



Ministère de L'enseignement et de la Recherche Scientifique
UNIVERSITE ABBES LAGHROUR KHENCHELA
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE MOLICULAIRE ET CELLULAIRE
MEMOIRE

Présenté en vue de l'obtention du diplôme de Master Académique en Biologie

Filière : Biologie et physiologie animale

Option : Biologie et Contrôles des Populations d'Insectes

Thème

*Inventaire des pucerons et leurs Hyménoptères parasitoïdes
des plantes cultivées (ex : La laitue) dans deux stations de la
wilaya de Khenchela : Baghai (El Marja) et El Mahmel (El
Sabkha).*

Présenté par :

- ❖ Ammari Naima
- ❖ Chergui Selma

Devant le jury compose de :

Présidente	Dr. Maghni Noujoud	Maitre de conférence –B-	Univ. Khenchela
Encadreur	M ^{me} Rais Lynda	Maitre Assistant –A-	Univ. Khenchela
Examinatrice	M ^{me} Gagui Fatima	Maitre Assistant –A-	Univ. Khenchela

Année universitaire : 2017-2018

Laboratoire de la faculté des sciences de la nature et de la vie -Khenchela-

Introduction

Chapitre I : Généralité
sur les aphides

Chapitre II :
Généralité sur les
hyménoptères
parasitoïdes

Chapitre III :
Généralité sur la laitue
(Lactuca sativa)

Chapitre IV : Matériels et méthodes

*Chapitre V : Résultats
et discussion*

*Conclusion et
perspectives*

Résumé

*Références
bibliographiques*

Remerciement

Nous remercions avant tous, Dieu le tout puissant pour la volonté, la santé et la patience qu'il nous a donné durant toutes les longues années d'études afin que nous puissions arriver la.

*On exprime notre profonde gratitude au Dr. **Maghni noujouf**, Maitre de conférence B, Département de BMC, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université de Khenchela, pour nous honorer de présider notre jury de soutenance.*

*Nous exprimons nos profonds remerciements à notre directrice de thèse, notre enseignante Mme. **Rais Lynda** qui nous a accordé l'honneur de diriger ce travail, pour son précieux aide, ses encouragements et ses conseils et pour l'aide compétente qu'elle nous a apporté. Son œil critique nous a été très précieux pour structurer le travail et pour améliorer la qualité des différentes parties.*

*Nous exprimons également notre reconnaissance à Mme. **Gagui Fatima**, maitre assistant classe A au Département de BMC, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie de l'université de khenchela, pour avoir accepté d'examiner ce mémoire qu'il trouve ici l'expression de notre profond respect. Et merci une autre fois pour nous avoir conseillé et orienter avec beaucoup de pertinence durant notre travail au laboratoire.*

Nos remerciements vont aussi à tous nos enseignants et toutes les personnes qui nous ont soutenus jusqu'au bout, et qui n'ont pas cessé de nous donner des conseils très importants en signe de reconnaissance.

Dédicace

*Grâce à mon Dieu, j'ai l'honneur de dédier ce petit travail à: Mes parents **Salah** et **Bejaia** qui m'ont encouragé de l'enfance jusqu'à maintenant et à leur patiente et leurs conseils.*

*Ma sœur **Ahlem***

*Tous mes frères et mon chère neveu **Abd El matine***

*A mon binôme : **Naima** qui m'a aidé à compléter ce mémoire et*

Toute sa famille.

A tous mes amis et mes collègues.

Et à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin pour que ce projet soit possible, je vous dis merci.

Selma

Dédicace

Grâce à mon Dieu, j'ai l'honneur de dédier ce petit travail à: Mes parents Belkessam et Khadija qui m'ont encouragé de l'enfance jusqu'à maintenant et à leur patiente et leurs conseils.

Ma sœur Malika

Tous mes frères

A mon binôme : Selma qui m'a aidé à compléter ce mémoire et

Toute sa famille.

A tous mes amis et mes collègues.

Et à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin pour que ce projet soit possible, je vous dis merci.

Naima

Dédicace

Table des matières

Liste des figures

Liste les tableaux

Résumé

Introduction générale.....01

Chapitre I: Généralité sur les aphides	
1. Systématique	03
2. Morphologie et anatomie.....	04
2.1. La tête	04
2.2. Le thorax.....	05
2.3. L'abdomen.....	05
3. biologie.....	06
3.1. Reproduction	06
3.2. Cycle biologique	07
4 .Nutrition et régime alimentaires	10
5. Facteurs de développement et régression des populations aphidiennes	12
5.1. Les facteurs abiotiques.....	12
5.2. Les facteurs biotiques	13
6. Dégâts	14
6.1. Les dégâts directs.....	14
6.2. Les dégâts indirects.....	14
7. Moyens de lutte.....	15
Chapitre II : généralité sur les hyménoptères parasitoïdes	
1. Systématique.....	17
2. Description d'un adulte d' <i>Aphidiidae</i>	17
2.1. Tête.....	17
2.2. Thorax.....	19
2.3. Abdomen.....	20
3. Reproduction.....	20
4. Comment les hyménoptères parasité un puceron.....	21

5. Cycle de vie d'un parasitoïde.....	22
6 .Virulence des endoparasitoïdes	23
Chapitre III : Généralité sur la laitue (<i>Lactuca sativa</i> .L)	
1. Origine de laitue (<i>Lactuca sativa</i> .L).....	24
2. Botanique de <i>Lactuca sativa</i>	24
3. Caractéristiques de la laitue.....	24
4. Stades phénologiques.....	26
5.1. Les contraintes abiotiques.....	27
5.2. Les contraintes biotiques.....	29
6. Les variétés cultivées en Algérie.....	30
Chapitre IV : Matériel et méthode	
1. Description de la région d'étude.....	31
2. Données pédo-climatique de la région.....	32
2.1. Climatologie.....	32
a .Température.....	32
b .Humidité relative.....	33
c .Les précipitations.....	35
d .vent.....	36
2. 2. Synthèse climatique.....	37
a .Diagramme ombro-thermique de Gaussen.....	38
b .Le Climagramme pluvio-thermique d'Emberger	38
2.3. Pédologie.....	40
3. Localisation des stations d'étude.....	41
3.1. Station d'El Marja.....	42
3.2. Station d'El Sabkha.....	43
4. Matériels.....	44
4.1. Sur terrain.....	44
a .Matériels végétal.....	44

b. Matériel animal.....	44
c. Matériel utilisé pour l'échantillonnage.....	45
4.2. Au laboratoire.....	46
a .Tri et dénombrement des pucerons.....	46
b .Montage des pucerons.....	46
c. Identification des pucerons.....	47
V : résultats et discussions	
1. Inventaire des espèces de pucerons sur la laitue.....	48
1.1. Résultat.....	48
1.2. Discussion.....	49
1.3. Caractéristiques d'espèces aphidiennes de laitue étudiée.....	50
1.4. Richesse quantitative de chaque espèce de pucerons.....	51
1.4.1. Résultat.....	51
1.4.1. Discussion.....	52
2. Les hyménoptères parasitoïdes spécifiques aux pucerons de laitue.....	53
Conclusion.....	54
Référence bibliographique.....	55

N°	Titres	page
Figure 1	Schéma de l'anatomie générale d'un puceron. a. Femelle vivipare aptère. b. Femelle vivipare ailée (modifié d'après Encyclop'Aphid (c) INRA 2013).	04
Figure 2	Stades larvaires des pucerons	06
Figure 3	Cycle holocyclique monœcique des pucerons	08
Figure 4	Cycle holocyclique diœciques (1) des pucerons	09
Figure 5	Cycle holocyclique diœciques (2) des pucerons	10
Figure 6	Détail des pièces buccales des pucerons (d'après Brault <i>et al.</i> , 2007 INRA Batel, 2011)	11
Figure 7	Les ennemis naturels de pucerons (A) prédateur ; (B) parasitoïde ; (C) champignon	13
Figure 8	La tête d'un Aphidiide adulte (Tomanovic, 2006).	18
Figure 9	Les différents articles formant l'antenne d'un Aphidiide adulte, F1 et F2 : les premiers articles du flagellum (Tomanovic, 2003).	18
Figure 10	Les pièces buccales d'un <i>Hyménoptère Aphidiidae</i> , LP : palpes labiaux, MP :palpes mandibulaires (Tomanovic, 2003).	19
Figure 11	A : Le mesocutum, B : Les notaulices, C : Le propodium (Tomanovic, 2003).	19
Figure 12	Différentes nervations alaires chez <i>les Aphidiides</i> (Tomanovic, 2003), A: <i>Aphidius rosae</i> , B: <i>Aphidius matricariae</i> , C: <i>Lysiphlebus testaceipes</i> , D: <i>Lysephlebus fabarum</i>	20
Figure 13	Momie de puceron parasité par un <i>Aphidiide</i> (© INRA/R. Coutin – N. Hawlitzky).	21
Figure 14	Cycle de vie d'une espèce d'un hyménoptère parasitoïde. (Tomanovic, 2003).	22
Figure 15	La forme de la plante de laitue (<i>Lactuca sativa</i>)	25
Figure 16	Semence de la laitue (<i>Lactuca sativa</i>)	26

