



Université Mohamed Khider de Biskra
Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et de la Vie
Département des Sciences Agronomiques

MÉMOIRE DE MASTER

Science de la Nature et de la Vie
Sciences Agronomiques
Protection Des Végétaux

Présenté et soutenu par:

BARI Samra

Le :

Contribution à l'étude qualitative des Pucerons sur poivrons dans la région Ras El-Miaad

Jury

Encadreur	:	Mme Saadi I.	Univ. Biskra
Président	:	Mme Mebrek.N	Univ. Biskra
Examineurs	:	Mme Saighi.S	Univ. Biskra

Année universitaire:2021/2022

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
الْحَمْدُ لِلَّهِ الَّذِي
خَلَقَ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ
وَالَّذِي يُضَوِّبُ الْمَوْتَى
إِنَّ رَبَّهُ لَسَدِيدٌ
إِلَىٰ عَرْشِهِ الرَّحِيمُ
الَّذِي يُرْسِلُ الرِّيَّاحَ
تُبْرِئُ السُّقْمَ وَيُغْنِي
عَنِ الْبُرْجَانِ الْكَبِيرِ
وَإِلَىٰ رَبِّهِ يُتُخَوَّلُ
الْمَرْغَبُ وَبِهِ يُتَعَمَّكُ
الْمَوْتَدِرُ الْغَرِيبُ
وَإِلَىٰ رَبِّهِ يُتُخَوَّلُ
الْمَرْغَبُ وَبِهِ يُتَعَمَّكُ
الْمَوْتَدِرُ الْغَرِيبُ

Remerciements

Je remercie avant tout ALLAH tout puissant, de m'avoir guidé toutes les années d'étude et m'avoir donné la volonté, la patience et le courage pour terminer ce travail.

J'exprime mes profonds remerciements à mon encadreur

Mme. Inesse Saadi, ET Monsieur.

*ACHOURA Ammar professeur au département
d'agronomie à*

*L'université de Biskra, qui m'a accordé l'honneur de diriger
ce travail.*

*Je tiens de remercier également monsieur Mohamed BARI
pour m'avoir accueilli dans son exploitation agricole et d'y
avoir accepté la réalisation de mon travail avec ses aides
aimables.*

*Mes sincères remerciements vont également aux membres
de jury et au président d'avoir acceptés l'évaluation de ce
modeste travail.*



Dédicaces

Je dédie ce modeste travail

A mon père et à ma mère.

A mes frères et soeurs.

A toute ma famille et tous mes amis.

A mes chers amis:

Hayouni, shoushou, Nana.

Samra Bari

SOMMAIRE	
LIST DES FIGURES	
LIST DES TABLEAUX	
INTRODUCTION	
PREMIERE PARTIE: ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE	
CHAPITER I: DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES SUR LE POIVRON	
1. Origine et distribution géographique du poivron	3
2. Systématique du poivron	3
3. Description botanique	3
4. Stades phonologique	4
5. Exigences de la culture	5
5.1 Type de sol	5
5.2 Préparation de sol	5
5.3. Exigences en lumière	5
5.4. Température	5
5.5. Besoin en eau du poivron.	5
6. Les maladies et ennemis du poivron	6
6.1. Les principales maladies fongiques	6
6.1.1. Le mildiou	6
6.1.2. L'oïdium	6
6.1.3. L'antracnose	7
6.1.4. La fusariose	7
6.2. Les principales maladies bactériennes	7
6.2.1. Le flétrissement bactérien	7
6.2.2. Le chancre bactérien	8
6.2.3. La galle bactérienne	8
6.3. Les maladies virales	8

6.3.1. La mosaïque de pomme de terre (PVY)	8
6.3.2. La mosaïque du concombre (CMV)	8
7. Les ravageurs du poivron	9
7.1. Les acariens	9
7.2. Les nématodes	9
7.3. Les insectes	10
7.3.1. Les thrips	10
7.3.2. Les aleurodes	11
7.3.3. Les pucerons	11
CHAPITRE II : DONNEES BIBLIOGRAPHIQUE SUR LES PUCERONS	
1. Systématique	13
2. Caractéristiques morphologiques des aphides	13
2.1. La tête	13
2.2. Le thorax	14
2.3. L'abdomen.	14
3. Biologie	15
3.1. Reproduction	15
3.2. Cycle biologique	16
4. Les dégâts causés par les aphides	17
4.1. Les dégâts directes	17
4.2 Dégâts indirectes	18
4.2.1. Miellat et fumagine.	18
4.2.2. Transmission des virus	18
5. Facteurs de développement et de régression des populations des pucerons.	19
5.1. Factures abiotiques	19
5.1.1. Les températures	19
5.1.2 .Les précipitations	19
5.1.3. La durée d'insolation	19
5.1.4. Le vent	19
5.1.5. L'humidité de l'air	20
5.2. Facteurs biotiques	20
5.2.1 Rôle de la plante hôte	20
5.2.2. Rôle des ennemis naturels	20

5.2.2.1 - Les prédateurs	20
5.2.2.2 - Les parasitoïdes	20
6. Lutte contre les pucerons	20
6.1. Lutte préventive	21
6.2..Lutte curative	21
6.2.1. Lutte chimique	21
6.2.2. Lutte biotechnique	21
6.2.3. La lutte biologique	22
DEUXIÈME PARTIE: ETUDE EXPERIMENTALE	
CHAPITRE I : PRESENTATION DE LA REGION D'ETUDE	
1. Situation et limite de la région de Biskra	23
2. Délimitation de la commune de Ras El-Miaad	24
3. Les données édaphiques	24
3.1. Relief	24
3.2 .Le sol	25
4 Caractéristiques climatiques	25
4.1 - La température	26
4.2. Le vent	26
4.3. Les précipitations	27
4.4. L'humidité relative de l'air	28
4.5 .L'insolation	28
5. Synthèse climatique	28
5.1 .Diagramme Ombrothèrmique de Gaussen	28
5.2. Climagramme d'Emberger	29
6. Végétation	30
CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES	
1. Matériel	32
1.1. Matériel végétal	32
1.2. Matériel de piégeage	33
1.3. Matériel de conservation	34
1.4. Matériel de montage	34
1.5. Matériel identification	34
1.6. Matériel de comptage	34

2. Méthodes	35
2.1. Méthodologie de travail appliqué sur le terrain	35
2.1.1. Méthode de piégeage des ails	35
2.1.2. Méthodes d'échantillonnage des pucerons aptères	35
2.2. Méthodologie de travail appliqué au laboratoire	36
2.2.1 Comptage	36
2.2.2. Montage	36
2.2.3 .densification des pucerons	36
CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSION	
1. Les différents genres ophidiens rencontrés	37
1.1. Résultats de l'inventaire	37
1.2. Discussion	37
1.3 .Description des principales espèces de pucerons	38
2. Evolution temporelle de nombre d'individus capturés par les pièges jaunes sur la Culture du poivron	44
2.1. Résultats	44
2.2 Discussion	45
3. Nombre des individus aphidiens ailés piégés par espèce	45
3.1. Résultats	45
3.2. Discussion	47
4. Evaluation de l'infestation de poivron par les pucerons aptères	48
4.1. Résultats	48
4.2. Discussion	48
Conclusion	
Références bibliographiques	
Annexe	
Résumé	

Liste Des Figures

Figure 01 : Les différents organes du poivron	4
Figure 02 : Symptômes de l'oïdium sur les feuilles du poivron	6
Figure 03 : Symptômes d'antracnose sur fruit du poivron	7
Figure 04 : Symptômes de virus CMV sur la plante du poivron	9
Figure 05 : Deux espèces différentes de thrips	10
Figure 06 : Les aleurodes adultes	11
Figure 07 : Les pucerons	12
Figure 08 : Schéma de la morphologie d'un puceron aptère (à gauche) et ailé (à droite)	14
Figure 09 : Représentation schématique du cycle de vie des pucerons en régions tempérées	17
Figure 10 : Situation géographique de la wilaya de Biskra	23
Figure 11 : La situation géographique du site d'expérimentation	24
Figure 12 : Les températures de la wilaya de Biskra durant la période (2006-2016)	26
Figure 13 : Les moyennes annuelles du vent durant la période 2006-2016 (C.C.N.A.)	27
Figure 14 : Précipitations moyennes annuelles durant la période (2006-2016) (C.C.N.A1).	27
Figure 15 : humidité relative de la région de Biskra 2006-2016.	28
Figure 16 : Diagramme Ombrothèrmique de la région de Biskra pour la période de 2006-2016.	29
Figure17 : Situation de la région de Biskra dans le climagramme d'Emberger 2006-2016	30
Figure 18 : La station Ras El -Miaad	32
Figure 19 : Échantillonnage des feuilles par strate	33
Figure20 : Pièges jaunes à eau	33
Figure21 : Matériels utilisés pour comptage et identification des pucerons, loupe binoculaire (gauche) et loupe de poche (adroite).	35

Figure 22 : <i>A. gossypii</i> (forme aptère)	38
Figure 23 : <i>A. gossypii</i> (forme Aile)	38
Figure24 : <i>A. fabae</i>	39
Figure 25 : <i>M.persicae</i> forme aptère	40
Figure 26 : <i>A.nasturtii</i>	41
Figure 27 : <i>A. craccivora</i> (forme aptère) et (forme ailée)	41
Figure 28 : <i>A. pisum</i> aptere et ailée	42
Figure:29- <i>R. padi</i>	43
Figure 30 : <i>C. aegopodii</i> aptère	44
Figure 31 : Evolution de nombre d'individus capturés par les pièges jaunes sur la culture du poivron.	44
Figure 32 : nombre d'individus ailés capturés par espèces poivron	45
Figure33 : Pourcentage d'individus ailés capturés par espèces poivron.	46

Liste des Tableaux

Tableau 01 : Types de genre pucerons qui ont été comptés à la station de Ras El-Miaad	37
--	-----------

INTRODUCTON

INTRODUCTION

Les pucerons forment un groupe d'insectes très important, qui comprend environ 4700 Espèces décrites à travers le monde (Remaudière ,1997).Ils ont développé au cours de leur évolution de remarquables capacités d'adaptation au milieu, entre autre, une fécondité élevée, Des modes de reproduction très variés, une alternance d'individus ailés ou aptères et L'exploitation d'une grande gamme de plantes hôtes .Ces stratégies ont permis à ces minuscules insectes d'exploiter au mieux les plantes sur les quelles ils vivent (Hullé et *al.*, 2012).

Les pucerons sont phytophages et tous piqueurs-suceurs. Leur système buccal est Composé de stylets perforants, longs et souples, coulissant dans un rostre. Il sert à prélever la sève élaborée (Leclant, 1982).

Ce mode de nutrition peut entraîner au niveau de la plante des réactions diverses à la fois à la piqûre et à la toxicité de la salive. Parmi les dégâts directs engendrés par ces minuscules insectes il y a lieu de citer un affaiblissement des plantes, un avortement des fleurs, un enroulement et une chute des feuilles. De plus les pucerons rejettent un miellat sur lequel se développent des champignons agents de fumagine, qui entravent la respiration de la plante et son assimilation chlorophyllienne (Hullé et *al.* 1999).

Par ailleurs, ils sont classés parmi les principaux agents vecteurs de virus phytopathogènes (Fouarge, 1990). De cette façon, ils sont considérés parmi les ravageurs les plus redoutables des cultures.

Le maraîchage sous abri des cultures occupe une place importante dans la zone de Ras El Miaad avec une surface arable estimée à 15 204 hectares dans l'océan.

La région est célèbre pour l'activité agricole, en particulier l'agriculture saisonnière, comme la culture des serres, qui s'est propagée (Basir J., Badirena A., 2021) mais il est sensible à l'attaque de nombreux ravageurs

La lutte raisonnée contre ce ravageur qui doit être économe et respectueuse de L'environnement et de la santé humaine doit tenir compte de leur variabilité, elle s'appuie sur une bonne connaissance des espèces et de leur biologie ainsi que la mise en place de méthode de surveillance et de prévision de leur population. Grâce au climat favorable de la région et surtout au microclimat créé dans les serres.

C'est dans ce cadre s'inscrit ce travail qui s'agit d'une contribution à l'étude qualitative de la faune aphidienne sur les cultures de poivron sous abri serre dans la Ras El Miaad.

Ainsi, (PREMIERE PARTIE: ETUDE BIBLOGRAPHIQUE). Contient deux chapitres. Le premier chapitre est un aperçu de la plante hôte sur laquelle nous avons travaillé.

Le deuxième chapitre traite d'un aperçu théorique des pucerons.

La deuxième partie (DEUXIEME PARTIE: ETUDE EXPERIMENTALE) contient trois chapitres, le premier chapitre contient un aperçu de la situation géographique dans laquelle le travail a été effectué, le deuxième chapitre traite des matériaux et des méthodes, le troisième chapitre contient les résultats obtenus à partir de l'inventaire des insectes.

**Première partie: Etude
Bibliographique**

CHAPITER I

Données bibliographiques

Sur le poivron

1. Origine et distribution géographique du poivron

Le poivron (*Capsicum annum* L) est origine d'Amérique centrale et d'Amérique du sud, elle a un peu plus d'un siècle abordé et conquis tous les continents dans leurs parties tropicales sous tempérées chaudes (Pochard et *al.*,1992).

Il est cultivé dans toutes les régions tropicales du monde, ainsi que dans les régions tempérées chaudes (Polese et *al.*, 2007)

2. Systématique du poivron

- Règne : Plantae ;
- Division: agnoliophyta ;
- Classe : Magnoliopsida ;
- Ordre : Solanales ;
- Famille : Slanaceae ;
- Genre : Capsicum ;
- Espèce : *Capsicum annum* ; Linnaean (1753)

3. Description botanique

Système racinaire: Le système raculaire est pivotant. Les racines robustes ont tendance à se développer latéralement dans un rayon de 0.30à 0.50 cm. La tige se lignifie progressivement favorisant à un mode de développement semi pérenne allant au-delà de deux ans (Chaux et Foury ,1994).

La tige : Elle est ligneuse à la base et herbacée en haut, suivant les variétés et les conditions de culture, la croissance peut être déterminée ou indéterminée (Bonal, 1981).

Les feuilles : Les feuilles ont une forme ovoïde de couleur verte, portant très souvent à leur base de poile fins. Ce caractère est fortement lié à la variété .Ils existent une corrélation entre la taille des fruits et celle des feuilles. Ainsi les variétés à gros fruits portent normalement de grandes feuilles, longues, alors que celle avec un petit fruit se distinguent par des feuilles petites et étroites (Kolev, 1976).

Les fleurs: Blanchâtres, penchants ou dressées, elles sont situées à l'aisselle des feuilles, tandis que les pétales et les sépales sont soudés à la base. Soudées. La grandeur de la fleur est l'un des critères de distinction des variétés (Laumonier, 1979).

Les fruits : Les fruits sont sous forme de baies dont la forme .couleur.et grosseur change avec la maturation et suivant les variétés (Kolev, 1976).

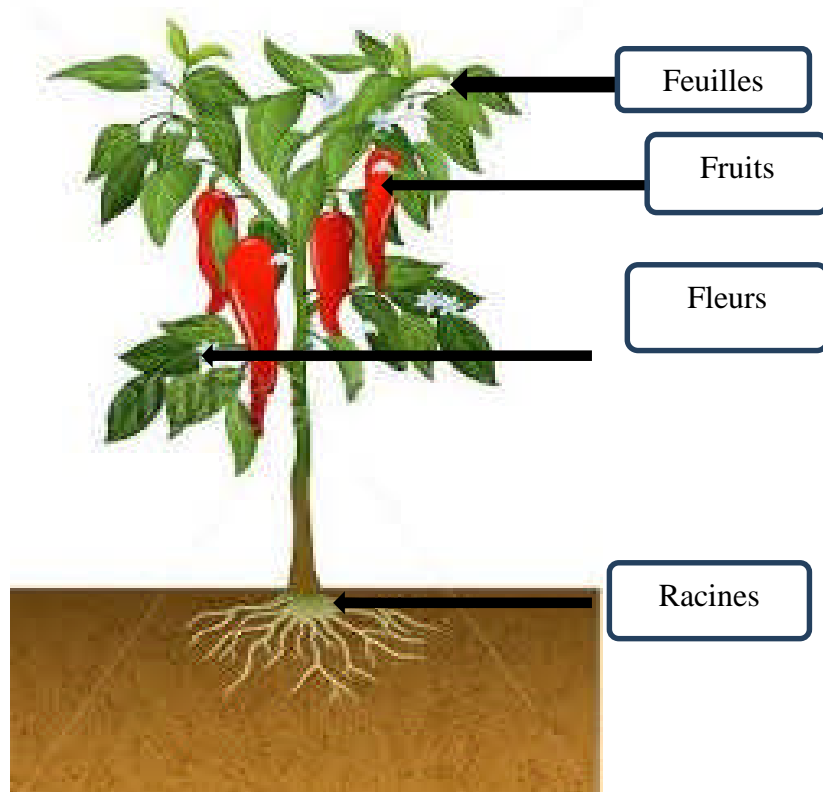


Figure 01 : Les différents organes du poivron (Anonyme, 2017).

