



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

Réf. : Entrez la référence du document

Présenté et soutenu par :
BAYOU Bilal

Le : mardi 2 juillet 2019

Contribution à l'étude qualitative de la faune aphidienne sur tomate et poivron (solanacées) sous abri serre dans la région de M'ziraa.

Jury :

Mme. NOM Prénom	dr	Université d'appartenance	Président
Mme. NOM Prénom	Grade	Université d'appartenance	Rapporteur
Mme. NOM Prénom	Grade	Université d'appartenance	Examineur

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, 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 DURCHENEJEMAI 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.

Et en fin je tiens de remercier toutes personnes ayant contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Liste des Figures

Figure 1: schéma de la morphologie d'un puceron aptère (à gauche) et ailé (à droite).	3
Figure 2 : schéma de la tête d'un puceron.	3
Figure 3 : schéma des antennes des pucerons	4
Figure 4 : schéma des types des fronts des pucerons	5
Figure 5 : schéma de différents types de cornicules	7
Figure 6 : schéma de différents types de cauda et sa fonction.	8
Figure 7 : schéma de différents types de pigmentation de l'abdomen	8
Figure 8 : schéma des stades de développement d'un puceron.	10
Figure 9 : schéma du cycle d'un puceron holocyclique monœcique	12
Figure 10 : schéma du cycle d'un puceron holocyclique diœcique (1).	13
Figure 11 : schéma du cycle d'un puceron holocyclique diœcique (2).	14
Figure 12: - Situation géographique de la wilaya de Biskra (Lammari et al, 2010). .	21
Figure 13 : Diagramme ombrothermique de la région de Biskra durant La période 2006/2016.	25
Figure 14: - Localisation de la région de Biskra sur le climagramme.	26
Figure 15 : pièges jaunes installées dans une de poivron variété Dzin (à gauche) et serre de tomate variété Kawa.	29
Figure 16: matériels utilisés pour comptage et identification des pucerons, loupe binoculaire (à gauche) et loupe de poche (à droite).	31
Figure 17 : schéma du dispositif pour le suivi des ailées.	32
Figure 19 : <i>A. gossypii</i> (forme aptère)	37
Figure 19 : <i>A. gossypii</i> (forme a aptère).....	37
Figure 20: <i>A. fabae</i> (forme aptère) (G : 4×10) (photo originale)	38
Figure 21 : <i>A. craccivora</i> (forme aptère) (G : 4×10) (photo originale)	38
Figure 22 : <i>A. pisum</i> aptere et ailée (Hullé, 2012)	39
Figure 23: <i>b. pisum</i> aptere et ailée (Hullé, 2012)	40
Figure 24 : <i>h. lactucae</i> ailé.....	41
Figure 24 : <i>h. lactucae</i> (Hullé,2012).....	41
Figure 25 : <i>M.persicae</i> forme aptère (Hullé,2012)	42

Figure 26 : Evolution de nombre d'individus capturés par les pièges jaunes sur la culture du poivron et de la tomate:	43
Figure 27 : nombre d'individus ailés capturés par espèces tomate et poivron	44
Figure 28 : proportions d'individus ailés capturés par espèces tomate et poivron.	45

Liste des tableaux

Tableau 1 : température moyenne, précipitation et humidité relative de la région de Biskra 2006-2016.....	23
Tableau 2 : Les données sur la vitesse moyenne du vent pour la région d'étude au cours de la période 2006-2016.....	24
Tableau 3 : superficies et productions des cultures maraichères sous serre dans la commune de M'ziraa (2011-2017).	27
Tableau 4 : superficies et productions des cultures de la tomate et du poivron sous serre dans la commune de M'ziraa (2015-2018).	28
Tableau 5: – Espèces de pucerons inventoriées sur les deux cultures dans les deux serres.	35

SOMMAIRE

Chapitre I

I.1- Systématique	2
I.2 - Caractéristiques morphologiques des aphides	2
I.2.1 - La tête	3
I.2.1.1 -Antennes	4
2.1.2 -Le front	4
I.2.1.3- Le rostre	5
I.2.1.4- Les yeux	5
I.2.2 - Le thorax	6
I.2.2.1- Les pattes	6
I.2.2.2- Ailes	6
I.2.3 - L'abdomen	6
I.2.3.1- Les cornicules	7
I.2.3.2- Cauda et plaque anale	7
I.2.3.3- Pigmentation	8
I.2.3.4- Soies et plaques cirières	9
I.2.3.5- Organes génitaux	9
I.3-Bioécologiques des pucerons	9
I.3.1-Stades de développement	9
I.3.2 - Cycle biologique	10
I.3.2.1- Cycle holocyclique monœcique	11
I.3.2.2- Cycle holocyclique diœcique	12
I.3.2.3- Cycle holocyclique diœcique	13
I.3.2.4- Anholocycle	14
I.4 - Les dégâts causés par les aphides	14
I.4 .1 - Les dégâts directs	14
I.4.2 - Les dégâts indirects	15
I.4.2.1- Miellat et fumagine :	15
I.4.2.2- Transmission des virus phytopathogènes	15
I.5- Facteurs de développement et de régression des populations des pucerons	16

I.5.1 - facteurs abiotiques	16
I.5.1.1- Les températures	16
I.5.1.2- Les précipitations	17
I.5.1.3- La durée d'insolation	17
I.5.1.4- Le vent :	17
I.5.1.5- L'humidité de l'air	17
I.5.2 - Facteurs biotiques	17
I.5.2.1- Facteurs de régulation	17
I.5.2.1.1- Caractéristiques propres aux individus	17
I.5.2.1. 2 - Facteurs intra spécifiques	18
I.5.2.1. 3 Rôle de la plante hôte	18
I.5.2.1. 4 - Rôle des ennemis naturels	18
I.5.2 - Les prédateurs.	18
I .5.2.1 - Les parasitoïdes	18
I.5.2.2 - Les pathogènes	19
I. 6 - Lutte contre les pucerons	19
I.6.1 – Les mesures préventives	19
I.6.2 - Lutte curative	19
I.6.2.1 - Lutte chimique	19
I. 6.2.2 - Lutte biotechnique	20
I.6.2.3 - La lutte biologique	20

Chapitre II

II.1- Situation et limite de la région de Biskra	21
II.2-Délimitation de la commune de M'ziraa	22
II.3- Les données édaphiques	22
II.3.1 – Relief	22
II.3-2 - Le sol	22
II.4 - Données climatiques	23
II.4.1 - La température	23
II.4.2 - Le vent	24
II.4.3 - Les précipitations	24
II.4.4 - L'humidité relative de l'air	24
II.4.5 - L'insolation	24

II.5 - Synthèse climatique	25
II.5.1 - Diagramme ombrothermique de Gaussen	25
II.5.2 - Climagramme d'Emberger	26
II.6 – Végétation	26
II.7- Production des cultures maraichères sous serre dans la commune de M'ziraa (2011-2016)	28
II.8- Production de la tomate et du poivron dans la commune de M'ziraa(2015-2018) ..	28

Chapitre III

III.1- Matériel	29
III.1.1-Matériel végétal	29
III.1.2-Matériel de piégeage	29
III.1.3-Matériel de conservation	30
III.1.4-Matériel de montage	30
III.1.5-Matériel d'identification	30
III.1.6-Matériel de comptage	31
III.2-Méthodes	31
III.2.1-Méthodologie de travail appliqué sur le terrain	31
III.2.1.1-Méthode de piégeage des ailés	31
III.2.1.2-Méthodes d'échantillonnage des pucerons aptères	32
III.2.2-Méthodologie de travail appliqué au laboratoire	32
III.2.2.1-Triage des pucerons ailés piégés	32
III.2.2.2-Montage des aphides piégés	33
III.2.2.3-Identification des pucerons	33

Chapitre IV

IV-Les différentes espèces aphidiennes rencontrées	35
IV.1-resultats de l'inventaire	35
IV.1.2-Discussion	36
IV.1.3 - Description des principales espèces de pucerons	36
IV.2-Evolution temporelle de nombre d'individus capturés par les pièges jaunes sur la culture du poivron et de la tomate	43
IV.2.1-Resultats	43
III.3-Nombre des individus aphidiens ailés piégés par espèce	44

III.3.1-Resultats	44
III.3.2-Discussion	45
III.4-Evaluation de l'infestation de poivron et de la tomate par les pucerons aptères .	46
III.4.1-Resultats	46
III.4.2-Discussion	46
Conclusion	47
Références bibliographiques	48

INTRODUCTION

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 lesquelles 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.

Les cultures maraichères sous abri occupent une place importante dans la région de M'ziraa avec une superficie de 1 325 ha et une production de 1 216 996 qx en 2017 (D.S.A., 2018), néanmoins elles sont sujettes d'attaque de plusieurs ravageurs parmi eux les pucerons favorisés par le climat convenable de la région et notamment par le microclimat créé dans les serres.

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.

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 la tomate et du poivron sous abri serre dans la région de M'ziraa.

CHAPITRE I
GENERALITES SUR
LES PUCERONS

I.1- Systématique

D'après Hellé et al. (2010), les aphides sont classés comme suit :

Reigne :	Animalia
Phylum :	Arthropoda
Classe :	Insecta
Ordre :	Hemiptera
Sous ordre :	Sternorrhyncha
Super famille :	Aphidoidea
Famille :	-Aphididae
	-Adelgidae
	-Phylloxeridae

Les pucerons appartiennent à l'ordre des Hémiptères. Ils constituent la super-famille des Aphidoidea. Selon Remaudière (1997), cette super-famille est répartie en 3 familles : les Phylloxeridae, les Adelgidae et les Aphididae qui constituent de loin la famille la plus importante.

La famille des Aphididae se divise à son tour en plusieurs sous-familles parmi elles on citant: Eriosomatinae, Chaitophorinae, Lachninae, Drepanosiphinae, Calaphidinae, Saltusaphidinae, Phyllaphidinae, Anoeciinae, Mindarinae, Phloeomyzinae, Thelaxinae,

Pterocommatinae et Aphidinae (Hullé et al., 2010)

I.2 - Caractéristiques morphologiques des aphides

Les pucerons sont des insectes aux téguments mous de petite taille, mesurant entre 2 à 4 mm avec un corps ovale un peu aplati (Fraval, 2006). Ce dernier est partagé en trois parties bien distinctes (la tête, le thorax, et l'abdomen) (Fig. 01).

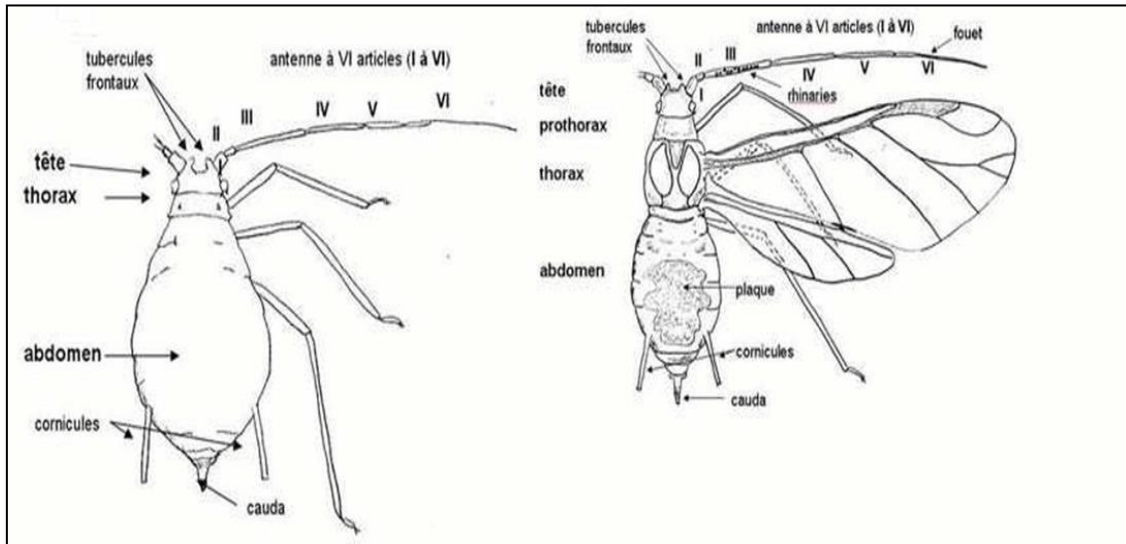


Figure 1: Schéma de la morphologie d'un puceron aptère (à gauche) et ailé (à droite).(Hullé,2012)

I.2.1 - La tête

Chez les pucerons, la tête est généralement bien séparée du thorax dans les formes ailées, alors que chez les aptères celle-ci est fusionnée dans la continuité du corps (Fig. 2). La tête porte des critères importants pour l'identification : les antennes, le front et le rostre. Et comme tous les insectes ; elle porte aussi des yeux composés (FRAVAL, 2006).