Figure 17	Schéma des stades phénologiques de la laitue (I.T.C.M.I, 2010).	27
Figure 18	Températures moyennes mensuelles de la période 2008 – 2017 et celle de l'année 2017 dans la région de Khenchela	33
Figure 19	Les moyennes mensuelles de l'humidité relative de l'air (%) de la décade (2008– 2017) et celles de l'année 2017 dans la région de Khenchela.	34
Figure 20	Précipitations moyennes durant la période 2008 – 2017 et celles de l'année 2017 dans la région de Khenchela.	35
Figure 21	Les vitesses moyennes des vents (m/s) de la décade 2008 – 2017 et celles de l'année 2017 dans la région de Khenchela.	37
Figure 22	Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN de la région de Khenchela pour la période 2008 – 2017.	38
Figure 23	Localisation de la région de Khenchela sur le climagramme d'Eemberger.	39
Figure 24	Carte géographique de la wilaya de Khenchela	42
Figure 25	Station d'El Marja	43
Figure 26	Station d'El Sabkha	44
Figure 27	Colonies des pucerons sur les feuilles de laitue (photos original)	45
Figure 28	Dénombrement des pucerons sous la loupe binoculaire (photo original).	46
Figure 29	Matériels utilisés pour le montage des pucerons.	47
Figure 30	Observation microscopique du deux espèces sans montage (photo original) (G : *10)	50
Figure 31	Observation microscopique de l'espèce <i>Nasonovia Ribisnigri</i> après le montage (photo original) (G : *10)	50
Figure 32	Observation microscopique de l'espèce <i>Aulacorthume solani</i> après le montage (photo original) (G : *10)	51
Figure 33	Le nombre des espèces de pucerons en fonction de stade de développement durant les deux mois dans les deux stations.	52

Figure 34	(A) <i>Aphidius ervi</i> adulte insérant son ovipositeur dans un puceron. (B) puceron momifiés par un <i>aphidius</i> sp. Société viridaxis université catholique de Louvain	54
-----------	--	----

Liste des tableaux

Tableaux N°	Titres	Page
Tableau 1	Conduite d'une laitue de fin d'hiver/printemps (Delamarre, 2011)	28
Tableau 2	la liste des ravageurs prépondérants, secondaires ou occasionnels de culture de laitue.	29
Tableau 3	Températures moyennes mensuelles (°C) de la station météorologique de Khenchela de 2008 à 2018. (T: températures moyennes mensuelles en degrés Celsius).	32
Tableau 4	Humidité relative moyenne mensuelle (%) de la station météorologique de Khenchela de 2008 à 2017. (H.R. humidité relative moyenne mensuelle en %.).	34
Tableau 5	Précipitations moyennes mensuelles de la région de Khenchela durant la période 2008 - 2017.	35
Tableau 6	Vitesse maximale instantanée mensuelles (m/s.) du vent de la station météorologique de Khenchela de 2008 à 2017.	36
Tableau 7	Inventaire et présence - absence des espèces des pucerons dans les stations d'étude	48
Tableau 08	la richesse quantitative de chaque espèce de pucerons en fonction des stades évolutifs dans la station d'El marja à Baghai. (Lar : Larve, Ap : Aptère, Ail : Ailés)	51
Tableau 09	la richesse quantitative de chaque espèce de pucerons en fonction des stades évolutifs dans la station d'El Sabkha à El Mahmel.	52

Introduction

L'agrosystème, partie cultivée de l'écosystème, est simplifié au profit d'une ou quelques plantes cultivées. Le milieu est donc fortement déséquilibré. Naturellement des plantes et animaux pionniers vont le recoloniser. C'est dans ces groupes que sont classés les adventices et les ravageurs des cultures (**Ronzon Benoit, 2006**).

La laitue (*Lactuca saliva* L.) est cultivée dans plusieurs régions de climat frais du globe. Ce légume-feuille fait partie de la famille des Astéracées (**Pink, 1991**). Il existe sept groupes de laitues comestibles : la laitue pommée, romaine, beurre (ou Boston), à couper (ou laitue-feuille), grasse (ou Latine), tige (ou laitue-asperge), et à semence huileuse (**Thicoïpé, 1997; Ryder, 1999**). Ce légume a une grande importance à la fois économique et alimentaire.

En particulier le puceron qui est le principal organisme nuisible des cultures de la laitue au sens où il est l'aphide entraînant le plus de traitements et occasionnant le plus de dégâts. Il affaiblit la plante, il transmet certaines maladies à virus et il peut déprécier la commercialisation (**Boukhalfa et Laroche, 2004**).

Le puceron le plus commun de la laitue de champ est le puceron de la laitue (*Nasonovia ribisnigri* (Mosley)), lequel est naturellement attaqué par des parasitoïdes et des prédateurs (**Eenink & Dieleman, 1981**).

Les pucerons sont considérés actuellement parmi les ravageurs les plus redoutables aux plantes. Ils causent des dommages de plusieurs façons (**Sorensen, 2003**). Ils peuvent endommager directement les plantes cultivées et les arbres à cause de leurs pullulations à forte densité (**Dajoz, 1998 ; Sorensen, 2003**). Les dégâts résultent aussi de la sécrétion de miellat (**Debras, 2007**) qui peut provoquer une chute des feuilles et induit également leur dessèchement (**Dajoz, 1998**).

Les pucerons peuvent aussi causer des dégâts par l'injection des sécrétions salivaires toxiques (**Rakhshani, 2008**), qui peuvent engendrer un retard de croissance, des déformations des feuilles, et une formation de galles (**Sorensen, 2003**).

Comme tous les autres groupes d'insectes, les aphides possèdent des ennemis naturels, notamment, des Hyménoptères parasitoïdes, qui jouent un rôle important dans le contrôle de leurs populations (**Rakhshani, 2006; Van Emden et Harrington, 2007 cités par Barahoei et al, 2010**).

L'objectif de ce travail est de faire le point sur la richesse des espèces aphidiennes la plus exhaustive possible dans deux stations différentes de la région de Khenchela.

Le mémoire est structuré en cinq chapitres. Le premier chapitre portera désormais sur une généralité sur les aphides. Dans Le deuxième chapitre, présente les hyménoptères parasitoïdes. Le troisième chapitre, présente La région d'étude. Le matériel utilisé ainsi que les méthodes de travail employé sont traités dans le quatrième chapitre. Le cinquième chapitre présente les résultats obtenus et les discussions sur l'inventaire global du peuplement des pucerons de la région de Khenchela ainsi que la comparaison entre les deux stations d'étude. Enfin, le mémoire se termine par une conclusion accompagnée de perspectives.

Chapitre I : Généralité sur les aphides**I.1. Systématique**

Les aphides ou pucerons classés dans le super -ordre des Hémiptéroïdes appartiennent, à l'ordre des Homoptères au sous-ordre des Aphidinea, et à la super-famille des Aphidoidea (**Fraival ; 2006**). Cette dernière est répartie en 3 familles : les Phylloxeridae, les Adelgidae et les Aphididae qui constituent de loin la famille la plus importante (**Sullivan, 2008 ; Martinez-Torres, 2010**).

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 (**Ortiz-Rivas, 2010**).

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

Règne : Animalia

Embranchement : Arthropoda

Classe : Insecta

Ordre : Homoptera

Sous ordre : Sternorrhyncha

Super /famille : Aphidoidea

Famille : Aphididae

Environ 4700 espèces de pucerons ont été recensées à travers le monde (**Remaudière & Remaudière, 1997**) dans 600 genres taxonomiques (**Remaudière et al., 1997**), dont 900 en Europe. Au moins 450 espèces de pucerons ont été identifiées sur des plantes cultivées (**Blakman & Eastop, 2000**).

I.2.Morphologie et anatomie

Les pucerons sont des insectes aux téguments mous, petits (2 à 4 mm en général) avec un corps ovale et un peu aplati (Fraval, 2006). Leur corps est de couleur variable, parfois couvert d'une sécrétion cireuse (Bonnemaison, 1962).