4. Stades phonologique

L'espèce du poivron (*Capsicum annum L*) est une solanée de type annuel. Le cycle végétatif dépend variétés, des températures aux différents stades végétatifs (germination, floraison, et maturation).de la durée de jour .et de l'intensité lumineuse (Kolev, 1976).

Le cycle végétatif du poivron suit plusieurs stades végétatifs qui sont:

Stade 0:Levée

Stades 1: Les cotylédons sont étalés

Stades 2: Deux feuilles étalées sur la tige principale

Stades 3 : Davantage de feuilles étalées sur tige

Stades 4 : Début floraison

Stades 5:Floraison

Stades 6 : Développement du fruit

5. Exigences de la culture

5.1. Type de sol

Les meilleurs sols pour la culture du poivron sont les sols texture légère. Les sols doivent être bien drainés et avoir une bonne quantité de matière organique. Le PH doit être compris entre 5.5 et 7.0 L'irrigation dans les sols sableux est favorable à cette culture (Valdez.1994).

5.2. Préparation de sol

Dans le premier cas, nous avons approfondi de 25 à 30 cm, dans le second, nous avons approfondi de 40 cm ou plus. Après 10 à 15 jours, traverser avec une charrue à disques, selon la texture du sol et les exigences climatiques. Sept (7) à 10 jours après l'altération du sol deux pistes ou plus sont posées jusqu'à ce que le sol soit pelucheux (Valdez, 1994).

5.3. Exigences en lumière

Le poivre a besoin d'un bon éclairage, sinon le cycle végétatif du poivre sera raccourci. Les poivrons sont des plantes facultatives de jours courts, ce qui signifie que la floraison de jours courts est meilleure et plus prolifique lorsque la température et les facteurs climatiques sont abondants. Les exigences de photopériode varient de 12 à 15 heures (Valdez, 1994).

5.4. Température

La température optimale de croissance est de 24 °C. Des températures supérieures à 35°C réduiront la photosynthèse et les résultats. La culture légère est très exigeante (Skiredj et al .2005)

5.5. Besoin en eau du poivron

L'correspondant causal du mildiou de grisonnant est *Phytophthora capsici*, il se divise en deux formes d'un encrassement des racines et du collet ce qui entraîne épouvantablement emblée la flétrissure et la râle des plantes les quels le que quand à elles âge. Des pièges sur fruits proches du sol peuvent rarement concerner observées (Palloix, 1995).

La condition favorables au programme de la décoration son vareuse une sudation du sol digue et des températures élevées (Bayries et Marchou, 1976).

6. Les maladies et ennemis du poivron

Le poivron est exposé à de nombreuses maladies dont les plus importantes sont:

6.1. Les principales maladies fongiques

6.1.1. Le mildiou

L'agent causal du mildiou de poivron est *phytophthora capsici*L, il se manifeste sous formes d'une pourriture des racines et du collet ce qui entraîne très rapidement le flétrissement et la mort des plantes quel que soit leur âge. Des attaques sur fruits proches du sol peuvent parfois être observées (Palloix, 1995).

Les conditions favorables au développement de la maladie son surtout une humidité du sol élevée et des températures élevées (Bayries et Marchou, 1976).

6.1.2. L'oïdium

L'agent causal de cette maladie est *Leveillulataurica*à une évolution très rapide marquée par un feutrage blanc à la face inférieure des feuilles avec une nécrose en points de tapisserie (Messiaen et al. 1991).

Le pathogène apparaît chez le poivron sous les climats chauds à la fois sec et humides, mais rarement sous les climats froides, la chute des feuilles est plus importantes en conditions de faible humidités, le pathogène n'a pas de hôtes spécifiques, une défoliation sévère conduite à une réduction de la taille et du nombre des fruits (Black et al. 1993).



Figure 02 : Symptômes de l'oïdium sur les feuilles du poivron (Messiaen et al. 1991).

6.1.3. L'antracnose

Il est causé par *Colletotrichumapsici* sur les fruits, il est caractérisé par larges nécroses sèches, déprimées, grises à brun clair, pressent souvent les fructifications du parasite disposé de façon concentriques à partir du centre des taches confluentes. En fin d'attaque, dessèchement et chutes des fruits. Le pathogène se rencontre également sur les feuilles et les rameaux. La même maladie s'observe sur le piment (Kohler et Pellegrine, 1992).



Figure03 : Symptômes d'antracnose sur fruit du poivron (Messiaen et al. 1991).

6.1.4. La fusariose

L'agent cause de la fusariose est *fusariumoxysporum*, il traduit par flétrissement accompagnée d'un jaunissement souvent unilatéral des feuilles prouvent généraliser suivi du dessèchement complet de la plante et de la mort de celle-ci (Bailey et al. 2006).

6.2. Les principales maladies bactériennes

6.2.1. Le flétrissement bactérien

C'est une maladie importée causée par *Ralastoniasolanacearum*, elle provoque un flétrissement irréversible, d'abord unilatérale puis généralisés, et le brunissement des vaisseaux et des tissus contigus, chancre ouverts sur les pétioles (Naika et al. 2005).

6.2.2. Le chancre bactérien

L'agent responsable est le *Corynebacterium michiganense*. Sont de types vasculaire, il cause un flétrissement sans jaunissement préalable de portion lie inter-nervaire de folioles, moitié de feuilles ou feuilles entières, suivi d'un dessèchement rapide. La nécrose du pétiole et du secteur de tige au-dessous n'observe pas de façon régulière (Messiaen et Lafon, 1991).

6.2.3. La galle bactérienne

Elle est provoquée par *Xanthomonas viscoaria*. On voit apparaître sur feuilles, pétioles, tiges, pédoncules de fruits et sépales des pustules noires de 2 à 3 mm de diamètre, plus anguleuses entourée ou non suivant les cas d'un halo jaune. Sa multiplication peut aboutir à un jaunissement généralisé puis a un dessèchement des feuilles. Les symptômes sur fruits sont des plages noires craquelées, comparables à celle de la tavelure de pomme, pouvant atteindre 1cm de diamètre, avec un halo grisâtre (Messiaen et Lafon, 1991).

6.3. Les maladies virales

Selon (Simon ,1994), 40% des maladies virales sont transmises par les insectes, dans le groupe le plus redoutable et celui des pucerons. D'après (Poulos ,1987), une trentaine de virus différent sont supposés attaquer les *Capsicum* et les maladies qui s'en suivent sont en générale sous les tropiques, Les plus importantes en termes de gravite des dégâts, Elles surviennent souvent en complexe dans une même culture et dans une même plante.

6.3.1. La mosaïque de pomme de terre (PVY)

Le virus PVY (*Potato Virus Y*) provoque une mosaïque verte et brillante, accompagnée parfois d'une nécrose des veine, la lutte contre PVY est basée essentiellement sur l'utilisation des variétés tolérantes et sur un contrôle efficace des vecteurs de cette maladie (Dimsey et *al.*, 2008).

6.3.2. La mosaïque du concombre (CMV)

Le poivron est beaucoup plus sensible au virus 1 du concombre CMV (*Cucumber Mosaic Virus*). L'infestation se traduit par des anneaux et des lignes sinueuses nécrotiques sur les feuilles déjà adultes au moment de l'infection, puis par une mosaïque chlorotique sur le feuillage ultérieure. Les fruits déjà formés au moment de la contamination montrent des dessins en creux en forme d'anneaux et de lignes sinueuses qui les dépriser et les rendent sensible à la coupe de soleil (Messiaen et Lafon, 1991).

Une lutte attentive sera nécessaire contre les pucerons vecteurs de cette maladie, ceci dès le stade de la production des plantes (Laumonnier, 1979).

Contre les pucerons vecteurs de cette maladie, ceci dès le stade de la production des plantes (Laumonnier, 1979).



Figure 04 : Symptômes de virus CMV sur la plante du poivron (Ristori , 1988).

7. Les ravageurs du poivron

7.1. Les acariens

Ils sont caractérisés par la possession de 4 paire de pattes, On distingue trois grands groupes d'acariens ravageurs : les tétranyques, les trasonèmes et les phytoptes, ces derniers provoquent un jaunissement et le dessèchement des feuilles. Les principales espèces d'acariens dont *Tetranychusurticae* et *Tetranychuscinnabarinus* montent de petites lésions mouchetées, jaunes ou blanches (Naika et *al*, 2005).

7.2. Les nématodes

Les nématodes sont des vers ronds microscopiques qui vivent dans le sol, ils se nourrissent et se multiplient sur les racines des plantes (Bélaïr, 2003).

Les nématodes des racines noueuses présentent un problème important, Ils provoquent des galles (de tumeurs cancéreuses) sur les racines des plantes.

Les symptômes apparents de l'infestation par les nématodes sont la chlorose, le retard de croissance, le flétrissement, la sénescence précoce et la chute de rendements (CsizinszkyA et *al.*, 2005).

7.3. Les insectes

7.3.1. Les thrips

Les thrips appartiennent à la classe des insectes et la famille des thysanoptères, ils sont minuscules de 1 à 1.5 mm, au corps allongé de couleur jaune, brun ou noir, les adultes se reconnaissent à la leurs deux paires d'ailes étroites et garnies de longues franges, comme des plumes. Plus petits et plus discrets que les pucerons, ils peuvent comme eux se développer très rapidement et s'attaquer à de nombreuses cultures (Chabrière Cet Caudés Y T ,2007).

Parmi les principales espèces rencontrées sur poivron nous pouvons citer l'espèce

Frakliniellaoccidentalis. Les symptômes se résumé par des feuilles de couleurs argentée ou cacrée.la décoloration commence par les nervures principales puis s'étend à tout le limbe peut causer la cicatrisation et la déformation des fruits, ainsi que la transmission du virus TSWV (*TomatoSpottedWiltVirus*) (Naika et al., 2005).

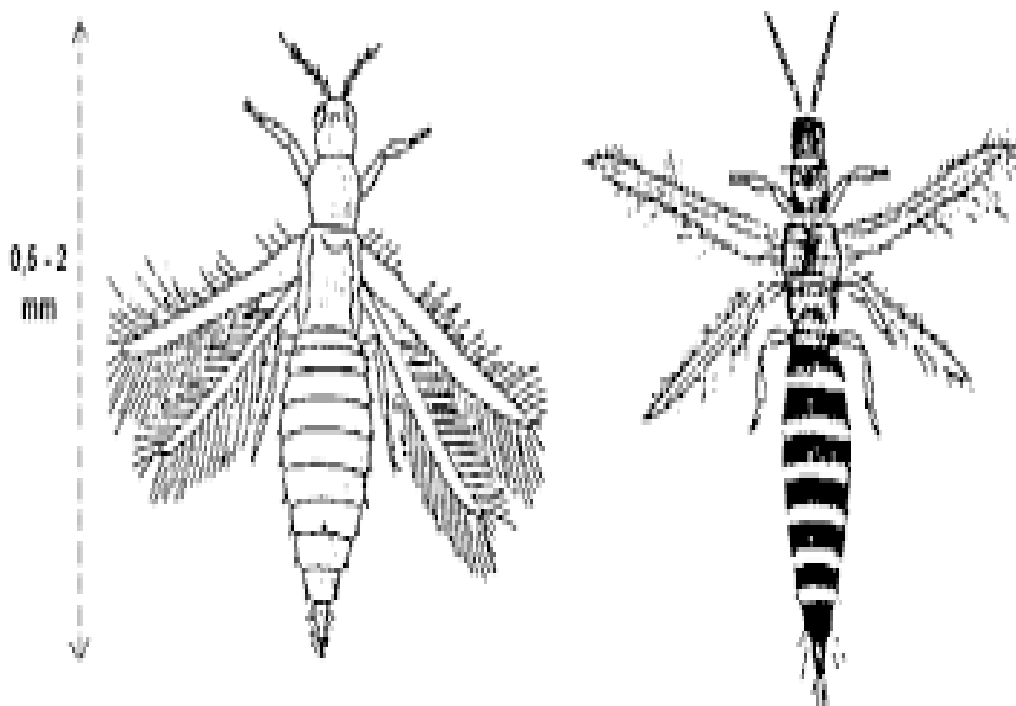


Figure05 : Deux espèces différentes de thrips (Naika et al., 2005).

7.3.2. Les aleurodes

La succion de la sève par les larves et les adultes des aleurodes entraîne des dégâts directs se traduisant par une diminution de la vigueur des plants attaqués. Les aleurodes injectent une salive durant le processus de nutrition qui contient des enzymes et des toxines, ce qui perturbe les processus physiologiques des plantes. Ces perturbations peuvent être à l'origine d'une maturité précoce et d'une coloration régulière des fruits de tomate ou de poivron. Selon la plante hôte, des symptômes variant d'une simple chlorose, jaunisse des feuilles et des séchement, allant jusqu'à la déformation des fruits peuvent être observés (Chabrière et *al.*2005 ; Ghelamallah, 2009).



Figure 06 : Les aleurodes adultes (Brinon et Micoleau, 2001).

7.3.3. Les pucerons

Myzus persicae et *Aphis gossypii*, ces deux espèces sont de bons vecteurs de virus. Les très fortes attaques provoquant un arrêt de croissance avec déformation et recroquevillement des feuilles, la production de miellat permet le développement du champignon de la fumagine (Sekkat, 2007).



Figure 07 : Les pucerons (Brinon et Micoleau, 2001).

CHAPITER II

Données bibliographique sur les pucerons

1. Systématique

Les aphides ou puceron classés dans le Super -ordre des Hémiptéroïdes, appartiennent à l'ordre des Homoptère au sous-ordre des Aphidinea, et à la Super- famille des Aphidoidea (Fraval., 2006). Cette dernière se subdivise en deux grandes familles qui sont les Chermisidae et les Aphididae. Cette dernière est divisée en huit sous familles; celles des Telaxidae, des Pemphigidae, des Lachnidae, des Chaitoridae, des Callaphididae, des Aphididae, des Adelgidae, des Phylloxeridae (Bonnemaison, 1962).

La famille des Aphididae est divisée en trois sous-familles, celle des Blatichaitophorinae, des Pterocommatinae et des Aphidinae. Les espèces de cette dernière sont réparties entre deux tribus, les Aphidini et les Macrosiphini (Fredon, 2008).

Selon (Remaudière et al .1997) classent les pucerons dans leur catalogue « les Aphididae du monde » comme suit :

Embranchement :Arthropode

Classe :..... Insectes

Ordre :.....Homoptera

Super /famille :.....Aphidoidea

Famille :.....Aphididae

2. Caractéristiques morphologiques des aphides

Les pucerons sont des insectes aux téguments mous de petite taille, mesurant entre 2 à 4mm avec un corps ovale un peu aplati (Tanya ,2002).Ce dernier est partagé en trois parties bien distinctes (la tête, le thorax, et l'abdomen).

2.1. Tête

Généralement, elle est bien séparée du thorax chez les formes ailées, mais non chez les aptères ; elle porte deux antennes de longueur très variable de 3à 6 articles, sont insérées directement sur front ou sur des tubercules frontaux plus ou moins proéminentes. Certains articles antennaires possèdent des organes sensoriels appelés les sensoriale; leurs partie distale amincie est nommée fouet ou processus terminais à l'arrière de l'œil composé (Fraval, 2006).

2.2. Thorax

Il comprend trois segments : le prothorax, le mésothorax, et le métathorax. La couleur est variable chez l'aptère et presque toujours noir chez l'ailé. (Grasse, 1951).

Le tarse est toujours biarticulé et le crochet bifide (Balachowsky et Mensil, 1935).

Les ailes sont fixées sur le thorax, si présentes, sont membraneuses disposées en toit presque vertical au-dessous de l'abdomen. La nervation est ou moins complète les familles (Bonnemaison, 1962).

2.3. L'abdomen

Selon (Hulle et *al.* 1999), l'abdomen comporte 9 segments difficiles à différencier. Le cinquième porte les cornicules par ou le puceron excrète des gouttes de liquide contenant des hormones d'alarme ou hormone impliqué dans la rencontre des sexes. Le dernier segment porte le cauda. de forme et la pigmentation des cornicules et de la cauda, ainsi que la présence de stries, de bandes, de plaques ou sclérite sur l'abdomen sont des critères utilisés pour la détermination des espèces.