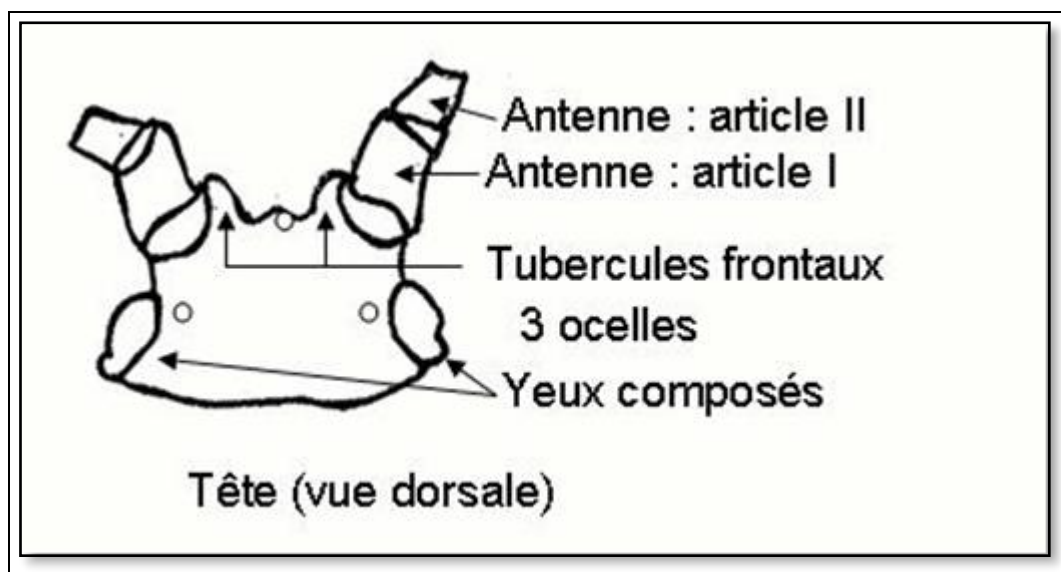


Figure 2 : Schéma de la tête d'un puceron. (Hullé,2012)

I.2.1.1 -Antennes

Les antennes sont insérées sur le front ou sur des protubérances appelées tubercules frontaux. Elles comprennent 3 à 6 articles de longueur variable, le dernier article est généralement le plus long. Il est formé d'une partie basale légèrement renflée et d'une partie terminale appelée fouet ou processus terminalis. Certains articles antennaires présentent des organes sensoriels arrondis, ovales ou aplatis appelés sensoria ou rhinaries (Hullé et al., 2010) (Fig. 3).

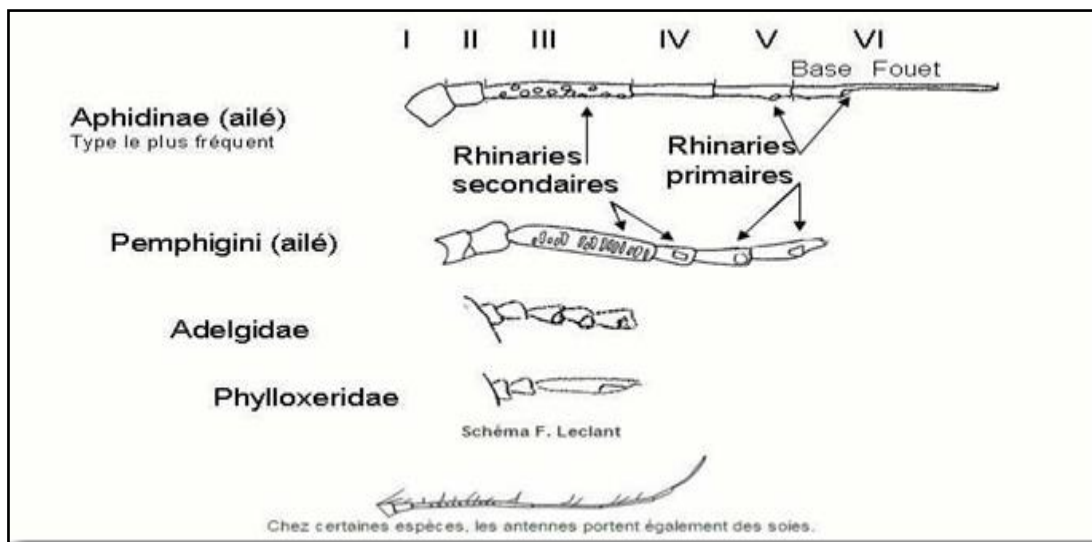


Figure 3 : Schéma des antennes des pucerons(Hullé,2012)

2.1.2 -Le front

La forme de la tête et plus particulièrement celle du front est également un critère important pour l'identification des genres et parfois même des espèces. Le front des pucerons peut présenter un sinus médian plus au moins prononcé; convexe ou concave ou encore présente des tubercules frontaux (Godin et Boivin, 2002).

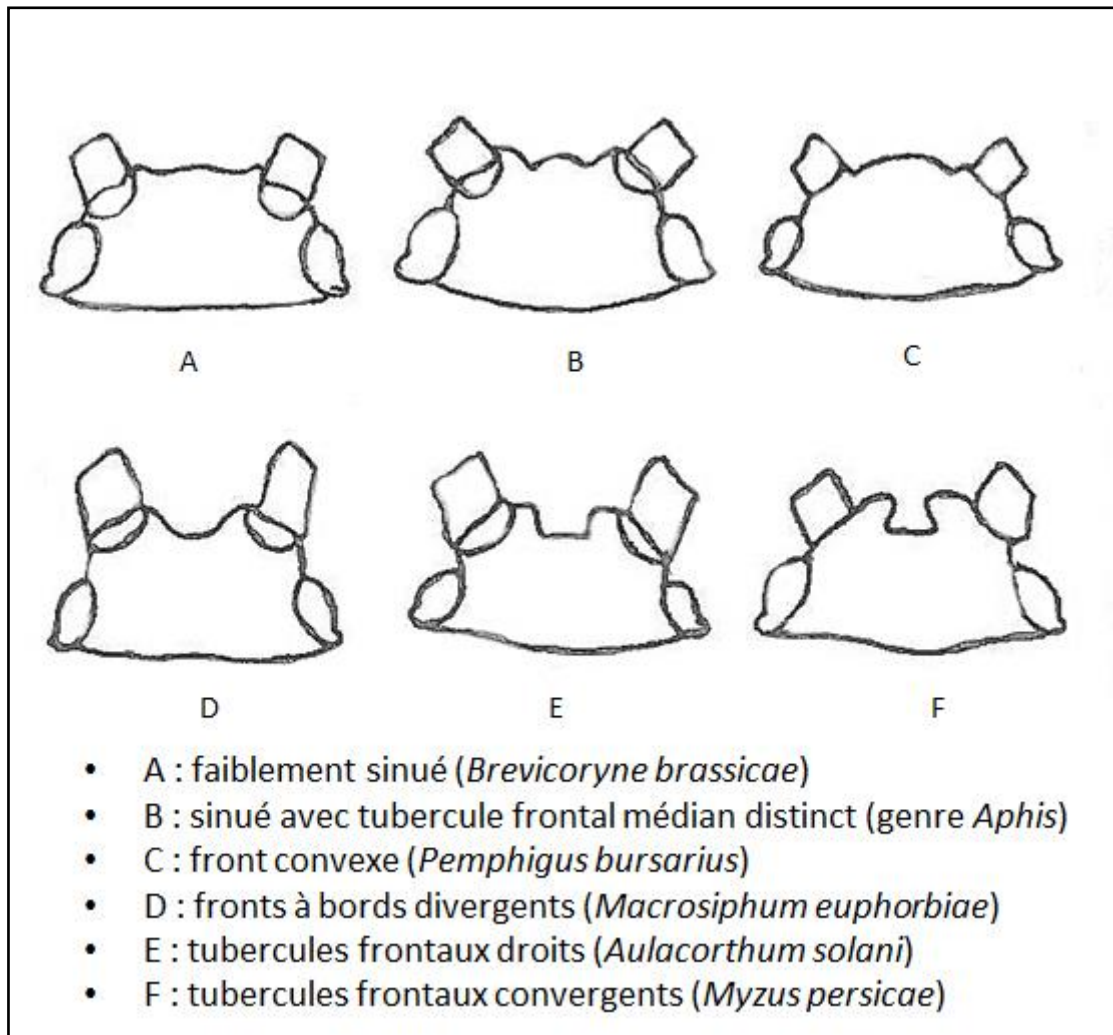


Figure 4 : Schéma des types des fronts des pucerons (Hullé, 2012)

I.2.1.3- Le rostre

Sur la partie ventrale de la tête se situe le rostre (ou labium), composé de deux stylets mandibulaires protégeant toute leur longueur et deux stylets maxillaires à l'architecture interne très complexe (Iluz, 2010)

I.2.1.4- Les yeux

Les pucerons possèdent une paire d'yeux composés rouge brunâtre, saillants et souvent volumineux. Ils présentent un tubercule oculaire porteur de trois ommatidies (Sullivan, 2005). Les ailés ont également trois ocelles disposés en triangle sur le dessus de la tête.

I.2.2 - Le thorax

Il comprend trois segments : le prothorax, le mésothorax, et le métathorax, porte 3 paires de pattes et primitivement deux paires d'ailes. Cependant, chez la plupart des espèces des pucerons coexistent des formes adultes ailées et des formes adultes aptères.

I.2.2.1- Les pattes

Les trois paires de pattes sont de longueur inégale, les postérieures étant plus longues que les antérieures. Le tibia plus long que le fémur présente souvent des soies. Chez les femelles sexuées, le tibia de la 3^{ème} paire de pattes est renflé et porte de nombreuses sensoria. Les tarse comprennent deux articles : le basal plus petit et le terminal se terminant par deux griffes (Blackman et Eastop, 2000).

I.2.2.2- Ailes

D'après Taylor (1981), chez certaines espèces, la nervation des ailes peut être caractéristique ; les ailes antérieures présentent plusieurs nervures qui ont toutes des nervures simples, sauf la nervure médiane qui se manifeste chez la plupart des espèces.

Selon Godin et Boivin (2002), la nervation peut être soit non ramifiée, ramifiée une seule fois ou ramifiée deux fois.

I.2.3 - L'abdomen

L'abdomen des pucerons peut être brillant, mat ou recouvert d'une sécrétion cireuse plus ou moins abondante. Il peut être allongé, rond, fuselé ou aplati.

Chez les ailés, l'abdomen est bien différencié du thorax. Il comprend 10 segments plus ou moins bien marqués.

Le dernier segment forme la cauda. A la jonction des segments V et VI se trouve des cornicules. A l'extrémité de la face ventrale, se situe la plaque génitale et la plaque anale.

La forme de l'abdomen est différente suivant les espèces.

I.2.3.1- Les cornicules

Les pucerons utilisent les cornicules pour émettre une sécrétion de défense et une phéromone d'alarme lors de l'attaque d'un prédateur.

Les cornicules sont de forme, de couleur et de longueur très variables. C'est un critère très utilisé pour l'identification des formes adultes des différentes espèces. Ainsi on observe des cornicules courtes en cône (A), renflées (B), ou droites (C), des cornicules moyennes renflées (D) ou droites (E), des cornicules longues (F) voire très longues droites (G) ou renflées (H) (Hullé et al., 2010). Chez certaines espèces, les cornicules sont réduites à un pore, chez d'autres enfin elles peuvent manquer complètement. La forme des cornicules peut varier selon le stade ou le morphe au sein d'une même espèce.