Les aphides peuvent se rencontrer sous une forme aptère (Fig. 1-a) ou sous une forme ailée (Fig. 1-b). Ce dernier est partagé en trois parties bien distinctes (la tête, le thorax, et l'abdomen).

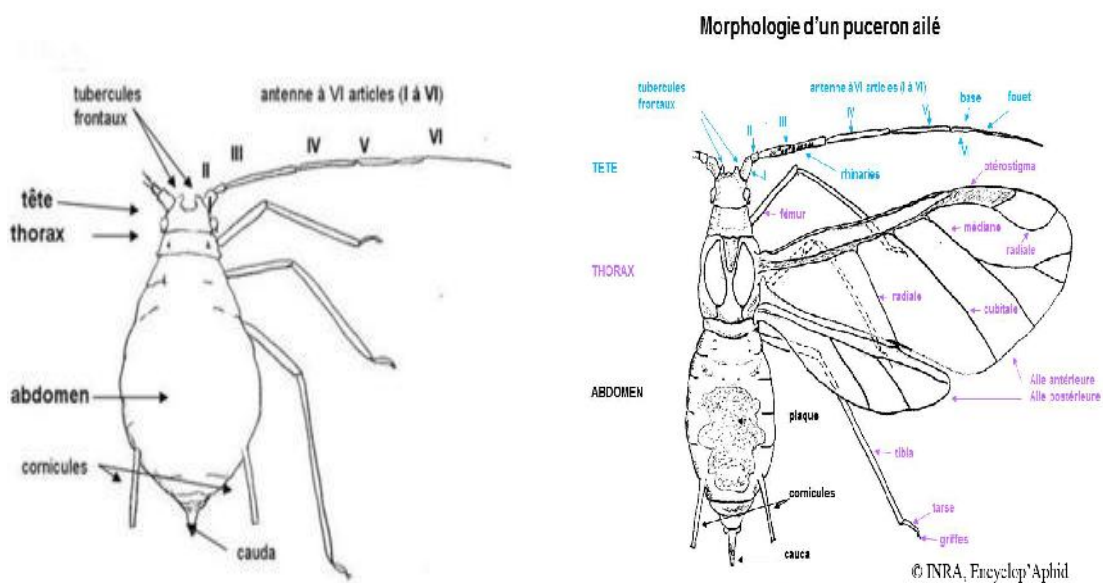


Figure 01 : Schéma de l'anatomie générale d'un puceron. a. Femelle vivipare aptère. b. Femelle vivipare ailée (modifié d'après Encyclop'Aphid (c) INRA 2013).

I.2.3. 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 3 à 6 articles, sont insérées directement sur le front ou sur des tubercules frontaux plus ou moins proéminents. Certains articles antennaires possèdent des organes sensoriels appelés les sensorias (Tanya, 2002 ; Fraval, 2006).

D'après Iluz (2011), les pucerons possèdent deux yeux composés et derrière chaque œil se trouve un tubercule oculaire porteur de 3 ommatidies (triommatidia).

Les pucerons sont des insectes phytophages caractérisés par un système buccal de type piqueur-suceur composé de stylets perforants, longs et souples, coulissant dans un rostre segmenté à 4 articles, le rostre est situé à la face inférieure de la tête (**Hullé et al., 1998**).

I.2.2. Thorax

Le thorax 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 (**Hullé et al., 1998**).

Les trois paires de pattes se terminent par des tarsi à deux articles, le dernier est pourvu d'une paire de griffes (**Hullé et al., 1998**).

D'après **Hein et al., (2005)**, chez certaines espèces, la nervation des ailes peut être caractéristique; les ailes antérieures présentent plusieurs nervures.

Ce sont toutes des nervures simples, sauf la nervure médiane qui se manifeste chez la plupart des espèces.

Les ailes sont membraneuses repliées verticalement au repos et chez certaines espèces, la nervation des ailes peut être caractéristique (**Hullé et al., 1999**).

I.2.3. Abdomen

L'abdomen comporte 9 segments difficiles à différencier, le cinquième porte les cornicules et le dernier segment porte la cauda sert à l'épandage du miellat (**Hullé et al., 1998**).

Généralement dans sa partie postérieure porte une paire de cornicules (ou siphons) de forme et de longueur très variables, Parfois pourvues d'une réticulation ou surmontées d'une collerette (**Hein et al., 2005**).

D'après **Vandermoten et al., (2011)**, les cornicules secrètent une substance de défense renfermant principalement des triglycérides qui sont gluants pouvant immobiliser l'ennemi ainsi qu'une phéromone d'alarme qui incite les pucerons voisins à se détacher de la plante et à se laisser tomber.

A l'extrémité de la face ventrale, se situe la plaque génitale et la plaque anale (**Leclant 2000**).

Le dernier segment abdominal (10ème) forme la queue (cauda) plus ou moins développée et de forme variable selon les espèces (**Fredon, 2008**).

I.3.Biologie

Les pucerons sont hémimétaboles, 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 pucerons comportent quatre stades larvaires qui ressemblent à des adultes, mais de plus petite taille, ont le même mode de vie et provoquent les mêmes types de dégâts (Fig. 2) (**Bakroune, 2012**).

Les larves du 3^{ème} et 4^{ème} stades qui donneront des adultes ailés sont appelées nymphes ou larves à ptérothèque (**Dedryver, 1982**).

On peut schématiser le développement larvaire d'un puceron comme ci-dessous :

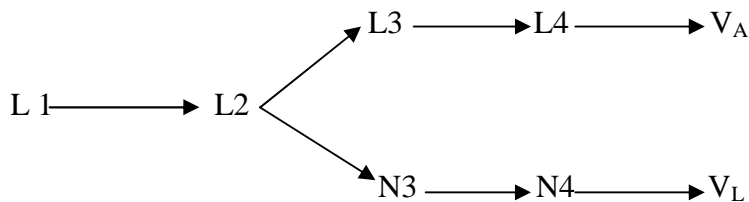


Figure 02 : Stades larvaires des pucerons (Dedryver, 1982).

L1, L2 : Larves du premier et du deuxième stade.

L3, L4 : Larves d'aptères du troisième et du quatrième stade.

N3, N4 : Larves à ptérothèques du troisième et quatrième stade.

V_A : Adulte aptère.

V_L : Adulte ailé.

Le passage des pucerons par ces stades successifs en se débarrassant de l'exosquelette (phénomène de mue) est dû à la cuticule rigide qui inhibe la croissance progressive (**Dedryver, 1982**).

I.3.1.Reproduction

Les pucerons sont dotés d'une capacité de multiplication très élevée : 40 à 100 descendants par femelle (**Kos et al., 2008**). 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. **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).

Selon Hullé et al., (1999) ; Francis et al., (2005), les aphides se distinguent également par le nombre et le type de plantes sur lesquelles ils se développent. Certaines espèces dites monœciques qui vivent toute l'année sur le même type de plante et les espèces dites diœciques ou heterœciques, qui au cours de leur cycle biologique alternèrent entre deux types de plantes hôtes. **Hardie et Powell (2002)**, signalent qu'environ 10% des espèces de pucerons sont diœciques. 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 fondatrigenes ailées.

a. 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. 3). Plusieurs générations de femelles parthénogénétiques s'intercalent entre fondatrice sexupares au cours du printemps et de l'été (**Hullé et al., 1998**).

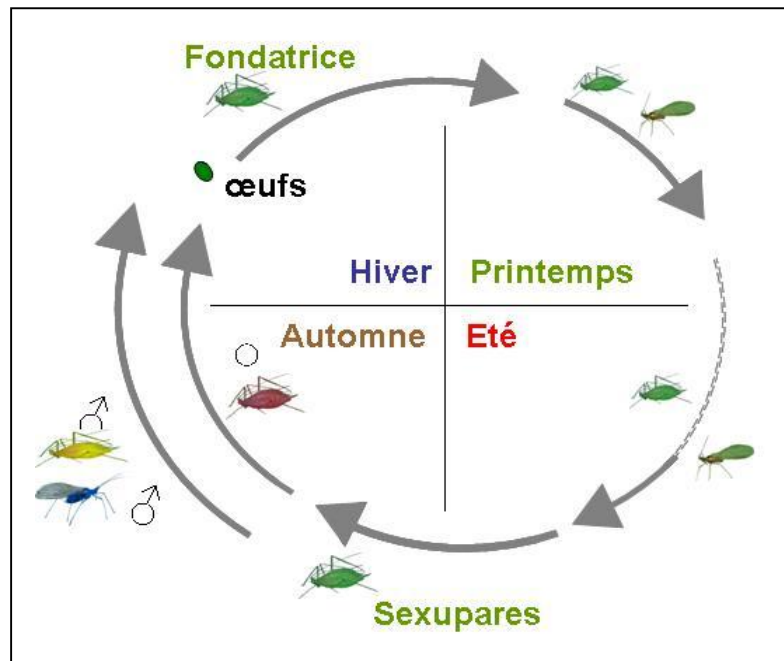


Figure 03 : Cycle holocyclique monœcique des pucerons (modifié d'après Encyclop'Aphid (c) INRA 2013).

b. Cycle holocyclique diœciques (1)

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 (**Hullé, 1998 ; Leroy et al, 2010**) (Fig.4).