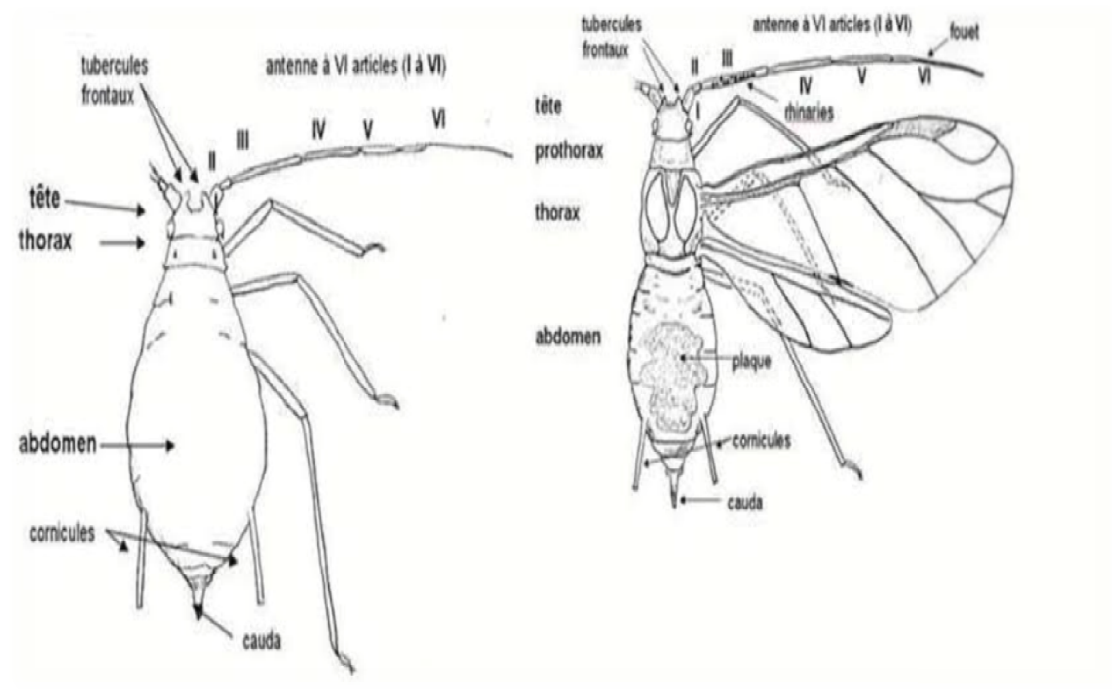


Figure 08 : Schéma de la morphologie d'un puceron aptère (à gauche) et ailé (à droite). (Hullé et *al.* 2012)

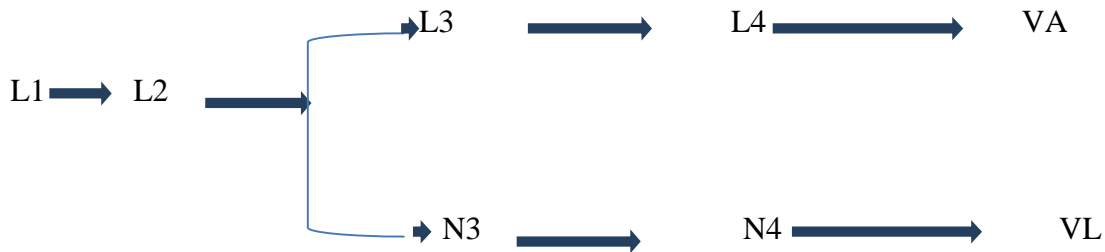
3. Biologie

Selon (Sutherland, 2006). Les pucerons sont hémimétaboles, les œufs sont minuscules à peu près sphérique.

Habituellement gris foncé ou noir, mesurent environ 0.5à 1 mm de long et sont pondus en Groupe ou isolément selon les espèces.

Les différent stades larvaires ressemblent aux adultes aptères mais de petite taille et certains caractères sont parfois moins prononcés (Fredon, 2008).

Le développement larvaire d'un puceron peut être schématisé comme ci-dessous.



Avec L3 et L4:Larves des 3eme et 4eme stades.

N3et n 4 : Larves à ptérothèques des 3eme et 4eme stades.

VA: adulte virginipare aptère.

VL: adulte virginipare ailé. (Dedryver, 1982).

3.1. Reproduction

Les pucerons sont dotés d'une capacité de multiplication très élevée:40à100 descendants par femelle, ce qui équivaut à 3à 10 pucerons par jour pendant plusieurs semaines (Benramdan, 2015).

Selon (Benoit ,2006), une femelle aphide comme le puceron vert du pêcher ou le puceron cendré du chou est capable d'engendrer jusqu'à30 à 70 larves.

3.2. Cycle biologique

Le cycle évolutif des pucerons est dit hétérogonique c'est-à-dire caractérisé par l'alternance d'une génération sexuée et d'une ou plusieurs générations parthénogénétiques (asexuées) avec une reproduction asexuée largement dominante sur la reproduction sexuée.

la conséquence de cette reproduction asexuée est une due à une multiplication très rapide de la population de pucerons. Les femelles fécondées sont toujours ovipares, alors que les femelles parthénogénétiques sont vivipares (elles donnent directement naissance à de jeunes larves capables de s'alimenter et de se déplacer aussitôt produites).

Il existe différents types de cycles de vie des pucerons selon les espèces. Certaines espèces accomplissent la totalité de leur cycle évolutif sur des plants de la même espèce ou d'espèces très voisines ; elles sont dites monoeciques. Par contre d'autres espèces nécessitent pour l'accomplissement de leur cycle complet deux plantes hôtes non apparentées botaniquement. Ces espèces sont dites hétéroeciques (ou dioeciques). La plante sur laquelle est pondue l'oeuf d'hiver est appelée l'hôte primaire, l'autre étant l'hôte secondaire, généralement c'est une plante herbacée sur lequel émigre les fondatrigènes ailées.

Dans les régions tempérées, les pucerons présentent un cycle annuel complet (holocycle) à deux hôtes (dioécique). Dans les conditions défavorables de l'hiver, la plupart des pucerons hivernent sous forme d'œufs sur les plantes vivaces ou dans les débris végétaux. Ils peuvent résister à des températures plus basses de l'ordre de -10°C à -15°C . Certains hivernent sous forme de femelles adultes.

Les œufs fécondés éclosent au printemps et produisent une génération de femelles aptères appelées fondatrices qui s'installent sur les feuilles, les pousses, et parfois sur les fleurs.

Ils commencent à fonder de nouvelles colonies en produisant des descendants par parthénogénèse. Celles-ci peuvent donner naissance à 10 femelles ou plus par jour.

Parallèlement, les fondatrices adultes pondent elles-mêmes des larves qui donneront des adultes aptères appelés fondatrigènes. Plusieurs générations vont se succéder dans lesquelles apparaîtront des ailés qui irons contaminer les différents hôtes secondaires. Par parthénogénèse, les fondatrigènes engendrent un certain nombre de générations des femelles appelées virginogènes.

A l'automne, la diminution de la température, de la durée de jour et de la qualité du plant induit le retour des ailés vers leur hôte primaire et l'apparition des femelles capables d'engendrer des sexués. Ces sexupares produisent des mâles (ce sont des andropares) ou des femelles (gynopares) ou les deux (amphotères). Généralement, le mâle est ailé et la femelle aptère. Cette femelle, c'est la seule de toute cette succession de générations et de formes, pond un œuf, l'œuf d'hiver. Ces œufs éclosent au printemps suivant et le cycle recommence (Bakroune, 2012).

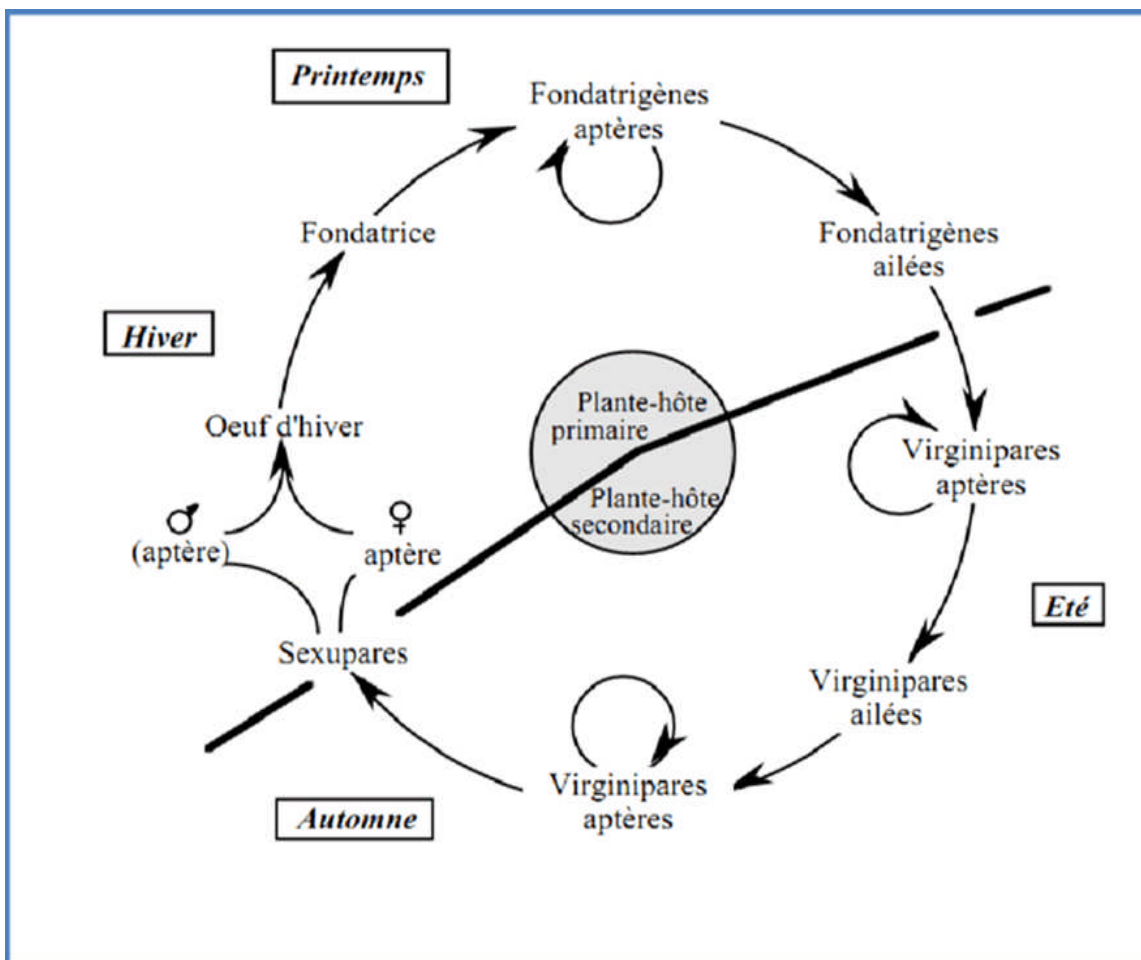


Figure 09 :Représentation schématique du cycle de vie des pucerons en régions tempérée.

(Bakroune, 2012).

4. Les dégâts causés par les aphides

4.1. Dégâts directs

D'après (Harmel et al.2008), c'est le prélèvement et l'absorption de la sève des plantes. Les piqûres alimentaires sont également irritatives et toxiques pour la plante, induisant

l'apparition de galles qui se traduisent par la déformation des feuilles ou des fruits et donc une perte de rendement (Christelle, 2007).

Selon (Leclant, 1982).la salive émise lors des piqures d'alimentation entraine généralement une réaction du végétale changement de couleur et enroulement feuilles, parfois les pousses sont rabougris ou tordues, les entre nœuds en plus de crispation du feuillage, induction de galle ou chancres, dessèchement des fleurs et déformation des fruits.

4.2. Dégâts indirectes

Les dégâts indirects des pucerons sont essentiellement de deux ordres qui sont:

4.2.1. Miellat et fumagine

Les produits non assimilés de la digestion de la sève, riches en sucre, sont éjectés sur la plante sous forme de miellat. Cette substance peut contrarier l'activité photosynthétique de la plante soit directement en bouchant les stomates, soit indirectement en favorisant le développement de champignons saprophytes. Ceux-ci provoquent des fumagines qui entravent la respiration et l'assimilation chlorophyllienne ou souillent les parties consommables (fruits par exemple) et les rendent ainsi impropres à la commercialisation (Benramdan, 2015).

4.2.2. Transmission de virus

En se déplaçant d'une plante à une autre, les pucerons créent des contacts indirects entre les végétaux distants et immobiles. Cette caractéristique a été efficacement exploitée par les virus des plantes, incapables de se déplacer d'un hôte à un autre de façon autonome. Ainsi, de très nombreuses espèces virales utilisent l'action itinérante des pucerons pour se propager et se maintenir dans l'environnement.

Il existe plusieurs milliers d'associations différentes faisant intervenir une espèce de puceron, un virus et une plante. Chaque espèce de virus ou de puceron possède en effet une gamme de plantes hôtes plus ou moins étendue, ne respectant pas forcément les barrières définies par les familles botaniques. Ainsi, un même virus peut être transmis par plusieurs espèces vectrices (le virus Y de la pomme de terre, PVY, peut être transmis par plus de 70 espèces de puceron), chacune pouvant transmettre plusieurs virus (le puceron vert du pécher est capable de transmettre plus de 20 espèces virales différentes).

En bref, les paramètres qui permettront à une maladie virale de se développer sont très variables et dépendent, entre autres, de la gamme de plantes hôtes de virus, du nombre de ses espèces vectrices, et des relations qui peuvent s'établir, ou non, entre ces plantes et ces insectes. (Bakroune, 2012).

5. Facteurs de développement et de régression des populations des pucerons

5.1. Factures abiotiques

5.1.1 .Température

La température est un facteur agissant directement sur le développement des aphides. Ces derniers sont en effet particulièrement adaptés aux régions à hiver froid durant lesquels ils survivent sous forme d'œufs capable de résister à des températures de l'ordre de -10 à -15 °C. (Lamy, 1997).

5.1.2. Les précipitations

D'après (Dedryver ,1982), que de fortes pluies peuvent empêcher la fuite Les pucerons, réduisent leur fertilité et augmentent le taux de mortalité.Pour les pucerons, les insectes volants sont incapables de bouger leurs ailes assez vite pour voler lorsque la température baisse.

Selon (Ould El-Hajj, 2004), en milieu aride, les effets de la température sont toujours Il est difficile de les isoler des facteurs de précipitations, car ce sont deux facteurs qui limitent l'activité Année des insectes.

5.1.3. La durée d'insolation

D'après (Robert ,1982). L'intensité lumineuse agit sur les possibilités d'envol des pucerons et favorise donc la contamination des cultures.

5.1.4. Ventes

Le vent est un élément qui influence l'envol et la dispersion des insectes, notamment les pucerons et leurs ennemis naturels. Par sa vitesse et sa direction, il détermine la distribution et l'aptitude de déplacement des pucerons, ils peuvent être transportés à des longues distances qui atteignent jusqu'à 150 à 300 km (Benramdan, 2015).

5.1.5. L'humidité de l'air

Le vol des pucerons est rare lorsque l'humidité relative de l'air est supérieure à 75% combinée avec une température inférieure à 13 °C, et il est favorisé à une humidité relative de l'air inférieure à 75% avec une température comprise entre 20 et 30 °C (Benramdan, 2015).

5.2. Facteurs biotiques

5.2.1. Rôle de la plante hôte

Les pucerons sont uniquement phytophages, ils se nourrissent de la sève des plantes (Christelle, 2007). Ils s'attaquent presque à la plupart des jeunes plantes qui sont les plus sensibles à la contamination par les ailés et les aptères (Fournier, 2010). Cette sensibilité diminue quand la plante acquiert une certaine maturité.

5.2.2. Rôle des ennemis naturels

Les pucerons sont attaqués par un large éventail d'ennemis naturels (Schmidt et *al.* 2004). On distingue les prédateurs, les parasitoïdes et les champignons entomopathogènes

5.2.2.1. Les prédateurs

Ce sont des organismes vivants, libres à l'état adulte et larvaire, s'attaquant à d'autres êtres vivants pour les tuer et se nourrir de leurs substances. Ils dévorent successivement plusieurs proies au cours de leur vie. Ils appartiennent à des groupes taxonomiques divers. Leur spécificité pour certains d'entre eux est très large (Bakroune, 2012).

5.2.2.2. Les parasitoïdes

Ce terme a été introduit par (Reuter, 1913), pour désigner des insectes qui insèrent leurs œufs dans le corps de leur proie où la larve se développe à l'intérieur, ce qui entraîne sa mort (Robert, 1982). La nymphose a lieu dans la momie du puceron, puis l'adulte s'en échappe en y forant un trou (Reboulet, 1999).

6. Lutte contre les pucerons

Pour diminuer le risque de ces ravageurs en intervenant par divers procédés:

6.1. Lutte préventive

Le puceron sont plus dangereux lorsqu'ils transmettent des virus .La lutte efficace contre les viroses nécessite la combinaison de plusieurs pratique parmi lesquels:

Elle se base sur les différentes pratiques culturales et l'entretien de la culture car l'enfouissement pendant l'hiver des plantes ayant reçu des œufs d'hiver ainsi que la destruction par désherbages des plantes sauvages susceptibles d'héberger des espèces nuisibles aux plantes cultivées au début du printemps (Lambert, 2005).

L'utilisation de variétés résistantes est une autre possibilité qui peut être citée comme procédé génétique (Hulle *al.* 1999).L'empêchement des pucerons d'atterrir par recours aux cultures sous abri, paillage plastique réfléchissant (Hulle et *al.*1999).