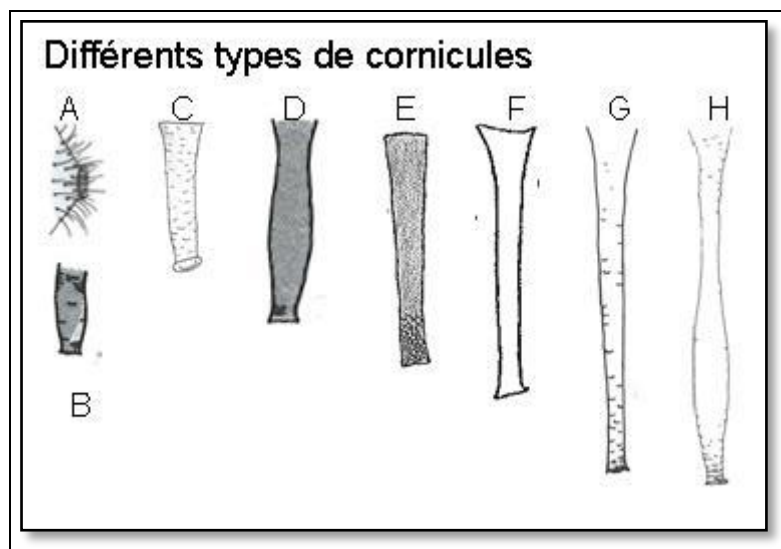


Figure 5 : Schéma de différents types de cornicules(Hullé, 2012)

I.2.3.2- Cauda et plaque anale

Le dernier (10^{ème}) segment abdominal forme la queue ou cauda. Elle est plus ou moins développée et de forme variable suivant les espèces. Juste en dessous se situe la plaque anale et entre les deux l'anus. La cauda n'est différenciée qu'au stade adulte. Elle est de forme, de couleur et de longueur très variable. C'est un critère très utilisé pour l'identification des formes adultes des différentes espèces (Hullé,1999).

Les pucerons se nourrissant la tête en bas, la fonction principale de la cauda serait d'empêcher le miellat, liquide collant et rejeté par l'orifice anal, de s'écouler sur le

corps de l'insecte. Les pucerons visités par les fourmis ont généralement une cauda courte ou peu développée car celles-ci prélèvent le miellat au fur et à mesure (Gratwick, 1992).

La forme de la plaque anale est également un critère d'identification, celle-ci est généralement entière et arrondie ou bilobée chez certains genres (Leclant, 1999).

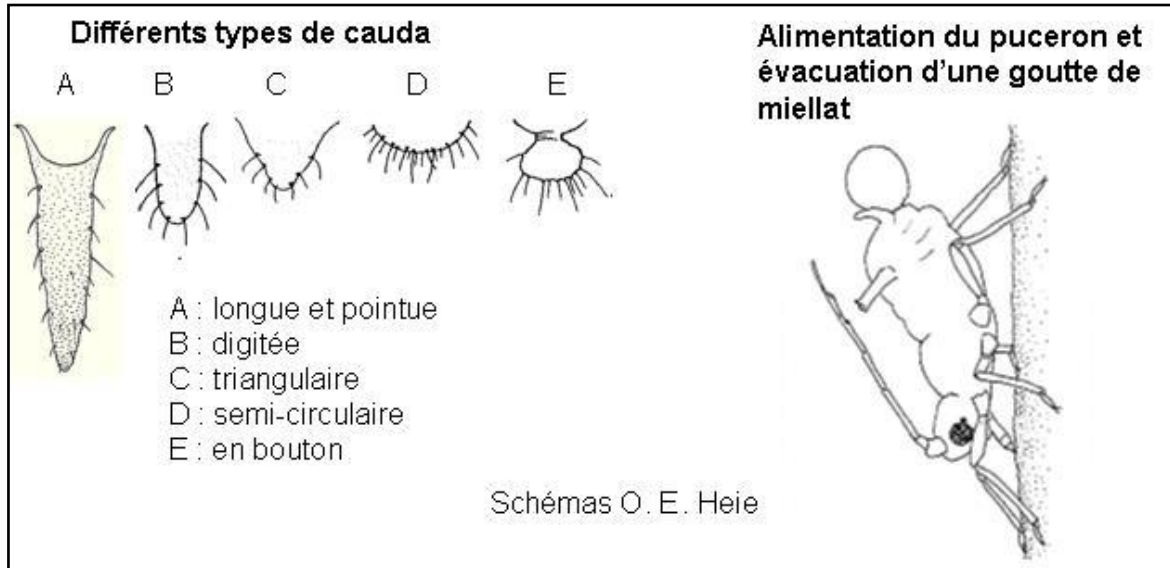


Figure 6 : Schéma de différents types de cauda et sa fonction. (Hullé, 2012)

.2.3.3- Pigmentation

La cuticule peut être dépourvue de pigmentation ou pigmentée de façon différente selon les stades ou les espèces.

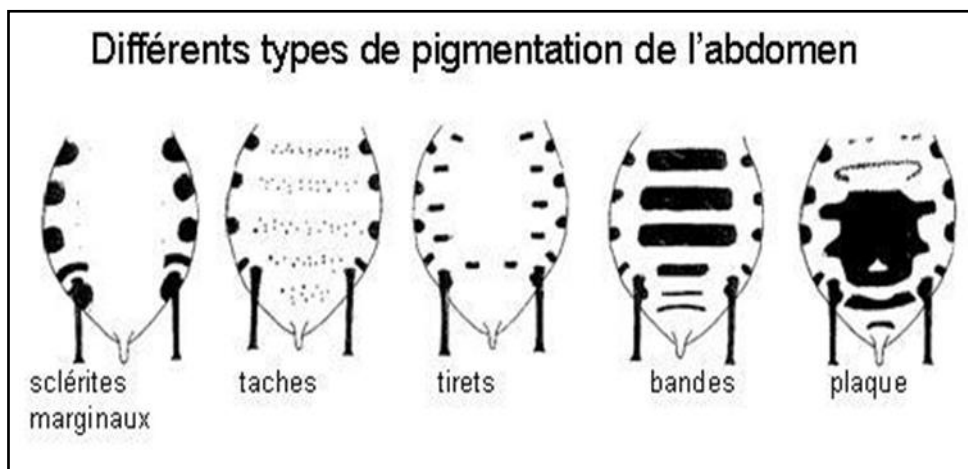


Figure 7 : Schéma de différents types de pigmentation de l'abdomen (Hullé, 2012)

I.2.3.4- Soies et plaques cirières

L'abdomen peut avoir des soies courtes ou longues de forme pointue, capitée ou spatulée. Des glandes cirières existent chez plusieurs familles, elles secrètent une cire pulvérulente et parfois de longs filaments (Leclant, 1999).

I.2.3.5- Organes génitaux

La plaque génitale se situe sur la face ventrale. Chez les virginipares et les femelles sexuées, l'orifice génital apparaît comme une simple ouverture transversale dépourvue de tout organe particulier.

Les organes copulateurs du mâle comprennent le pénis et une paire de valves génitales (Leclant, 1999).

I.3-Bioécologiques des pucerons**I.3.1-Stades de développement**

Les pucerons sont hémimétaboles, leurs différents stades larvaires sont actifs et ressemblent aux adultes aptères. Ils ont le même mode de vie, se nourrissent de la même manière et font le même type de dégâts que ces derniers.

Une femelle puceron peut donner naissance à de nombreuses larves. Leur développement comprend 4 stades larvaires et un stade adulte, séparés par des mues. Les 4 stades larvaires se distinguent essentiellement par la taille et le développement des appendices, le nombre d'articles antennaires, la forme et la taille des cornicules et de la cauda. La cauda des stades larvaires n'est pas ou peu différenciée de l'abdomen, contrairement au stade adulte où elle est bien individualisée. Chez les futurs ailés, les ébauches alaires n'apparaissent qu'à partir du 3ème stade larvaire.

De la naissance au stade adulte le développement dure de 8 à 10 jours selon les conditions climatiques. Un adulte vit de 10 à 120 jours avec une moyenne de 50 à 60 jours. Il pèse environ 1mg.

Le développement larvaire d'un puceron représenté dans le schéma ci-dessous :

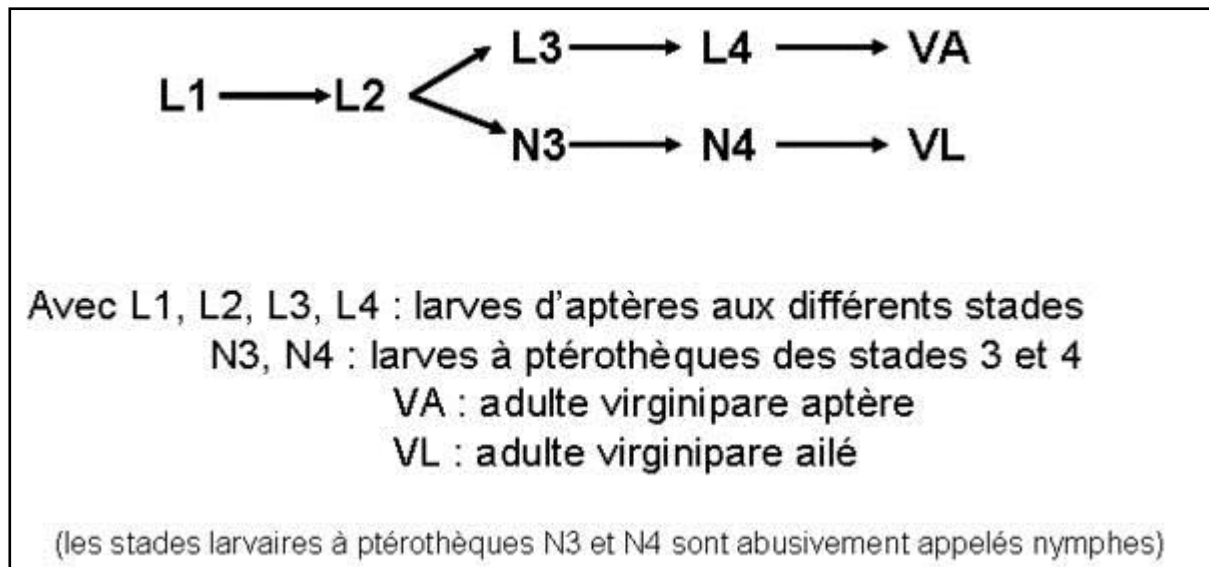


Figure 8 : Schéma des stades de développement d'un puceron. (Hullé, 2012)

Dans le cas de reproduction sexuée les œufs sont minuscules à peu près sphériques. Habituellement gris foncé ou noir, mesurent environ 0.5 à 1 mm de long et sont pondus en groupe ou isolément selon les espèces (Sutherland, 2006). Les différents stades larvaires ressemblent aux adultes aptères mais de petite taille et certains caractères sont parfois moins prononcés (Fredon, 2008).

Les pucerons sont dotés d'une capacité de multiplication très élevée: 40 à 100 descendants par femelle, ce qui équivaut à 3 à 10 pucerons par jour pendant plusieurs semaines.

Selon Benoit (2006), une femelle aphide (comme le puceron vert du pêcher ou le puceron cendré du chou) est capable d'engendrer jusqu'à 30 à 70 larves.

I.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) (Christelle, 2007), avec une reproduction asexuée largement dominante sur la reproduction sexuée.

Les pucerons sont plurivoltins et peuvent avoir, selon les conditions climatiques, jusqu'à 20 générations par an. Ils présentent une grande variabilité de cycles biologiques.

Selon Lambert (2005), la conséquence de cette reproduction asexuée est 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).

Certaines espèces accomplissent la totalité de leur cycle évolutif sur des plants de la même espèce ou d'espèces très voisines ; elles sont dites monœciques. 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 pondu l'œuf 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 (Simon, 2007).

Dans les régions tempérées, les pucerons présentent un cycle annuel complet (holocycle) à deux hôtes (dioécique).

I.3.2.1- Cycle holocyclique monœcique

Dans ce type de cycle, les pucerons présentent une génération sexuée et plusieurs générations asexuées, toutes étant accomplies sur la même espèce de plante ou sur des plantes d'espèces voisines (Fig. 9). Plusieurs générations de femelles parthénogénétiques s'intercalent entre fondatrice sexupares au cours du printemps et de l'été (Hullé et al., 1999).