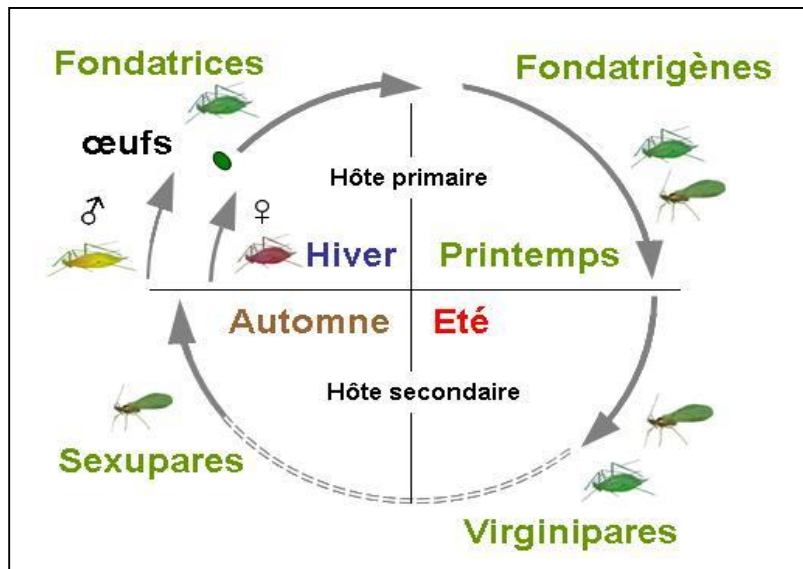


Figure 04 : Cycle holocyclique diéciques (1) des pucerons (modifié d'après Encyclop'Aphid (c) INRA 2013).

c. Cycle holocyclique diéciques (2)

Chez les espèces holocycliques diéciques 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 (**hullé et al, 1999**).

A l'éclosion de l'œuf, la fondatrice donne naissance à plusieurs générations de fondatrigènes qui se développent sur l'hôte primaire au printemps. Puis des migrants fondatrigènes ailés partent coloniser les hôtes secondaires en fin de printemps (**Sullivan, 2008**) (Fig.5).

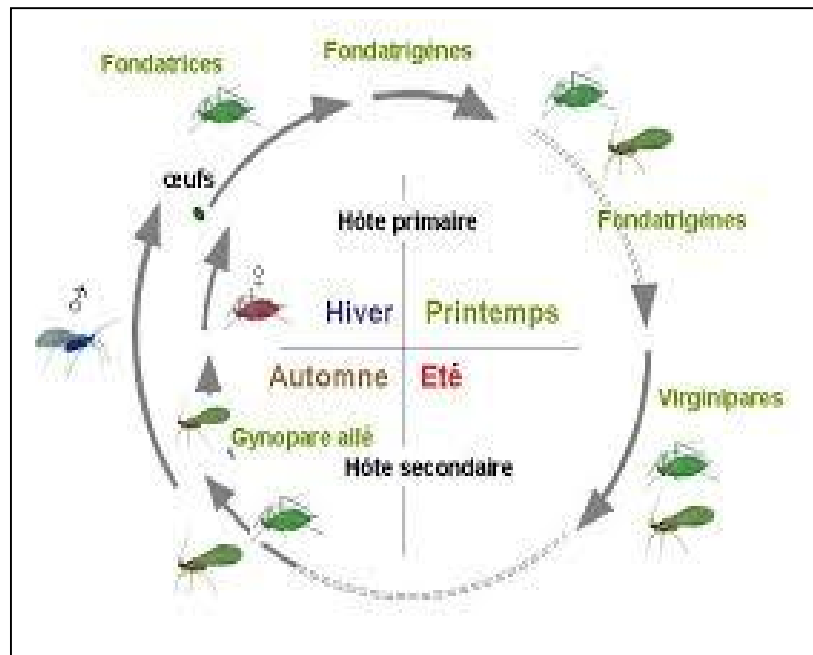


Figure 05 : Cycle holocylique diéciques (2) des pucerons (modifié d'après Encyclop'Aphid (c) INRA 2013).

d. 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 (Josephyne, 2012).

I.4.Nutrition et régime alimentaires

Les pucerons sont phytophages. Leur système buccal de type piqueur-suceur est composé de stylets perforants, longs et souples, coulissant dans un rostre (Hullé *et al.*, 1998). Selon (Brault *et al.*, 2007) in Rabatel (2011), les pièces buccales des pucerons forment un faisceau de quatre stylets flexibles : deux stylets mandibulaires et deux stylets maxillaires principalement constitués de chitine.

Les stylets mandibulaires entourent et protègent les stylets maxillaires (Fig.6). Lorsque le puceron ne se nourrit pas, les stylets sont enfermés dans le labium.

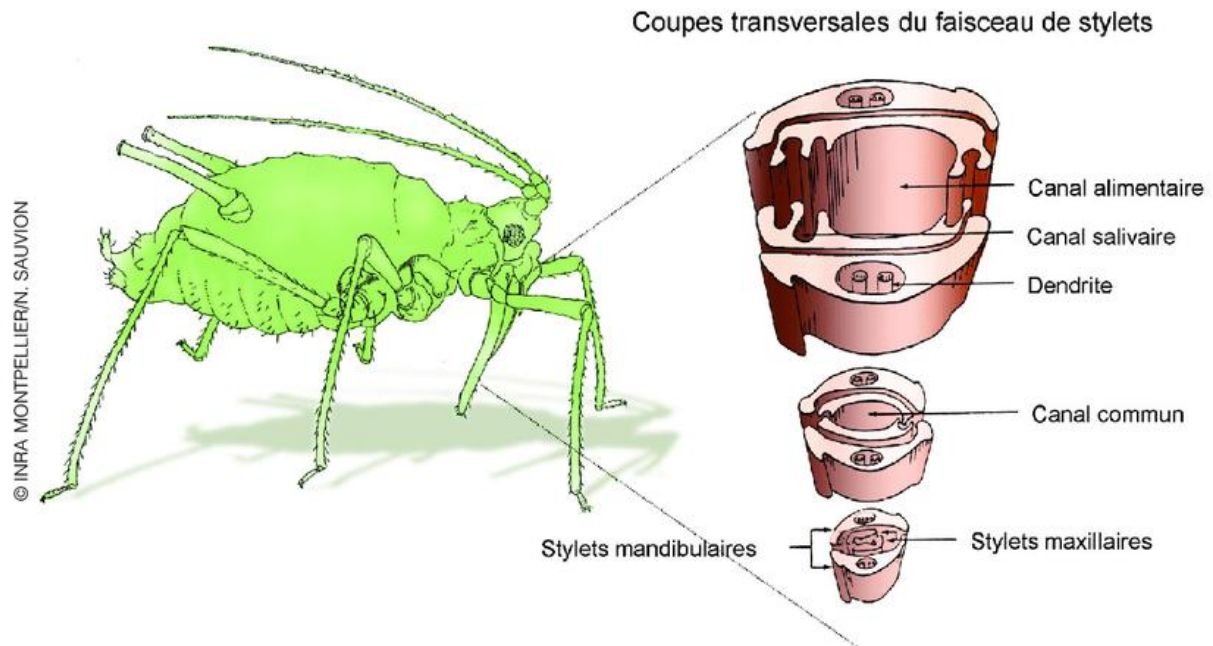


Figure 06 : Détail des pièces buccales des pucerons (d'après Brault *et al.*, 2007 INRA Batel, 2011)

D'après **Josephyne (2012)**, le régime alimentaire varie selon les espèces, de la monophagie (exclusivement associé à une espèce de plante hôtes), à la polyphagie (associé à une vaste gamme de plantes hôtes appartenant à différentes familles botaniques) en passant par l'oligophagie (associé à quelques espèces de plantes).