6.2. Lutte curative

6.2.1. Lutte chimique

Selon (Hulle et *al.*1999).

§: L'empêchement d'acquisition du virus lors de piqures d'essai par l'utilisation d'huiles végétait non phytotoxique.

§: Le choix des produits, qui doivent être avant tout sélectifs afin de préserver la faune utile.

Ces produits doivent aussi être dotés d'un effet de choc élevé', et d'une rémanence, en plus ils doivent appartenir à des familles chimique différentes afin d'éviter ou de retarder le phénomène de résistance. Il est de préférence que le choix porte sur des produits systémiques qui touchent même le puceron protégé par l'enroulement des feuilles.

6.2.2. Lutte biotechnique

Ce moyen de lutte est basé sur le comportement de certains insectes qui sont attirés par différents attractifs visuels (couleur) ou olfactifs (aliments, phéromones). Ces couleurs et ces substances peuvent être utilisés pour le piégeage de masse, le piégeage d'avertissement ou des traitements par tâches (Bakroune, 2012).

6.2.3. La Lutte biologique

Ce mode de lutte s'articule dans la majeure partie des cas sur l'utilisation des ennemis naturels ou auxiliaires des cultures pour réduire les niveaux des populations aphidiennes à des seuils économiquement tolérables (Sullivan, 2005).

L'action de nombreux ennemis naturels: les parasites (Microhyménoptères et Entomophorales) et les prédateurs (Coccinelles, Syrphes, Chrysopes) Contribue à la limitation naturelle de pullulation des pucerons, mais malheureusement, l'action de ces ennemis n'apparait que plus tard dans la saison, lorsque les pucerons sont déjà fort nombreux (Fouage, 1990).

Deuxième partie: Etude Expérimentale

CHAPITRE I
Présentation de la
Région d'étude

1. Situation et limite de la région Biskra

La wilaya de Biskra est située au Sud-est Algérien, au piémont Sud de l'Atlas saharien. Environ 422 km de la capitale Alger. Elle s'étend sur une superficie de 21.671,20 Km². Son altitude est de 128 m par rapport au niveau de la mer. Caractérisée par un climat froid en hiver, chaud et sec en été.

Elle est limitée au Nord par la wilaya de Batna, à l'Est par la wilaya de Khenchela, au Sud par la wilaya de Ouargla et celle d'El-Oued et à l'Ouest par la wilaya de M'Sila et celle de Djelfa. Avec le récent découpage administratif de 1984, elle se compose de douze (12) daïrates et trente-trois (33) communes,

Les douze daïrates sont : Biskra, Sidi Okba, Zeribet El-Oued, Tolga, Foughala, Ourlal, Sidi Khaled, Ouled Djelal, M'Chounech, El-Kantara, El-Outaya et Djemoura. (Achoura ,2013)

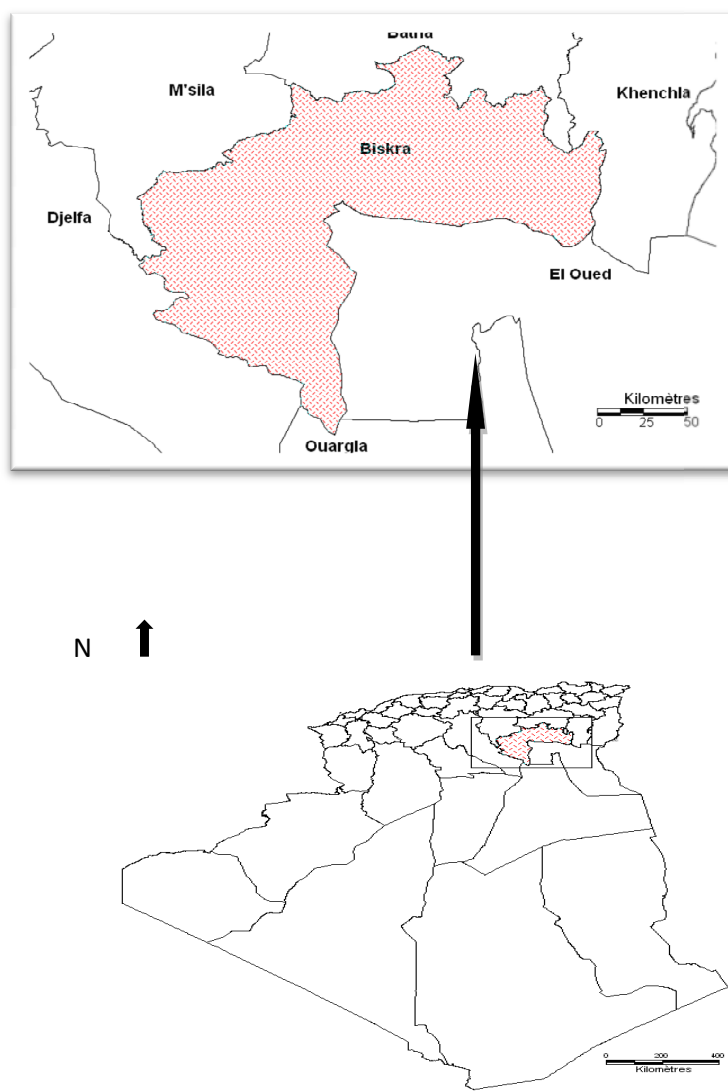


Figure 10 : Situation géographique de la wilaya de Biskra (. Bakroune, 2012).

2. Délimitation de la commune de Ras El- Miaad

La municipalité de Ras El-Miaad est l'une des municipalités les plus importantes de la Wilaya de Biskra, car elle est située dans la région du Zab occidental, exactement dans la région sud-ouest du siège de l'État, Il est également situé à l'ouest du chef-lieu de l'arrondissement de Sidi Khaled, auquel il appartient administrativement, puisqu'il en est distant de 80 km, et de 187 km du chef-lieu de la Wilaya de Biskra, et sa hauteur est estimée à 395 m.(Basir J., Badirena A.,2021).

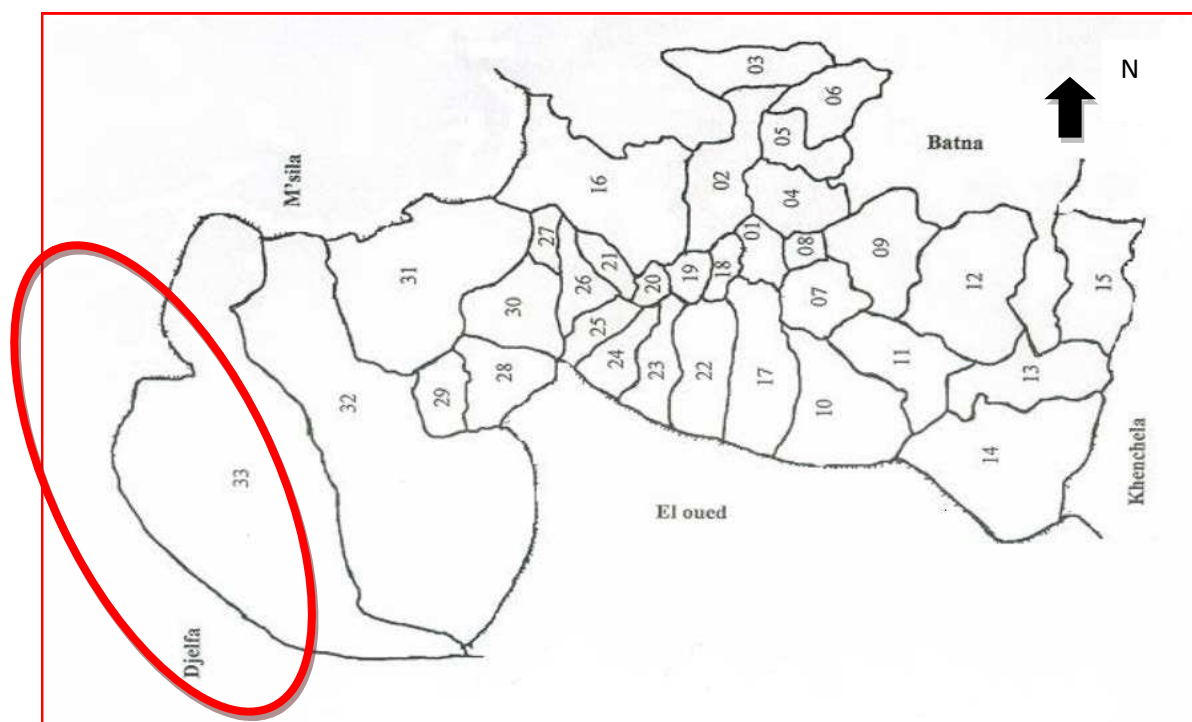


Figure11 :La situation géographique du site d'expérimentation(Achoura, 2013)

3. Les données édaphiques

3.1. Relief : La wilaya de Biskra constitue la transition entre les domaines atlassiques plissés du Nord et les étendues plates et désertiques du Sahara au Sud. On passe d'un relief assez élevé et accidenté au nord à une topographie de plateau légèrement inclinée vers le Sud. Le relief de la wilaya de Biskra est constitué de quatre grands ensembles géomorphologiques (Anonyme, 2003).

- **Les montagnes:** Situées au Nord de la wilaya, elles sont généralement dénudées de toute végétation naturelle, le point culminant est Djebel Taktiout d'une altitude de 1924 m.

- **Les plateaux** : Localisés en grande partie à l'Ouest de la wilaya, ils s'étendent sur une superficie de 1210848 hectares (soit 56% de l'étendue de la wilaya). La végétation des plateaux maigre constitue des sites privilégiés de parcours.

- **Les plaines**: Occupant la partie centrale de la wilaya de Biskra, et couvrent la quasi-totalité des Daïra d'El-Outaya et Sidi-Okba, et la commune de Doucen.

- **Les dépressions** : situées au Sud-Est de la wilaya, elles constituent une assiette où se forment des nappes d'eau très minces constituant ainsi les chotts dont le plus important est le chott Melghir dont le niveau peut atteindre -33m au-dessous de celui de la mer (Anonyme, 2005).

3.2. Le Sol : L'étude morpho analytique des sols de la région de Biskra montre l'existence de plusieurs types de sols. D'après des études pédologiques réalisées par (Khachai ,2001), les sols de la wilaya de Biskra présentent les caractéristiques suivantes: Les régions Sud, sont surtout caractérisées par les accumulations salées, gypseuses et calcaires. - Les régions Est, sont définies par les sols alluvionnaires et les sols argileux fertiles. - Les zones du Nord (ou zones de montagne) sont le siège de la formation des sols peu-évolués et peu fertiles.

4. Caractéristiques climatiques

On peut définir le climat comme un ensemble fluctuant de phénomène météorologique (Rogers, 2006).

D'après (Faurie et *al.* ,2003), le climat est un facteur principal qui agit directement sur le contrôle et la distribution des êtres vivants et la dynamique des écosystèmes. Les réactions des êtres vivants face aux variations des facteurs physicochimiques du milieu intéressent la morphologie, la physiologie et le comportement.

Le climat saharien est caractérisé notamment par la faiblesse et l'irrégularité des précipitations, une luminosité intense, une forte évaporation et de grands écarts de température (Ozenda, 1991).

Les caractéristiques climatiques de la zone d'étude sont obtenues pour une période de 10 ans, s'étalant de **2006 à 2016**.

Les principaux paramètres climatiques retenus en considération sont: les précipitations, la température et l'humidité relative. la région de Biskra.

4.1 .La température

D'après (Dreux ,1980), la température est un facteur écologique capital. Elle agit sur le contrôle de l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère.

La région de Biskra est soumise à l'influence thermique des déserts qui présentent de forts maximums de température et de grands écarts thermiques du fait de la pureté de leur atmosphère et souvent aussi de leur position continentale (Ozenda, 1983).

Les températures moyennes de la décade 2006 à 2016, ce courbe .

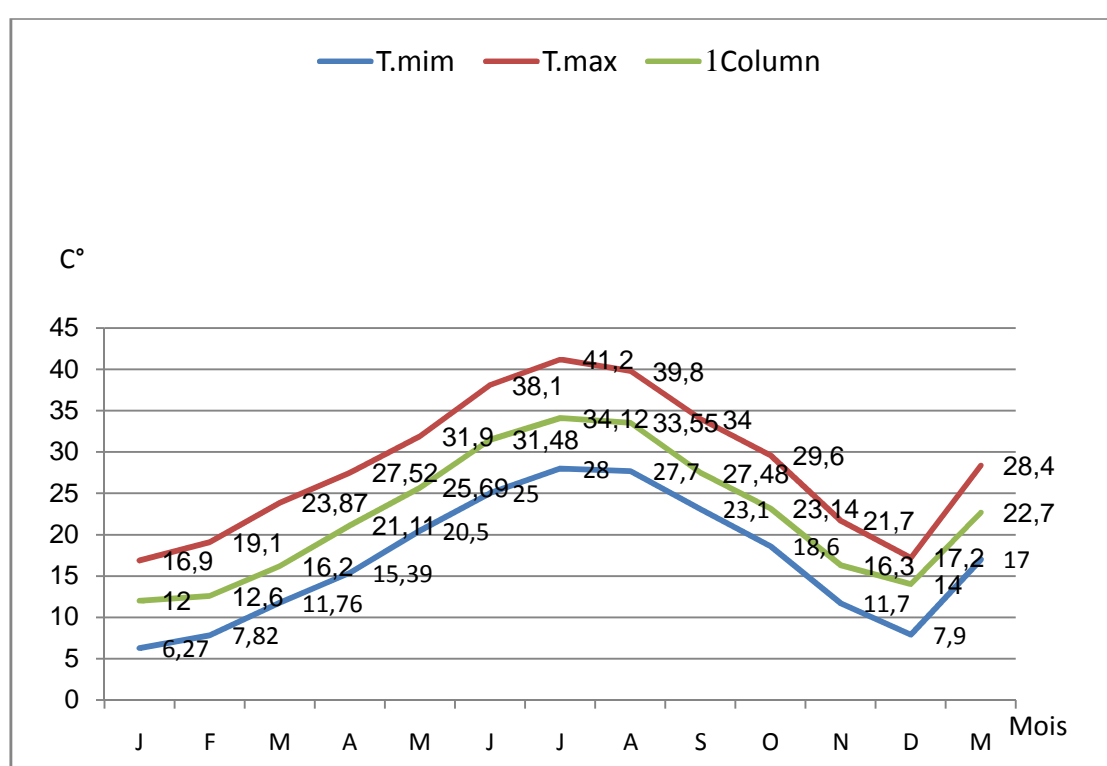


Figure 12: Les températures de la wilaya de Biskra durant la période (2006-2016)

(C.C.N.A)

4.2. Le vent

En 2010, (Labrie et *al.*)montrent que la dispersion des insectes, notamment les pucerons et leurs ennemis naturels sont influencés par la vitesse du vent et sa direction qui déterminent la distribution et l'aptitude de déplacement des pucerons. Ils sont transportés à de longues distances qui peuvent atteindre 150 à 300 km (Robert, 1982).

Dans la région de Biskra, les vents dominants en hiver sont des vents de Nord-ouest, relativement humides. A partir du printemps les vents soufflant du Sud-est sont très secs et chauds

ils sont accompagnés de sable. Le régime des vents est en fonction des saisons (Seltzer, 1946). La vitesse moyenne annuelle des vents fréquents est de 4,3 m/s. Elle varie de 3,63 m/s en octobre à 5,86 m/s en avril

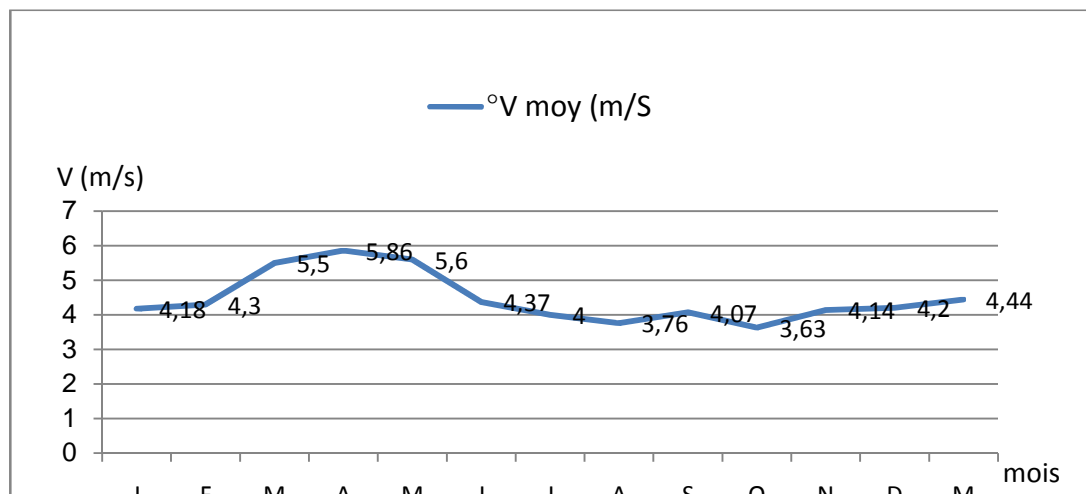
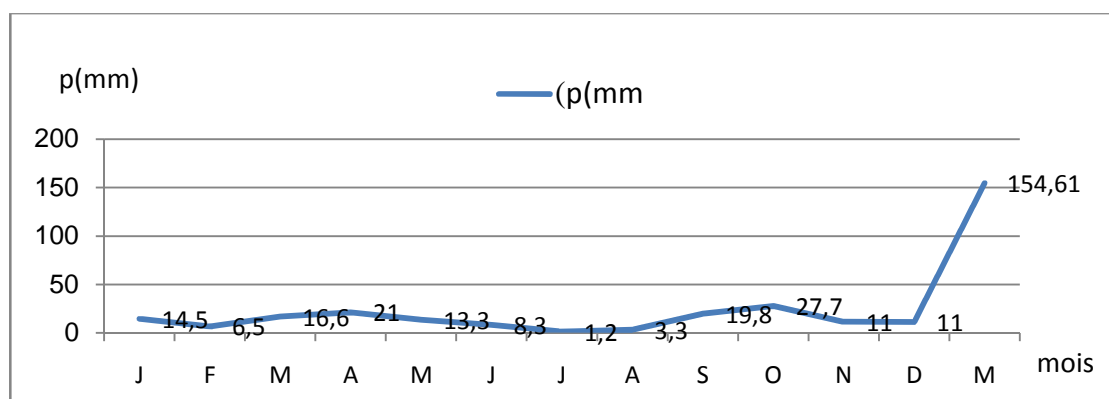


Figure 13: Les moyennes annuelles du vent durant la période 2006-2016 (C.C.N.A.)

