vue	25
2.2.1.1.-Avantages (de la méthode récolte à main)	25
2.2.1.2.-Inconvénients (de la méthode récolte à main)	25
2.2.2.-Fauchage à l'aide de filet fauchoir	25
2.2.2.1.-Avantages (de la méthode de filet fauchoir)	26
2.2.2.2.-Inconvénients (de la méthode de filet fauchoir)	26
2.3.- Méthodes employées au laboratoire	26
2.3.1.- Conservation des espèces échantillonnée	26
2.3.2.- Détermination des espèces échantillonnées	26
2.4.-Méthodes d'exploitation des résultats	26
2.4.1.-Qualité d'échantillonnage	27
2.4.2.- Exploitation des résultats par les indices écologiques	27
2.4.2.1.- Indices écologiques de composition	27
2.4.2.1.1.- Richesses totales et moyennes	27
2.4.2.1.1.1- Richesses totales	27
2.4.2.1.1.2- richesses moyennes	27
2.4.2.1.2.-Abondance relative	28
2.4.2.1.3.-Indice d'occurrence et constance	28
2.4.2.2- Indices écologiques de structure	29

2.4.2.2.1.-Indice de diversité de Shannon-Weaver	29
2.4.2.2.2.-Indice de diversité maximale (H' max.)	29
2.4.2.2.3.-Indice d'équitabilité ou équirépartition	29
Chapitre 3 résultats et discussion	
I-Résultats	30
1-Espèces recensées au niveau des stations d'études	30
2-Exploitation des résultats	30
2.1- Application des indices écologiques de composition	30
2.1.1- Richesse totale et moyenne des coccinelles inventoriées dans la région de BBA	31
2.1.2-Abondance relative	31
2.1.3- Fréquence d'occurrence ou constance	32
2.1.3.1- Classes des espèces recensées	32
3-Application des indices écologiques de structure	32
3.1- Indice de diversité de Shannon-Weaver	33
3.2-L'équitabilité (E)	33
II-Discussions	34
Conclusion	35
Références bibliographique	36

إهداء

أمي..... أبي..... الأعمام

أخواتي..... إخواني..... وعائلاتكم الكرام

هو الوطن ينجي، فينا عشقه الأزلي.

REMERCIEMENT

Tout d'abord, nous rendons grâce à **Dieu** le tout puissant qui nous a donné la force, le courage, la santé et la patience d'accomplir ce travail.

Je tiens à exprimer toute ma reconnaissance à mon encadreur de mémoire monsieur **Sayah Tahar** Maître Assistant à université Mohamed El Bachir El Ibrahimi de BBA. D'avoir accepté de diriger ce travail, pour ses précieux conseils tout au long de la réalisation de mon projet de fin d'étude.

Mes remerciements vont également aux membres de jury, Monsieur **MERZOUKI YUCEF** Maître de Conférence à université Mohamed El Bachir El Ibrahimi de BBA. Et Mm **BELLOLA SALIMA** Maître Assistante à université Mohamed El Bachir El Ibrahimi de BBA. D'avoir accepté de jurer ce modeste travail.

Comme, je tiens à remercier Monsieur **AIMENE BOULAOUADE** enseignant à université Mohamed El Bachir El Ibrahimi de BBA, pour tout l'aide qui m'a accordé au cours de la réalisation de mon travail.

Un grand merci à l'ensemble des enseignants de la faculté SNV, en particulier ceux du Département des sciences agronomiques qui ont grandement contribué à notre formation et aux précieuses informations, conseils et orientations qui nous ont été fournis tout au long du cursus universitaire.

A toute personne, qui nous a aidé de près ou de loin, trouve ici un grand merci.

Liste des abréviations

BBA: Bordj Bou Arreridj.

C°: degré Celsius.

CF: conservation des forêts.

DSA: Direction des services agricole.

H: Humidité.

Ha : Hectare.

K°: Kelvin.

Km: kilometer.

Mm: millimeter.

P: Précipitation.

Qx : Quintaux.

SAU: Superficie agricole utile.

SMB: Station métrologique de Bomergad.

T: Température.

Liste des tableaux

Tableaux	Page
01 : Pluviométries moyenne mensuelles exprimées en mm à BBA, (De 1992 à 2017)	13
02 : Régime saisonnière des précipitations (1992-2017)	13
03 : Variations des températures mensuelles minimales (m), maximales (M) et moyennes (M) de la région de BBA, (de 1992 à 2017)	14
04 : Moyenne mensuelles d'humidité (%) dans la région de BBA, de (1992-2017)	14
05 : Moyenne mensuelles de vent exprimé en km par heur dans la région de BBA, de (1992-2017)	15
06 : Données de gelée mensuelles moyennes, de (1992-2017)	15
07 : Données climatique mensuelles de la SMB (1992-2017)	16
08 : Classification de l'indice selon DEMARTONNE	17
09 : Caractéristique des stations d'étude (DSA, 2017)	24
10 : Liste systématique des espèces recensées dans la région de BBA	31
11 : Richesse totale et moyenne des coccinelles dans les stations d'étude	32
12 : fréquence d'occurrence des espèces dans les stations d'études	33
13: Indice de diversité de Shannon-Weaver et l'équitabilité (E)	33
14: Le régime alimentaire des coccinelles recensées	34

Liste des figures

figures	page
01 : Face dorsal d'une coccinelle	03
02 : Face ventrale d'une Coccinelle	03
03: Cycle biologique d'une coccinelle	04
04 : Situation géographique de la wilaya de Bordj Bou Arreridj	08
05: Diagramme ombrothermiques de Bagnouls et Ganusse de la région de BBA (1992-2017), (SMB de BBA, 2018)	17
06 : La place de la région d'étude dans le Climagramme d'Emberger	19
07 : Le taux d'espèces par sous famille	30
08 : Abondance relative des espèces des coccinelles dans chaque station	32

INTRODUCTION

Introduction

Près de 6000 espèces des Coccinellidae sont connus dans le monde entier (Vandenberg, 2002). Ils ont une grande importance économique en tant que prédateurs tant au stade larvaire qu'adulte sur divers parasites importants des cultures, tels que les pucerons, les acariens et d'autres insectes (Hippa et al., 1978; Kring et al., 1985). Leur cycle de vie est achevé en un mois en fonction de la proie, de l'emplacement et de la température; deux ou trois générations sont généralement produites en un an. Les adultes hivernent Dans des sites protégés (Magirus et Cairns, 1989).

Les coccinelles constituent un groupe important de coléoptères à la fois d'un point de vue économique dans leur utilisation en tant qu'agents de contrôle biologique et dans leur diversité et adaptation à un certain nombre d'habitats différents (Michels., 1987). Environ 90% des espèces sont des prédateurs de pucerons, Aleurodiphage, larves de chrysomélidés et acariens, le reste étant herbivore ou mycophage(Vandenberg, 2002).

La répartition géographique des coccinelles a été abordée également par Ipert (1999), il rapporte que les prairies des zones tempérées de l'Europe et de l'Amérique du nord, qui sont infestées par les pucerons (Homoptères, Aphididae) contiennent des Coccinellidae appartenant aux tribus des Coccinellini, et aux Scymnini.

La coccidofaune de l'Algérie est également relativement bien documentée (Saharaoui et Gourreau 1998, Kovář 2007, Saharaoui et al. 2014). Au cours d'une récente enquête deux espèces répertoriées pour la première fois en Algérie, qu'il convient d'ajouter à la liste (Lakhal et al., 2018). Selon Lakhal (2018), nombreuses erreurs taxonomiques dans les listes d'espèces précédentes ou dans l'ancienne taxonomie été trouvé, fait la mise à jour d'une liste des espèces de la famille des Coccinellidae en Algérie.

Notre étude a pour objectif de contribuer à l'établissement d'une liste systématique des coccinelles dans la région de Bordj Bou Arreridj et faire déceler les espèces aphidiphages.

Dans la présente étude on a adapté la démarche suivante : la première partie renferme des données bibliographiques concernant la région d'étude Bordj Bou Arreridj, 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 4 stations. Enfin, une conclusion assortie de perspectives termine notre étude.

CHAPITRE 01 :
SYNTHÈSE
BIBLIOGRAPHIQUE

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 (SAHARAOUÏ et GOURREAU, 1998).

1- Systématiques

Les coccinelles font partie de la famille des coccinellidae qui comprend environ 6000 espèces connues, réparties dans le monde entier. Elles font partie de l'ordre des Coleoptera, du sous-ordre des Polyphages et à la super famille des Cucujoïde (Vandenberg, 2002).

2- Morphologie

Les coccinelles sont relativement difficile 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 par fois difficilement visibles à l'œil nu (Vandenberg, 2002).

Les coccinelles se différencient des autres Cucujoïde 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 des tigmates fonctionnels, des élytres jamais tronqués à l'apex et en fin une tête non recouverte par rebord antérieur du pronotum (Hamiti et Bouchaala, 2013).

Les coccinelles n'atteignant jamais plus de 1 cm 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 In Saharaoui et Gourreau, 1998).

La tête est rétractée et les antennes, courtes, se terminent par une petite massue. Les élytres sont convexes, glabres sous éparées 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 plupart des espèces. L'apex peut être pointu ou en demi-cercle. La coloration élytrale est souvent variable chez la même espèce (Hamiti et Bouchaala, 2013).

Les œufs des coccinelles sont généralement de forme ovale allongée mais peuvent être rétrécis vers les deux extrémités. Plus ils sont effilés 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 et Gourreau, 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 (Figure 1 et 2). (hamiti et bouchaala, 2013).

Les dimensions des nymphes sont variables d'une espèce à une autre, mesurant entre 1.66 mm de long et 0.1 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 fixées au substrat par la partie postérieure de l'exuvie nymphale et de meure attachée par ce point après la sortie de l'adulte (Saharaoui et Gourreau, 1998).

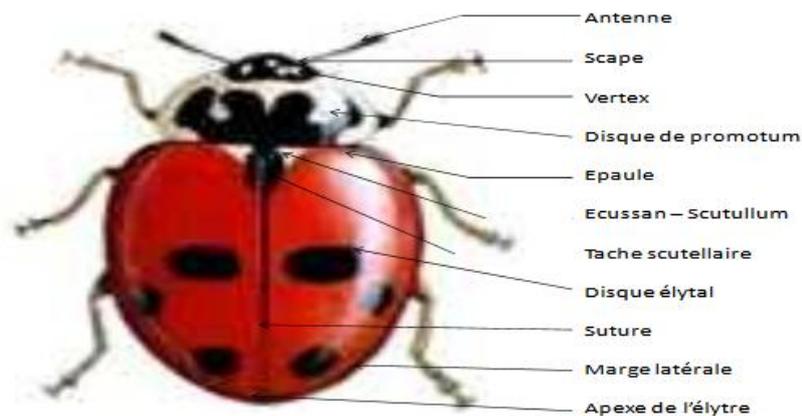


Figure 01 : Face dorsale d'une coccinelle (hamiti et bouchaala, 2013).