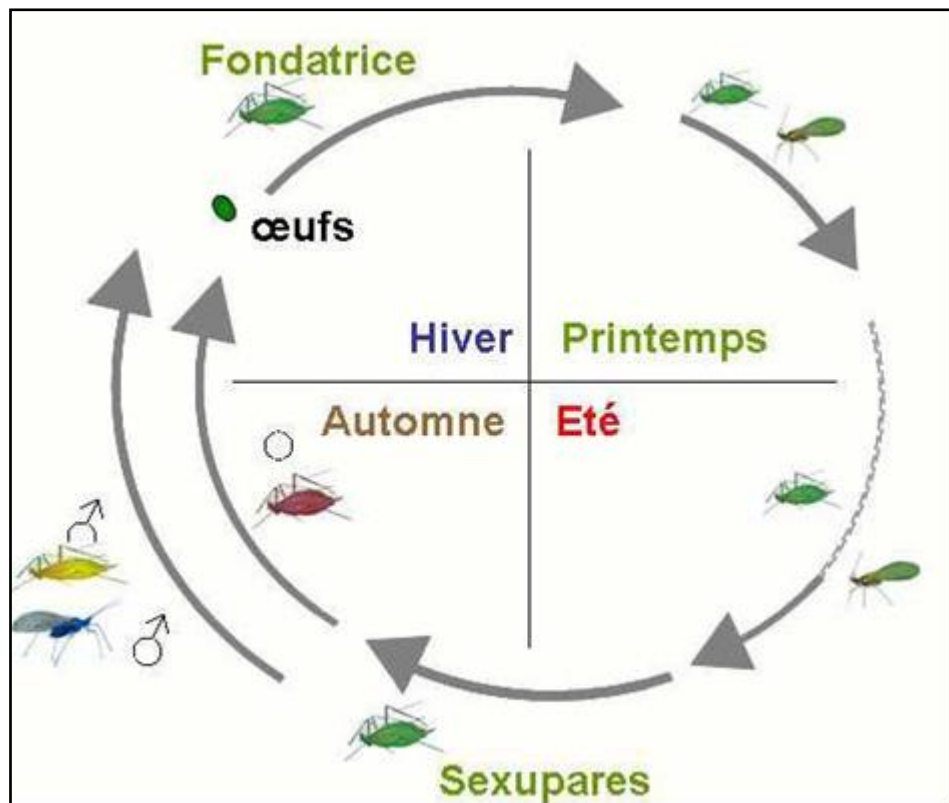


Figure 9 : Schéma du cycle d'un puceron holocyclique monœcique (Hullé, 2012)

I.3.2.2- Cycle holocyclique diœcique

Chez les espèces holocycliques diœciques de type 1, les sexupares ailées assurent la migration de retour vers les hôtes primaires où elles donnent naissance aux mâles et aux femelles ovipares. Les deux morphes sexués appartiennent donc à la même génération (Hulle, 1999) (Fig 10).

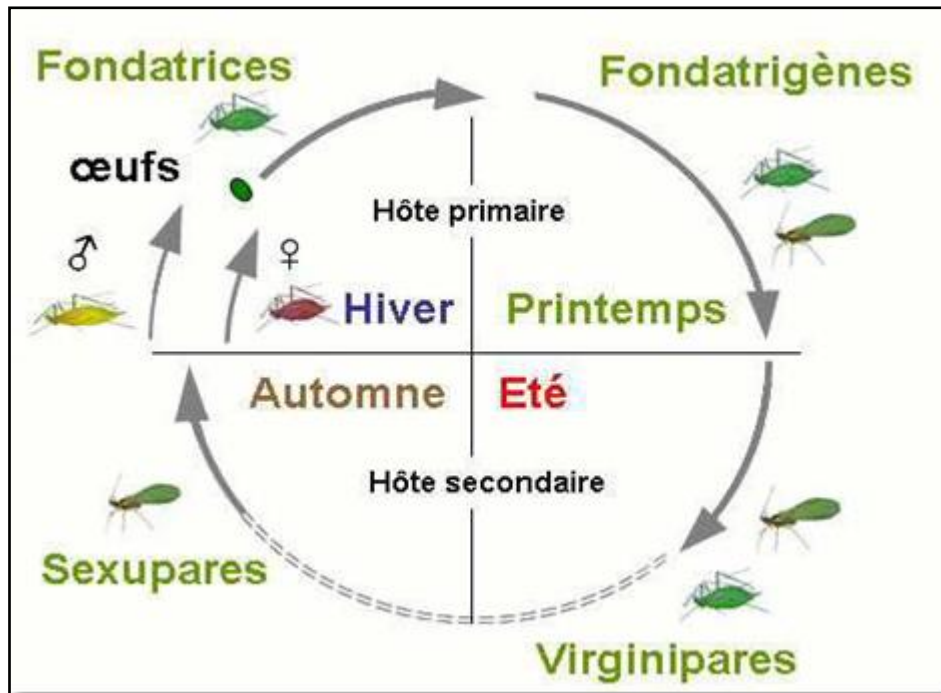


Figure 10 : Schéma du cycle d'un puceron holocyclique diœcique (1). (Hullé, 2012)

I.3.2.3- Cycle holocyclique diœcique

Chez les espèces holocycliques diœciques de type 2, les gynopares ailées, issus en automne sur l'hôte secondaire, migrent vers les hôtes primaires. Elles donnent naissance aux femelles ovipares. Les mâles ailés, qui appartiennent à la même génération que les gynopares, arrivent à leur tour sur les hôtes primaires pour s'accoupler avec les ovipares. Les deux morphes sexués ont alors une génération d'écart.

A l'éclosion de l'œuf, la fondatrice donne naissance à plusieurs générations de fondatrigenes qui se développent sur l'hôte primaire au printemps. Puis des migrants fondatrigenes ailés partent coloniser les hôtes secondaires en fin de printemps (Sullivan, 2008) (Fig. 11).

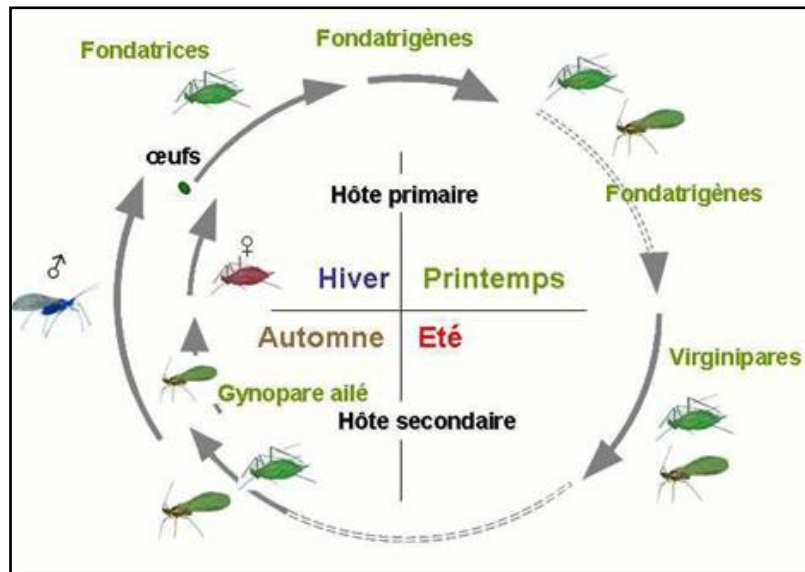


Figure 11 : Schéma du cycle d'un puceron holocyclique diécique (2). (Hullé, 2012)

I.3.2.4- Anholocycle

Certains pucerons ont perdu totalement ou partiellement la possibilité de se reproduire par voie sexuée. Ils se multiplient par parthénogenèse toute l'année et sont dits anholocycliques (Hulle, 1999).

L'anholocyclie peut être totale. Elle affecte alors une espèce entière (*Myzus ascalonicus* dont on ne connaît aucune forme sexuée de par le monde) ou certains clones (*Metopolophium festucae*). L'anholocyclie peut aussi être partielle. Elle n'affecte alors qu'une partie de la population.

I.4 - Les dégâts causés par les aphides

Les pucerons sont des parasites majeurs des végétaux dans le monde, avec des conséquences économiques négatives sur l'agriculture, les forêts et l'horticulture (Fournier, 2010). Ils peuvent causer de graves pertes aux plantes cultivées. D'après Christelle (2007), les pertes que causent les pucerons sont de deux types:

I.4.1 - Les 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).

I.4.2 - Les dégâts indirects

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

I.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 (Christelle, 2007).

I.4.2.2- Transmission des virus phytopathogènes

En se déplaçant d'une plante à une autre, les pucerons créent des contacts indirects entre les végétaux distants et immobiles (Brault et al., 2010). 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.

D'après Raccach et Fereres (2009), 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.

L'acquisition du virus par son vecteur lors d'un repas sur une plante infectée s'effectue en une période pouvant durer quelques minutes à quelques heures. La variabilité de cette mesure dépend vraisemblablement de la répartition du virus dans la plante hôte et par conséquent, du temps nécessaire aux vecteurs pour atteindre lors du repas, les tissus infectés.

Il existe une phase de latence, après le repas d'acquisition, durant laquelle le vecteur n'est pas infectant pour la plante. Ce phénomène correspond au temps nécessaire au virus pour s'accumuler sous forme infectieuse dans les glandes salivaires et donc dans la salive (Braulte et al., 2010) Bien évidemment, puisque le virus se multiplie dans l'insecte durant son transfert, la durée de cette phase de latence est proportionnelle à la durée du cycle de multiplication virale.

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

I.5.1 - facteurs abiotiques

Les facteurs abiotiques sont représentés par les différentes conditions climatiques intervenant dans la dynamique de populations des aphides.

I.5.1.1- Les températures

D'après Lamy (1997), les insectes étant des poïkilothermes, la température est pour eux le facteur écologique le plus important.

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. La température minimale de développement de ces insectes est de 4°C en moyenne. En dessous de ce seuil, ils ne se multiplient plus. Entre 4 °C et 22 °C, ils se multiplient d'autant plus vite que la température s'élève. Au-delà de 22°C, qui est leur optimum thermique, leur développement ralentit à nouveau (Hillé et al., 1999).

D'après Hullé (2007), la vitesse de développement des pucerons et leur fécondité dépendent de la température. Une femelle de puceron a besoin en moyenne de 120°C (soit dix jours à 12°C par exemple ou bien six jours à 20°C).

La température peut influencer aussi sur le nombre des ailés produits et leur capacité à s'envoler et favorise leur mobilité. Bonnemaïson (1950) a noté que les vols des pucerons sont très fréquents aux températures comprises entre 20°C et 30°C.

La température ambiante influe sur le vieillissement d'une population de puceron lorsqu'elle dépasse 25°C.

I.5.1.2- Les précipitations

Selon Ould El Hadj (2004), en milieu aride, les effets des températures sont toujours difficiles à isoler de ceux des précipitations, car ce sont deux facteurs limitant l'activité générale des insectes.

Dedryver (1982), a noté que les fortes précipitations peuvent empêcher le vol des pucerons, diminuent leur fécondité et augmentent leur mortalité.

I.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.

I.5.1.4- Le vent

D'après Fink et Volkl (1995), 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 (Robert, 1982).

I.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 (Bonnemaison, 1950).

I.5.2 - Facteurs biotiques

Les facteurs biotiques constituent essentiellement par des facteurs liés au potentiel biotique des espèces aphidiennes, le rôle de la plante hôte, l'action des ennemis naturels et les différentes méthodes de lutte déployée par l'Homme.

I.5.2.1- Facteurs de régulation**I.5.2.1.1- Caractéristiques propres aux individus**

La colonie de pucerons est une ressource localisée et limitée dans l'espace. Sa taille et le nombre d'individus qui la composent ne sont pas fixes, elle varie d'une dizaine à plus d'une centaine d'individus (Agele, 2006 ; Martini, 2010).

I.5.2.1. 2 - Facteurs intra spécifiques

D'après Dedryver (1982), ces facteurs peuvent réguler eux-mêmes leurs populations par des mécanismes intraspécifiques de deux ordres :

La formation d'ailes; le contact étroit des individus d'une population dense se trouve lorsque les conditions écologiques sont favorables à la pullulation ce qui entraîne des modifications physiologiques sur l'insecte, il provoque l'apparition des formes ailées.

La modulation du poids; donc de la fécondité des adultes. Sous l'effet direct de comportements agrégatifs intra-spécifiques et l'effet direct de modification de la composition de la nourriture par les prélèvements de sève. Dans ces conditions, la densité d'une population augmente, le poids et la fécondité des adultes diminuent, retardent ainsi le moment où la plante risque de mourir.

I.5.2.1. 3 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.

I.5.2.1. 4 - 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.

I.5.2 - 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 (Deguine et Leclant, 1997)

I.5.2.1 - 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, 2010). La nymphose a lieu dans la momie du puceron, puis l'adulte s'en échappe en y forant un trou (Reboulet, 1999) (Fig. 03).