(C.C.N.A., 2016)

4.3. Les précipitations

Il ressort du tableau n°3 rassemble les variations mensuelles annuelles des pluies de la région d'étude. Elles sont définies par une précipitation faible et irrégulière avec une moyenne annuelle environ de 154,6 mm sur la décennie (2006-2016) et un maximum est enregistré en octobre (27,7 mm). Le minimum est relevé en juillet (1,2 mm).



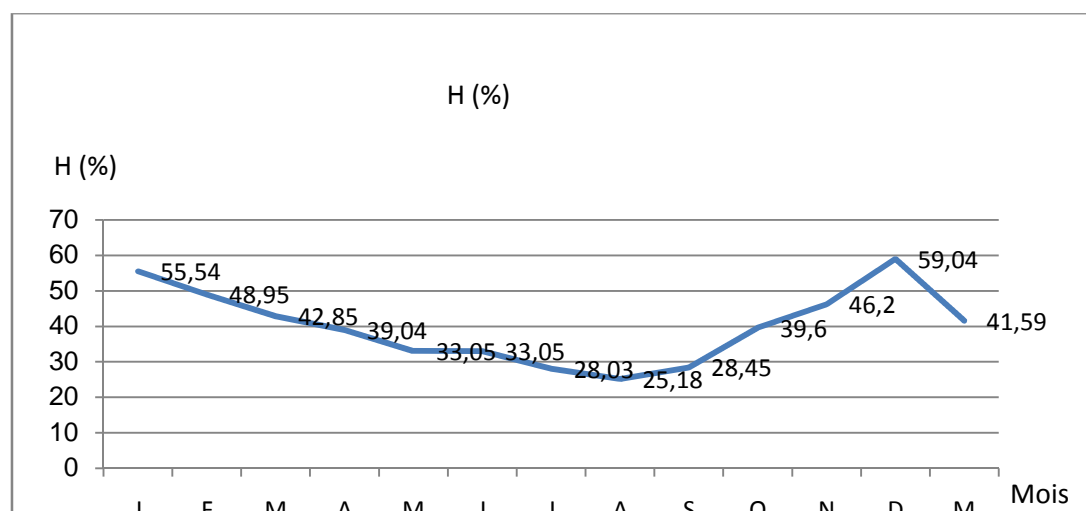
(C.C.N.A., 2016).

Figure 14 : Précipitations moyennes annuelles durant la période (2006-2016)

(C.C.N.A1).

4.4. L'humidité relative de l'air

Les données caractérisant l'humidité relative de l'air de la région de Biskra au cours de la période allant de 2006 à 2016 sont reportées sur le courbe 04.



(O.N.M., 2017)

Figure 15: humidité relative de la région de Biskra 2006-2016.

4.5. L'insolation

D'après (Dajoz ,1971), la lumière agit par son intensité, sa longueur d'onde, son degré de polarisation et sa durée sur les écosystèmes.

5. Synthèse climatique :

La synthèse climatique consiste à déterminer la période sèche et la période humide par le biais du diagramme Ombrothèrmique de Gaussen ainsi que l'étage bioclimatique des régions d'étude grâce au climagramme pluviométrique d'Emberger.

5.1. Diagramme Ombrothèrmique de Gaussen

Selon (Bagnouls & Gaussen ,1953) ainsi que (Dajoz ,1985), lorsque les moyennes des précipitations (P) exprimées en mm sont inférieures au double de la valeur de la température moyenne (T)= $(P < 2T)$, on considère que le mois est sec.

Le diagramme Ombrothèrmique de Gaussen est une méthode graphique où sont portés en abscisse les mois et en ordonnées les précipitations (P) et les températures (T°), avec $P = 2T$.

Alors, le climat est sec quand la courbe des températures se situe au-dessus de celle des précipitations.

A Biskra, les données de la période allant de 2006 à 2016, ont mis en évidence que la période sèche s'étale sur la totalité de l'année, avec une forte chaleur en juin, juillet et août.

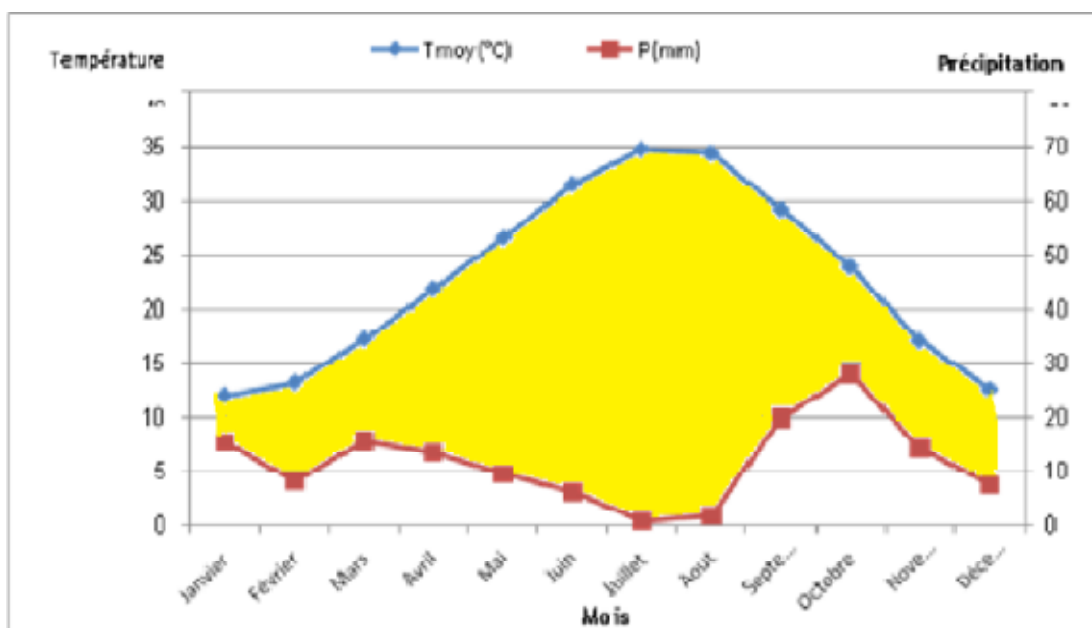


Figure 16 : Diagramme Ombrothèrmique de la région de Biskra pour la période de 2006-2016.

5.2. Climagramme d'Emberger

La formule du quotient pluviométrique d'Emberger a été modifiée par Stewart (1969) et est comme suit:

$$Q = 3,43 \times P / M - m$$

Région	P (mm)	M	m	Q3	Etage
Biskra	128,8	41,2	6,27	12,64	Saharien à hiver tempéré

- **P** est les précipitations annuelles en mm.
- **M** est la moyenne des températures maximales du mois le plus chaud.
- **m** est la moyenne des températures minimales du mois le plus froid.

Cette valeur de Q3 (12,64), permet de situer la région de Biskra dans l'étage bioclimatique saharien à hiver chaud.

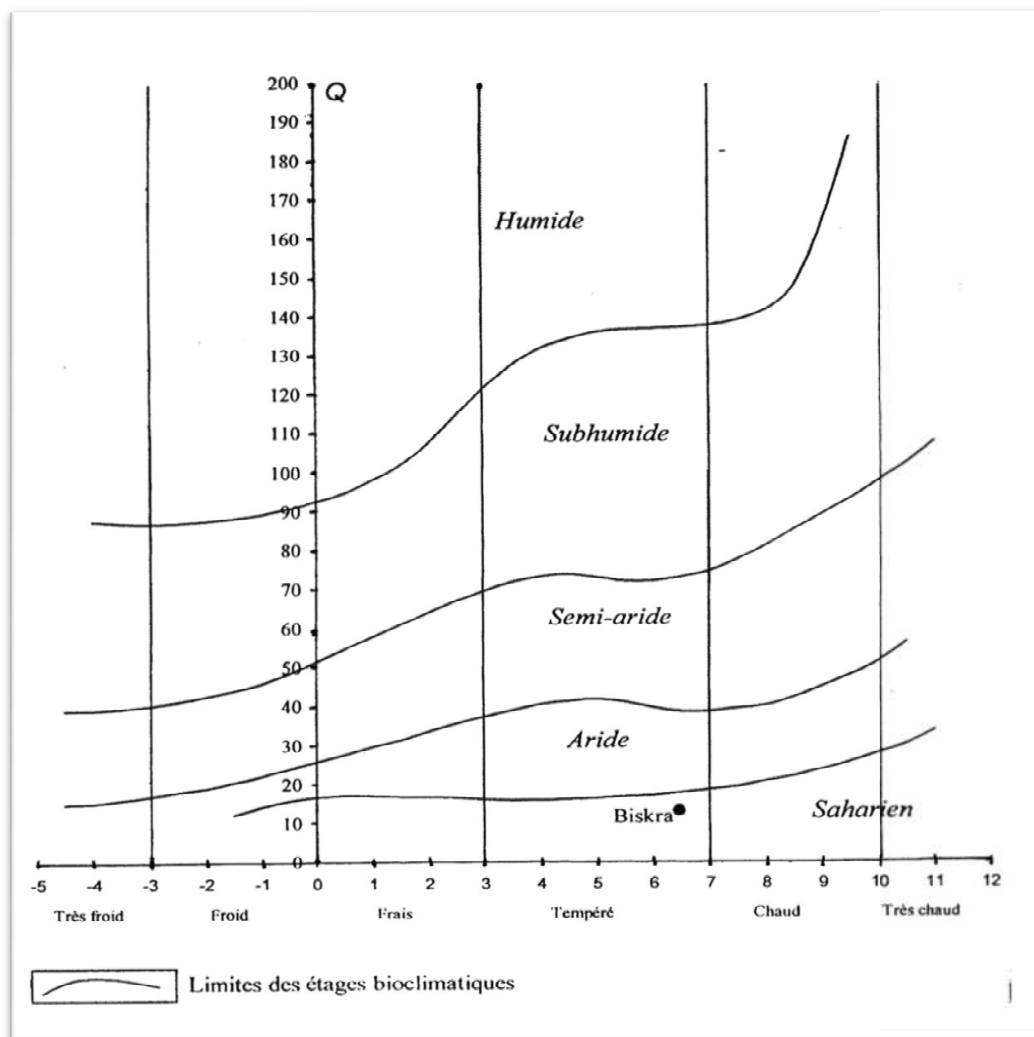


Figure17 : Situation de la région de Biskra dans le climagramme d'Emberger 2006-2016

6. Végétation

La végétation joue un rôle important dans la répartition des espèces. Elle constitue une sorte d'écran entre l'insecte et les conditions physico-chimiques de son environnement.

La végétation naturelle de la région de Biskra est adaptée à un climat aride presque toute l'année. Le milieu désertique est caractérisé par un couvert floristique très clairsemé,

discontinu, à aspect généralement nu et isolé et très irrégulier sous l'influence des facteurs sédapho-climatiques qui sont très rudes. Halitim (1988), montre que ces facteurs n'inhibent pas l'apparition ou la prolifération d'une flore saharienne spontanée caractéristique sous l'existence des conditions plus ou moins favorables offrant par des zones géomorphologiques spécifiques.

D'après des études phytosociologiques effectuées par Djebaili (1984); Tarai (1994-1997) ; Sana (2003) ; Madani (2008) et selon le C.L.S.B.F. (comité local de la société botanique de France, 1892), la flore de Biskra regroupe environ 280 espèces réparties en plusieurs familles. De plus, Sana (2003), a réalisé un inventaire floristique à travers la région de Biskra.

Biskra se caractérise principalement par ses palmeraies, associée à d'autres cultures comme les arbres fruitiers notamment l'olivier, l'abricotier, le figuier et le grenadier. Le palmier dattier représente la plus importante culture dans la région de Biskra, avec une estimation de 42 133 32 palmiers dont 25 853 51 de la variété Deglet Nour (D.S.A, com. Pers., 2011). Sa diffusion est liée à la forte adaptation aux milieux arides, voir hyperarides, de cet arbre qui s'accommode aisément à des fortes températures ainsi que du faible bilan pluviométrique qui définit l'espace saharien (Kouzmine, 2003).

Les cultures maraîchères sont en perpétuel développement dans la région de Biskra.

Elle se classe en deuxième position après les palmiers dattiers. La plasticulture a connu une évolution progressive au cours des dernières années, la Direction de Service Agricole (D.S.A.) de Biskra estime environ 67656 serres tunnels et 15 serres multi - chapelles, qui couvrent une superficie de 2717.2 ha. La culture de tomate occupe la première place suivie par le piment, le poivron et la courgette.

La région est célèbre pour l'activité agricole, en particulier l'agriculture saisonnière, comme la culture de serres, qui s'est répandue récemment, en plus de la plantation d'arbres fruitiers de haute qualité tels que les olives, les raisins, les abricots, les pommes et les palmiers.

La superficie arable est estimée à 15 204 hectares dans les océans.

La superficie irriguée est estimée à : 630 hectares.

La superficie des pâturages est estimée à 377 476 hectares.

Le nombre de palmiers est estimé à 27 540 (Basir J., Badirena A., 2021).

CHAPITER II

Matériel et méthodes

1. Matériel

1.1. Matériel végétal

Le matériel végétal échantillonné est transportés au laboratoire et examinés sous la loupe binoculaire: il composé de Pour réaliser notre étude nous avons choisi une serre canarienne poivron la variété Kawa ou nous avons installé les pièges à bac jaune Les parties utilisées sont des feuilles prélevées des différents étages.



Figure 18 : La station Ras El -Miaad (photo originale)

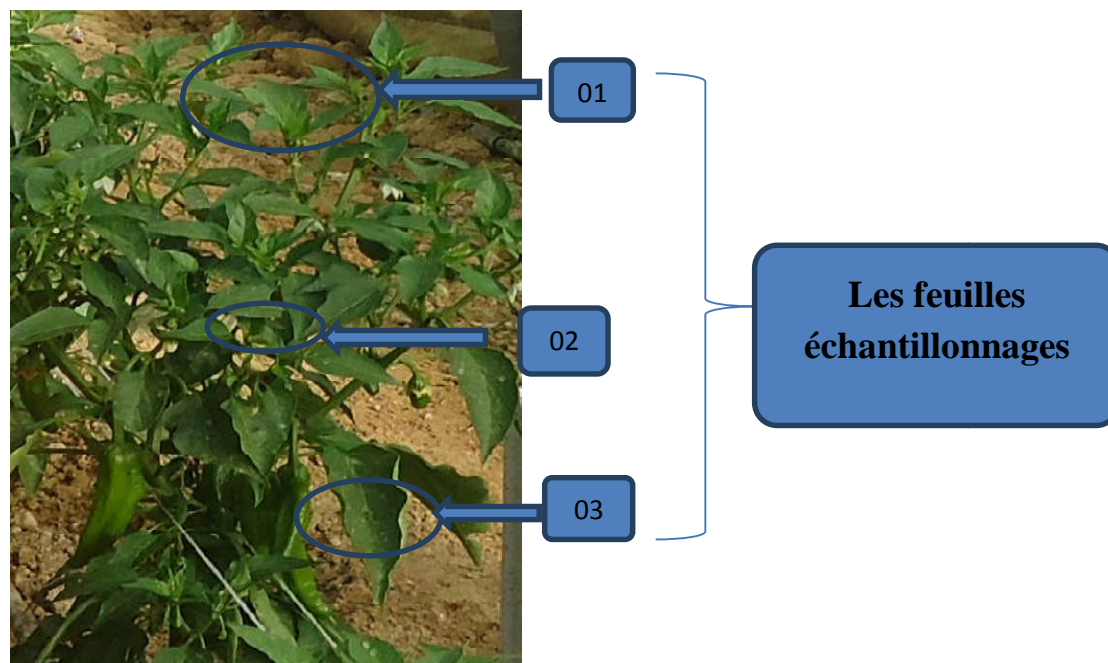


Figure 19 : Échantillonnage des feuilles par strate (photo Original).