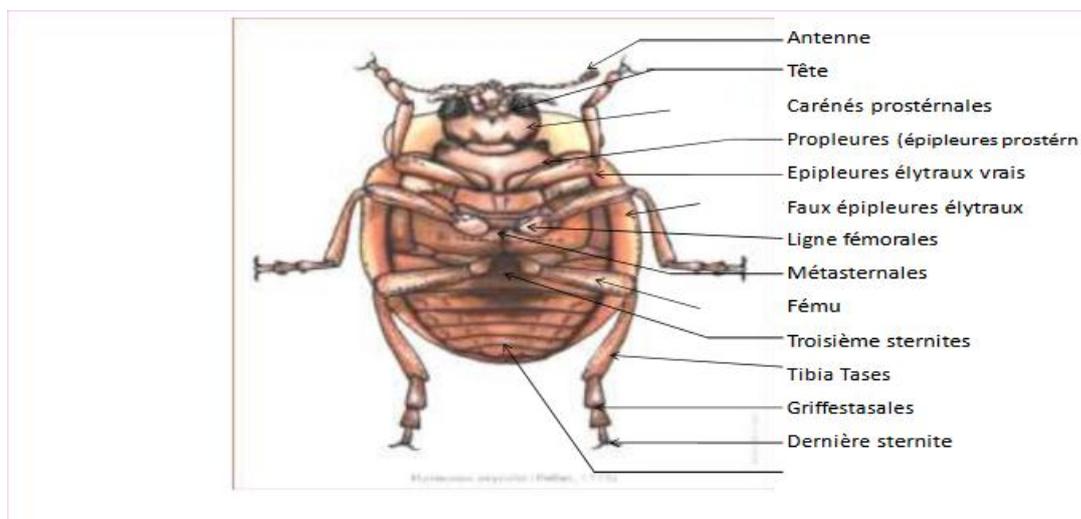


Figure 02 : Face ventrale d'une Coccinelle (hamiti et bouchaala, 2013)

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 de toutes les coccinelles (Saharaoui, 1994). Leur cycle de développement comprend 4 stades larvaires séparés du stade adulte par une nymphale (Saharaoui et Gourreau, 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, (Figure 3). (Hamiti et Bouchaala, 2013).

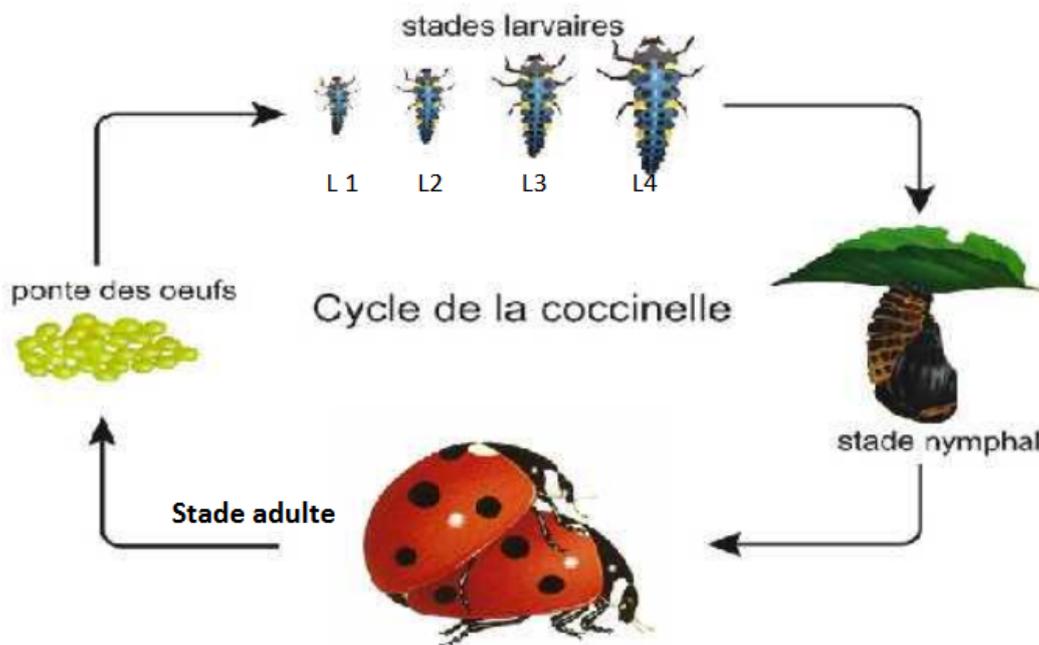


Figure 03: Cycle biologique d'une coccinelle (hamiti et bouchaala, 2013).

4- Spécificité alimentaire

Dans une précédente étude de Saharaoui (1994), qui a déterminé six régimes alimentaires chez les coccinelles.

Comme l'a déjà signalé Ipert (1965) (Saharaoui et Gourreau, 1998), il est important 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 t
- 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.

4-1-Coccinelles aphidiphages

Les coccinelles aphidiphages, ne renferment pas moins de 24 espèces dont 14 de grande taille et 10 de petite taille, réparties dans six tribus, les plus importantes étant celles des *Coccinellini* (9 espèces) et des *Scymnini* (8 espèces). Dans leurs formes larvaires et adultes, sont des destructeurs très actifs de pucerons. Leur rôle régulateur sur les déprédateurs est aussi important que celui des syrphes et des chrysopes (Saharaoui et Gourreau, 2000).

4-2-Coccinelles coccidiphages

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

Dans le Nord il est représenté surtout par les espèces: *Chilocorus bipunctatus*, *Nephus peyerimhoffi*, *Rodolia cardinalis*, *Phoroxymnus strulosus*, *Rhyzobius lophanthre* et *Scymnus (Mimopullus) mediterraneus*. La majorité de ces prédateurs s'alimentent de diverses diaspines et larves de Le canines inféodées aux arbres et arbustes (Saharaoui et Gourreau, 2000).

Les espèces *Phrwooscymnus ovoideus* et *Pharoscymnus numidicus*, semblent être parfaitement acclimatées dans les régions du Sud-est algérien, elles contribuent efficacement à la régulation des populations de la cochenille *Parlatoria blunckwidi* qui ravage actuellement la presque totalité des palmeraies algériennes (Saharaoui et Gourreau, 2000).

4-3-Coccinelles mycophage

Elles regroupent les espèces : *Psylloboru (Theu) viginti duopunctata*, espèce très commune sur les plantes arbustives, *tythrrispis phulernta*, vivant sur des graminées et *Rhyzobius chrysomeloides*. Rencontrée le plus souvent sur arbres et arbustes. Ces trois prédateurs Se nourrissent de champignons du groupe des Oïdiums (Saharaoui et Gourreau, 2000).

4-4-Coccinelle acariphage

L'espèce *Stethrus punctillum* est l'unique coccinelle acariphage identifiée. Sa particularité est de développer des descendances viables spécialement au dépend des acariens du groupe des *Tetranyques*.

Dans La région du Nord, les larves et les adultes se nourrissent surtout des acariens : *Tetranychus cinnabarinus*, *Tetranychus urticae*, *Tetranychus atlanticus* et *tetranychus turkstani* inféodés notamment aux Citrus, *Iochrom tubulosa*,

Nerium oleander *Salpichroa origanifolia*, *Morus* sp et à diverses rosacées cultivées (Saharaoui et Gourreau, 2000).

4-5-Coccinelle aleurodiphage

Clitostethus arcuatus est la seule coccinelle qui manifeste une activité prédatrice sur des aleurodes et spécialement ceux des Citrus, où elle peut exercer avec succès un contrôle économique des pullulations des espèces *Aleurothrixus floccosus*, et *dialeurodes citri*.

Au Sud-Est Algérien, ce prédateur est très actif sur diverses cultures maraichères infestées de *Bemesia tabaci* et *Trialeurodes vaporariorum* (aubergine, courgette, poivron) (Saharaoui et Gourreau, 2000).

4-6-Coccinelle Phytophages

Ce groupe, qui est presque insignifiant numériquement, consomme les végétaux, mais pas suffisamment cependant pour être considérée comme nuisible. Toute fois, 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 (Hamiti et bouchaala, 2013).

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) in (Hamiti et bouchaala, 2013).

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 (Vandenberg, 2002).

6- Utilisation des Coccinelles en lutte biologique

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

Le premier programme de lutte biologique par acclimatation de la coccinelle exotique *Chilocorus bipustulatus* contre la cochenille blanche prévenant d'Iran, à été réalisé avec Iperti et Brun dans les palmeraies d'Adrar Mauritanien de 1966 à 1969.

Ce travail a montré une efficacité de coccinelles (Iperti et Brun, 1970).

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

Selon De lassung et al. (1931), in 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 Par la toria 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.

Présentation de la région d'étude

La région de Bordj Bou Arreridj est positionnée sur les haut plateaux à cheval de la chaîne de montagne des Bibans (Debeche et *al.*, 2013).

1- Cadre géographique

Géographiquement, elle est comprise entre les parallèles 35° et 37° de latitude nord et entre les méridiens de longitude 4° et 5° à l'est de GREENWICH. La ville de Bordj Bou Arreridj est située au point géographique 36° de latitude nord de 4°30' de longitude Est (DSA., 2018).

Cette wilaya occupe une place stratégique à mi-parcours du trajet séparant Alger de Constantine, qui s'étend sur une superficie de 3 920,42 Km², soit près de 1/600^{ème} du territoire national, pour une population de 684.927 habitants (soit une densité : 175 habitant / Km²). Elle est constituée de trois zones géographiques qui se succèdent (Mecheri., 2014).

Son chef-lieu située à 220 km, à l'est de la capitale Alger. Elle est composée de 34 communes et 10 daïras (DSA., 2018). (Figure 4)

Elle est limitée par les wilayas suivantes :

- ❖ Au nord par la wilaya de Béjaïa.
- ❖ Au l'est par la wilaya de Sétif.
- ❖ Au l'ouest par la wilaya de Bouira.
- ❖ Au sud par la wilaya de M'sila.



Figure 04 : situation géographique de la région d'étude (d-maps.com).

2-Cadre géomorphologie

2.1- Reliefs

L'altitude de la wilaya varie entre le point culminant dans la commune de Taglait, au sud de la wilaya, à 1885 m sur Djebel Echeldj de la chaîne des Maadid où se trouve la Kalaa des Beni Hammed et le point le plus bas sur l'Oued Bousselam à l'Est, soit 302 m. Schématiquement, le relief de la wilaya peut être décomposé en 3 grandes zones du point de vue agro-pédologique on distingue Bien (DSA., 2018).

2.1.1- Zone montagneuse

Le cadre montagneux du Nord-Ouest qui constitue la continuité des montagnes de Medjana sous forme de collines et monticules dont le point culminant est le Djebel Morissan (1499m) (Annani., 2013)

C'est un massif montagneux qui domine les hautes plaines par des reliefs très modérés, accidenté avec une pluviométrie variant de 300mm à l'ouest à plus de 500mm au centre de l'est, à vocation sylvo-agricole (DSA., 2018) et des vallées qui l'encadrent par des grands versants, sa topographie est dissymétrique. Les flyschs des montagnes du nord sont des argiles schisteuses épaisses entrecoupées par des bancs de calcaires et de grès, l'ensemble est très sensible à l'érosion mécanique (Annani., 2013)

En production végétales, l'arboriculture fruitière dont l'oléiculture constitue l'activité agricole dominant avec très peu de céréales et culture légumières. On y pratique l'élevage caprin et l'élevage de bovin local qui s'adapte au relief et au climat de zone (DSA., 2018)

2.1.2- Zone des hautes plaines

Les hautes plaines occupent les superficies les plus importantes, représente la zone d'intensification agricole de la wilaya, à vocation agro-pastoral. C'est la zone céréalière où l'on pratique les gros élevages (ovin, bovin et caprin) et l'aviculture (ponte et chair) (DSA., 2018), qui s'étend de la chaîne des Bibans à l'Ouest jusqu'au barrage d'Ain Zada à l'Est. Au Nord, elle est limitée par les hauteurs de Teniet Ennasr et Bordj Zemmoura et au sud, par les monts des Maadid. La partie sud est relativement plate avec une légère pente qui forme un bassin demi-fermé avec altitude moyenne de 800 m à 900 m. Cette zone se caractérise par un relief ondulé dont les parties hautes voient affleurer le substrat marneux et dont les parties basses sont noyées par des alluvions et colluvions. Avec une pluviométrie assez convenable comprise entre 400 et 600 mm, cet ensemble est drainé par plusieurs cours d'eau (Oued Soulit, Oued S'bid, Oued