I.5.2.2 - Les pathogènes

Ce sont essentiellement des champignons phycomycètes appartenant au groupe des entomophthorales, qui sont susceptibles de déclencher des épizooties spectaculaires.

I. 6 - Lutte contre les pucerons

Le niveau des populations de pucerons dans les cultures est extrêmement variable d'une année à l'autre et peut évoluer très rapidement au sein d'une même culture. Il dépend bien sûr des capacités reproductives propres aux différentes espèces mais aussi de facteurs extérieurs dépendant de l'environnement physique et biologique. Ces facteurs peuvent être très nombreux, ce qui explique les différences rencontrées dans les tentatives de modélisation de leur influence sur le développement des populations de pucerons (Hullé et al., 1999).

I.6.1 – Les mesures préventives

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 désherbage des plantes sauvages susceptibles d'héberger des espèces nuisibles aux plantes cultivées au début du printemps (Lambert, 2005).

I.6.2 - Lutte curative

I.6.2.1 - Lutte chimique

Pour réduire les dégâts d'insectes, l'utilisation des pesticides reste le moyen le plus largement utilisé et le plus efficace aujourd'hui.

Le choix des produits: ils 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 bonne rémanence, en plus ils doivent appartenir à des familles chimiques 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 les pucerons protégés par l'enroulement des feuilles.

I. 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 (Ryckewaert et Fabre, 2001).

I.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).

Les pucerons comptent de nombreux ennemis, des coccinelles et syrphes (predateurs), aux micro-guêpes parasitoïdes et aux champignons entomopathogènes (Hullé et al., 2012).

CHAPITRE II
PRESENTATION DE LA
REGION D'ETUDE

Dans ce chapitre, nous allons traiter les caractéristiques de la région de Biskra, particulièrement sa situation géographique et les facteurs édaphiques, climatiques et biologiques.

II.1- Situation et limite de la région Biskra

La wilaya de Biskra capitale des Zibans, est située au Sud-Est d l'Algérie et plus exactement dans la partie Est du Sahara septentrional (Anonyme, 2005). Elle se trouve à une altitude de 124m, sa latitude est de 34,48°N et une longitude de 05,44°E (Anonyme, 2003).

Elle est limité au nord par la wilaya de Batna, au nord-Est par celle de M'Sila, au sud par la wilaya d'El-Oued et au sud-Ouest par celle de Djelfa (Figure 4), elle s'étend sur une superficie de 216712Km² (Anonyme, 2005).

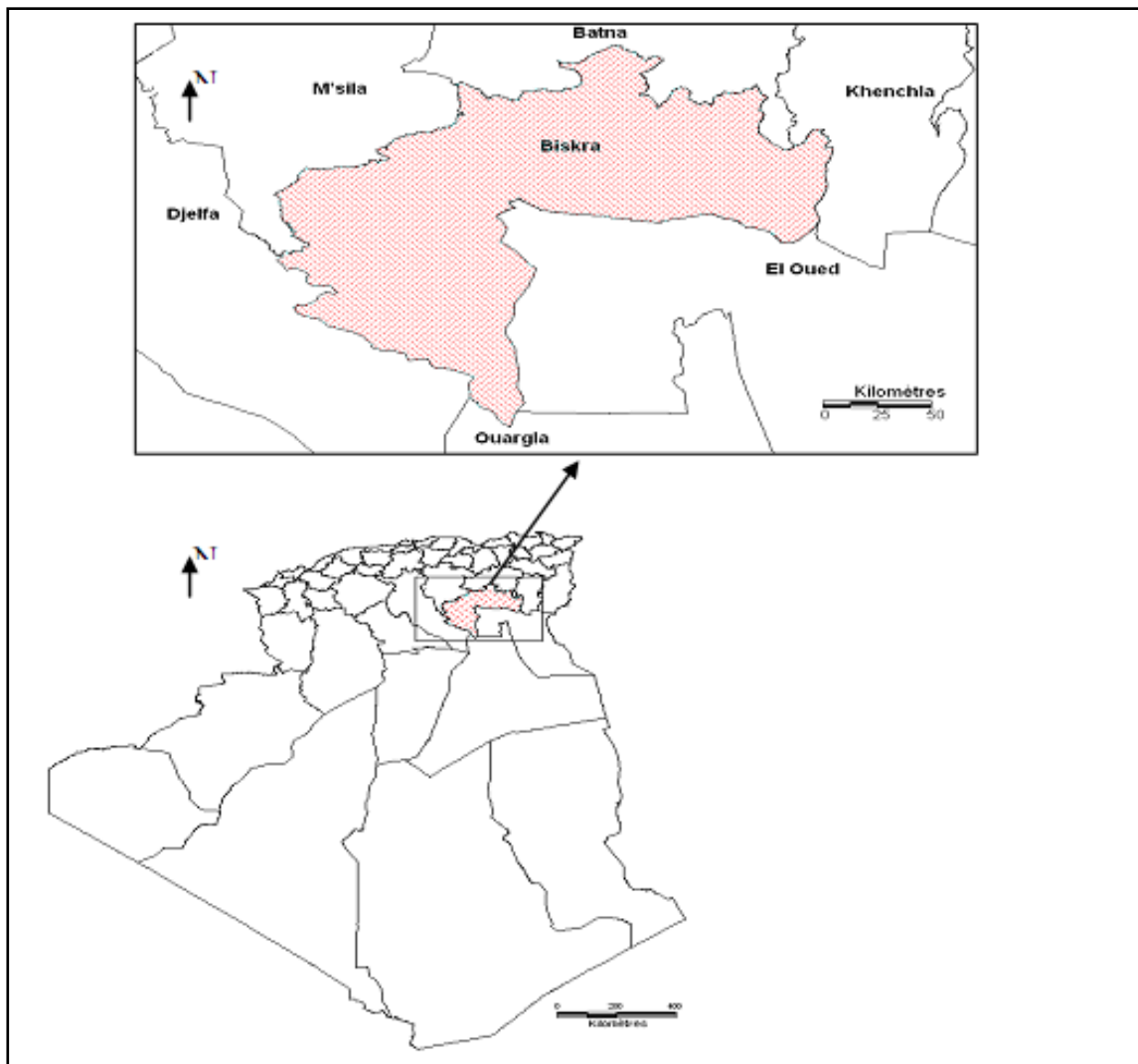


Figure 12: - Situation géographique de la wilaya de Biskra (Anonyme., 2005).

II.2-Délimitation de la commune de M'ziraa

La commune de M'ziraa se situe à l'est de la wilaya de Biskra, elle est limitée au nord par la wilaya de Batna, au sud par la commune de Ain naga, et à l'est par la commune de Zeribet elouad et à l'ouest par la commune de Mchouneche, elle s'étend sur une superficie de 69 547.00 km².

II.3- Les données édaphiques

II.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.

- 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 maigres 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).

Le relief de la wilaya de Biskra est constitué de quatre grands ensembles géomorphologiques (Anonyme, 2003).

II.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.

Enfin, la plaine située au Nord-ouest de Biskra où les sols argileux-sodiques irrigués par les eaux fortement minéralisées constituent le caractère de la pédogenèse de cette région.

II.4 - Données 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).

II.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 tableau :

Tableau 1 : Température moyenne, précipitation et humidité relative de la région de Biskra 2006-2016.

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Jul	Aut	Sep	Oct	Nov	Dec	Moy
T° Moy	11.89	12.96	17.32	21.49	26.27	31.65	35.22	34.26	28.89	23.91	17.32	12.39	22.80
P (mm)	19.44	7.23	25.79	18.73	12.10	7.71	0.92	3.00	15.29	26.81	15.54	12.15	164.7
H(%)	55.54	48.95	42.85	39.04	33.05	33.05	28.03	25.18	28.45	39.60	46.20	59.04	41.59

(O.N.M., 2017)

II.4.2 - Le vent

C'est un phénomène continu au désert où il joue un rôle considérable en provoquant une érosion intense grâce à la particule sableuse qu'il transporte en contrepartie une sédimentation également importante qui se traduit par la formation des dunes (Ozenda, 1983)

Le vent augmente l'évapotranspiration et contribue à dessécher l'atmosphère. Il inhibe la croissance des végétaux et élimine certaines espèces d'arthropodes en partie ou en totalité dans les lieux ventés.

Les données sur la vitesse moyenne du vent pour la région d'étude au cours de la période 2006-2016 sont consignées dans le tableau suivant:

Tableau 2 : Les données sur la vitesse moyenne du vent pour la région d'étude au cours de la période 2006-2016.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Vent (Km/h)	18.1	16.8	22.3	19.4	17.8	16.7	13.6	11.6	10.4	14.6	16.6	10.7

(O.N.M., 2017)

II.4.3 - Les précipitations

La région de Biskra se caractérise par une très faible pluviométrie, variant entre 0 et 200 mm par an. Les pluies tombent d'une manière irrégulière et peuvent être torrentielles.

Le régime des précipitations dans la région d'étude est consigné dans le tableau 03.

II.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 tableau 01.

II.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.

II.5 - Synthèse climatique

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

II.5.1 - Diagramme ombrothermique de Gaussen

Le diagramme ombrothermique de Gaussen met en évidence la notion des saisons humide et sèche.

La figure n° 13 présente en abscisse les mois et en ordonnée les températures (T) et les précipitations (P) ayant une échelle double pour les premières tel que $P = 2 T$.

GAUSSEN considère qu'il y'a une sécheresse lorsque les précipitations mensuelles exprimées en millimètres sont inférieures au double de la température moyenne mensuelle exprimée en degrés Celsius (Dajoz, 1971).

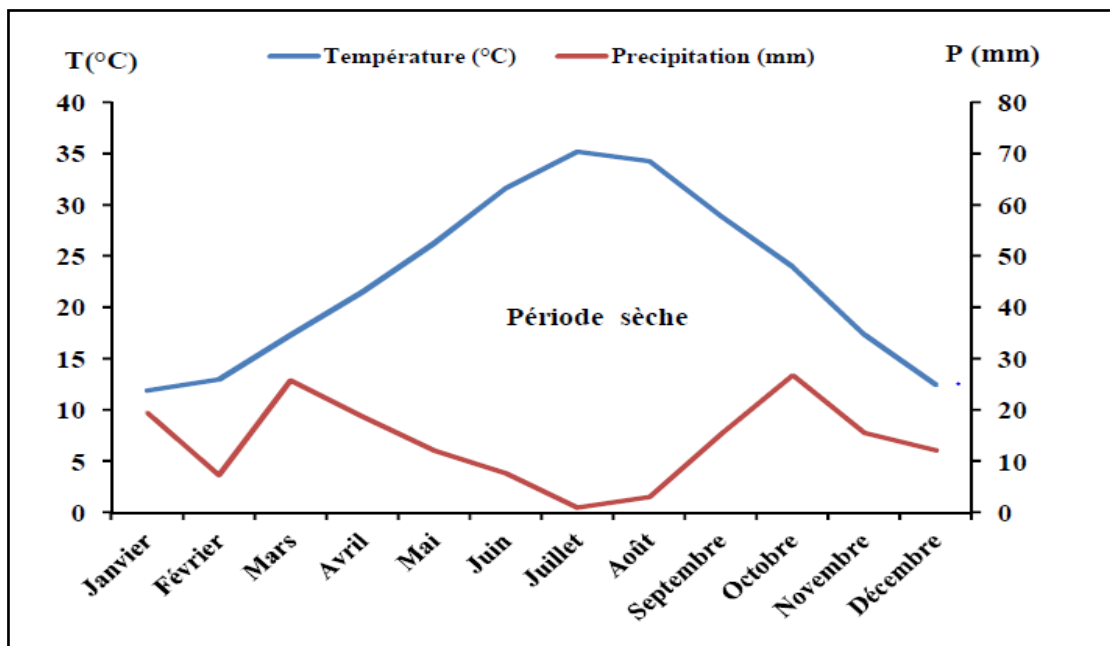


Figure 13 : Diagramme ombrothermique de la région de Biskra durant La période 2006/2016.

II.5.2 - Climagramme d'Emberger

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

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

- 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.

Pour une approche bioclimatique de la région de Biskra durant la période de 2000 à 2010, les valeurs de ce quotient est de 11,3 où P est égal à 116,89 mm; M à 41,28 °C et m à 5,81 °C.