Le succès des pucerons en tant que ravageurs des cultures est également lié à leur capacité à exploiter comme unique source alimentaire la sève élaborée des plantes. Or, la sève circulant dans les vaisseaux du phloème, les pucerons ont développé toute une série d'adaptations anatomiques et morphologiques, parmi lesquelles des pièces buccales hautement modifiées, leur permettant d'exploiter cette ressource trophique difficilement accessible (**Rabatel, 2011**).

Grâce à leur rostre, le puceron s'en sert pour percer la proie du végétal et atteindre les faisceaux cribro-vasculaires où il prélèvera la sève élaborée. Au fur et à mesure qu'il pique la plante et enfonce ses stylets, le puceron émet une salive qui durcit en formant un fourreau à l'intérieur duquel il pourra manœuvrer ses stylets (**Hullé *et al.*, 1998; Josephyne, 2012**).

I.5. Facteurs de développement et régression des populations aphidiennes

Le taux de croissance et de reproduction des pucerons sont modifiés par des facteurs abiotiques et biotiques

I.5.1. Les facteurs abiotiques

a. Températures

D'après (Hullé *et al.*, 2010), les températures optimales de développement des pucerons sont entre 20 et 25°C, leur température minimale de développement est en moyenne 4°C et leur limite de température est de 25 à 30°C.

Alors qu'Ashfaq *et al.* (2007) ont observé que les conditions favorables de croissance des pucerons sont à des températures de 13,7°C à 30,3°C et une humidité relative de 45,3%

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

b. 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.

c. 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.

d. Vent

La vitesse du vol 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).

E. 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.

a. Plante hôte

Certaines plantes se trouvent plus infestées par les aphides que d'autres. Cela est dû au fait que les ailés choisissent celles sur lesquelles ils vont se reproduire, après avoir reçu les informations nécessaires au déclenchement de l'alimentation (**Robert, 1982 in Benoufella, 2005**).

Les pucerons sont uniquement phytophages, ils se nourrissent de la sève des plantes (**Prado et Tjallingii, 1997 ; Armelle et al., 2010**). Ils s'attaquent presque à la plupart des jeunes plantes qui sont les plus sensibles à la contamination par les ailés et les aptères (**Michael et Donahue, 1998; Fournier, 2010**).

b. 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 entomopathogène (Fig.7).



A

B

C

Figure07 : Les ennemis naturels de pucerons (A) prédateur ; (B) parasitoïde ; (C) champignon

c. Compétition

De nombreux cas de compétition entre pucerons et divers organismes ont été signalés. Ainsi il a été démontré que sur céréales, le puceron *R. padi* élimine peu à peu toutes les autres espèces: *S. graminum*, *Sitobion avenae* et *Metopolophium dirhodum* (**Walker, 1849**) lorsque les quatre espèces sont élevées en mélange sur de jeunes plantules, en nombre limité et en milieu fermé (**Deguine et Leclant, 1997**).

I.6. Dégâts

Les pucerons sont des ravageurs potentiels des plantes (**Eastop, 1977**). Ils agissent à la fois sur la quantité et la qualité de la production végétale.

Les pucerons causent des dégâts directs (alimentation à partir de la sève et déformation de leurs hôtes) et indirects (transmission des virus et dépôt de miellat sur les feuilles) (**Cœur d'acier et al., 2010**).

I.6.1. 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.6.2. Les dégâts indirects

a. Miellat et fumagine

Le produit de digestion des pucerons très riches en sucre s'accumule dans le rectum avant d'être rejeté avec les excédents aqueux encore très riche en hydrates de carbone et constituent le miellat qui provoque parfois l'altération des feuilles et des tiges et entrave la respiration et l'assimilation chlorophyllienne (**Barta et Cagan, 2006**).

b. Transmission des virus

Les pucerons sont également vecteurs de virus de plantes. L'injection de salive est également à l'origine de la transmission de maladies virales ou parasitaires. Les pucerons constituent ainsi le plus important groupe d'insectes vecteurs de virus phytopathogènes, en transmettant au moins 275 virus (**Nault, 1997 in Rabatel, 2011**).

D'après **Brault et al. (2010)**, c'est lors de la phase d'alimentation que le puceron peut acquérir ou inoculer des virus, ces derniers sont transmis selon trois modes :

- **Le mode non persistant:** les virus sont acquis en quelques secondes et retenus pendant quelques minutes par leurs vecteurs.
- **Le mode semi persistant :** les virus sont acquis en quelques minutes à quelques heures et sont retenus pour plusieurs heures.
- **Le mode persistant :** les virus sont acquis en plusieurs heures et peuvent être retenus pour de longues périodes.

I.7. Moyens de lutte

La lutte contre les pucerons a été et reste le souci majeur des agriculteurs. Pour cela différentes méthodes de lutte ont été préconisées dont :

a. prévention

Utilisation des pièges à succions, pièges collantes, pièges jaunes (Le puceron aime le jaune, cette attirance est mise à profit par les aphidologues qui disposent sur le terrain des pièges de cette couleur pour détecter les attaques de pucerons (**Alain, 2006**), c'est une méthode habituelle de surveillance des populations (**Hullé et al., 1998**).

b. 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**).

C. 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 (**Ferrero, 2009**).

Selon **Hullé et al. (1999)**, les principes de la lutte chimique sont:

L'empêchement d'acquisition du virus lors de piqûres d'essai par l'utilisation d'huiles végétales non phytotoxiques.

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.

Chapitre II : Généralité sur les hyménoptères parasitoïdes

II.1. Systématique

Parasitoïde, 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**).

Les parasitoïdes des pucerons sont de petits Hyménoptères de 4 à 5 mm de long appartenant aux familles des Aphelinidae et Aphidiidae (Braconidae) (**Sullivan, 2005**).

D'après **Dhouibi (2002)**, les *Hyménoptères* parasitoïdes des pucerons ont la classification suivante :

Classe : Insecta.

Sous classe : Pterygota

Section : Neoptera

Division : Oligoneoptera

Ordre : Hymenoptera

Sous ordre : Apocrita

Division : Parasitica

Super famille : Ichneumonoidea

Famille : Aphidiidae (**Sary et Mackauer, 1967**)

II.2. Description d'un adulte d'*Aphidiidae*

II.2.1. Tête

La tête d'un Aphidiide adulte est orthognathe, transversale, la face frontale est généralement lisse. Le clypeus couvre la grande partie de labre (**Sary, 1970**). Elle porte une paire d'œil composés, trois ocelles, une paire d'antennes et les pièces buccales (Fig.8) (**Sary, 1970**).

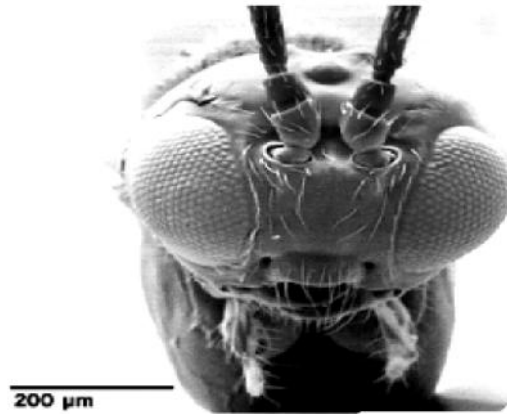


Figure 08 : La tête d'un Aphidiide adulte (Tomanovic, 2006).

D'après **Dhouibi (2002)**, les antennes sont des appendices sensoriels, localisés entre ou juste au-dessus des yeux. Ils sont formés généralement de 2 segments basiliaires (L'escape et le pédicelle) et une série de segments similaires constituant le flagellum (F1, F2.) (Fig.9).

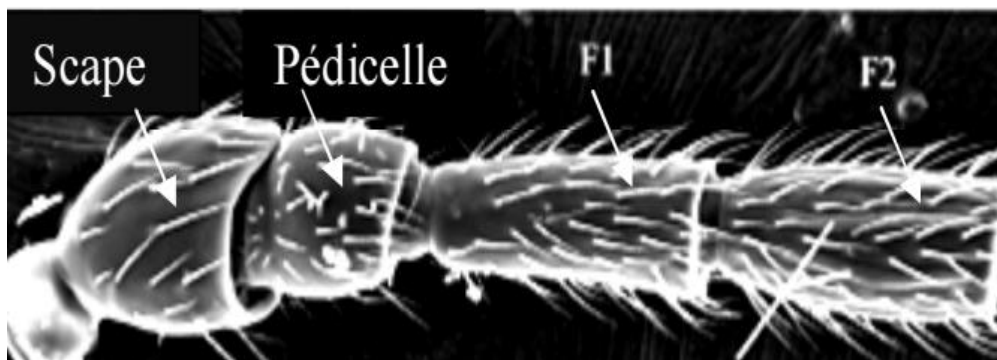


Figure 09 : Les différents articles formant l'antenne d'un Aphidiide adulte, F1 et F2 : les premiers articles du flagellum (Tomanovic, 2003).