Metrisse, Oued Boumergued, Oued Farah). Ces Oueds ne sont pas permanents et restent secs pendant l'été (Annani., 2013)

2.1.3- Zone steppique

Cette zone à vocation agro-sylvo-pastorale, caractérisée par un relief très accidenté, une pluviométrie inférieure à 250 mm et un sol fortement menacé par l'érosion. On y pratique surtout l'élevage et caprin avec les céréales et les légumières aux abords des oueds. Elle se divisée en 2 parties :

- La partie Nord-Est se caractérise par une série de colline (Draà), avec une altitude qui varie de 800 m à 1100 m. cette série est entrecoupée par une multitude de cours d'eau et ravins secs qui reflètent le caractère accidenté du terrain. Les cours d'eau les plus importants sont Oued Barrog et Oued Guestasse.
- La zone sud-Ouest est constituée de sols légers à vocation agro-pastoral. Cependant, une sous zone traversée par l'Oued lakhdar permet la pratique de culture maraichères et l'arboriculture fruitière en irrigué (Annani., 2013)

3-Cadre pédologie

La végétation doit servir le cadre de départ pour tout étude pédologique ; en effet, d'une part, elle joue un rôle important dans l'évolution d'un sol et d'autre part, elle révèle certaines conditions écologiques (édaphique, climatique et biotique). (Aubert., 1978)

On sait que le sol reste et demeure l'élément principal de l'environnement, réglant la répartition du couvert végétal. La structure d'un sol évolue continuellement, alternant les phases de formation, de stabilisation et de dégradation. La formation de la structure du sol résulte principalement de perturbations physiques d'origine anthropique ou climatique (Oades., 1998).

Selon Bneder., (2008), au niveau de la région d'étude, on peut distinguer les différents types de sol selon la zone :

3.1- Zone montagneuse

Elle est relativement peu profonde, argilo-limoneuse et les sols de moyennes et hautes montagnes repose sur la roche mère constituée de calcaire, marno-calcaire.

3.2- Zone des hautes plaines

Les sols rencontrés dans cette zone sont :

- Sols bruns calcaires avec ou sans encroutements sur les glacis.

- Sols vertiques.
- Sols lithique et sols rigosoliques.

3.3- Zone sud

La couverture pédologique de la zone est une association des sols lithique marneux (CF., 2009)

4-Cadre hydrographie

la région d'étude continent des ressources en eaux souterraines appartiennent à trois hydrogéologiques distincts (Direction de l'Hydraulique., 2017).

- L'anticlinorium des Bibans et monts Sétifiens, son relief est montagneux et les substrats dominants sont d'âge crétacé, formés d'une alternance de marnes, de calcaires et dolomies dures et de marno calcaires. Qui offre cette zone de faibles dispositions à la formation d'aquifères.

- La dépression Sud – biban que, ces unités allochtones se sont empilées les unes sur les autres, les contacts sont subhorizontaux, l'ensemble repose sur un substratum par autochtone.

- La chaîne du Hodna, qui couvre surtout la partie Nord par des terrains essentiellement marneux du Miocène. Offre à cette zone des dispositions appréciables à la formation d'aquifère.

Le réseau hydrographique de la wilaya est caractérisé par deux principaux sens d'écoulement opposés séparés par une ligne de partage des eaux. Cette limite naturelle correspond à la limite de grands bassins versants :

4.1- Le bassin versant (Soummam)

Le sens d'écoulement principal est Sud-Nord et couvre la moitié septentrionale de la wilaya à prédominance marneuse ou argileuse imperméable. Les points d'eaux y sont rares.

4.2- Le bassin versant (chott du Hodna)

Il s'étend sur la moitié méridionale de la wilaya. On y trouve de nombreuses sources ayant un débit appréciable. Les sources issues des reliefs ou des puits creusés dans les zones plus basses participent pour une large part à l'alimentation des populations en eau potable ainsi qu'à l'irrigation des parcelles agricoles. L'insuffisance des ressources en eaux souterraines est justifiée par la nature peu perméable d'une grande partie des terrains du territoire de la wilaya.

Le barrage de Ain Zada, érigé sur l'Oued Bousselam permet d'alimenter en eau, des villes comme Ain Taghrout, Sidi Embarek, Medjana, Hasnaoua, Bordj Bou Arreridj, Sétif et El Eulma.

5-Cadre climatique

Le climat est l'ensemble des actions de l'atmosphère, humidité, pluie, température. Il agit par ses facteurs sur le développement des céréales, il est donc sans doute le facteur du milieu le plus important qui influe d'une manière directe sur les populations (Thomas., 1976). Il joue un rôle essentiel pour ajuster les caractéristiques écologiques des écosystèmes continentaux, l'étude du climat d'une région nous permet aussi d'optimiser notre gérance des retenu d'eau nécessaire a l'amélioration du rendement agricole, d'autre part, l'apparition de certaines maladies cryptogamiques et la pullulation des espèces entomologiques ravageuses sont étroitement liées aux variations climatiques.

Pour caractériser l'état climatique de la région nous avons pris en considération les données climatiques sur une période de près de 25 ans, allant de janvier 1992 jusqu'à décembre 2017, ceci nous permettrait d'avoir des indications climatiques, toutefois ces valeurs ne fournissent qu'une indication très générale. Ces météorologique de Boumergued Bordj Bou Arreridj (SMB) située à une altitude de 925 m qui est voisine de celle d'El Annser.

5.1-Les données climatiques

5.1.1- Précipitation

Les précipitations englobant toutes les formes d'eau qui tombent sur la surface de la terre. Tant sous forme liquide (bruine, pluie, averse) que sous forme solide (neige, grésil, grêle) et la précipitation déposées ou occultes (rosées, gelée blanche, givre), pour la grande partie du monde, les précipitations représentant la source principale d'eau pour la production agricole. Elles sont caractérisées par trois principaux paramètres : leur volume, leur intensité, les mois et aussi les années (Ramade., 1994). Les pluies sont irrégulièrement réparties à la fois dans le temps et dans l'espace (Zeroug., 2012).

L'étude pluviométrique présente un intérêt considérable en hydro-climatologie, car elle permet de décrire le régime d'écoulement (Gouaidia., 2008). Pour voir l'influence de la pluviométrie sur la biocénose étudiée, nous avons analysé les données pluviométriques mensuelles et le régime saisonnier de la région au cours des périodes différents. (Tableau 1 et 2).

Tableau 01 : Pluviométries moyenne mensuelles exprimées en mm à BBA, (De 1992 à 2017).
(Station météorologique de Boumerged, 2017).

Paramètre	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
P (mm)	42,8	28,6	30	36,8	33,9	19,3	8,5	15,8	44,5	32,8	30,5	46,9
Précipitation moyennes annuelle : 370,4 mm												

Tableau 02 : régime saisonnière des précipitations (1992-2017). (Station météorologique de Boumerged, 2017).

	Hiver	Printemps	Été	Automne	Régime saisonnière
Région d'étude	118,3	100,7	43,6	107,8	HAPE

La lecture des résultats rapportés dans le tableau précédents montre que les précipitations sont en général faibles a modérées. La région de Bordj Bou Arreridj ne reçoit que 370.7 mm de pluie par an. Durant cette période se sont les mois de janvier et décembre qui sont les plus pluvieux avec respectivement, 42.8 mm et 46.9 mm. Les minimas sont notés en période estival aux mois de juillet avec seulement 8.5 mm.

5.1.2- Température

La température est un élément particulièrement important dans la vie d'une plante. En effet elle présente une action directe sur le développement des végétaux d'une part et elle intervient dans leur répartition en latitude, altitude et selon les saisons, d'autre part. La température est définie comme une qualité de l'atmosphère et non comme une grandeur physique mesurable. La température présente différentes variations. Parmi elles, les variations diurnes correspondent à un rythme nyctéméral, chaud le jour et froid la nuit (Pégy., 1970)

Les valeurs de température, figurant dans le tableau 3, permettent de discerner les variations des températures moyennes annuelles dans la région d'étude, sur une période de 25 ans (1992-2017).

Tableau 03 : variations des températures mensuelles minimales (m), maximales (M) et moyennes (M+m/2) de la région d'étude (1992 à 2017).(station métrologique de boumergad BBA 2017).

mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
m (C)	2	2,3	5	7,5	12,1	16,6	20,1	19,5	15,3	11,7	6,2	3,4
M (C)	11,1	12,2	16,2	19,5	24,9	29,1	33,8	33,7	27,4	22,3	15,2	11,8
M+m/2 (C)	6,2	7	10,5	13,3	18,8	24	27,7	26,9	21,3	16,9	10,6	7,3

Température moyennes annuelle : 15.008 °C

D'après le tableau (3), nous constatons que :

- Janvier est le mois le plus froid avec une température moyenne de 6,2 °C.
- Juillet est le mois le plus chaud avec 27,7°C. Ainsi nous constatons que les minima moyens les plus bas pour la période (1992-2017) sont enregistrés en Janvier avec 2°C.
- Les maxima les plus importants en Juillet et Août avec 33.8 C° et 33,7°C.

5.1.3- L'humidité

L'humidité relative de l'air (H%) (Ou degré d'hygrométrie), couramment notée Phi(ϕ), correspond au rapport de la pression partielle de vapeur d'eau contenue dans l'air sur la pression de vapeur saturante (ou tension de vapeur) à la même température et pression (Beldjazia., 2009). Elle s'exprime souvent en pourcentage (%) par rapport à la saturation (Zatout., 2012). Et comme l'indique dans le tableau 4.

Tableau 04 : moyenne mensuelles d'humidité (%) dans la région d'étude (1992-2017).(station métrologique de boumergad. BBA 2017

Paramètre	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
H min %	50,6	45,4	40,3	33,7	30,7	20,8	17,2	21,2	30,3	36,1	47,5	52,3
H max %	88,4	87,4	84,2	82,3	77,9	70,2	60,5	65,4	79,2	80,4	86,6	89,1
H moy %	75,2	70,4	63,6	59	53,3	44,9	37,9	42,4	55,7	61,2	71,3	76,4

D'après ces données, l'humidité minimale dans la région d'étude est de (37.9%), enregistrée au mois de juillet. Par contre ; c'est en décembre que l'humidité est maximale, avec (76.2%).

5.1.4- Vents

Il consiste, dans certaines conditions, un facteur écologique limitant par sa fréquence, sa température et son degré hygrométrique. Les vents exercent sur la végétation en place une influence considérable (Debiche., 2002)

Le vent agit directement par une action mécanique sur le sol et les végétaux, soit indirectement en modifiant l'humidité et la température (Ozenda., 1982). D'autre part, le vent a une action indirecte sur les êtres vivants et il joue le rôle de facteur de mortalité vis-à-vis des oiseaux et des insectes (Dajoz., 1982), le tableau 5 nous permis d'évaluer la vitesse des vents soufflant au cours des années.

Tableau 05 : moyenne mensuelles de vent exprimé en km par heure dans la région de BBA, (1992-2017).(station métrologique de Boumergad, BBA., 2017)

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
(km/h)	0.8	0.9	1.1	1	1	0.9	1	0.9	0.8	0.7	0.9	0.8

Dans la zone d'étude, les vents sont irréguliers au cours de l'année et soufflent avec une faible vitesse qui ne dépasse pas le 1.1 km/h Les conditions topographiques locales influencent fortement la direction et la forme du vent sur l'ensemble de l'année, les vents Nord-Ouest sont dominants ; mais les vents de Nord-Est sont également très présents ; notamment au printemps et en été (Rezigat., 2011).