1.2. Matériels de piégeage

D'après (Winchester ,1999), les pièges jaunes à eau sont des bassines en plastique de couleur jaune dans laquelle on place de l'eau additionnée d'un agent mouillant afin de réduire la tension superficielle de l'eau. Ces pièges colorés sont les plus fréquemment utilisés dans les études faunistique, entomologique des milieux agricoles. Ils sont simple à utiliser, efficaces, peu onéreux et se prêtent à des échantillonnages de grande envergure.



Figure20: Pièges jaunes à eau (photo originale).

1.3. Matériel de conservation

Sachet en papier: Ils sont utilisés pour une conservation de durée, des échantillons récoltés en vue d'être dénombrés et examinés au laboratoire.

Tube assai: Les individus piégés ou récoltés sont conservés dans des tubes contenant de l'alcool dilu à 75%.

1.4. Matériel de montage

Pour le montage et la préparation des aphides nous avons utilisé le matériel suivant:

- Verre de montre
- Boite de pétri
- Epingle entomologique
- Lames et lamelles
- Plaque chauffante
- Loupe binoculaire

1.5. Matériel identification

Pour identifier les espèces ophidiennes, nous avons utilisé un microscope optique et une loupe binoculaire, les clefs d'identifications utilisées sont les suivant:

Les pucerons des plantes cultivées, clefs d'identification (Grandes cultures) (Leclant, 1999).

Les pucerons des plantes cultivées, clefs d'identification (cultures maraichères) (Leclant, 1999).

1.6. Matériel de comptage

Pour compter le puceron sur champ, nous avons utilisé une loupe de poche Au Laboratoire l'opération est effectuée sous loupe binoculaire.



Figure 21 : Matériels utilisés pour comptage et identification des pucerons, loupe binoculaire (gauche) et loupe de poche (droite).

2. Méthodes

2.1. Méthodologie de travail appliqué sur le terrain

2.1.1. Méthode de piégeage des ails

Pour l'échantillonnage et l'estimation des ails des bassines jaunes ont été mis en place le 01/02/2022. Nous avons placé deux bassines par serre poivron. Les prélèvements ont été effectués chaque semaine, les pucerons ont été placés directement dans des tubes d'essai contenant de l'alcool dilué à 70%. comportant une étiquette où est indiqué le numéro de la bassine jaune, le lieu et la date.

Les spécimens piégés sont triés au laboratoire par espèce. Dans la plupart des cas nous avons procédé à des montages pour assurer en observant les détails loupe.

2.1.2. Méthodes d'échantillonnage des pucerons aptères

Pour suivre le taux d'infestation des plants attaqués par les pucerons et leur développement nous avons effectué des comptages visuels directs à l'aide d'une loupe de Poche sur terrain et avec la loupe binoculaire pour les feuilles prélevées.

Pour évaluer le degré d'infestation des , on s'est basé sur l'échelle établie par (Rahmouni, 2019)

Degré01:Correspond à un infestation très faible: rares sont les plants colonisés par seulement quelques pucerons isolés.

Degré02:L'infestation est faible ;il présence de quelque petites colonies sur plusieurs plans.

Degré03: l'infestation est moyenne correspondent à la présence de nombreuses petites colonies sur plusieurs plants ou de quelques plants fortement infestées.

Degré 04: C'est une infestation qualifiée de forte; de nombreux plants portent de grandes colonies.

Degré05: C'est une très forte infestation; de nombreux plants sont presque entièrement envahis par des pucerons.

2.2. Méthodologie de travail appliqué au laboratoire

2.2.1. Comptage

Les pucerons sont triés et dénombrés au laboratoire avec une loupe binoculaire selon leur stade d'évolution ; leur forme (aptère, ailé).

2.2.2. Montage

Les pucerons conservés dans l'alcool sont placés dans solution chaude de potasse à10% pendant 3à6 minutes après avoir provoqué une incision sur la face ventrale de l'abdomen avec une aiguille.

En suite ces insectes sont passés pendant 2à3 minutes dans deux bains successifs d'eau chaude non bouillante. Pour se débarrasser de la potasse. Après lavage en places ces insectes dans une solution de Chloral phénol pendant 24heures.

2.2.3. Identification des pucerons

S.P

CHAPITRE III

Résultats et discussion

1. Les différents genres aphidiennes rencontrées

1.1. Résultats de l'inventaire

Le dispositif d'échantillonnage appliqué dans les deux serres d'étude durant la période allant de 01/02/2022 jusqu' au 25/04/2022, nous a permis d'obtenir une liste espèces de pucerons qui sont consignés dans le tableau suivant :

Tableau 05: Types de pucerons qui ont été comptés à la station de Ras El-Miaad.

S/ familles	genre
Aphidinae	<p style="text-align: center;"> <i>Aphis</i> <i>Myzus</i> <i>Cavariella</i> , <i>Acyrtosiphon</i> . <i>Rhopalosiphum</i> </p>

1.2. Discussion :

Ce travail a révélé la présence de (05) genre des pucerons sur les cultures de poivron.

1.3. Description des principales espèces de pucerons

Aphis gossypii

Cet homoptère de la famille des Aphididae est de petite taille (1 à 2 mm), plus petit que la plupart des autres pucerons. Il a un aspect globuleux et est généralement de couleur vert-bouteille, entre le jaune et le vert foncé. Deux morphes peuvent être observés dans la même population: des individus ailés et des aptères. Les individus de morphe ailé sont généralement plus petits (Dixon., 1987) et le plus souvent noirs (Patti., 1983)

Les aptères ont un corps jaunâtre à vert sombre. Ils ont une longueur de 1,2 à 2,2 mm. Les antennes sont jaune pâles. Le prothorax porte des tubercules latéraux très développés. Les cornicules sont très foncées et la cauda plus pâle.

Les ailés ont un corps généralement vert à vert foncé avec des antennes courtes (de la dimension du corps). L'abdomen est muni de sclérites marginaux. Les cornicules sont noires et plus courtes que chez les aptères. La cauda est pigmentée et plus claire que les cornicules. - Plantes hôtes: Cucurbitacées (melon, concombre), Malvacées, Rutacées (*Citrus*) - Type de colonies: Colonies denses sur la face inférieure des feuilles, individus de jaune à vert sombre. (Hullé et al. 1999).

A. gossypii est une des espèces de pucerons les plus répandues à travers le monde. On la trouve sur tous les continents, avec une préférence pour les climats chauds (zones tropicales, subtropicales et tempérées) (Christelle., 2007).



Figure 22 : *A. gossypii* (forme aptère) Figure 23 : *A. gossypii* (forme Aile)(Photo originale).

***Aphis fabae* (Scopoli, 1763) : (puceron noir de la fève)**

L'aptère est de forme trapue. Sa couleur varie du noir mat à verdâtre avec des taches blanches cireuses sur l'abdomen. Il mesure environ 2 mm de long. Les antennes sont courtes, et mesurent les deux tiers de la longueur du corps. Les cornicules sont courtes et noirs lorsque la cauda est courte, trapue et noire.

-Les ailés, de couleur sombre, ont un corps plus allongé que celui des aptères.

- Leur abdomen est foncé muni de taches blanches et des sclérites marginaux noirs.

- Hôtes primaires: fusain.

- Hôtes secondaires: Fabacées, Chénopodiacées, Astéracées, Brassicacées, Solanacées et diverses cultures florales et ornementales.

Type de colonies: Les colonies sont très denses sur les tiges, les inflorescences ou les feuilles. On signale que les individus sombres sont souvent ponctués de blanc. (Hullé et *al.* 1999).



Figure24: *A. fabae* (Hulle et *al.* 1999)

***Myzus persicae* (Sulzer, 1776) : (puceron vert du pêcher)**

L'aptère de cette espèce mesure 1,2 à 2,5 mm, de couleur verte claire à verte jaunâtre. Les tubercules frontaux convergents, cornicules assez longues, claires (Voynaoud, 2008).

Les ailés ont un corps qui mesurant 1,4 à 2,3 mm, de couleur vert clair. Antennes

longues et pigmentées, sauf à la base de l'article III. Front avec tubercules frontaux proéminents et à bords convergents. Abdomen large plaque discale sombre, échancrées latéralement et perforée, sclérites marginaux. Cornicules longues, sombres, renflées (sur hôte secondaire). Cauda en forme de doigt. (Hullé et *al.* 1999).



Figure 25: *M.persicae* forme aptère (Hullé et *al.*2012) ; (photo originale)

***Aphis nasturtii* Kaltenbach, 1843**

Aptère : petit 1.2 mm de long, jaunâtre à verdâtre, cornicules courtes et légèrement pigmentées à l'extrémité, cauda pâle.

Ailé: Corps 1.2 mm à 2.0 mm, jaune à vert pâle.

Antennes .courtes. Abdomen sans pigmentation, avec des sclérites marginaux claires, Cornicules courtes et droites, légèrement pigmentées.

Cauda digitées, pigmentée comme les cornicules.

Hôtes primaires : nerpruns et bourdaines.

Hôtes secondaires : solanacées (pomme de terre), brassicacées (cresson, capselle) et polygonacées (polygonum). (Hullé et *al.* 2011).



Figure 26 : *A.nasturtii* (Hulle et *al.*1999)

***Aphis. Craccivora* (Koch, 1854): (le puceron noir de la luzerne)**

L'adulte aptère mesure environ 1,4 à 2,0 mm, de couleur noir brillant. Les antennes sont de la longueur du corps, les cornicules sont courtes, épaisses et noires, la cauda est de couleur noire.

Les ailés sont de couleur noire présentant au niveau de l'abdomen des stries noires pouvant se rejoindre (Hullé et *al.* 1999).

A. craccivora est essentiellement anholocyclique, les individus ailés assurent la dissémination d'une plante hôte à l'autre. Cette espèce est très polyphage avec une préférence pour les Fabacées (luzerne, fève, fèverole, etc.), colonise aussi les Astéracées, les Cucurbitacées et les Solanacées



Figure 27 : *A. craccivora* (forme aptère) et (forme ailée) (photo originale).

***Acyrtosiphon pisum* (Harris, 1776) : (puceron vert du pois)**

L'aptère est un grand puceron vert ou rose selon les souches, yeux rouges, antennes longues que le corps, cornicules longues et droites, queue longue et effilée.

L'ailé est d'un corps vert ou rose, très grand, les antennes sont de la longueur du Corps, l'abdomen est vert avec des cornicules longues, claires et droites.

Cette espèce est holocyclique monoecique qui accomplit son cycle intégralement sur des fabacées. Les plantes hôtes sont des fabacées sauvages (cytise, genêt), et cultivées (sainfoin, luzerne, lotier, vesce, pois, haricot, trèfle (Bakroune, N. E., 2012).



Figure 28: *A. pisum* aptère et ailée (Hullé, 2012).

***Rhopalosiphum padi* (Linné, 1758) : puceron vert des céréales**

Les aptères sont de couleur vert sombre, olivâtre et globuleux. Ils ont une large plage de couleur rouille à la base des cornicules. Ces dernières sont cylindriques et la cauda est petite (Leclant, 1982). Les ailées sont de couleur vert sombre et mesurent 1,2 à 2,4 mm. Les antennes sont munies de six articles moyennement longs et un fouet égal à 4,5 fois la base de l'article VI (Jacky et Bouchery, 1983). Les cornicules assez longues, sont pigmentées, avec parfois un léger renflement au-dessous du rétrécissement subapical. La cauda est relativement petite et pigmentée. Plantes hôtes: *R. padi* s'attaque essentiellement aux graminées adventices *Digitaria abyssinica*, et cultivées comme l'avoine, le blé, le Sorgo, l'orge (Autrique et *al.* 1994).



Figure:29- *R. padi* (Hulle et al, 1999).

***Aphis nerii* Boyer de Fonscolombe, 1841**

On pense que le puceron du laurier est une espèce parthénogénétique obligatoire ; Ainsi, les pucerons adultes sont tous féminins et les mâles ne se reproduisent pas dans la nature. Les femelles adultes peuvent être ailées ou sans ailes. Les femelles adultes ailées sont jaunes et noires avec des veines d'ailes noires tandis que les formes sans ailes (aptère) sont jaunes avec des cornicules noirs, des antennes, des jambes et du cauda (pointe de l'abdomen). Les nymphes sont semblables aux aptère en apparence, sauf qu'elles sont plus petites. La taille varie de 1,5 à 2,6 mm de longueur (Auslane, 2012).

Plantes hôtes

Selon Bernard et al. (2012), surtout sur Asclepiadaceae : Neriumoleander (laurier rose) Vinca (pervenche), également sur Citrus et occasionnellement sur d'autres familles : Euphorbiaceae, Compositae.

***Cavariella aegopodii* (Passerini, 1806) : (puceron du saule et de la carotte)**

L'aptère de cette espèce est mesure 1 à 2.6 mm de couleur vert et vert jaunâtre, avec des cornicules renflées et une caudicules située sur le 8^{ème} tergite. L'ailé a un corps de 1.4 à 2.7 mm de même couleur que chez l'aptère avec une plaque sombre sur l'abdomen. Les cornicules sont renflées moyennement longues et uniformément pigmentées et une cauda le la même couleur des cornicules. Les antennes sont pales et courtes avec le fouet court égal à une fois et demi la base). La forme ailée porte aussi une caudicules sur le 8^{ème} tergite. *Cavariella aegopodii* est une espèce holocyclique dioecique (Hulle et al. 1999).



Figure 30 : *C. aegopodii* aptère (photo originale) (Hulle et al.1999).

2. Evolution temporelle de nombre d'individus capturés par les pièges jaunes sur la culture du poivron

2.1. Résultats

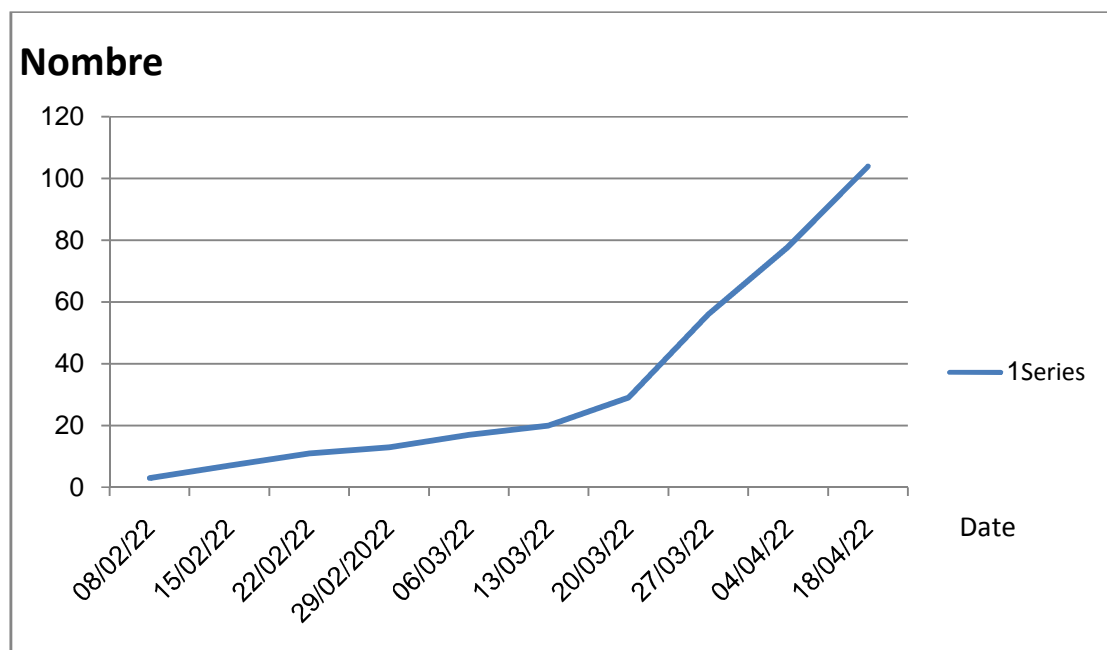


Figure 31: Evolution de nombre d'individus capturés par les pièges jaunes sur la culture du poivron

L'analyse de l'orientation permet de distinguer deux périodes de vol pendant Etude, une période de bas vol du 08/02/2022 au 27/03/2022 dans cette période Le nombre de pucerons sélectionnés fluctue entre 03 et 40 d'une culture .La deuxième période du 27/03/2022 au

25/04/2022 est caractérisée par une Augmentation rapide du nombre d'individus piégés atteignant un pic de 112 sur poivrons.