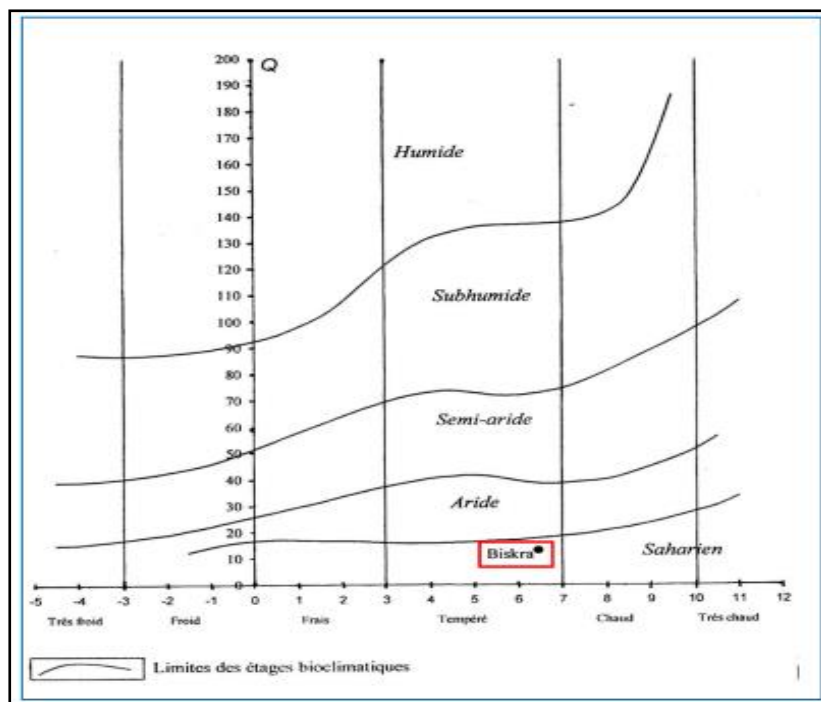


Figure 14: Localisation de la région de Biskra sur le climagramme.

II.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 édapho-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.

II.7- Production des cultures maraichères sous serre dans la commune de M'ziraa (2011-2016)

Tableau 3 : superficies et productions des cultures maraichères sous serre dans la commune de M'ziraa (2011-2017).

Campagne	Superficie (ha)	Production (qx)
2011-2012	191.60	155 859
2012-2013	254.80	234 209
2013-2014	311.50	306 952
2014-2015	882.00	701 101
2015-2016	1 249.00	1 216 996
2016-2017	1 325.00	1 216 996

D.S.A. (2018)

II.8- Production de la tomate et du poivron dans la commune de M'ziraa(2015-2018)

Tableau 4 : superficies et productions des cultures de la tomate et du poivron sous serre dans la commune de M'ziraa (2015-2018).

Campagne	Tomate		poivron	
	Sup (ha)	Prod (qx)	Sup (ha)	Prod (qx)
2015-2016	329	559 300	166	149 400
2016-2017	328	557600	164	147 600
2017-2018	510	867000	270	243 000

D.S.A. (2018)

D'après les tableaux ci-dessus on note que la superficie de la tomate et du poivron représente 37 % la superficie totale des cultures maraichères sous serres, et représentent 58 % de leur production ce qui montre l'importance de ces deux spéculations.

CHAPITRE III
MATERIEL ET
METHODES

III.1- Matériel

III.1.1-Matériel végétal

Pour réaliser notre étude nous avons choisi une serre canarienne cultivée de la tomate la variété Kawa ou nous avons installé les pièges à bac jaune, concernant la culture du poivron nous avons choisi une serre cultivée de la variété Dzin.

Les parties utilisées sont des feuilles prélevées des différents étages de ces deux cultures.

III.1.2-Matériel de piégeage

Pour le piégeage des ailés on a utilisé les bacs jaunes qui sont des bassines en plastique de couleur jaune remplies de l'eau additionnée d'un agent mouillant afin de favoriser l'humification des ailes des insectes et par conséquent les empêchent de s'envoler. 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.



Figure 15 : pièges jaunes installées dans une de poivron variété Dzin (à gauche) et serre de tomate variété Kawa.

III.1.3-Matériel de conservation

Sachets en papier : utilisées pour une conservation de courte durée des échantillons récoltés en vue d'être dénombrés et examinés au laboratoire.

Tubes d'essai : les individus piégés ou récoltés sont conservés dans des tubes d'essai contenant de l'alcool dilué à 70 %.

III.1.4-Matériel de montage

Le montage des aphides et leur préparation à des observations microscopiques a nécessité l'utilisation des :

- Verre de montre ;
- Boîte de pétri ;
- Epingle entomologique;
- Lames et lamelles ;
- Plaque chauffante ;
- Loupe binoculaire.

III.1.5-Matériel d'identification

Pour identifier les espèces observées par le microscope optique et la loupe binoculaire nous avons utilisé les guides suivants :

- Les pucerons des plantes cultivées, clefs d'identifications (cultures maraichères) (Leclant ,1999) ;
- Les pucerons des plantes cultivées, clefs d'identifications (grandes cultures) (Leclant ,1999) ;
- Un catalogue illustré par de très nombreuses photos « in vivo » à consulter par genre de pucerons ou par plante hôte de B. Dransfield et B. Brightwell. Sur le site : https://influentialpoints.com/Gallery/Aphid_genera.htm;
- Guide d'identification des pucerons dans les cultures maraichères au Québec (Godin et Boivin, 2002).

III.1.6-Matériel de comptage

Pour le comptage des pucerons sur terrain on a utilisé une loupe de poche, au laboratoire l'opération est effectuée sous loupe binoculaire.



Figure 16: matériels utilisés pour comptage et identification des pucerons, loupe binoculaire (à gauche) et loupe de poche (à droite).

III.2-Méthodes

III.2.1-Méthodologie de travail appliqué sur le terrain

III.2.1.1-Méthode de piégeage des ailés

Pour l'échantillonnage et l'estimation des ailés des bacs jaunes ont été mis en place le 15/02/2019. Nous avons placé trois bacs par serre pour les deux cultures tomate et poivron (figure : 17).

Les prélèvements ont été effectués chaque semaine, les pucerons ont été placés directement dans des tubes d'essai contenant de l'alcool diluée à 70%.

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

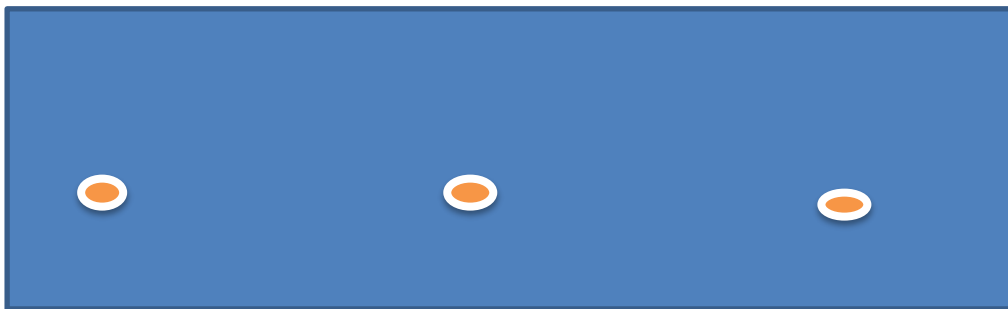


Figure 17 : schéma du dispositif pour le suivi des ailées.

III.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 (Fig. 16).

Pour évaluer le degré d'infestation des pucerons aptères, on s'est basé sur l'échelle établie par Remaudière et al. (1985).

- Degré 1: Il correspond à une infestation très faible ; rares sont les plantes colonisées par seulement quelques pucerons isolés.

-Degré 2 : L'infestation est faible ; il y a présence de quelques petites colonies sur plusieurs plantes.

-Degré 3 : l'infestation est moyenne correspondant à la présence de nombreuses petites colonies sur plusieurs plantes ou de quelques plantes fortement infestées.

-Degré 4 : C'est une infestation qualifiée de forte ; de nombreux plantes portent de grandes colonies.

Degré 5 : C'est une très forte infestation; de nombreux plantes sont presque entièrement envahis par des pucerons.

III.2.2-Méthodologie de travail appliqué au laboratoire

On va représenter sur ce volet les différentes techniques utilisées en laboratoire tels que le triage, le dénombrement, le montage et l'identification des pucerons.

III.2.2.1-Triage des pucerons ailés piégés

Pour procéder au triage des pucerons, le contenu du tube à essai est versé dans une boîte de Pétri et nous procédons au triage des ailés pour chacune des espèces. Ensuite,

l'identification et le dénombrement des individus des espèces ont été effectués sous loupe binoculaire.

III.2.2.2-Montage des aphides piégés

Les caractères de détermination microscopiques des pucerons exigent un montage entre lame et lamelle de l'échantillon avant les identifier. La technique de préparation est similaire à celle citée par Leclant (1978) qui comprend les étapes suivantes: L'incision des pucerons : nous avons pratiqué une incision transversale entre le 4^{ème} et le 6^{ème} sternite abdominale, à l'aide d'une épingle entomologique.

- Le dégraissage des pucerons: à fin d'extraire toutes les réserves lipidiques, le puceron est mis à chauffer dans une solution d'hydroxyde de potassium (KOH) à 10% pendant environ 3 minutes. Ce temps est à modeler en fonction des divers pucerons, car un défaut d'éclaircissage à la potasse donne de mauvaises préparations et un excès donne des pucerons difficiles à monter, dont certains détails anatomiques peuvent être altérés.
- L'éclaircissage de l'échantillon: dans certains cas l'échantillon nécessite un passage dans une solution de chloral phénol pendant 24 heures, et de mettre en évidence certains détails auparavant non éclaircis.
- Le montage des pucerons : cette opération est effectuée entre lame et lamelle. Dans une goutte de liquide de Faure, nous plaçons le puceron sur sa face dorsale en prenant soin de bien étaler les antennes, les ailes et les pattes (les pattes et les antennes vers le haut, les médianes et les postérieurs vers le bas).
- Le séchage de l'échantillon: les pucerons ainsi montés ont été placés dans une étuve pendant 21 à 30 jours.

III.2.2.3-Identification des pucerons

Selon Leclant (1978), la détermination des aphides se base sur la morphologie des formes aptères et ailées, il s'agit généralement des caractères morphologiques relativement précis à savoir :

- La pigmentation et l'ornementation de l'abdomen ;
- La forme, la couleur et la longueur du corps ;
- La forme du front et des tubercules frontaux ;

- La forme et la longueur des antennes ;
- La forme et le nombre des articles antennaire ;
- Le nombre des sensorias primaires et secondaires sur les antennes ;
- La nervation des ailes spécialement la nervure médiane et la bifurcation ;
- La forme et la longueur des cornicules ;
- La forme de la queue et le nombre des soies caudales ;
- La présence de tache et de plaque de cire. (Figures : 2, 3, 4, 5, 6 et 7)

CHAPITRE IV
RESULTATS ET
DISCUSSIONS

CHAPITRE IV
RESULTATS ET
DISCUSSIONS

IV-Les différentes espèces aphidiennes rencontrées

IV.1-résultats de l'inventaire

Le dispositif d'échantillonnage appliqué dans les deux serres d'étude durant la période allant de 15/02/2019 jusqu' au 05/05/2019, nous a permis d'obtenir une liste d'onze (11) espèces de pucerons qui sont consignés dans le tableau suivant:

Tableau 5: – Espèces de pucerons inventoriées sur les deux cultures dans les deux serres.

Sous-famille	tribus	Espèces des pucerons	Cultures	
			Tomate	poivron
Aphidinae	Aphidini	<i>Aphis fabae</i> Scopoli, 1763	-	+
		<i>Aphis gossypii</i> Glover, 1877	+	+
		<i>Aphis craccivora</i> Koch, 1854	+	+
		<i>Rhopalosiphum padi</i> Linné, 1758	+	+
		<i>Rhopalosiphum maidis</i> Fitch, 1856	+	-
	Macrosiphini	<i>Acyrtosiphon pisum</i> Harris, 1776	+	+
		<i>Brevicoryne brassicae</i> Linné, 1758	+	+
		<i>Hyperomyzus lactucae</i> Linné, 1758	+	+
		<i>Macrosiphum euphorbiae</i> Thomas, 1878	+	+
		<i>Macrosiphum rosae</i> Linnaeus, 1758	+	+
		<i>Myzus persicae</i> Sulzer, 1776	+	+

Ces espèces appartiennent à la sous famille des aphidinae ; deux tribus celle des aphidini avec cinq (5) espèces ce qui représente 45% des espèces répertoriées et celle des macrosiphini avec six (6) espèces soit 55% des espèces capturées, et sept (7) genres.