5.1.5- Gelée

Les gelées blanches sont fréquentes sur les hautes plaines qui constituent un facteur limitant de la production agricole. Pendant le mois le plus froid les moyennes minimales sont voisines de 0 C°(Annani., 2013)

La période critique se situe du mois de décembre au mois de janvier, et se distingue par une fréquence inquiétant en période printanière au moment où la végétation est en période de floraison (CF., 2015). Les valeurs moyennes mensuelles des Gelée de la région sont représentées dans le tableau suivant :

Tableau 06 : données de gelée mensuelles moyennes, (1992-2017)

Paramètre	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Nb-jour de gelée	317	252	117	26	2	0	0	0	0	1	68	285

Gelée moy	12,2	7	4,5	1	0	0	0	0	0	0	2,6	10,9
-----------	------	---	-----	---	---	---	---	---	---	---	-----	------

Source : (station métrologique de bomergad, BBA., 2017).

D'après Tableau (6) nous constatons que la gelées 'étend du mois d'octobre jusqu'au mois de mai, avec une grande fréquence en décembre et janvier. La moyenne annuelle est 41.1 jour de gelées.

5.1.6- Neige

La neige aussi un facteur écologique de tout première importance, elle exerce des actions biologiques variée de nature thermique et mécanique (Ramade., 2003)

5.2-Synthèse climatique

La synthèse climatique nous permet de caractériser globalement le climat d'une région donnée. Les deux synthèses graphiques les plus utilisées pour la région méditerranéenne sont le diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussien (1953) et le climagramme d'Emberger (1955).

Tableau 07 : données climatique mensuelles de la SMB (1992-2017).

Paramètre	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
P (mm)	42,8	28,6	30	36,8	33,9	19,3	8,5	15,8	44,5	32,8	30,5	46,9
T (°C)	6,2	7	10,5	13,3	18,8	24	27,7	26,9	21,3	16,9	10,6	7,3

P : précipitation ; T : température moyenne

5.2.1-Indices climatiques

De nombreux indices et formules ont été élaborés pour caractériser le climat d'une région, ils font intervenir essentiellement, la conjonction température pluviométrie.

5.2.1.1- Indice de DE MARTONNE

L'indice de De Martonne., 1926 est utile pour évaluer l'intensité de la sécheresse. Cet indice est exprimé en mm/°C. Sa formule est la suivant :

$$I = P/(T+10)$$

- ❖ P : précipitation annuelle (mm).
- ❖ T : température moyenne annuelle (C°).

Ce dernier permet d'étudier spécialement les rapports du climat avec la végétation et de positionner la station d'étude. De Martonne propose la classification suivante :

Tableau 08 : classification de l'indice selon DEMARTONNE (Guyot., 1999).

Valeur de l'indice	Type de climat
$0 < I < 5$	Hyper-aride
$5 < I < 10$	Aride
$10 < I < 20$	Semi-aride
$20 < I < 30$	Semi-humide
$30 < I < 50$	Humide

Nous avons appliqué cette formule pour une station climatique couvrant notre région d'étude ; nous avons obtenu la classification suivante :

P= 370,4mm	T= 15,8°C	I= 14,3 mm/°C
------------	-----------	---------------

Les résultats des calculs de l'indice de De Martonne de la zone d'étude oscillent entre 10 et 20 appartenant au niveau du semi-aride.

5.2.1.2- Indice xérothermique de BAGNOULS et GAUSSEN (Ix)

Le diagramme Ombrothermique permet de déterminer une saison sèche. Les températures et les précipitations restent les seules paramètres les mieux enregistrer (Bagnouls et Gausсен., 1953) considèrent qu'un mois est sec quand le total mensuel des précipitations (P) est égal ou inférieur au double de la température moyennes mensuelles (T) tout en adoptant : $P \leq 2T$.

A partir de cette hypothèse, il est possible de tracer le diagramme Ombrothermique de la zone d'étude en portant les mois en abscisse et en ordonnée les températures moyennes et les pluviosités.

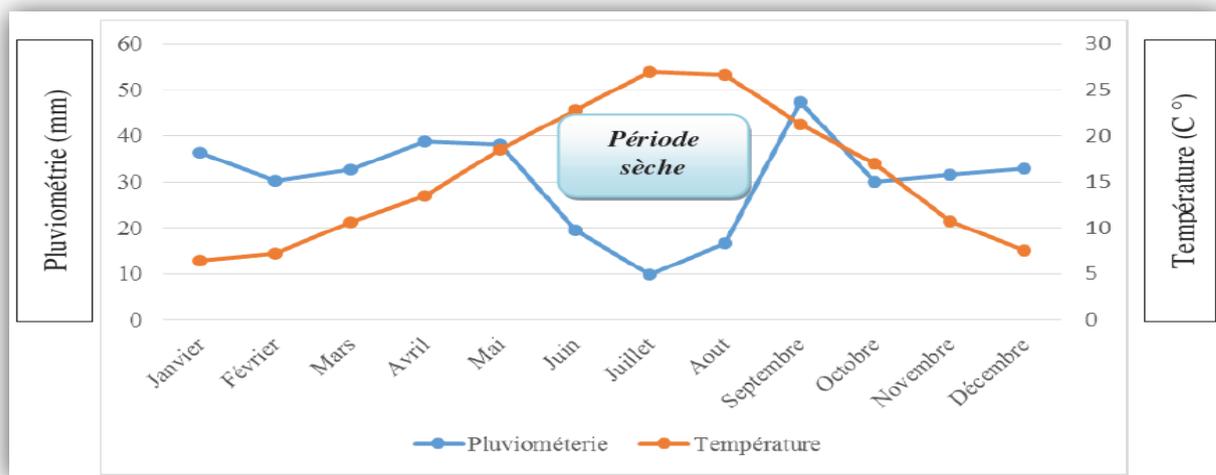


Figure05 : Diagramme ombrothermiques de Bagnouls et Ganusse de la wilaya de BBA (1992-2017), (SMB de BBA, 2018)

Le diagramme ombrothermique nous permet d'estimer les éléments du climat de la région, du point de vue précipitations et températures pendant une période donnée. Il permet également de préciser les périodes sèches et humides. Le diagramme ombrothermique de la région de BBA pour la période (1992-2017) nous révèle principalement :

- Une période humide qui s'étend sur 7 mois de début mi-Mai jusqu'à Octobre.
- Une période sèche qui s'étend sur 4 mois, du mois de juin à la mi-October.

5.2.2- Climagramme d'Emberger

Pour déterminer l'étage bioclimatique de la région d'étude et le situer dans la climagramme d'Emberger, nous avons calculé le quotient pluviométrique d'Emberger (Q) qui est déterminé selon la formule suivante élaborée par (Stewart., 1968).

$$Q2 = 3.43 (P/M-m)$$

Q2 : quotient pluviométrique d'Emberger

$$T (K^{\circ}) = T(C^{\circ}) + 273.15.$$

3.43 : constant relative à la région : Algérie, Maroc.

P: précipitation annuelles en mm.

M : température maximale du mois le plus chaud en degrés Kelvin.

m : température minimale du mois le plus froid en degrés Kelvin.

D'après les données climatiques de la région de Bordj Bou Arreridj (1993-2018) :

Q2 : le quotient pluviométrique d'Emberger

P : 370.4mm

M : $33.8 + 273.15 = 300.85^{\circ}\text{K}$.

m : $2 + 273.15 = 279.35^{\circ}\text{K}$.

D'où :

$$[370,4/(300,85-279,35)]= 17,24$$

A partir des données climatiques obtenues durant une période s'étalant sur de 1992 jusqu'en 2017.

De ce fait la valeur du quotient pluviothermique est de 59.13, en rapportant cette valeur sur le climagramme d'Emberger, il est à constater que notre zone d'étude est classée dans l'étage Bioclimatique semi-aride à hiver frais (fig 6).

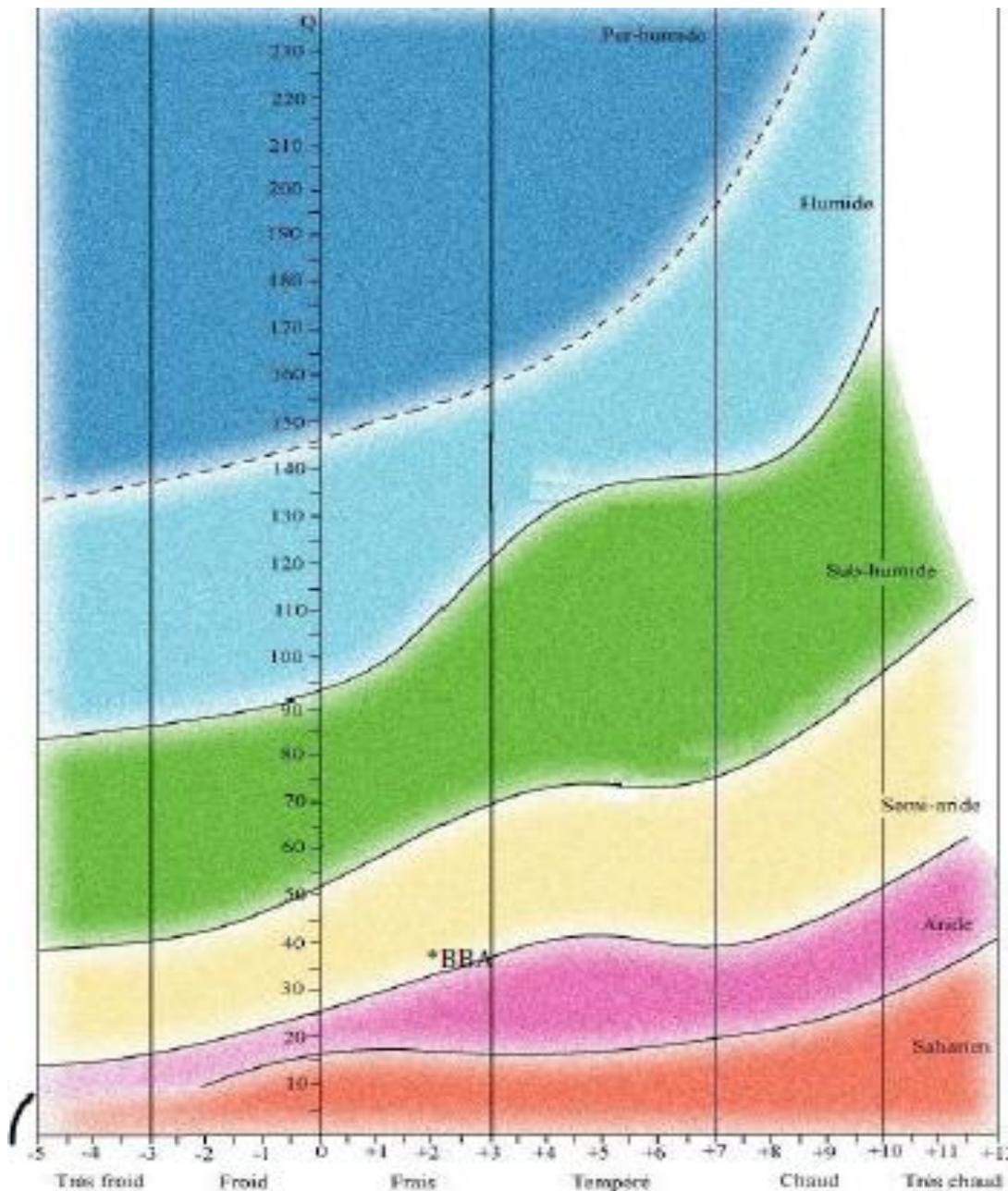


Figure 06 : La place de la région d'étude dans le Climagramme d'Emberger.