D'après **Stary (1970)** Les pièces buccales sont formées par le labre, les mandibules, le labium et du complexe labio-maxillaire (Fig.10). Les mandibules sont bidentèles plus ou moins saillants. Généralement, le nombre de palpes maxillaires est de 4. Le labium est composé de trois parties, submentum, mentum et le prementum. Les palpes labiaux sont toujours courtes, segmentés et dont le nombre est compris généralement entre 1 et 3.

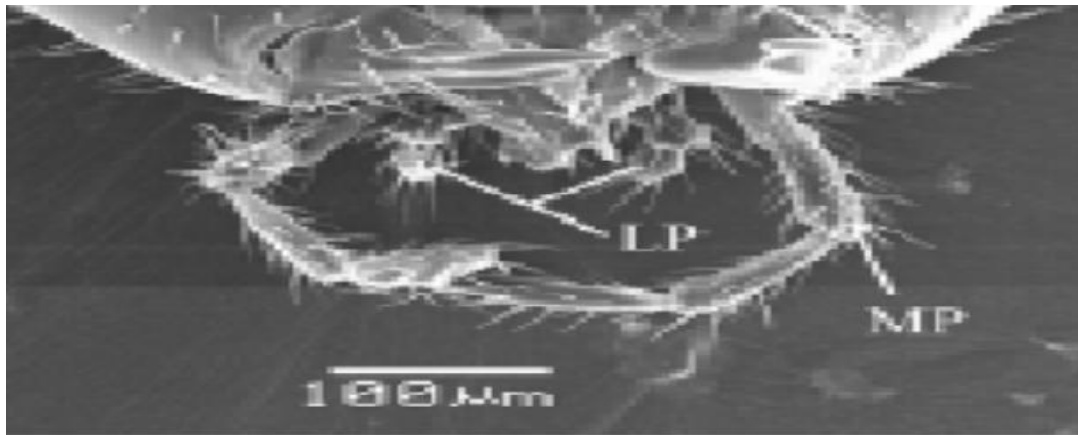


Figure 10: Les pièces buccales d'un Hyménoptère Aphidiidae, LP : palpes labiaux, MP : palpes mandibulaires (Tomanovic, 2003)

II.2.2.Thorax

Le thorax porte les pattes et les ailes. Il est fusionné avec le premier segment abdominal (propodium), qui est lisse ou avec peu de soies, convexe et présente des sculptures variables et des tailles spécifiques pour chaque genre (Stray,1970).le mesocutum est pourvu de soies éparses le long des bords et des notaulices effacées pour la plupart des genres. Chez le genre *Praon*, le mesocutum présente un lobe central à pubescence éparses, des lobes latéraux avec de larges aires ovales dénudées, des notaulices profondes et étroites (Dhouibi, 2002) (Fig.11).

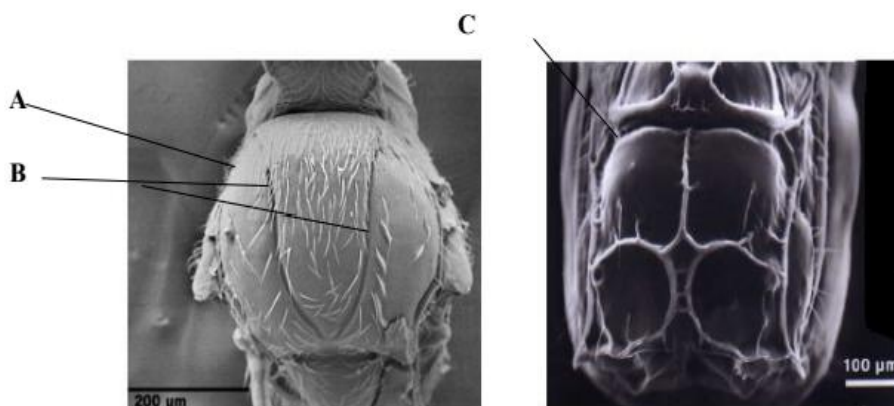


Figure 11 : A : Le mesocutum, B : Les notaulices, C : Le propodium (Tomanovic, 2003)

Les ailes des Aphidiides se caractérisent par une dilatation de la nervure costale et sous costale vers l'apex pour former un pro stigma triangulaire (Dedryver, 1987 ; krespi 1990). Le prolongement de ce dernier forme le métacarpe. L'apparition ou l'absence des différentes veines (radiales, médianes, ou annales) et des cellules sont des caractères morphologiques spécifiques à chaque genre et espèce (Stray, 1970) (Fig.12).

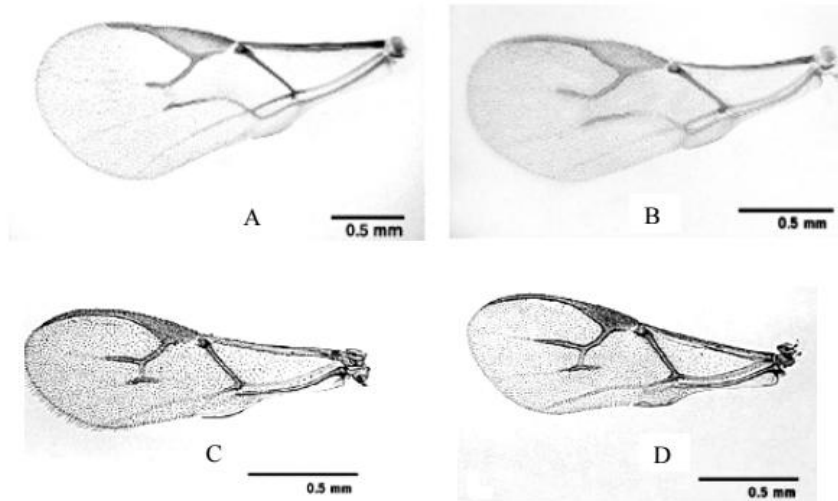


Figure 12: Différentes nervations alaires chez les Aphidiides (Tomanovic, 2003), A: *Aphidius rosae*, B: *Aphidius matricariae*, C: *Lysiphlebus testaceipes*, D: *Lysephlebus fabarum*

II.2.3.Abdomen

Les Aphidiidae sont caractérisés par un corps grêle et une taille assez petite (3 mm au maximum). L'abdomen est formé de 8 segments soutenus par une membrane inter segmentaire. Il est rond chez les mâles et lancéolé chez les femelles (Stary, 1970).

II.3.Reproduction

Selon Bernard (1999) a noté que les femelles, notamment, celles des espèces prédatrices et mellifères, ont la faculté de connaître et de déterminer à volonté le sexe de l'œuf pondu.

Chez les Aphidiides, 3 types de reproductions parthénogénétiques peuvent être distingués.

La parthénogénèse arrhénotoque se caractérise par le fait que les œufs peuvent donner naissance à la fois à des mâles et à des femelles. Ce type de multiplication est très fréquent chez les espèces appartenant au genre *Aphidius* (Stary, 1970).

Dans le cas de la parthénogénèse deutérotique, les œufs pondus ne donnent que des mâles (Doutt, 1959).

Ce type a été observé seulement chez *Lysiphlebus fabarum* (Stary, 1970). En cas de parthénogénèse thélytoque, les œufs donnent exclusivement des femelles et les mâles sont inconnus (Doutt, 1959).

II.4. Comment les hyménoptères parasitent un puceron

L'oviposition chez les Aphidiidae est le résultat d'une série d'événements qui débute par l'émission de signaux spécifiques par les plantes et les pucerons. Une fois que le puceron hôte est détecté et localisé de façon olfactive ou visuelle (Shaun, 2006), l'oviposition peut intervenir immédiatement ou après une période de pré-oviposition.

Dans ce deuxième cas, le parasitoïde entame d'abord une phase de prospection à l'échelle de la plante, notamment au niveau des organes infestés. Une fois que le puceron hôte est détecté, il le prospecte avec ses antennes pour déterminer l'espèce et le stade larvaire. Après cette étape, le réflexe postural se déclenche et s'illustre par la courbure de l'abdomen vers l'avant au-dessus du thorax et entre les pattes. Il procède ensuite à l'oviposition (Stary, 1970).

Généralement un seul œuf est déposé dans le corps de l'hôte. Enfin, il retire son ovipositeur du corps de l'hôte (Dicke et al., 1994) (Fig.13).