IV.1.2-Discussion

Ce travail a révélé la présence d'onze (11) espèces aphidiennes sur les deux cultures (poivron et tomate).

Dix(10) espèces sont communes entre les deux cultures du fait que ces dernières appartiennent à la même famille botanique (solanacées) et cultivée dans la même région.

Bakroune (2012), a répertorié 27 espèces aphidiennes sur piment et poivron sous abri serre dans deux stations la première située dans la région d'El-outaya et l'autre dans la région d'Ain naga, plus ces onze (11) espèces elle a révélé 16 autres.

IV.1.3 - Description des principales espèces de pucerons

-*Aphis gossypii* (Glover, 1877) : (puceron du melon et du cotonnier)

Ce puceron 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.

Les individus de morphologie ailée sont généralement plus petits (Dixon, 1987) et le plus souvent 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.

Les aptères ont un corps jaunâtre à vert sombre. Ils ont une longueur de 1,2 à 2,2 mm.

Les antennes sont jaunes pâles. Le prothorax porte des tubercules latéraux très développés. Les cornicules sont très foncées et la cauda plus pâle.

- 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 19 : *A. gossypii* (forme aptère) Figure 19 : *A. gossypii* (forme a aptère)

(G : 4×10) (photo originale)

(Hullé, 2012)

-*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 noires alors que 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).



Figure 20: *A. fabae* (forme aptère) (G : 4×10) (photo originale)

-*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 21 : *A. craccivora* (forme aptère) (G : 4×10) (photo originale)

-Acyrtosiphon pisum (Harris, 1776) : (puçeron 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. Le cauda longue, recourbée en forme de faucille et pointue (Hulle et al., 1999)

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 (Blackman et Eastop, 2000).



Figure 22 : *A. pisum* aptère et ailée (Hullé, 2012)

- Brevicoryne brassicae (Linné, 1758) : (puçeron cendré du chou)

L'aptère a un corps long de 2,1 à 2,6 mm, globuleux, vert et entièrement recouvert d'une pruinosité cendrée caractéristique.

Les ailés mesurent 1,6 à 2,8 mm, La tête et le thorax sont vert sombre tandis que l'abdomen est jaune verdâtre et recouvert de pruinosité grisâtre. Les antennes sont aussi longues que le corps. L'abdomen est muni de stries, des sclérites marginaux et des cornicules courtes et renflées, en forme de tonneau, pigmenté. La cauda, courte, est pigmentée.

Plantes hôtes: Brassicacées (chou, colza, navet, radis etc).

Type de colonies : Colonies denses d'abord à la face inférieure des feuilles puis au cœur, individus globuleux recouverts d'une pruinosité cendrée (Hullé et al., 1998).



Figure 23: *b. brassicae* aptère et ailée (Hullé, 2012)

Macrosiphum euphorbiae (Thomas, 1878) : (puçeron vert de la pomme de terre)

L'aptère, de grande taille, fusiforme et de couleur vert ou rose selon les souches, mesure 1,7 à 3,6 mm. Les antennes sont plus longues que le corps.

L'ailé mesure 1,7 à 3,4 mm. Il est de la même couleur que l'aptère. Les antennes longues sont pigmentées tandis que l'abdomen clair porte des cornicules longues et fines, avec une réticulation à l'extrémité et légèrement pigmentées. La cauda est pointue, longue et pâle. Les pattes ont des articulations sombres.

- Hôtes primaires: rosiers

-Hôtes secondaires: 200 plantes appartenant à 20 familles différentes dont beaucoup de plantes maraîchères comme des Solanacées (poivron), Brassicacées (chou), Astéracées (laitue), Apiacées, Cucurbitacées (concombre), ...

-Type de colonies : Grand puçeron vert ou rose, sur les feuilles et les pédoncules floraux (Hullé et al, 1999).

Macrosiphum rosae (Linnaeus, 1758) : (puçeron du rosier)

Les aptères sont de forme élancée, aux longues pattes et aux longues antennes. Au niveau de ces dernières, l'article III est de même longueur que le processus terminal et porte 20 à 25 sensorias situées dans la partie basilaire. Le front est en forme de U, large et légèrement ouvert (Saighi, 1999). Selon Bonnemaïson (1962), les cornicules sont très longues et noires et la cauda est digitiforme et incolore.

Les ailées mesurent entre 2,88 et 3,8 mm et possèdent des antennes longues, noires, avec de nombreuses soies et le fouet est égal à 8 ou 9 fois la base de l'article VI. Ces ailées

présentent des taches noires en marge de l'abdomen. Les cornicules sont longues. La cauda est claire, longue et conique avec un étranglement basal bien marqué

Hyperomyzus lactucae (Linnaeus, 1758) : (puceron des feuilles et de la laitue)

L'aptère mesure 2 à 2,7 mm. Il est vert jaunâtre et brillant et possède des cornicules vertes, assez fortement renflées au milieu.

L'ailé mesure environ 2 à 2,7 mm. Il est de couleur verte et se caractérise par une plaque abdominale foncée. Les antennes sont longues et foncées. L'abdomen se distingue par une plaque abdominale perforée qui peut être segmentée. Les cornicules sont renflées et légèrement pigmentées et la cauda est pâle.

- Hôtes primaires: Cassis, groseillier.

- Hôtes secondaires: Astéracées (laiteron, laitue)

- Type de colonies: Individus vivant au cœur des feuilles, parfois en colonie mixte avec *Nasonovia ribisnigri* (Hullé et al., 1999).



Figure 24 : *h. lactucae* ailé

Figure 24 : *h. lactucae* (Hullé, 2012)

(G : 4×10) (Photo originale)

-*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, 2012)

-*Rhopalosiphum maidis* (Fitch, 1856) : (puceron vert du maïs)

L'adulte est de taille 2 à 2,2 mm, corps rectangulaire, vert très sombre bleuâtre, antennes courtes, cornicules petites et renflées et une cauda de couleur sombre avec deux paires de soies latérales. *R. maidis* est une espèce graminicole, répandue dans le monde entier, ses plante-hôtes sont des Graminées spontanée et cultivée (maïs, riz, sorgho, blé, orge, avoine); Malvaceae (coton); Solanaceae (pomme de terre, aubergine).

subtropicales de l'Afrique et de l'Asie).

Cette espèce se développe sur les tiges, la face supérieure des feuilles du Maïs et du Sorgho et parfois de l'orge et du seigle.

Espèce anholocyclique qui se reproduit uniquement par parthénogenèse. Il transmet plus de 15 virus aux plantes, y compris le jaunisse nanisante d'orge (JNO) et le virus de la mosaïque qui attaque le maïs (Chan et al., 1991).

-*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 *Digiteria abyssinica*, et cultivées comme l'avoine, le blé, le Sorgo, l'orge (Autrique et al., 1994).

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

IV.2.1-Resultats

Les résultats de piégeage des ailés par les pièges installés sur tomate et poivron sont représentés dans les courbes suivants (Figure 25).

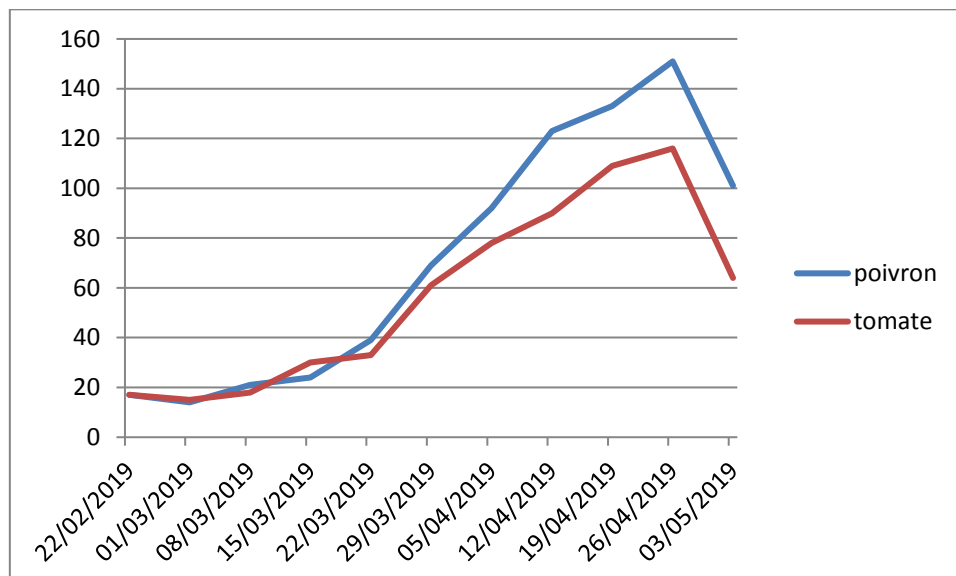


Figure 26 : Evolution de nombre d'individus capturés par les pièges jaunes sur la culture du poivron et de la tomate

L'analyse des courbes nous permet de distinguer deux périodes de vol pendant notre étude, une période de faible vol allant du 22/02/2019 au 15/03/2019 dans cette période le nombre de pucerons capturés oscille entre 17 et 40 pucerons par culture.

La deuxième période allant du 15/03/2019 au 26/04/2019 caractérisée par un accroissement rapide de nombre d'individus piégés pour atteindre son pic de 151 sur poivron et 116 sur tomate pour avoir une nouvelle régression .

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'anhonlocychie des pucerons dans cette région caractérisée par un hiver doux.

Les vols sont faibles dans la période qui s'étale du 22/02/2019 au 15/03/2019 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.

III.3-Nombre des individus aphidiens ailés piégés par espèce

III.3.1-Resultats

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

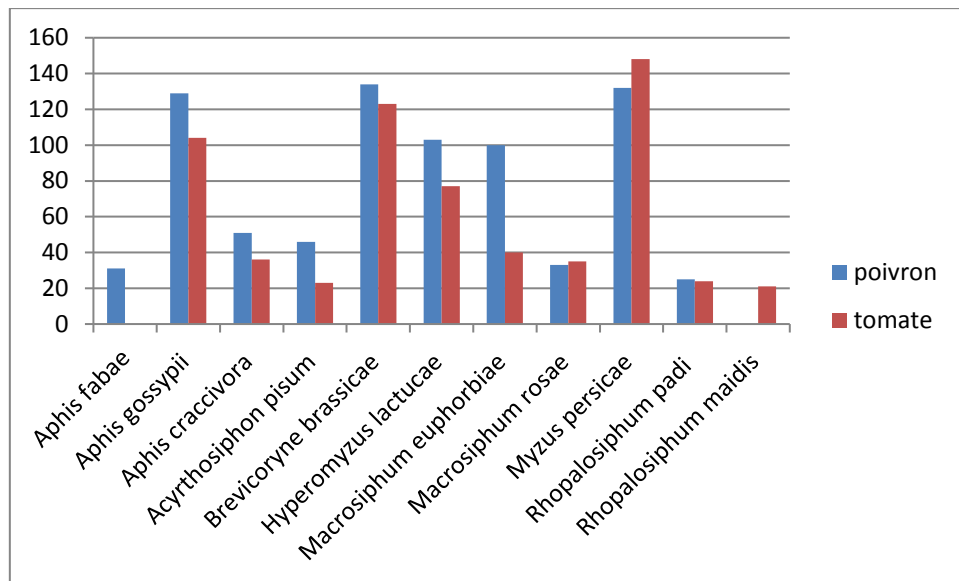


Figure 27: nombre d'individus ailés capturés par espèces tomate et poivron

D'après ces histogrammes on peut noter la dominance de quatre espèces sur les deux cultures qui représentent 67 % des individus piégés avec des proportions presque équilibrées entre elles (16% pour *A.gossypii* , 18% pour *B.brassicae*, 13% pour *H.lactucae* et 20% pour *M.persicae*.

Puis il arrive *M.euphorbiae* comme espèces d'importance secondaire avec une proportion de 10% ,et en fin les espèces d'importance faible composées de *A. fabae* 2% , *A. craccivora* 6%, *A. pisum* 5% , *M. rosae* 5%, *R.padi* 3% , *R. maidis* 2 % (Figure 27).