2.2. Discussion

L'existence de vol pendant toute la période d'étude même en hiver peut être justifiée par la présence de l'état d'anhonlocyclie des pucerons dans cette région caractérisée par hiver doux. Les vols sont faibles dans la période qui s'étale du 02/02/2022 au 27/03/2022 à cause des conditions climatiques de l'hiver relativement défavorables (basses températures). Au contraire de la deuxième période où les températures favorables de printemps permettent une forte pullulation L'état des plantes hôtes et des colonies peuvent influencer également sur l'importance des vols.

3. Nombre des individus aphidiens ailés piégés par espèce

3.1. Résultats

Les histogrammes ci-dessous représentent le nombre d'individus ailés capturés par espèces sur le poivron.

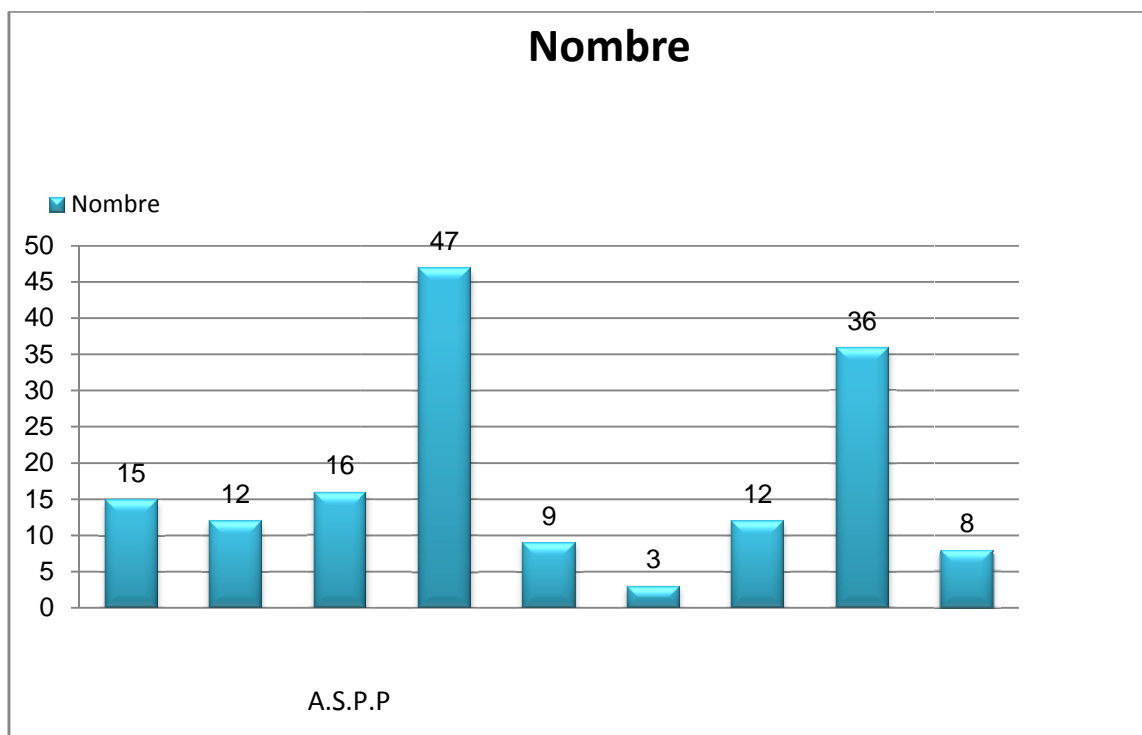


Figure 32: nombre d'individus ailés capturés par espèces poivron.

D'après ces histogrammes on peut noter la dominance de deux espèces sur cultures qui représentent 78 % des individus piégés avec des proportions presque équilibrées entre elles (55 pour *Aphis*. et 23%*Myzus* .).

Vient ensuite comme genre d'importance mineure avec un de , et enfin les genre de faible importance constituées *Acyrtosiphon* 9% et *Cavariella* 8% *Rhopalosiphum* 5% .

Un écart peut être observé dans les pourcentages qui ont été récoltés, et cela peut être dû aux différentes espèces obtenues et à la différence d'hôte.

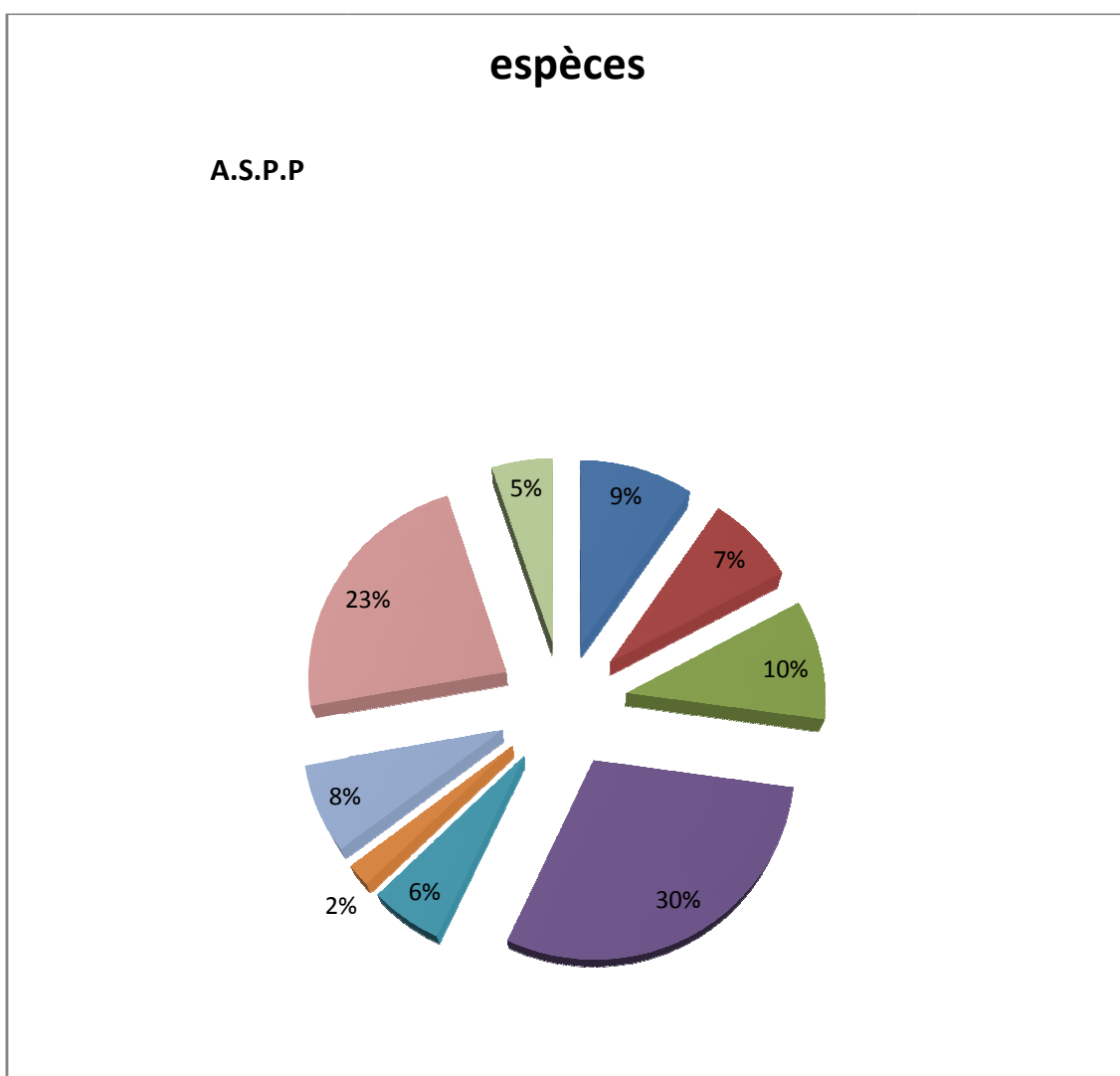


Figure33: Pourcentage d'individus ailés capturés par espèces poivron.

3.2. Discussion

Bien qu'il existe une certaine spécificité de ce genre (*A. . M.*) à la morelle, les cultures et plantes environnantes ont une influence importante concernant la qualité et la quantité de pucerons piégés.

Les résultats ont montré qu'*Aphis* occupe une position dominante avec sa forte présence au niveau de la station. Selon Christelle (2007), cette espèce est restreinte aux cucurbitacées. Bournier (1983) montre qu'*Aphis gossypii* est l'espèce la plus commune dans les serres de concombres, melons et poivrons, car elle se distingue par sa capacité à tolérer les températures par rapport aux autres espèces. *Myzus* est un ravageur occasionnel des arbres fruitiers, en particulier des pêchers (Ben Halima, 2005).

D'après (Rabasse, 1985), les adultes pénètrent à l'intérieur de la serre par les ouvertures de celle-ci, et c'est la situation la plus courante ; Il montre également qu'il n'y a pas de pucerons pour les serres.

La présence d'un champ de haricots près de la serre. La station de Ras El Miaad est située dans la zone irriguée, où la culture des céréales occupe une place importante, notamment l'orge et le blé, qui sont cultivés en plantant des arbres, ce qui explique la présence de *Rhopalosiphum padi*

Selon Blondel (1975), la différence de qualité d'échantillonnage d'un milieu à l'autre peut être due à la variation d'une espèce à l'autre, aux probabilités de capture dans la nature et à la capacité écologique de chaque espèce à peupler des biotopes différents. Cela peut être pour les raisons suivantes

Fluctuations climatiques pendant la période d'inventaire

D'après (Bonnemaison, 1950).

Il a également mentionné qu'il est important de noter que les pièges jaunes ont l'inconvénient d'être sélectifs et que le taux d'attraction de couleur nulle varie d'une espèce à l'autre. Sachant que les insectes des céréales en général ne sont pas attirés par la couleur jaune.

D'après Blondel (1975), la différence de la qualité de l'échantillonnage d'un milieu à autre peut être due à la variation d'une espèce à l'autre, des probabilités de capture dans la nature et à la capacité écologique de chaque espèce à peupler les différents biotopes.

4. Evaluation de l'infestation de poivron par les pucerons aptères

4.1. Résultats

Les résultats des échantillonnages et des observations sur terrain ont permis de remarquer la présence de quelques petites colonies sur plusieurs plants ce qui correspond à une faible infestation de degré 2 selon l'échelle établie par Remaudière et *al.* (1985).

4.2. Discussion

La faible infestation par les pucerons aptères des cultures poivron est due aux traitements systématiques par des pesticides contre ces derniers ou contre d'autres ravageurs qui ont également un effet sur les pucerons (pesticides utilisés pour la lutte contre les thrips, aleurodes, noctuelles,...).

Conclusion

Conclusion

Au terme de ce travail il ressort que La faune aphidienne inventoriée est qualitativement très variée et composée de Cinq (05) genre en total qui sont:

Aphis , *Myzus* *Cavariella* *Acyrtosiphon* *Rhopalosiphum*

avec la dominance de ces genre *Aphis*. et *Myzus*.

Sur le plan quantitatif, malgré la présence des vols pendant toute la période d'étude, les mois de Mars et Avril correspondent à celle de forte pullulation de ce redoutable ravageur.

L'étude qualitative de la faune aphidienne doit être complétée par des études bioécologiques et de son interaction avec ses ennemis naturels pour concevoir une lutte intégrée alternative à la lutte chimique conventionnelle avec ses risques écologiques et sur la santé ainsi que les problèmes liés à l'apparition de résistance aux pesticides de certains espèces.

Références bibliographiques

- 1. Achoura A., 2013-** Contribution à la connaissance des effets des paramètres écologiques oasiens sur les fluctuations des effectifs chez les populations de la cochenille blanche du palmier dattier *Parlatoria blanchardi* Targ. 1868, (Homoptera, Diaspididae) dans la région de Biskra. Thèse Doctorat. Univ. Biskra. 154p.
- 2. Anonyme, 2003-** Rapport de synthèse. Direction des ressources en eau. Agense nationale d'aménagement des territoires, wilaya de Biskra, 65p.
- 3. Anonyme, 2017-** Shutterstock, Inc. All rights reserved ©2003-2017. Made in NYC.
- 4. Autrique A. & Natahimpera X., 1994** – *Atlas des principales espèces de pucerons rencontrées en Afrique sud saharienne*. Pub. Agr. N°33.
- 5. Bailey A, Hanhong B, Daniel P , Hyoun S B , Mary D, Park S, Choong M, Rachel L, 2006.** Endophytic Trichoderma Isolates from Tropical Environments Delay Disease Onset and Induce Resistance against *Phytophthora capsici* in hot Pepper Using Multiple Mechanisms 16p.
- 6. Bagnouls F, 1953.** Gaussen H. Saison sèche et indice xérothermique. Production végétale, Série: Cartes, 3(1), 8-47.
- 7. Bakroune, N. E. (2012).** Diversité spécifique de l'aphidofaune (Homoptera, Aphididae) et de ses ennemis naturels dans deux (02) stations: El-Outaya et Ain Naga (Biskra) sur piment et poivron (Solanacées) sous abris-plastique (Doctoral dissertation, Université Mohamed Khider-Biskra).
- 8. Bayries et Marchou , 1976.** Les maladies du poivron et du piment 75p.
- 9. Bélair G, 2003.** Essai de contrôle des nématodes par l'utilisation des miellats perlé comme engrais vert, Agri-Vision. 2002-2003.
- 10. Ben Halima K. M. & Ben Hamouda M.H., 2005** – A propos des pucerons des arbres fruitiers de Tunisie. *Note faunique de Gembloux* 58 : 11-16.
- 11. Benoit R., 2006** - Biodiversité et lutte biologique - Comprendre quelques fonctionnements écologiques dans une parcelle cultivée, pour prévenir contre le puceron de la salade. Certificat d'Etude Supérieures en Agriculture Biologique. ENITA C, 10: 1-25.

- 12. Benramdan N., 2015.** Etude des pucerons vecteurs de virus sur trois variétés de pomme de terre en plein champs (ENSA-El Harrach). mag. Harrach. Alger. P114
- 13. Bernard, C., Evelyne, T., Maurice, H., 2012.** Les pucerons des grandes cultures : Cycles biologiques et activité de sol. France: Quae. 2011p.
- 14. Black L, Sylvia K, Green L, Hartman M, 1993.** Maladies du poivron, Un guide pratique. Department of plant pathology and crop physiology Louisiana agricultural Experiment Station Louisiana State University Agricultural Centre Baton Rouge LA 70803 USA. Centre Asiatique de recherche et de développement de légumes ; centre technique de coopération agricole en rurale ACP-CEE. 14, 18, 24, 30, 32, 50, 64, 84, 88p.
- 15. Blondel J., 1975** – L'analyse des peuplements d'oiseaux – élément d'un diagnostic écologique : la méthode des échantillonnages fréquentiels progressifs (E.F.P.). Rev. écol. (Terre et vie), Vol. 29, (4) : 533 – 589.
- 16. Bonnal A., 1981.** Formation de charge de gestion de domaine auto-géré. Outils et maraichages.
- 17. Bonnemaïson L., 1950** – Facteurs d'apparition des formes ailées chez les pucerons : vecteurs des maladies à virus de la pomme de terre et méthodes générales de protection des cultures de plants de sélection. Rev. M.E.N.S.
- 18. Bonnemaïson L., 1962** – *Les ennemis animaux des plantes cultivées*. Ed. S.E.P., Paris, 668p.
- 19. Bournier. A., 1983-** *Les thrips : Biologie, Importance Agronomique*. Ed. INRA, Paris, 128 p.
- 20. Brault V., Uzest M., Monsion B., Jacquot E., & Blanc S., 2010** . Aphids as transport devices for plant viruses Les pucerons, un moyen de transport des virus de plante. *C. R. Biologies* 333 : 525-531.
- 21. Brinon L., Micoleau E., 2001.** Guide de la culture du poivron en Nouvelle-Calédonie, Institut Agronomique néo-Calédonien, p 20.
- 22. C.C.N.A** Direction de planification et de suivi budgétaire.

23. Chabrière C., Caudal Y.T. et Schoen L., 2005 .*Bemisia tabaci*(Gennadius) dans le sud de la France en culture légumière sous abris. Situation actuelle de la protection intégrée et études réalisées. Rencontre végétale 17 et 18 novembre 2005. 54 p.

24. Chabrière C, Caudal Y T, 2007. *Bemisia tabaci*(Gennadius) dans le sud de la France en culture légumière sous abris. Situation actuelle de la protection intégrée et études réalisées. Rencontre végétale 17 et 18 Novembre 2007. 54p.

25. Chaux C et Foury C ,1994.Productions légumières .Tome 3.

Légumineuses potagères- Légumes Fruits. Coll.(agriculture d'aujourd'hui :Science, Technique, Applications)Tec et Doc. Lavoisier, Paris, France.563p.