Figure 13 : puceron parasité par un Aphidiide (© INRA/R. Coutin – N. Hawlitzky)

II.5. Cycle de vie d'un parasitoïde

Les familles qui parasitent le puceron appartiennent au sous ordre des Apocrites : Ichneumonides, Brachonides et Aphelinides. Ces Hyménoptères insèrent un œuf dans le corps du puceron. La larve se développe à l'intérieur, ce qui entraîne sa mort. La nymphose a lieu dans la momie du puceron, puis l'adulte s'en échappe en y forant un trou (**Reboulet, 1999**). Ils sont inféodés à un ou quelques hôtes : ils sont donc très spécifiques.

Certains parasitoïdes comme *Diaeretiella Rapae* possèdent l'avantage de pouvoir être transporté aux stades œuf et au premier stade larvaire dans le corps des pucerons cendrés parasités ailés. Ce transport passif est avantageux pour le parasitoïde, qui se trouve « automatiquement » en parfaite coïncidence avec le puceron cendré (**Leclant, 1999**).

Une spécificité d'hôte élevée, une durée de génération courte, une bonne synchronisation phénologique avec son hôte et enfin une fertilité élevée lui confèrent une efficacité potentielle intéressante en lutte biologique (**Freuler et al., 2001**) (Fig.14).

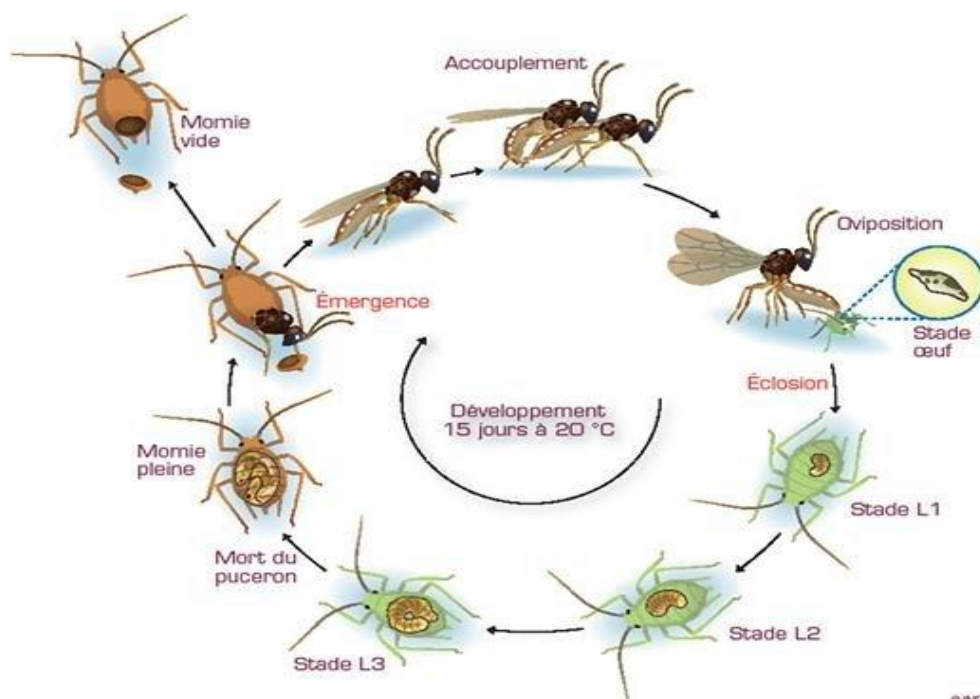


Figure 14 : Cycle de vie d'une espèce d'un hyménoptère parasitoïde. (Tomanovic, 2003).

II.6 Virulence des endoparasitoïdes

Lors de l'oviposition, une guêpe parasitoïde injecte dans l'hôte un œuf, mais aussi des sécrétions issues de glandes accessoires du système reproducteur qui ensemble constituent le venin (**Beckage & Gelman, 2004**). Ce venin est composé de toxines ayant un effet sur le système nerveux central et de facteurs de virulence qui perturbent le système immunitaire de l'hôte, causent un arrêt de son développement et entraînent parfois une cessation de la reproduction (**Pennacchio et al., 1995**).

Le venin des Ichneumonidae peut également contenir des virus symbiotiques, les polydnavirus, dont le matériel génétique est intégré dans les chromosomes du parasitoïde (**Glatz et al., 2004**). Ceux-ci se répliquent dans le calyx (région postérieure des ovaires) de la femelle parasitoïde et une fois injectés dans l'hôte, expriment des gènes de virulence en infectant ses tissus. Leurs produits affaiblissent le système immunitaire et protégeraient l'œuf ou la larve de l'encapsulation (**Glatz et al., 2004**).

Chapitre III : Généralité sur la laitue (*Lactuca sativa*)

III.1. Origine de laitue (*Lactuca sativa*)

Espèce originaire d'Égypte cultivée dès 4500 av JC dans la région méditerranéenne pour son huile extraite de ses graines oléagineuses et ses propriétés médicinales, la laitue a vu sa culture comme plante annuelle se répandre dans le monde entier (**Blancard et al., 2003**).

Selon **Collin et Lizot (2003)**, le nom de Laitue vient du mot lait, ce liquide blanc appelé latex qui exsude lorsqu'on coupe une partie de la tige ou de la feuille.

Aujourd'hui, on la produit presque exclusivement pour le marché en frais, on la consomme dans les salades.

III.2. Botanique de *Lactuca sativa*

Selon (**C.A.M, 2007**), la laitue appartient à :

Famille : Astéracées ou Composées

Genre : *Lactuca*

Espèce : *Lactuca sativa*

III.3. Caractéristiques de la laitue

a. Plante

La laitue est une plante annuelle de jours longs à cycle court. Elle développe une rosette de feuilles entières, capable ou non selon le type, de former une pomme. Après la formation de cette dernière, la tige subit une élongation et l'apex évolue en hampe florale dont les feuilles sont larges, allongées, cloquées et imbriquées en plusieurs couches plus ou moins serrées. Les fleurs sont jaunes et réunies en grappes (**Elattir et al., 2003**).

Comparées aux hybrides, la plante d'origine se distingue d'un côté par sa forme très allongée à cause des feuilles qui sont moins larges et de l'autre par son goût amer. (**Lakhdari et al., 2010**) (Fig.15).



Figure 15 : La forme d'une plante de laitue (*Lactuca sativa*)
(<http://www.primeale.fr/produit/la-laitue>)

b. Semence

Les semences sont décrites par **Lakhdari et al. (2010)** comme des graines fines, allongées, pointues et aplaties, d'une couleur grise au centre et jaune aux pointes.

Selon **G.A.B. et F.R.A.B (2010)** : Les caractéristiques de la semence sont :

- ❖ Nombre de graines par gramme : 800 à 1000 graines
- ❖ Longévité moyenne de la graine : 4 à 6 ans*
- ❖ Température de germination : 12°C - 15°C
- ❖ Plante des jours longs
- ❖ Germination s'effectue 7 à 10 jours selon la température du sol.

La conservation des semences est comprise entre une température de 4°C et 10°C. Dormance induite au delà de 25°C. Pour une facilité de semis et une meilleure capacité de germination, les graines enrobées (95%) sont préférables par rapport aux graines nues (75%) (**Chalayer et al., 1998**). (Fig.16)



Figure 16 : Semence de la laitue (*Lactuca sativa*) (<http://www.primeale.fr/produit/laitue>)

III.3.4. Stades phénologiques

La laitue est une plante dont le cycle de croissance est court. Selon la période du semis elle prend de 70 jours au printemps à 53 jours en été pour atteindre la maturité. Pour la laitue plantée, on compte de 40 à 55 jours de croissance aux champs (**I.T.C.M.I, 2010**).

Le cycle de croissance d'un plant peut être séparé en 2 phases :

- ❖ L'établissement de la culture.
- ❖ Le développement des parties commercialisées.

La plante passe les deux tiers de son temps de développement à s'établir, puis produit plus de 60% de sa matière fraîche durant le dernier tiers.

Les étapes du cycle végétatif se résument dans la (Fig.17).