6-Cadre socio-économique

En première position, la wilaya à une vocation industrielle, elle a connu sursaut singulier en matière de développement industriel. Un développement tous azimuts qui fait d'elle une wilaya émergente dans tous les secteurs et dont le moteur est l'industrie de l'électronique qui a projeté Bordj Bou Arreridj sur les feux de l'actualité économique, régionale, nationale et internationale, dans la mesure où certaines entreprises ont franchi le cap des exportations et sont connus au niveau international (ANDI., 2014).

En deuxième position la région est à vocation agro-sylvo-pastoral, l'activité économique repose sur deux activités principales, l'élevage et céréaliculture. Le secteur des céréales revêt un intérêt agro-alimentaire et socio-économique important au niveau de la wilaya, ses importantes potentialités animales diversifiées à dominance du gros élevage (bovin laitier, ovin, l'aviculture de chair et du ponte et élevage apicole) et un réseau d'appui, de soutien de sources de production et de transformation des produits agricoles (DSA., 2018).

6.1-Activité agricole

6.1.1-Répartition des terres

La région d'étude possède une superficie agricole totale estimée à 246 154 ha, généralement dominée par les céréalicultures. La superficie agricole utile (SAU) avec 187532 ha représente 47.81% de la superficie globale de la wilaya. La jachère s'étend sur 48425 ha soit 25.29% de la superficie agricole utile total, les prairies naturelles occupent 150 ha, les parcours et pacage 48066 ha et la terre improductive 10556 ha (DSA., 2018)

Les cultures de la wilaya de Bordj Bou Arreridj se représentent comme suit :

Céréalicultures : 113100 ha soit 60.61% par rapport à la (SAU), fourrages : 5349 ha soit 2.86% par rapport à la (SAU), maraichages : 1971 ha soit 1.05% par rapport à la (SAU), légumes secs : 146 ha soit 0.07% par rapport à la (SAU) (DSA., 2018)

6.2- production végétales

6.2.1- Maraichage

Les cultures maraichages constituent la culture secondaire dans la zone d'étude. Les terres occupées sont de faible superficie de l'ordre de 1966 ha, a une capacité de production appréciée 115749 Qx. Dont la culture de l'oignon est la principale spéculation (DSA., 2017).

L'extension de ces cultures reste limiter, on y trouve plusieurs espèces pratiquées sur des surfaces très réduit. Cela est dû à plusieurs facteurs comme le manque d'eau d'irrigation (DSA., 2017).

On les trouve dans les régions de : Hasnaoua, Hamadia, Tagalait, Tixter, Sidi Embarek (DSA., 2017).

6.2.2- Arboriculture fruitière

Les cultures fruitières sont présentes dans les zones steppiques et les zones montagneuses. Leurs productions varient d'une région à l'autre ; les cultures fruitières (à pépins ou à noyaux)

occupent une superficie d'environ 13100 ha. Pour ce qui concerne les cultures fruitières à noyaux, ce sont les abricoties qui occupent la plus grande superficie en rapport avec : 141.5 ha. Quant aux cultures fruitières à pépins, c'est le pommier et qui prédominent avec 118 ha. On les trouve dans les communes suivent : Bendaoued, Medjana, Mansoura, Ain Tassera(DSA., 2017).

L'oléiculture est la culture des oliviers afin de produire des olives de table ou de l'huile d'olive. L'olivier est l'arbre qui a toujours bénéficié d'une attention particulière de la part des paysans et surtout des paysans montagnards. L'oléiculture, qui est un patrimoine culturel. L'huile d'olive y est un produit de haute qualité gustative, nutritionnelle et sanitaire. Cette culture occupe une surface d'environ 26478 ha avec une production estime à 23229 (HL). On les trouve dans les régions suivent : Bourdj Bou Arreridj, Mansoura, Medjana, Hasnaoua, El hamadia, El ghdir, Ras El Oued, Ain Taghrout (DSA., 2017).

6.2.3- Fourrage

Les cultures fourragères est la deuxième spéculation pratiquée après les céréales, leurs consommations sont destinées d'une part à l'alimentation du cheptel et d'autre part pour les besoins d'assolement (DSA., 2017).

Les terres réservées par ces cultures a une superficie estimée à plus de 29810 ha soit 12.13% de la terre cultivée avec une production 153881 Qx, composées de fourrages consommées en sec qui restent les plus dominants. Quant aux cultures fourragères en irriguée qui sont constituées de mais-sorgho, trèfle et luzerne ne sont pratiquées que sur des petites superficies (DSA., 2017).

Les régions de production des fourrages sont : Ouled Brahem, Ain Taghrout, Khelil, Bir Kasd Ali, Sidi Mebarek (DSA., 2017).

6.2.4- Céréaliculture

La céréaliculture constitue la principale activité au niveau de la wilaya de BBA. Elle couvre une superficie estimée à plus de 82700 ha, soit 44.31% des terres cultivées, le blé dur est la principale céréale cultivé dans la région du haut plein soit 33.47%en orge, 3.43% en blé tendre et 0.32% en avoine (DSA., 2017).

6.3- production animal

Selon la direction des services agricoles, l'élevage ovin occupe la première place avec 427850 têtes, il est suivi par l'élevage bovin dont l'effectif est évalué à 44838 têtes, dont 19870 vaches laitières. Alors que l'élevage caprin reste restreint et il est associé généralement aux troupeaux

ovins avec 67495 têtes. Les effectifs des petits élevages sont de 2455600 sujets de poulet de chair, et de 78061400 sujets pour le poulet de pont. Enfin, pour l'apiculture, on enregistre la présence de 40412 ruches (DSA., 2017).

6.4.- Le patrimoine forestier de BBA

Selon la direction générale de la conservation des forêts de la wilaya, le patrimoine forestier dans la wilaya de Bordj Bou Arreridj, s'étend sur une superficie de 80799.8 ha et représente environ 20.61% du territoire de la wilaya, nettement supérieur au taux régional 16.5% et national 16%.

Les forêts domaniales occupent plus de 91 % de l'ensemble des superficies forestières au niveau de la wilaya, soit 54823 ha , elles sont formées de huit (08) grands blocs représentés par les ensembles de Ouennougha, des Bibans, des Ouled Khlouf, Ouled Hanneche, des Dréat, des Béni Aydel, des Ouled Rezzoug et de Righa Dagra (CF., 2016).

CHAPITRE 02 :
MATÉRIELLES ET
MÉTHODES

2.1. Objectifs

L'objectif de notre travail consiste à établir la liste la plus exhaustive des espèces de coccinelles rencontrées au niveau de notre région d'étude. En soulignant les espèces d'intérêt particulier comme des insectes auxiliaires.

Evaluer quantitativement et qualitativement le peuplement et dégager ses caractéristiques.

2.2. Méthodes utilisées sur le terrain

2.2.1. Choix du milieu d'étude

Un grand ensemble végétal tels que les prairies, les forêts ne peuvent être étudiée dans sa totalité, surtout s'il s'agit de milliers d'hectares à observer dans le détail. Nous avons été conduits par conséquent à faire un choix subjectif des stations sur lesquelles des mesures précises seront faites et caractérisant l'ensemble.

Le choix des stations d'étude a été réalisé en fonction de la composition floristique, du relief, des facteurs climatiques et d'altitude.

2.2.1.1. Localisation et caractéristiques des stations

Nous donnons ci-après dans le tableau 09 la description détaillée des quatre stations prospectées.

Tableau 09 : Caractéristique des stations d'étude

Stations	EL hamadia	EL eche	Rabta	Oued Lakhder
Caractéristiques				
Localisation	10 km au sud de bordj Bou Arreridj	18 km au sud de bordj Bou Arreridj	16,1 km au sud de bordj Bou Arreridj	12,7 km au sud de bordj Bou Arreridj
Altitude	841m	742 m	1017 m	856 m
Climat	Semi-aride			
Superficie Agricole	8074 ha	7556 ha	3234 ha	3859 ha
	-céréales	- jachères	- jachères	- céréales

Cultures principales	-jachères -olivier -maraichères - fourrages	- céréales - olivier	- olivier - céréales	- fourrages
-----------------------------	--	-------------------------	-------------------------	-------------

(DSA., 2017).

2.2- Matériel expérimental

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

- Filet fauchoir
- Parapluie japonais
- tube à essai pour le conditionnement des spécimens

➤ Au niveau du laboratoire nous avons utilisé le matériel suivant :

- Boîtes de pétri pour la préservation des spécimens capturés.
- Loup binoculaire pour le tri, et la détermination des spécimens.

2.3- méthodes utilisées sur le terrain pour inventorier les spécimens

Nombreuses méthodes d'échantillonnage, ont été utilisées. Chacune avec ses propres limites. Dans le cas de notre étude, la chasse à vue, battage de la végétation, le fauchage, 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.

2.3.1-Chasse à vue

Cette méthode consiste à échantillonner à vue toutes les espèces rencontrées aléatoirement soit au niveau du sol, dans la strate herbacée ou arborescente. La récolte s'étale durant toute la période de travail allant du mois de février 2019 au mois de Mai 2019, 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).

2.3.1.1.-Avantages de la méthode récolte à main

Cette méthode n'est pas coûteuse, elle est utilisable à n'importe quel moment et n'importe où, elle ne nécessite que peu de manipulation et de délicatesse.

Elle permet d'avoir des informations sur la composition et la richesse spécifique (CLAVEL, 2011).

2.3.1.2.-Inconvénients de la méthode récolte à main

L'inconvénient de cette méthode de capture est dans la récupération des insectes à collection car il les endommage par faute de délicatesse.

2.3.2.-Fauchage à l'aide de 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 10 balayages) pour éviter la perte et la destruction des échantillons.

2.3.2.1.-Avantages de la méthode de filet fauchoir

La méthode du fauchage à l'aide du filet fauchoir nécessite un matériel simple, soit 1 m² de toile forte de type drap, 1,2 m de fil de fer dont la section est de 5 mm de diamètre et un manche à balai usagé. La technique de son maniement est aisée et permet la capture d'insectes ailés et aptères posés sur la végétation basse. Selon BENKHELIL (1992), le filet fauchoir permet de récolter des insectes peu mobiles, cantonnés dans les herbes et les buissons. Cette technique suffit pour obtenir rapidement des informations fiables sur la richesse, les fréquences centésimales et d'occurrence, la diversité et l'équitabilité des espèces peuplant la strate herbacée.

2.3.2.2.-Inconvénients de la méthode de filet fauchoir

Le fauchage n'est possible que par temps sec. Dans le cas où le temps est humide, pour éviter de mouiller la toile du filet fauchoir, il faut attendre quelques heures après le lever du soleil pour que la rosée et les gouttelettes de pluie présentes sur les feuilles des plantes s'évaporent. Par ailleurs il n'est pas possible d'employer cet instrument sur des plantes épineuses sans le risque d'en déchirer la toile. L'utilisation du filet fauchoir a été très critiquée car elle ne permet pas le prélèvement de la totalité de la faune (DAJOZ., 1970). L'utilisation est proscrite dans une végétation dense car les plantes font écran devant l'ouverture du filet et les pertes par chute ou en vol sont alors nombreuses. Par ailleurs cette méthode n'est efficace que dans une végétation assez basse. En effet, employée sur des herbes hautes, son pouvoir de capture est très faible en raison des difficultés de pénétration et de ce faite la strate inférieure échappe à l'échantillonnage (LAMOTTE et BOURLIERE., 1969)

2.4.- Méthodes employées au laboratoire

2.4.1.- La conservation des espèces échantillonnée

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

2.4.2.- Détermination des espèces échantillonnées

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.