26. Christelle L., 2007 - Dynamique d'un système hôte-parasitoïde en environnement spatialement hétérogène et lutte biologique Application au puceron *Aphis gossypii* et au parasitoïde *Lysiphlebus testaceipes* serre de melons. Thèse Doctorat. Agro Paris Tech, Paris.p 43-44.

27. Csizinsky A ,Schutster D J ,Jones J B ,Van Lenteren J C ,2005 . Tomatoes: Edited by Ep. Heuvelink. Corp Production Science in Horticulture (13): CABI Publishing is a division of CAB International. 235p.

28. Dajoz R., 1971 – Précis d'écologie. 2° Edition. Dunod, Paris 640 p.

29. Dajoz R., 1985. Précis d'écologie. Bordas, Paris, France, 504 p.

30. Dedryver C.A., 1982 - Qu'est ce qu'un puceron ? journ. D'info et d'étude « : les

Pucerons des cultures, Le 2, 3 et 4 mars 1981. Ed. Bourd, Paris. pp9-20.

31. Deguine J. P., & Leclant F., 1997 – *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera, Aphididae).*Les déprédateurs du cotonnier en Afrique tropicale et dans le reste du monde.* Ed. Cent. Inter. Rech. Agro. Dév.(C.I.R.A.D), n°11, Paris.

32. Dimsey R, Bainsdale N, Ellinbank F, 2008. Capsicum (peppers) and Chillies. Agriculture notes. State of Victoria, Department of primary industries, 3p.

- 33. Dixon A. F. G., 1987-** The way of life of aphids: host specificity, speciation and distribution. In A.K. Minks and P. Hanewin (Editors), *World Crop Pest Aphids: Their Biology, Natural Enemies and Control*, Elsevier, Amsterdam, vol.2A: 197-207.
- 34. Djebaili A., 1984** – Steppe algérienne phytosociologie. Ed. Office des publications Universitaire, Alger.
- 35. Dreux P., 1980.** Précis d'écologie. Ed. Presses universitaires de France, Paris, 231p.
- 36. Eaton A., 2009.** Aphids. University of New Hampshire (UNH)., Cooperative Extension Entomology Specialis.
- 37. Faurie C., Ferrá. C. H., Medori. P., Dévaux. J., &Hemptinne. J.L., 2003** - Ecologie : approche scientifique et pratique. Paris, Tec et Doc, 407 p.
- 38. Fouarge G., 1990-** Les pucerons sont-ils si dangereux ? Revue agronomique Belge, France.100-102 p.
- 39. Fournier A., 2010** - *Assessing winter survival of the aphid pathogenic fungus pandora neoaphidis and implications for conservation biological control*. Thèse Doctorat. Univ Eth Zurich.
- 40. Fraval A., 2006** - Les pucerons .revue insecte7.inra .n° 141. 6p.
- 41. Fredon, 2008** – fiche technique sur les pucerons, France.
- 42. Giordanengo P., Brunissen L., Rusterucci. C., Vincent C., Bel. A. V., Dinant S.,Girousse C., Faucher M., &Bonnemain J. L., 2010** - Compatible plant-aphid interactions: How aphids manipulate plant responses. *C. R. Biologies* 333 : 516–523.
- 43. Grasse P.P 1951** traité de zoologie, Anatomie, Systématique. Biologie. Insectes supérieures et Hémiptéroïdes. Ed Masson et compagnie, Paris, Tomex,Fax I 974P.
- 44. Harmel N., Francis F., Haubruge E., & Giordanengo P., 2008** - Physiologie des interactions entre pomme de terre et pucerons : vers une nouvelle stratégie de lutte basée sur les systèmes de défense de la plante. Cahiers Agricultures vol. 17, n°, 396: 395-398.

- 45. Halitim A., 1988** - Les sols des régions arides d'Algérie. Ed. O.P.V, Alger, pp. 83-86 et 325-384.
- 46. Hullé M., Turpeau-Ait Ighil E., Robert. Y., et Monet Y., 1999** – Les pucerons des plantes maraichères. Cycle biologique et activités de vol. Ed A.C.T.A., I.N.R.A. Paris.
- 47. Hullé M., Turpeau E. et Chaubet B.2012-** Encyclop'Aphid, tout savoir sur les Pucerons. INRA Magazine, 2012, 21, pp.31.
- 48. Jacky F., & Bouchery Y., 1983** - Atlas des formes ailées des espèces courantes des pucerons. INRA, 40 p.
- 49. Khachai S., 2001** - Contribution à l'étude du comportement hydro physiques des soles des périmètres d'I.T.D.A.S, plaine de l'Outaya. Thèse Magister., Ins. Agro. Université de Batna, 223 p.
- 50. Kohler F et Pellegrine F, 1992.** Pathologie des végétaux cultivés. Edition de l'ORSTOM ; ISBN 2-7099-1113-2,22p.
- 51. Kolev N., 1976** : Les cultures maraichères enAlgérie:Légumes, Fruits, Edj.Bqilliere.Paris.V.:207p.
- 52. Kouzmine Y., 2003** - L'espace saharien Algérien, dynamiques démographiques et migratoires. Université de Franche-Comté .U.F.R Sciences du Langage, de l'Homme et de la Société. Institut de Géographie, 201 p.
- 53. Labrie G., 2010** - Synthèse de la littérature scientifique sur le puceron du soya, *Aphis glycines* Matsumura. *Centre De Recherche Sur Les Grains Inc.* (CÉROM), Québec.
- 54. Lambert L., 2005** - Les pucerons dans les légumes de serre : Des bêtes de sève. Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation, Québec.
- 55. Lamy M., 1997** - Les insectes et les hommes. Ed. Albin Michel, Paris, 96 p.
- 56. Laumonier R, 1979.** Les cultures légumières et maraichères, tome III. 3ème édition. Collection (Encyclopédie Agricole) Editions J-B. Baillière, Paris, France, 276p.

- 57. Leclant F., 1982** - Les effets nuisibles des pucerons sur cultures. ACTA, Paris, pp 37-57.
- 58. Leclant F., 1999.**Les pucerons des plantes cultivées. Clefs d'identification: 2. Cultures maraîchères. Editions Quae
- 59. Linnaeus,C.1753**-Species plantarum,exhibentes plantas rite ,ad genera relatas,cum differentiisspecificis,nominibustrivialibus,synonymisselectis,locisnatalibus,secundumsystema sexuale,Holmiae,ImpensisLaurentiisalvii.(L.salvius,Stockholm.).°1May1753.(Starting point for spermatophyte,pteridophyta,sphagnaceae,Hepaticae,Fungi)(incl.slime moulds and lichen-forming fungi)and Algae (pro parte).
- 60. Madani D., 2008** – *Relation entre le couvert végétal et les conditions édaphiques en zone à déficit hydrique*. Mémoire Mag. Univ. Batna, 113p.
- 61. Messaïen, C.M., Blancard , D.,Rouxel ,F.,andalou , R . 1991** -Les maladies des plantes maraichères .3° .Ed .INRA. p.183-194,200-201.
- 62. Messiean C M et Lafon R, 1991.** Les maladies des plantes maraichères 2ème édition. Institutue Nationale de la Recherche Agronomique. Marcel Bon 70-Vesoul. Edit. INRA : 89-117p.
- 63. Mutin L., 1977** – *La Mitidja, Décolonisation et espace géographique*. Ed. off. Pub. Univ., Alger, 607 p.
- 64. Naïka S , Joude J V L , Goffou M ,Hilimi M ,Van Dam B ,Florigin A ,2005 .** La culture de la tomate. Production, transformation et commercialisation, Publier par Agromisa.Foudation, 104p.
- 65. O.N.M., Office National Meteorologique.**
- 66. Ould Elhadj M.D., 2004** - *Le problème acridien au Sahara algérien*. Thèse Doctorat. , E.N.S.A. El Harrach, Alger. 279p.
- 67. Ozenda P., 1983** - *Flore de sahara*. Ed.CNRS. Paris. 622p.
- 68. Ozenda P., 1991** - *Flore et végétation du Sahara*, Centre National de la Recherche Scientifique, Paris.

- 69. Palloix A, 1995.** Histoire du piment, de la plante sauvage aux variétés modernes. PHM- Revue Horticoles, décembre 1995 N° 365-366,41-43p.
- 70. Patti I., 1983** – Gli Aphidi degli .Agrumi. *Publicazione del CNR*, 110p.
- 71. Pochard E., Palloix A., Daubeze M., 1992** : Le piment. 420 p.
- 72. Polese J-M. et Devaux S., 2007:** Plante aromatique et condimentaire, flore de France.100-102p.
- 73. Poulos J M, 1987.** Pepper breeding. In: Breeding of Solanaceous and cole crops: A compilation of lecture materials of training course held in Bari, Joydebpur, and Gazipur, Bangladesh 29 September – 3 October 1991. AVRDC, Taipei. 85-121pp.
- 74. Rabasse J. M., 1985** – Pucerons en cultures protégées, les problèmes posés et les moyens de les contrôler en lutte intégrée. *Phytoma– Défense des cultures*, (234): 13-18.
- 75. Raccah B.&Fereres A., 2009** - Plant Virus Transmission by Insects. *Encyclopedia Of Life Sciences*, John Wiley and Sons, Ltd. www.els.net.
- 76. Rachel L, 2006.** Endophytic *Trichoderma* Isolates from Tropical Environments Delay Disease Onset and Induce Resistance against *Phytophthora capsici* in Hot Pepper Using Multiple Mechanisms 16p.
- 77. Reboulet J.N., 1999** - Les auxiliaires entomophages. ACTA. pp136.
- 78. Rahmouni M., 2019.** Lutte biologique par l'utilisation de la coccinelle *Coccinella algerica* Kovar, 1977, issues d'élevage dans les conditions contrôlées. Contribution à l'évaluation de son efficacité contre les pucerons de la culture des solanacées sous serre à Biskra. Thèse Doctorat. Univ. Batna.p114.
- 79. Remaudiere G., &Remaudiere M., 1997** – *Catalogue des Aphidae du monde of the world's Aphididae, Homoptera, Aphidoidea*. Techn. Et prati., Ed. I.N.R.A.
- 80. Ristori P, 1988.** La piralide de la peperone. *Colture protette* (8), 112-113.
- 81. Robert Y., 1982** – Fluctuation et dynamique des populations des pucerons. Jour. D'étude et d'info: Les pucerons des cultures, Le 2, 3 et 4 mars 1981. Ed. A.C.T.A, Paris, pp 21-35.

- 82. Rogers. D.J.,& Randolph. S.E., 2006** - Climate change and vector-borne diseases. *Advances in Parasitology* 62, 345-381.
- 83. Sana A., 2003** - *Inventaire des adventices des cultures dans la région de Biskra*. Ed. S.R.P.V / I.N.P.V. 27 p.
- 84. Sekkat A, 2007**. Les pucerons des agrumes au Maroc. Pour une agrumiculture plus respectueuse de l'environnement. ENA 18 décembre 2007.
- 85. Seltzer C., 1946**. Body Disproportions and dominant Personality Traits*. *Psychosomatic medicine*, 8(2), 75-97.
- 86. Schhiffers H., 1971** -*Die Sahara undihre randgebiete*. Ed Welforum Verlac- Mumchen, p.674.
- 87. Schmidt M.H., Thewes U., Thies C.,&Tschardt T., 2004** - *Aphid suppression by natural enemies in mulched cereals*. Department of Agroecology, Georg-August University, Waldweg, Germany: 87-93.
- 88. Simon H, 1994**. Agriculture d'aujourd'hui science technique en application.la protection des cultures, Lavoisier Londres Tec et Doc .New York. 21-22p.
- 89. Simon J.C., 2007** - Quand les pucerons socialisent. *Biofuture*297 : 38.
- 90. Skiredj A, Elattir H, Eifadl A, 2005**.Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Département d'horticulture. Site Internet : www.legume-fruit-maroc.com, 2005. Consulté le 30Mai 2007.
- 91. Sullivan D.J., 2005**- Aphids. *Encyclopedia of Entomology*.1: 127-146.
- 92. Sutherland C. A., 2006** - *Aphids and Their Relatives*. Ed, College of Agriculture and Home Economics. New Mexico.
- 93. Tanya D., 2002** – Aphids.Bio-Integral Resource Center, Berkeley.
- 94. Tarai N., 1994**- Régime alimentaire de *Aiolopus thalassinus* (Fabricius, 1781) et *Acrotylus patruelis* (Herrich-Schaeffer 1838) (Orthoptera, Acrididae), dans la région de Biskra. Thèse Magister, Int. Nat. Agro., El Harrach, 98p.

95. Valdez Victorino Sarita, 1994, Cultuvo de Aji, Edition: Centro de Información de FDA.
17 P.

96. Voynaud L., 2008 - *Prédation intragilde entre prédateurs actif et furtif au sein d'une gilde aphidiphage*. Thèse Doctorat., Université du QUÉBEC à Montréal. P14

97. Winchester N.N., 1999 – Identification of potential monitored elements and sampling protocols for terrestrial arthropods. Technical report N° 3: 227-314.

بصير ج , عة , بديرينة. 2021, تقرير حول بلدية راس الميعاد. فرع قانون اعمال. جامعة بسكرة.

Annexe

Annexe01:programme des sorties.

Sortie	Date
01	01/02/2022
02	08/02/2022
03	15/02/2022
04	22/02/2022
05	29/02/2022
06	06/03/2022
07	13/03/2022
08	20/03/2022
09	27/03/2022
10	04/04/2022
11	18/04/2022
12	25/04/2022

Annexe 02: La température dans région Biskra.

Date	Température °C
08/02/2022	20°C
15/02/2022	21°C
22/02/2022	23°C
29/02/2022	18°C
06/03/2022	18°C
13/03/2022	24°C
20/03/2022	22°C
27/03/2022	26°C
04/04/2022	25°C
18/04/2022	29°C
25/04/2022	32°C

Annex 03: Les températures de la wilaya de Biskra durant la période (2006-2016)

	T. max	T. min	Mois
12,0	16,9	6,27	J
12,6	19,1	7,82	F
10,2	23,87	11,76	M
21,11	27,52	15,39	A
25,69	31,9	20,5	M
31,48	38,1	25	J
34,12	41,2	28,0	J
33,55	39,8	27,7	A
27,48	34,0	23,1	S
23,14	29,6	18,6	O
16,3	21,7	11,7	N
14,0	17,2	7,9	D
22,7	28,4	17,0	M

Annex 04 : Les moyennes annuelles du vent durant la période 2006-2016 (C.C.N.A.)

V moy (m/s)	Mois
4,18	J
4,3	F
5,5	M
5,86	A
5,6	M
4,37	J
4	J
3,76	A
4,07	S
3,63	O
4,14	N
4,2	D
4,44	Moy

Annexe 05 : Précipitations moyennes annuelles durant la période (2006-2016) (C.C.N.A1).

P (mm)	Mois
14,5	J
6,5	F
16,6	M
21	A
13,3	M
8,3	J
1,2	J
3,3	A
19,8	S
27,7	O
11	N
11	D
154,61	Moy

Tableau 04 : humidité relative de la région de Biskra 2006-2016.

H(%)	Mois
55.54	J
48.95	F
42.85	M
39.04	A
33.05	M
33.05	J
28.03	J
25.18	A
28.45	S
39.60	O
46.20	O
59.04	D
41.59	Moy

المساهمة في دراسة نوعية لحشرة نوعية لحشرة المن في زراعة الفلفل داخل البيوت المحمية في منطقة رأس الميعاد.

ملخص:

في هذا العمل قمنا بدراسة نوعية لحشرات المن على الفلفل داخل البيوت المحمية بمنطقة رأس الميعاد في ولاية بسكرة والتي بينت التنوع الكبير لهذه الحشرة حيث سمحت بجدد خمسة اجناس متمثلة في

, *Myzus Aphis Acyrthosiphon* , *Rhopalosiphum Cavariella* .

مع التفروق الكمي للأصناف التالية:

Myzus et Aphis

اما فيما يخص فترة النشاط يكون خلال شهر مارس وافريل.

الكلمات المفتاحية: حشرة المن, دراسة نوعية,, الفلفل ,البيوت المحمية, رأس الميعاد

Contribution of qualitative study of fauna aphid (Slanaceae) pepper cultures in greenhouse in the region Ras -EL-Miaad.

This work is a qualitative study of the fauna aphid on pepper cultures in greenhouse in the region of Ras El -Miaad, it allowed us to mount a specific significant diversity of eleven(05) genre.

: *Aphis Myzus Cavariella* , *Acyrthosiphon . Rhopalosiphum* ,

With the predominance of species *Aphis. and ,Myzus.*

For periods of very intense activity is in March and April

Keywords: aphids, diversity, pepper, greenhouse, Ras El-Miaad

Contribution à l'étude qualitative de la faune aphidienne sur poivron **sous** abri serre dans la région Ras El-Miaad.

Résumé:

Ce travail est une étude qualitative de la faune aphidienne sur

poivron sous serre dans la région de Ras El-Miaad il nous a permis de monter une diversité spécifique importante genre de puceron : *Aphis* , *Acyrthosiphon Rhopalosiphum* , *Cavariella. Myzus*