On peut noter également que le nombre des pucerons des légumineuses *A. craccivora* et *A. pisum* capturés est plus élevé dans la serre de poivron que celle de la tomate avec l'absence de *A. fabae* au contraire d'un puceron inféodé aux céréales *R. maidis* qu'existe seulement sur tomate.

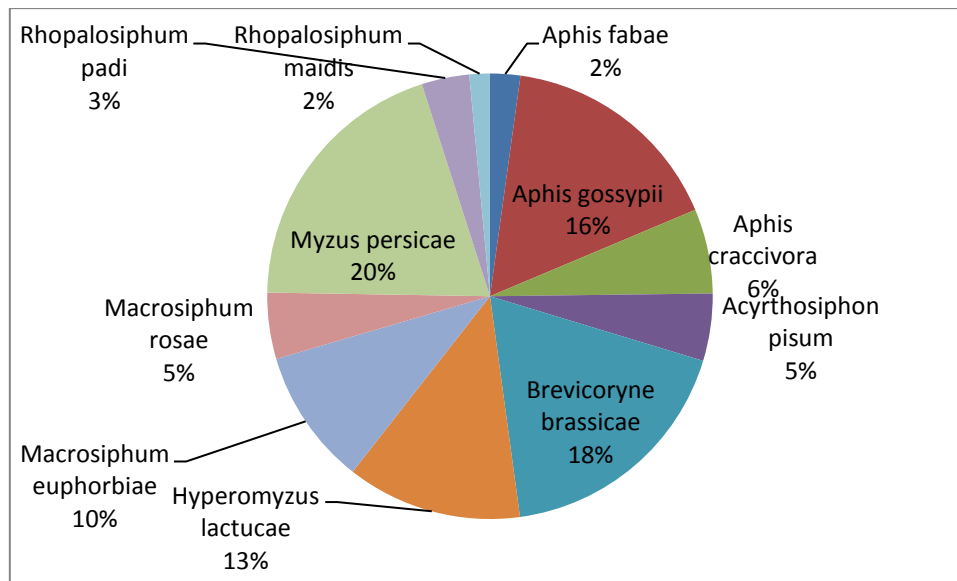


Figure 28 : Proportions d'individus ailés capturés par espèces tomate et poivron.

III.3.2-Discussion

Malgré l'existence de certaine spécificité de ces espèces (*A.gossypii*, *B.brassicae*, *H.lactucae*, *M.persicae*) aux solanacées, les cultures et la flore des alentours ont une influence importante sur la qualité et la quantité des pucerons piégés.

Bakroune (2012), qui a étudié la diversité spécifique de la faune aphidienne sur piment et poivron dans deux stations d'Ain naga et d'Eloutaya a montré la dominance des espèces des céréales *R. padi* et *R. maidis* avec des taux respectifs de 24,59% et 17,49% dans la station Ain naga. Vient en troisième position le puceron inféodé aux cucurbitacées et solanacées (piment et poivron) *A. gossypii* avec 14,90 %. La présence de l'espèce *H. lactucae* est très ressentie représentant 8,83 % du peuplement aphidien, par contre dans n d'El-outaya elle a révélé la dominance des pucerons des cucurbitacées *A. gossypii* avec taux de 50.11% de l'effectif total, Viennent ensuite les espèces des brassicacées *B. brassicae* et du pêcheur *Myzus persicae* représentant respectivement 13,55 % et 6,07 %.

La présence d'un champ de la fève à proximité de la serre du poivron explique le nombre élevé des pucerons des légumineuses sur ce dernier par rapport à la tomate.

III.4-Evaluation de l'infestation de poivron et de la tomate par les pucerons aptères**III.4.1-Resultats**

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).

III.4.2-Discussion

La faible infestation par les pucerons aptères des deux cultures poivron et tomate 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 onze (11) espèces en total qui sont : *A. fabae* (uniquement sur poivron), *A. craccivora*, *A.gossypii*, *R. padi*, *R. maidis* (uniquement sur tomate), *A. pisum*, *B. brassicae*, *H. lactucae*, *M. euphorbiae*, *M. rosae* et *M. persicae* , avec la dominance de ces quatre espèces *A.gossypii*, *B.brassicae*, *H.lactucae* et *M.persicae*.

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.

REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

Références bibliographiques

Anonyme., 2003- Rapport de synthèse. Direction des ressources en eau. agence nationale d'aménagement des territoires, wilaya de Biskra, 65p.

Anonyme., 2005 - la monographie de la wilaya de Biskra. Direction d'aménagement de territoire et de planification, 7p

Bakroune N.H.,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. Thèse magister.uni. Biskra.97p.

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.

Blackman. R. L., et Eastop. V. F., 2000 - Aphids on the World's Crops. An Identification and Information Guide. 2nd Ed. New York. : John Wiley et Sons Publishers, 466p.

Bonnemaison. 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.

Brault V., Blanc S., Jacquot E.- 2007- Comment les pucerons transmettent des maladies virales aux plantes. Biofutur. 279 : 40-44.

Brault V., Uzest M., Monsion B., Jacquot E., Blanc S.- 2010- Aphids as transport devices for plant viruses. C. R. Biologies. 333: 524-538.

Chan. C. K., Forbes. A. R., et Raworth. D. A., 1991 – Aphide-Transmitted viruses and their victors of the world. Agriculture Canada Technical Bulletin 19991-3E: 1-216.

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* en serre de melons. Thèse Doctorat., Agro Paris Tech, Paris.p 43-44.

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

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.

Djebaili. A., 1984 – Steppe algérienne phytosociologie. Ed. Office des publications universitaire, Alger.

Dreux P., 1980 - Précis d'écologie. Ed. Presses universitaires de France, Paris, 231p.

D.S.A., 2018- Direction Des Services Agricoles W. de Biskra servie des statistiques.

Faurie. C., Ferra. C. H., Medori. P., Dévaux. J., & Hemptinne. J.L., 2003 - Ecologie : approche scientifique et pratique. Paris, Tec et Doc, 407 p.

Fink. U., & Voèkl. W., 1995 - The effect of abiotic factors on foraging and oviposition success of the aphid parasitoid, *Aphidius rosae*. *Oecologia* 103:371-378.

Fouarge.G., 1990- Les pucerons sont-ils si dangereux ? *Revue agronomique Belge*, Vol. 47 : pp4 -6.

Fournier. A., 2010 - Assessing winter survival of the aphid pathogenic fungus *pandora neoaphidis* and implications for conservation biological control. Thèse Doctorat. Univ Eth Zurich.

Fraval A., 2006 - Les pucerons .*revue insecte7.inra .n° 141. 6p.*

Fredon., 2008 – fiche technique sur les pucerons, France.

Godin. C., et Boivin. G., 2002 - Guide d'identification des pucerons dans les cultures maraîchères au Québec.

Gratwick M., 1992- cereal aphids M. Sc,D.I.C. C.BIOL.M.I.BIOL., F.R.E.S.1992, pp36-41

Halitim. A., 1988 - Les sols des régions arides d'Algérie. Ed. O.P.V, Alger, pp. 83-86 et 325-384.

Harmel N., Haubruge E., Francis F., 2010- Etude des salives de pucerons : un préalable au développement de nouveaux bio-insecticides. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* 14(2) : 369- 378.

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.

Hullé M., Turpeau E. et Chaubet B.2012- *Encyclop'Aphid*, tout savoir sur les pucerons. INRA Magazine, 2012, 21, pp.31.

Hullé M., Turpeau E., Chaubet B. Encyclop'Aphid. 2012- morphologie des pucerons. I.N.R.A. www6.inra.fr/encyclopedie-pucerons.

Iluz D., 2010 - The plant-aphid universe. Cellular Origin, Life in Extreme Habitats and Astrobiology. Vol. 16 pp 91-118 . in a humid rainforest zone of Négeria .*crop protection.*25,73-78.

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.

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.

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.

Lamy. M., 1997 - Les insectes et les hommes. Ed. Albin Michel, Paris, 96 p.
Leclant. F., 1982 - Les effets nuisibles des pucerons sur cultures. A.C.T.A., Paris, pp 37-57

Madani. D., 2008 – Relation entre le couvert vegetal et les conditions édaphiques en zone à déficit hydrique. Mémoire Mag. Univ. Batna, 113p.

Martini. X., 2010 - Evolution du cannibalisme et du comportement de ponte chez les coccinelles aphidiphages. Thèse Doctorat, Université Paul Sabtier, Toulouse. 133 p.

O.N.M. ,Office National Meteorologique.

Ould Elhadj. M.D., 2004 - Le problème acridien au Sahara algérien. Thèse Doctorat. , E.N.S.A. El Harrach, Alger. 279p.

Ozenda. P., 1983 - Flore de sahara. Ed.CNRS. Paris. 622p.

Raccah. B., et Fereres. A., 2009 - Plant Virus Transmission by Insects. Encyclopedia Of Life Sciences, John Wiley and Sons, Ltd. www.els.net.

Remaudière G (1985)- Reconnaissance des principaux pucerons de la région Ethiopienne. In : Remaudière (eds). Contribution à l'écologie des aphides africains, FAO, Rome, pp. 141-206 .

Remaudiere M., (1997) - Catalogue des Aphidae du monde.Ed. I.N.R.A. 300p.

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.

Ryckewaert. P., & Fabre. F., 2001 - Lutte intégrée contre les ravageurs des cultures maraicheres a la reunion. Food and Agricultural Research Council, Réduit, Mauritius. Ed CIRAD, Saint Pierre, La Réunion.

Sana. A., 2003 - Inventaire des adventices des cultures dans la région de Biskra. Ed. S.R.P.V / I.N.P.V. 27 p.

Simon. J.C., 2007 - Quand les pucerons socialisent. Biofuture n° 297 pp 38.

Sullivan DJ., 2005- Aphids. Encyclopedia of Entomology.1: 127-146.

Sutherland. C. A., 2006 - Aphids and Their Relatives. Ed, College of Agriculture and Home Economics. New Mexico.

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.

المساهمة في دراسة نوعية لحشرة نوعية لحشرة المن في زراعة الطماطم والفلفل داخل البيوت المحمية في منطقة المزيرة

ملخص:

في هذا العمل قمنا بدراسة نوعية لحشرة المن على كل من الطماطم والفلفل داخل البيوت المحمية بمنطقة المزيرة في ولاية بسكرة والتي بينت التنوع الكبير لهذه الحشرة حيث سمحت بجدد احد عشر (11) نوعا متمثلة في:

A. fabae, *A. craccivora*, *A.gossypii*, *R. padi*, *R.maidis*, *A. pisum*, *B. brassicae*, *H. lactucae*, *M. euphorbiae*, *M. rosae* et *M. persicae*

مع التفوق الكمي للأصناف التالية:

A.gossypii, *B.brassicae*, *H.lactucae* et *M.persicae*

اما فيما يخص فترة قوة النشاط لهذه الحشرة فتكون خلال شهري مارس و افريل.

الكلمات المفتاحية: حشرة المن، دراسة نوعية، الطماطم، الفلفل، البيوت المحمية، المزيرة.

Contribution of qualitative study of fauna aphid on tomato (solanaceae) and pepper cultures in greenhouse in the region of M'ziraa.

Abstract :

This work is a qualitative study of the fauna aphid on tomato and pepper cultures in greenhouse in the region of M'ziraa, it allowed us to mount a specific significant diversity of eleven (11) species: *A. fabae*, *A. craccivora*, *A.gossypii*, *R. padi*, *R.maidis*, *A. pisum*, *B. brassicae*, *H. lactucae*, *M. euphorbiae*, *M. rosae* and *M. persicae*. With the dominance of species *A.gossypii*, *B.brassicae*, *H.lactucae* and *M.persicae*.

For periods of very intense activity is in March and April

Keywords: aphids, diversity, tomato, pepper, greenhouse, M'ziraa.

Contribution à l'étude qualitative de la faune aphidienne sur tomate et poivron (solanacées) sous abri serre dans la région de M'ziraa.

Résumé:

Ce travail est une étude qualitative de la faune aphidienne sur culture de la tomate et du poivron sous serre dans la région de M'ziraa il nous a permis de monter une diversité spécifique importante d'onze espèces de puceron : *A. fabae*, *A. craccivora*, *A.gossypii*, *R. padi*, *R.maidis*, *A. pisum*, *B. brassicae*, *H. lactucae*, *M. euphorbiae*, *M. rosae* et *M. persicae*. Avec la dominance des espèces *A.gossypii*, *B.brassicae*, *H.lactucae* et *M.persicae*.