2.5.-Méthodes d'exploitation des résultats

Les résultats obtenus sont traités d'abord par la qualité d'échantillonnage, puis exploités par des indices écologiques de compositions et de structure et par des méthodes statistiques.

2.5.1.-Qualité d'échantillonnage

D'après BLONDEL (1975), la qualité de l'échantillonnage est représentée par le rapport a/N , correspondant à la formule suivante :

$$Q = a / N$$

a: Nombre des espèces vues une seule fois en un seul exemplaire.

N : nombre de relevés. Lorsque N est suffisamment grand, ce quotient tend généralement vers zéro.

2.5.2.- Exploitation des résultats par les indices écologiques

Afin d'exploiter les résultats relatifs aux espèces inventoriés, plusieurs indices écologiques de composition et de structure.

2.5.2.1.-Les indices écologiques de composition

Pour mieux comprendre la composition des peuplements, des indices écologiques sont employés telle que les richesses totales (S) et moyennes (S_m) et les fréquences centésimales (F.C. %) ou abondances relatives (A.R. %).

2.5.2.1.1- Richesses totales

La richesse totale est le nombre global des espèces que comporte le peuplement pris en considération dans un écosystème donné. La richesse totale d'une biocénose correspond à la totalité des espèces qui la composent (RAMADE, 1984). Dans la présente recherche, la

richesse totale est utilisée pour la détermination du nombre total des espèces trouvées mensuellement d'une part dans la méthode de chasse a vue d'autre part dans le filet fauchoir.

2.5.2.1.1.2- richesses moyennes

Selon BLONDEL (1979) la richesse moyenne (S_m) est le nombre moyen des espèces contactées à chaque relevé. Elle permet de calculer l'homogénéité du peuplement (RAMADE, 1984). Dans le cadre du présent travail, la richesse moyenne est le nombre moyen des espèces capturées par une méthode d'échantillonnage tel que la chasse a vue et le fauchage avec le filet fauchoir au cours de N relevés.

2.5.2.1.2.-Abondance relative et fréquence centésimale FC

La fréquence centésimale (F.C. %) est le pourcentage des individus de l'espèce (n_i) prise en considération par rapport au nombre total des individus N toutes espèces confondues (DAJOZ, 1971; BIGOT ET BODOT, 1973).

Elle est donnée par la formule suivante :

$$F.C. \% = n_i \times 100 / N$$

F.C. % est l'abondance relative.

n_i : est le nombre des individus de l'espèce i prise en considération.

N : est le nombre total des individus de toutes les espèces confondues.

2.5.2.1.3.-Indice d'occurrence et constance

D'après DAJOZ (1982) la fréquence d'occurrence représente le rapport du nombre de relevés où l'espèce donnée n_i est présente au nombre total de relevés N. Elle est calculée par la formule suivante :

$$F.O. (\%) = p/N \times 100$$

P : est le nombre de relevés contenant l'espèce étudiée

N : est le nombre total de relevés effectués

En fonction de la valeur de F.O. %, il est à distinguer des classes de constance suivantes :

- des espèces omniprésentes si $F.O = 100\%$.

- des espèces constants si $75\% \leq F.O \leq 100\%$.
- des espèces régulières si $50\% \leq F.O \leq 75\%$.
- des espèces accessoires si $25\% \leq F.O \leq 50\%$.
- des espèces accidentelles si $5\% \leq F.O \leq 25\%$.
- des espèces rares si $F.O < 5\%$.

Le nombre de classe de constance est calculé grâce à la formule de Sturge (DIOMANDE et al., 2001).

Le nombre de classes de constance est égal à :

$$N (\text{clas.}) = 1 + (3,3 \log n)$$

N est le nombre de classes

2.5.2.2- Indices écologiques de structure

Les indices écologiques de structure employés pour l'exploitation des résultats sont les indices de diversité de Shannon-Weaver et d'équitabilité.

2.5.2.2.1.-Indice de diversité de Shannon-Weaver

L'étude quantitative de la diversité spécifique peut être réalisée selon diverses approches qui sont fondées sur l'usage d'indices de diversité dont la formulation est plus au moins complexe (RAMADE, 1984). Selon BLONDEL et al. (1973) l'indice de diversité de Shannon-Weaver est le meilleur indice que l'on puisse adopter.

Il est donné par la formule suivante : $H' = - \sum q_i \log_2 q_i$

H' : est l'indice de diversité exprimé en unité bits.

q_i : représente la probabilité de rencontrer l'espèce i il est calculé par la formule suivante $q_i = \sum n_i / N$.

n_i : est le nombre des individus de l'espèce i .

N : est le nombre total des individus toutes espèces confondues.

Log 2 : logarithme a base 2.

2.5.2.2.2.-Indice de diversité maximale (H' max.)

La diversité maximale correspond à la valeur la plus élevée possible du peuplement, calculée sur la base d'une égale densité pour toutes les espèces présentes (MULLER, 1985).

La diversité maximale H' max. est représentée par la formule suivante :

$$H'_{\max} = \text{Log}_2 S$$

S est le nombre total des espèces trouvées lors de N relevés.

2.5.2.2.3.-Indice d'équitabilité ou équirépartition

D'après DAJOZ (1985), l'équitabilité permet de comparer deux peuplements ayant des richesses spécifiques différentes. La connaissance de H' et de H' max. permet de déterminer l'équitabilité E (RAMADE, 1984). $E = H' / H'_{\max}$.

E : équirépartition.

H' : la diversité observée.

H' _{max} : la diversité maximale.

L'équitabilité E varie entre 0 et 1. Elle tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs correspond à une seule espèce du peuplement et tend vers 1 lorsque chacune des espèces est représentée par le même nombre d'individus (RAMADE, 1984).

CHAPITRE 03 :
RÉSULTATS ET
DISCUSSIONS

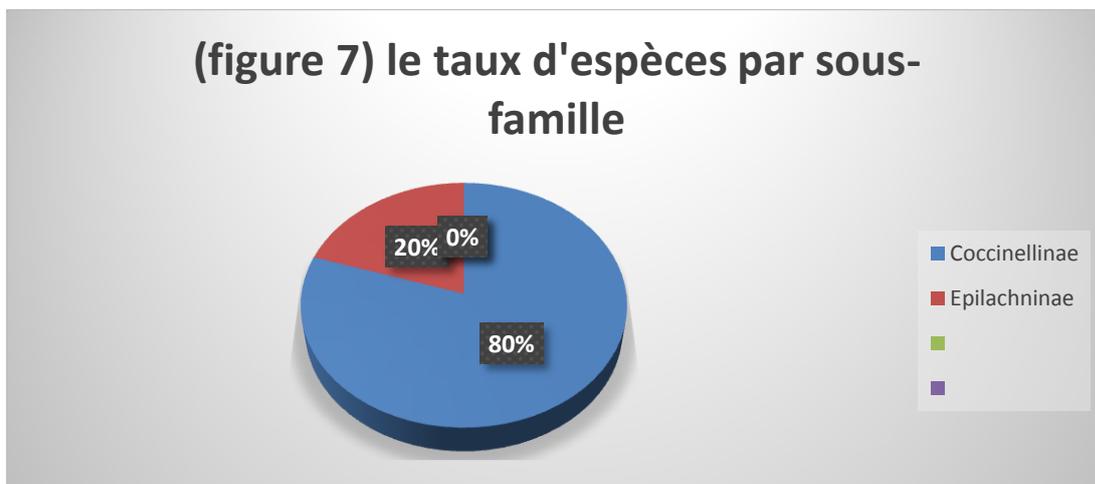
3.1. Inventaire de la faune des coccinelles dans la région Bordj Bou Arreridj

Les différentes sorties entreprises entre le mois de mars (2019) et Juin (2019) dans les quatre stations de la région d'étude nous ont permis d'établir une première liste des espèces de coccinelles. Les résultats sont mentionnés dans le tableau 10.

Tableau 10 : Liste systématique des espèces recensées dans la région de BBA et leurs abondances absolues.

Sous famille	Genre	Espèces /stations	El eche	Hamadia	Ouad lakhdar	Rabta
<i>Coccinellinae</i>	<i>Coccinella</i>	<i>Coccinella septempunctata</i>	470	230	303	243
		<i>Coccinella undecimpunctata</i>	19	6	0	0
	<i>Hippodamia</i>	<i>Hippodamia tredecimpunctata</i>	31	9	34	0
		<i>Hippodamia variegata</i>	47	13	18	0
<i>Epilachninae</i>	<i>Henosepilachna</i>	<i>Henosepilachna elaterii</i>	0	93	22	0

Il ressort de ce tableau qu'environ 5 espèces de coccinelles ont été recensées, celles-ci sont réparties en 2 sous familles et 3 genre. La sous famille de *Coccinellinae* est la plus riche, compte 4 espèces avec un taux de 80 %, (figure 7). La sous famille *Epilachninae* représenté que par une seule espèce avec un taux de 20 %.



3.2. Exploitation des résultats

Les résultats obtenus sont traités par des indices écologiques de composition et des indices écologiques de structure.

3.2.1. Application des indices écologiques de composition

Les indices écologiques de composition utilisés sont les richesses totales et moyennes, la Fréquence centésimale et la Fréquence d'occurrence et constance.

3.2.1.1. Richesse totale et moyenne des coccinelles inventoriées dans la région de BBA

Les variations mensuelles de la richesse totale S et de la richesse moyenne Sm des espèces recensées au niveau des stations sont présentées dans le tableau 11 :

Tableau 11 : Richesse totale et moyenne des coccinelles dans les stations d'étude.

Stations	El eche	Hamadia	Ouad lakhdar	Rabta
S	4	5	4	1
Sm	3,5			

S: richesse total ; Sm: richesse moyenne

Nous constatons que les variations stationnelles de la richesse spécifique est presque la même dans les stations : El eche, Hamadia et Ouad lakhdar, qui varie entre quatre et cinq espèces, en revanche, la station Rabta, n'a enregistré qu'une seule espèce. Cela peut être dû au facteur altitude, où cette dernière se situe à une altitude qui dépasse les mille mètres, ce qui va créer un microclimat hostile pour les insectes, et qui mènera à la rareté des espèces.

3.2.1.2. Abondance relative

Les valeurs de l'abondance relative des espèces recensées dans les 4 stations sont mentionnées dans le tableau (12) et représentées dans la figure (8).

Tableau 11 : Variations stationnelles de l'Abondance relative des espèces Coccinellidae

Espèces /stations	El eche	Ar/st	Hamadia	Ar/st	Ouad lakhdar	Ar/st	Rabta	Ar/st	Aa: Total	Ar%
<i>Coccinella septempunctata</i>	470	82.8	230	65.52	303	80.37	243	100	1246	81.01
<i>Coccinella undecimpunctata</i>	19	3.35	6	1.70	0	0	0	0	25	1.62
<i>Hippodamia tredecimpunctata</i>	31	5.46	9	2.56	34	09.01	0	0	74	4.81
<i>Hippodamia variegata</i>	47	8.28	13	3.70	18	4.77	0	0	78	5.07
<i>Henosepilachna elaterii</i>	0	0	93	26.49	22	5.83	0	0	115	7.47
Total	567	100	351	100	377	100	243	100	1538	100

Aa : Abondance absolue

Ar/st : Abondance relative stationnelle de chaque espèce

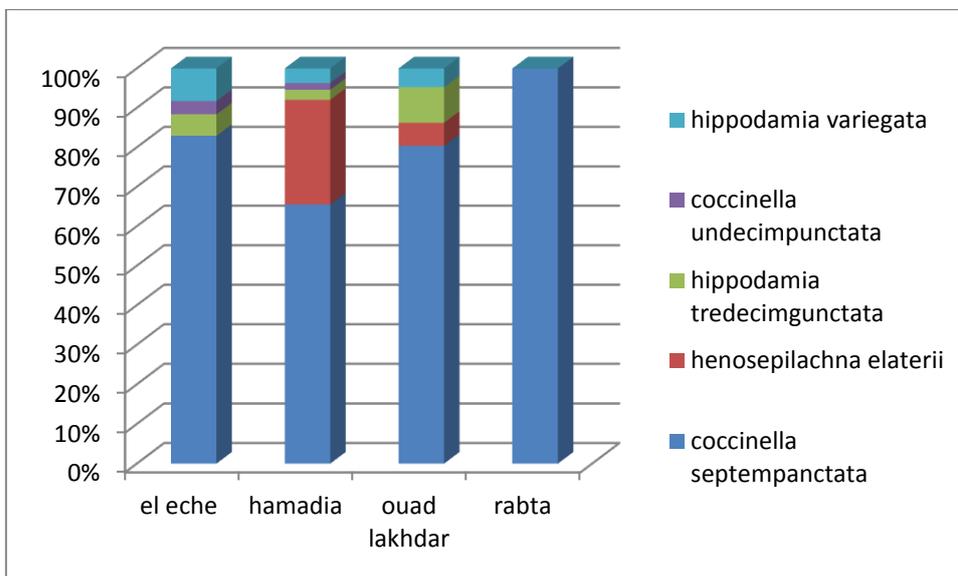


Figure 08 : Abondance relative des espèces des coccinelles dans chaque station.

D'après la figure (8), Nous constatons que les variations stationnelles de l'abondance relative de chaque espèce, varie d'une espèce à l'autre et d'une station à l'autre.

L'espèce la plus abondante à travers les quatre stations, est *Coccinella septempunctata* avec un pourcentage qui varie entre(65.5%) à (100%), en revanche, l'espèces la moins abondante est *Coccinella undecimpunctata*, d'un pourcentage qui varie entre (0%) à (3.70%)

Selon la classification de KROGERUS (1932), Nous pourrions distinguer les catégories suivantes :

- *Coccinella septempunctata*, *Hippodamia variegata*, *Henosepilachna elaterii* sont des espèces dominantes dont Ar est supérieure ou égale à 5%
- *Hippodamia tredecimpunctata* est une espèce influente dont Ar est inférieure à 5% et supérieure ou égale à 2%.
- *Coccinella undecimpunctata* est une espèce résidante ou sporadique dont Ar est inférieure à 2%.

2.1.3- Fréquence d'occurrence ou constance

Les valeurs de la fréquence d'occurrence des espèces recensées sont consignées dans le tableau.

Tableau 12 : Variations stationnelles de la fréquence d'occurrence des espèces Coccinellidae

	El eche	Hamadia	Ouad lakhdar	Rabta	Total	Fréquence d'occurrence
<i>Coccinella septempunctata</i>	1	1	1	1	4	100%
<i>Coccinella undecimpunctata</i>	1	1	0	0	2	50%
<i>Hippodamia tredecimpunctata</i>	1	1	1	0	3	75%
<i>Hippodamia variegata</i>	1	1	1	0	3	75%
<i>Henosepilachna elaterii</i>	0	1	1	0	2	50%

2.1.3.1- Les classes des espèces recensées

Les classes de fréquence d'occurrence des espèces recensées sont consignées dans le tableau (13)

Tableau 13 : Classes de fréquence par station

Catégories	Station				
		El eche	Hamadia	Ouad lakhdar	Rabta
Omniprésente		<i>Coccinella septempunctata</i>	<i>Coccinella septempunctata</i>	<i>Coccinella septempunctata</i>	<i>Coccinella septempunctata</i>
Constante		Hippodamia	Hippodamia	Hippodamia	0

	tredecimpunctata	tedecimgunctata	tredecimgunctata	
	Hippodamia variegata	Hippodamia variegata	Hippodamia variegata	0
Régulière	<i>Coccinella undecimpunctata</i>	<i>Coccinella undecimpunctata</i>	0	0
	0	<i>Henosepilachna elaterii</i>	<i>Henosepilachna elaterii</i>	0

D'après le tableau (13) il y a qu'une seule espèce omniprésente : *Coccinella septempunctata*, présente dans toutes les stations. Deux espèces constantes : *Hippodamia tredecimgunctata* et *Hippodamia variegata*, signalées dans les trois stations : El eche, Hamadia et Ouad lakhdar.

Et enfin, on a enregistré deux espèces Régulières, *Coccinella undecimpunctata* et *Henosepilachna elaterii*, présentes dans seulement deux stations.

3.2.2. Application des indices écologiques de structure

L'indice de diversité Shannon-Weaver et l'indice de l'équitabilité sont les indices de structure employés et les valeurs obtenues sont rassemblées dans le tableau suivant:

Tableau 14 : Indice de diversité de Shannon-Weaver et l'équitabilité (E).

Paramètres	El eche	Hamadia	Ouad lakhdar	Rabta
Richesse	4	5	4	1
H'	0,63	0,91	0,70	0
H' max	1,38	1,60	1,38	-
E	0,45	0,56	0,50	-

H': indice de Shannon-Weaver **H' max**: diversité maximale **E**: indice de l'équitabilité

3.2.2.1- Indice de diversité de Shannon-Weaver

D'après le tableau (13) la valeur la plus élevée de l'indice de diversité de Shannon-Weaver est observée dans la région d'El Hamadia avec un maximum de 0.91 bits. Le minimum est noté dans la région de Rabta avec une valeur de 0 bits.

3.2.2.2-L'équitabilité (E)

La valeur maximale de l'équitabilité est notée dans les régions d'El Hamadia et Ouad lakhdar avec respectivement, 0.56 et 0.50 et le minimum enregistré dans les régions de El eche par une

valeur de 0.45. Ces valeurs sont moyennement proche de 1 ce qui signifie que le peuplement des coccinelles est plus au moins équilibré à travers les différentes stations.

Discussion

Les travaux sur l'inventaire des coccinelles sont peu nombreux en Algérie, nous citons les plus récents : SAHRAOUI 1998, SAHRAOUI (2000), (REBHI., 2008), HAMITI et BOUCHAALA (2013), LAKHAL *et al.*, (2018).

L'inventaire de la faune Coccinellidae, dans la région de Bordj Bou Arreridj, dont on a utilisé diverses techniques de récolte décrites, nous a permis de recenser 5 espèces, réparties sur 2 sous-familles, dont la *sous famille Coccinellinae* est la plus représentative avec 2 genres et 4 espèces. Notre inventaire représente (6,6%) des 75 espèces inventoriées jusqu'à présent en Algérie selon LAKHEL (2018), d'après une liste de contrôle corrigée et mise à jour des espèces de coccinelles.

En comparant nos résultats avec ceux d'autres inventaires effectués en Algérie et dans d'autres pays, nous pouvons avancer qu'ils présentent une part relativement importante. En Algérie, nous pouvons citer les travaux de SAHRAOUI (1998).

SAHARAOUÏ et GOURREAU (2000), ont recensé 45 espèces dans les régions de la Mitidja et Ouargla

Nos résultats se concorde avec celle de SAHARAOUÏ, BICHE et HEMPTINNE (2010) qui ont identifiée lors de leurs investigations dans une palmeraie moderne de la variété Deglet-Nour se trouvant dans la région de Biskra (sud-est algérien), trois coccinelles coccidiphages et une acariphage.

En (2009), 21 espèces ont ainsi été mises en évidence par Saharaoui et Hemptinne, dans la région de Rouïba (Mitidja orientale)

HAMITI et BOUCHAALA (2013) ont recensé 8 espèces dans la région de Ouargla, se répartissent en deux familles sont : Nitidulidae (Cybocephalidae) avec une seule espèce et Coccinellidae contient trois sous-familles : Celles des Scymninae, Sticholotidinae et des Coccinellinae, quantitativement plus importantes avec 4 espèces. Dont 3 espèces sont commun à notre liste inventoriée.

En (2014), Saharaoui, Hemptinne et Magro, ont recensé 48 taxons représentant 12 tribus et 22 genres, recouvrant huit régions géographiques de l'Algérie.

En (2018), LAKHAL et *al.*, ont pu recenser 14 espèces, lors d'une enquête faunistique réalisée principalement dans des agroécosystèmes avec la découverte de 2 nouvelles espèces

(*Adalia decempunctata* et *Harmonia axyridis*).

En France (2009), 21 espèces ont été recensées dans le Massif armoricain, par Vincent. Le même auteur a pu recenser 22 espèces dans l'arboretum des Barres (Nogentsur-Vernisson, Loiret) dans la région Centre-Val de Loire.

Le rôle des espèces recensées en lutte biologique est très important. Elles présentent l'avantage de ne pas être toxique, et ne perturbent pas le fragile équilibre des écosystèmes.

Selon REBHI (2008), *C. septempunctata* 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

SAHRAOUI (1998), montre que les espèces : *Coccinella septempunctata*, *Hippodamia (Adonia) variegata*, présentent une large plasticité écologique. Elles sont présentes dans toutes les régions d'Algérie et s'adaptent à tous les climats. Une liste de 27 espèces de pucerons sont attaqués et dévorés par la coccinelle à neuf points.

Selon SAHRAOUI (2000), *Coccinella algerica*: préfère pour se reproduire, *Aphis fabae*, *Aphis urtica*, *Aphis craccivora*, qu'elle trouve sur diverses plantes basses spontanées et cultivées, elle se nourrit aussi de *Urolencon aeneus* sur *Galactites tomentoza* au mois de juin, de *Sitobion avenae* et *Sitobion fragariae* qui vivent sur diverses graminées.

A la lumière de ces premiers résultats, nous pouvons conclure que la faune des coccinelles de la région de Bordj Bou Arreridj restera faible, en comparaison avec la nouvelle liste mise à jour par LAKHAL et *al* (2018).

Des recherches plus poussées mettant en œuvre d'autres techniques de capture et en prospectons différents écosystèmes, pourront en révéler la présence d'autres espèces.

CONCLUSION

Conclusion

Notre inventaire des coccinelles dans la région de Bordj Bou Arreridj en 2019, est sans doute provisoire du fait que les observations ont été limitées dans le temps et dans l'espace. Toutefois ceci ne nous a pas empêchés de recenser 5 espèces, réparties en deux sous familles :

- *Epilachninae* représenté par un seul genre d'Epilachnini avec une seule espèce.
- *Coccinellinae* contient deux genres, la sous familles *Coccinellinae* comprend 4 espèces, toutes susceptibles de jouer un rôle dans la protection des cultures contre certains ravageurs, suivies par le genre de *Hippodamini* par une seule espèce.

Le groupe de coccinelles inventorié comprend des espèces aphidiphages représentées par 4 espèces *Coccinella septempunctata*, *Hippodamia tredecimpunctata*, *Coccinella undecimpunctata*, *Hippodamia variegata* et Phytophages avec une seule espèce le cas de *Henosepilachna elaterii*.

La répartition de ces espèces de coccinelles dans les stations d'étude, varie en fonction de biotope. Le nombre des espèces le plus importantes enregistré dans El hamadia par 5 espèces, El eche, et Ouadlakhdar par 4 espèces alors que la station de Rabta n'a montre qu'une seule espèce.

La classification des espèces selon l'abondance relative, nous a permis de mettre en évidence 3 espèces dominantes : *Coccinella septempunctata*, *Hippodamia variegata*, *Henosepilachna elaterii*.

Par contre la classification des espèces selon leur Fréquence d'occurrence, nous a permis d'avoir une seule espèce omniprésente : *Coccinella septempunctata*.

Les indices de diversité et d'équitabilité nous renseignent sur la structure et la stabilité de la faune Coccinellidae à travers les quatre stations.

D'après cet inventaire des coccinelles dans la région de Bordj Bou Arreridj nous avons constaté que la faune auxiliaire et plus exactement les coccinelles, sont diversifiés, et indispensable, pour la protection et la préservation des écosystèmes.

A 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 réaliser d'autres inventaires et mener des études sur la bio écologie des principales espèces prédatrices.

Ainsi que l'étude de leur cycle de développement, et l'identification des stades larvaires qui pourrait être intéressante dans le cadre de la lutte biologique.

RÉFÉRENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

Références bibliographique

1. ANDI., 2014: Agence National de Développement de l'investissement. 66pp.
2. Annani. F., 2013 : Essais de biotypologie des zones humides du constantinois. Thèse de doctorat en écologie animale. Université de Badji Mokhtar. Annaba. P 93-94-95.
3. Aubert. G., 1978 : Méthodes d'analyses des sols, Marseille, Editions CRDP, 360 p.
4. BALDUF, W.V., 1935-The Bionomics of Entomophagous Coleoptera. John.S. Swift, New York, USA. 220 p.
5. Beldjazia., A., 2009: Etude écologique et cartographique de la végétation du massif de la Mahouna (Guelma), thèse de Magister, option : écologie végétale, Université Badji Mokhtar Annaba. 50 p.
6. BENKHELIL M.A., 1992 – Les techniques de récoltes et de piégeages utilisées en entomologie terrestre. Ed. Office Pub. Univ., Alger, 68 p.
7. BLONDEL J., 1975 – L'analyse des peuplements d'oiseaux - éléments d'un diagnostic écologique. La méthode des échantillonnages fréquentiels progressifs (E.F.P). Rev. Ecol. (Terre et Vie), 29 (4) : 533 – 589.
8. BLONDEL J., 1979 – Biogéographie et écologie. Ed. Masson, Paris, 173 p.
9. BLONDEL J., FERRY C. et FROCHOT B., 1973 – Avifaune et végétation, essai d'analyse de la diversité. Alauda, Vol. X, (1 - 2) : 63 – 84.
10. Bneder., 2008 : Bureau National d'étude pour le développement Rural, Alger. Rapport : Etude préliminaire, option : étude agro-pédologique sur 80000 hectares dans la wilaya de Bordj Bou Arreridj.
11. CF., 2009, 2015 : conservation des forêts de Bordj Bou Arreridj. Direction de la Gestion et extension du patrimoine forestier.
12. COLASG., 1974-Guide de l'entomologiste, Ed, Boubée, Paris, pp 59-70.
13. DAJOZ R., 1971 – Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 343 p.
14. DAJOZ R., 1982 – Précis d'écologie. Ed. Gauthier-Villars, Paris, 503 p.
15. DE Martonne. E., 1926 : Une nouvelle fonction climatologique : l'indice d'aridité. La météo. Pp : 449-459.
16. Debeche. E., Belkasmi. F., Bouhalfaia. Y et Belkhir. B., 2013: Typologies des systèmes d'élevages bovins laitiers dans la wilaya de bordj Bou Arreridj (Algérie). Ecole nationale supérieure d'agronomie Alger, 25 p.
17. Debiche. T., 2012 : Evolution de la qualité des eaux (salinité. Azote et métaux lourds) sous l'effet de la pollution agricole et industrielle. Thèses de doctorat en hydrogéologie de l'environnement. Université de Franche-Comté. France. 312 p.
18. destinées à combattre la cochenille du palmier dattier (*Parlatoria blanchardi* Tag.) en Adrar mauritanien. Rev. Fruits, I.N.R.A., Paris, pp 619-637.
19. DIOMANDE D., GOURENE G. et TITO DE MORAIS L., 2001 – Stratégies alimentaires de *Synodontes bastiani* (Siluriformes : Mochokidae) dans le complexe fluvio-lacustre de la Bia, Côte d'Ivoire. *Cybum*, 25 (1) : 7 – 21.
20. Direction de l'hydraulique de la wilaya de Bordj Bou Arreridj., 2017.
21. DOUMANDJI M. B. et DOIMANDJI S., 1993-La lutte biologique contre les déprédateurs des cultures. OFF. BUP. UNV. Algérie, 94 p.
22. DSA., 2018 : Direction des services Agricoles, wilaya de Bordj Bou Arreridj. Indicateur agricole de la wilaya de Bordj Bou Arreridj- service de l'organisation de la production et appuis technique.
23. DSA., Direction des services agricoles, wilaya de Bordj Bou Arreridj. Service des statistiques.
24. Emberger. L., 1967 : Réflexions sur le spectre biologique de Raunkiaer. *Mém. Soc. Bot. Fr.*, 147-156.
25. Gouaidia. L., 2008 : Influence de la lithologie et des conditions climatiques sur la variation des paramètres physico-chimiques des eaux d'une nappe en zone semi-aride, cas de la nappe de Meskiana Nord-est Algérien. Thèse Doctorat, Université. Annaba, 25-27 p.
26. -IPERTI G., 1986-Les coccinelles de France. *Rev. PHY. Def. Des Cult.* N°377. pp 14-22.

27. KHOUALDIA et al., 1997- Lutte biologique contre la cochenille blanche. Introduction d'un prédateur xotique dans la palmeraie Segdoud. Rev. PHYTOMA Def. Cult. N°494pp41-42.
28. Kovář I (2007) Coccinellidae. In: Löbl I, Smetana A (Eds) Catalogue of Palaearctic Coleoptera, Vol. 4. Stenstrup: Apollo Books, 568–631.
29. MULLER Y., 1985 – L'avifaune forestière nicheuse des Vosges du Nord; sa place dans le contexte médio-européen. Thèse Doctorat sci., Univ. Dijon, 318 p.
30. Ozenda. P., 1982: Flore de Sahara. Edition. Centre National des recherches Scientifiques. Paris. 39p.
31. RAMADE F., 1984 –Eléments d'écologie – Ecologie fondamentale. Ed. Mc Graw-Hill,Paris, 397 p.
32. Ramade., 1994 : Eléments d'écologie (écologie fondamentale). 2° édition. Edi. Science international. Paris 1994. pp64, 65, 79-82,373.
33. Saharaoui L, Hemptinne JL, Magro A (2014) Biogéographie des coccinelles (Coleoptera: Coccinellidae) d'Algérie. Entomologie Faunistique. Faunistic Entomology 67: 147–164.
34. -SAHARAOUIL., 1994-Inventaire et etude des quelques aspects bio-écologiques des coccinelles entomophages (Coléoptère, Coccinellidae) en Algérie, J.A fr. Zool. Vol.108(6) pp 538-546.
35. SAHARAOUIL L' &J. GOURREAU'M., 2000-LES COCCINELLES D'Algérie: INVENTAIRE ET RÉGIMEALIMENTAIRE (Coleoptera,Coccinellidae).
36. -SAHARAOUIL., 1998-Les Coccinelles d'Algérie (Inventaire préliminaire et régime alimentaire Bul. Soc. Ent. France. 103 (3), pp 213-224.
37. -SAHARAOUIL., et GOURREAUJ.M. 1998 Les coccinelles d'Algérie: Inventaire et régime alimentaire.
38. SOUTHWOODT.R.E. BROWNV.K. And READERP.M.1979-The relationship of plant an dinsect diversities in succession Biological JournaloftheLinnaeanSociety12:327-348.
39. Stewart. P., 1968 : Quotient pluviothermique et dégradation biosphérique. Quelques réflexions. Bull. Inst. Nat. Agro. El-Harrach, Alger : pp 24-25.
40. -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.
41. Vandenberg NJ (2002) Family 93. Coccinellidae Latreille, 1807. In: Arnett RH, Thomas MC, Skelley PE, Frank JH (Eds) American Beetles. Vol. 2. Polyphaga: Scarabaeoidea through Curculionoidea. CRC Press LLC, Boca Raton, 371–389.
42. Zatout. A., 2012 : Etude géochimique et minéralogique du chott d'Ain El Beida et de la Sebka d'Oum Erraneb Cuvette d'Ouargla-Bas Sahara. Thèse Magister en géologie, Université. Ouargla 33.
43. Zerroug. Kh., 2012 : Elaboration d'un système géographique (fore) dans la wilaya de Sétif. Mém. Mag. Uni. Ferhat Abbas. Sétif. P 18-25.

Résumé :

Contribution à l'inventaire des coccinelles (Coleoptera, coccinellidae) dans la région de Bordj Bou Arreridj

L'Inventaire des coccinelles dans la région de Bordj Bou Arreridj, a met en évidence 5 espèces réparties en deux sous familles : *Coccinellinae* présenté par deux genres et 4 espèces et la sous-famille *Epilachninae* représenté par un seul genre avec une seule espèce.

Les aphidophages sont les plus représentés avec 4 espèces *Coccinella septempunctata*, *Hippodamia tredecimgunctata*, *Coccinella undecimpunctata*, *Hippodamia variegata*, suivi par les Phytophages avec une seule espèce *Henosepilachna elaterii*.

La classification des espèces selon l'abondance relative, nous a permis de mettre en évidence 3 espèces dominantes. La classification des espèces selon leur fréquence d'occurrence, nous a permis d'avoir une seule espèce omniprésente.

Mots clé : coccinelles, Bordj Bou Arreridj, dominantes, omniprésente.

ملخص: مساهمة في جرد أصناف الدعسوقات المتواجدة على مستوى منطقة برج بوعرييرج

جرد أصناف الدعسوقات المتواجدة على مستوى منطقة برج بوعرييرج، سمح بتسجيل 5 أنواع تتوزع ضمن تحت عائلتين: تحت عائلة *Coccinellinae* ممثلة في جنسين و 4 أنواع، وتحت عائلة *Epilachninae* ممثلة في جنس ونوع واحد.

بين الأنواع المجرودة أكلات لقمل النبات هم الأكثر تمثيلا بأربع أنواع

Coccinella septempunctata, *Hippodamia tredecimgunctata*, *Coccinella undecimpunctata*, *Hippodamia variegata*, متبوعة بأكلات النباتات ممثلة بنوع واحد *Henosepilachna elaterii*.

مكّن تصنيف الأنواع حسب الوفرة النسبية التسجيل 3 أنواع سائدة، بينما تصنيف الأنواع حسب تواترها، مكّن من تسجيل نوع واحد كلي الوجود.

الكلمات المفتاحية : الدعسوقات, برج بوعرييرج, سائدة, كلي الوجود

Inventory of predatory beetles in the region of Bordj Bou Arreridj.

Summary:

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

The experimental work was conducted at stations El eche, El hamadia, Ouadlakhdar, and Rabta. 4 species of beetles are identified, divided into two subfamily of *Coccinellinae* represented with 2 genre, *Coccinellinae* the most represented with 3 specie, followed by the genre of *Hippodamini* with one species. The subfamily of *Epilachninae* represented presented by a single genre and species. Aphidiphages are the most represented with 4 species *Coccinella septempunctata*, *Hippodamia tredecimgunctata*, *Coccinella undecimpunctata*, *Hippodamia variegata*, followed by Phytophages with a single species *Henosepilachna elaterii*.

Of the four stations of study, the station of El hamadia is the richest in species, 5 species of beetles are reported; and the stations of El eche, Ouadlakhdar 4 species, while the station of Rabta showed only one specie.

Species: *Coccinella septempunctata*, *Hippodamia tredecimgunctata*, *Hippodamia variegata* have a good abundance in the four sites. As against others species are moderately or scarce.