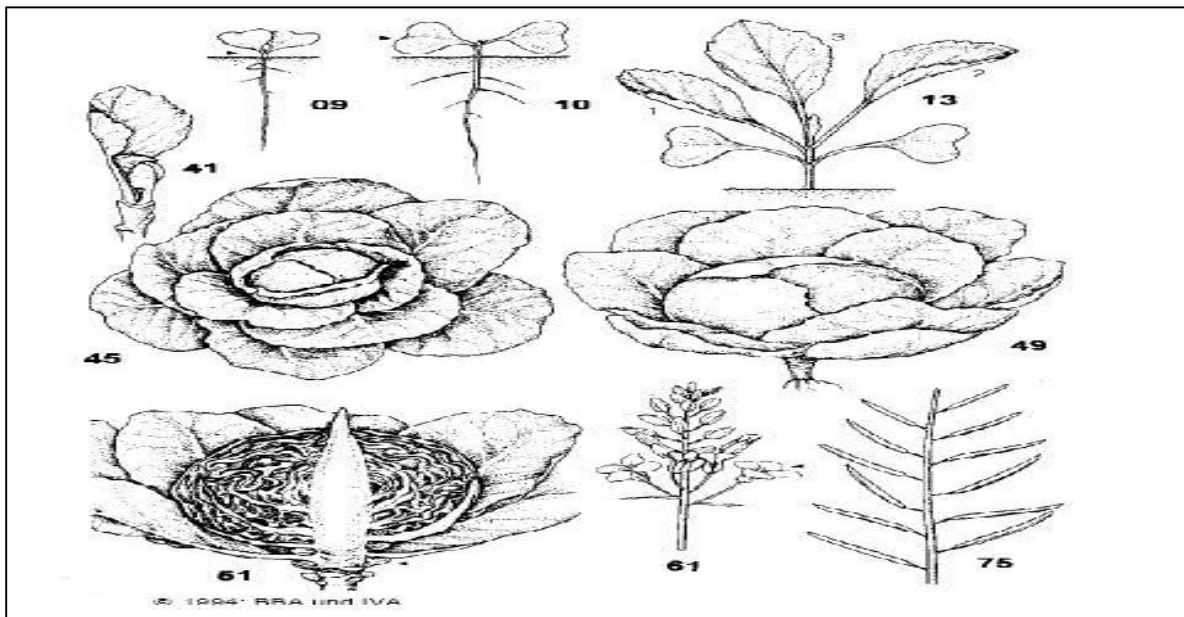


Figure 17 : Schéma des stades phénologiques de la laitue (I.T.C.M.I, 2010)

09 : levée	49 : les têtes ont atteint leur grandeur, forme et dureté typique
10 : cotylédons étalés	51 : la pousse principale à l'intérieur de la tête commence à sortir
13 : 3feuilles étalées	61 : début de la floraison
41 : début de formation des têtes	75 : maturation des graines
45 : la tête a atteint 50% de sa taille finale	

III.5.1.Les contraintes abiotique

a. Température

La plante apprécie les saisons froides. La température optimale pour la croissance de la laitue est de 20-23°C le jour et 7°C la nuit. Cette croissance commence à partir de 4°C et se poursuit à 24°C (Elattir et Skirdj, 2006). En dessous d'une température du sol de 7°C, la croissance racinaire est fortement ralentie, ainsi que la capacité des racines à absorber l'eau du sol. Lors de la maturation, les laitues ont besoin d'un climat chaud et sec (Elattir *et al.*, 2003).

Tableau n°1 : Conduite d'une laitue de fin d'hiver/printemps (Delamarre, 2011)

Stade	Températures nocturnes	Températures Diurnes	Températures d'aération
Plantation à rosette	6-8°C	10-12°C	12°C
Rosette à 18 feuilles	8-10°C 18°C	12-15°C	18°C
18 feuilles à pomaison, récolte	10-12°C	15-18°C	22°C

b. Humidité

L'humidité est étroitement surveillée et contrôlée dans la serre. L'humidité trop élevée, particulièrement quand il fait frais favorise la condensation de la vapeur sur les feuilles et l'apparition de maladies telles que moisissure grise à Botrytis (ELMHIRST, 2006).

c. Sol

Les exigences de la laitue en sol sont faibles. Les laitues s'adaptent à la plupart des sols pourvu que ceux-ci soient riches en humus et frais. Mais, elles préfèrent les sols légers et fertiles, voire riches en matières organiques et en éléments nutritifs surtout l'azote (G.A.B. et F.R.A.B., 2009)

La laitue a besoin d'oxygène pour mettre en place ses racines: Le sol doit donc être aéré, non tassé. Il doit disposer d'une réserve utile suffisante (D'Arondel *et al.*, 1990).

. Le pH optimal est de 6,7 à 7,2 : un sol acide (pH<6) ou battant est très défavorables à la production de la laitue (Collin, 2003).

d. Irrigation

La laitue est moyennement sensible au stress hydrique : une ou deux irrigations de 25 à 30 mm pourront être mises en œuvre au début de la floraison et lors du stade remplissage des graines. Sous-abris, l'irrigation sera plus facile à gérer avec la technique goutte à goutte (Collin et Lizot, 2003).

III.5.2. Les contraintes biotique

a. Ravageurs

Plusieurs ravageurs et maladies physiologiques peuvent s'établir dans les champs de laitues. Comme insectes nuisibles, on peut citer les vers, les pucerons, la mineuse et la mouche blanche (Collinwood *et al.*, 1981).

Le tableau suivant dresse la liste des ravageurs prépondérants, secondaires ou occasionnels de cette culture.

Tableau 02 : liste des ravageurs prépondérants, secondaires ou occasionnels de la culture de laitue

	Prépondérants	Secondaires	Occasionnels
Animal	Pucerons Punaises ternes	Fausses-arpenteuses Vers gris	Pucerons des racines Cicadelles Nématodes Punaise pentatomidés
Maladies	Mildiou	Moisissure grise (Botritys) Affaissement sclérotique (Sclerotinia) Affaissement sec (Pythium) Pourriture basale Tache bactérienne	Jaunisse de l'aster Pourriture bactérienne (Erwinia) Oïdium Anthracnose
Maladies physiologiques	Pourriture apicale	Nervation brune Montée à la graine	Assèchement marginal

III.6. Les variétés cultivées en Algérie

Les variétés les plus cultivées en Algérie sont groupées comme suit : **(I.T.C.M.I, 2010)**

- ❖ la “laitue beurre”, la plus classique, à pomme bien serrée et aux feuilles plutôt molles.
- ❖ la “batavia”, un peu plus lente à pousser, présente une pomme moins serrée et des feuilles gaufrées et ondulées.
- ❖ la “romaine”, à la pomme haute, aux feuilles lisses et allongées, est plus tardive que la laitue classique.
- ❖ la “laitue à couper” ne forme pas de pomme, mais présente des feuilles ondulées ou lobées que l’on peut cueillir une par une.

Chapitre IV : Matériels et méthodes

Dans cette partie, seront présentés la région et les stations d'études, le matériel utilisé et les méthodes adoptées pour l'étude des Aphides sur la culture de la laitue (*Lactuca Sativa.L*), nous avons effectué une partie de l'étude sur le terrain et une autre partie au laboratoire.

IV.1. Description de la région d'étude

Dans cette partie, nous abordons les caractéristiques de la wilaya de Khenchela, où nous avons mené notre expérimentation, particulièrement sa situation géographique, sa délimitation et sa climatologie.

Située à l'Est du pays, au Sud Est du Constantinois, et au contrefort du mont des Aurès, dans l'aire géographique comprise entre 6° 32' et 7° 34' de longitude Est et entre 35° 7' et 35° 38' de longitude Nord, la wilaya de Khenchela, s'étend sur une superficie de 9.715 Km² (**Andi, 2013**).

De part, sa position géographique, la wilaya de Khenchela est limitée par cinq (5) Wilayas :

- ❖ au Nord, par la wilaya d'Oum El Bouaghi ;
- ❖ au Nord-ouest par la wilaya de Batna ;
- ❖ au Sud-ouest, par la wilaya de Biskra ;
- ❖ au Sud, par la wilaya d'El Oued ;
- ❖ à l'Est, par la wilaya de Tébessa.

Elle se trouve ainsi, située aux portes des grandes villes des sud et non éloignée des villes métropoles du nord (**Andi, 2013**).

Le territoire de la wilaya est composé de 21 communes regroupées en huit (08) Daïras (**Andi, 2013**).

IV.2. Données pédo-climatique de la région

IV.2.1. Climatologie

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 (Dajoz, 2003).

Les données climatiques utilisées pour l'analyse sont celles de la station météorologique (ONM) "Office National Météorologique" de Khenchela.

a. 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 (Ramade, 1994).

Tableau 03 : Températures moyennes mensuelles (°C) de la station météorologique de Khenchela de 2008 à 2017.

(T: températures moyennes mensuelles en degrés Celsius).

Source : O.N.M (2017)

Mois		Jan.	Fév.	Mar.	Avr.	Mai.	Juin.	Juil.	Aout.	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.	Moy.
T C°														
2008- 2017	T.Max.	11.5	12.07	15.77	20.2	24.72	30.17	34.8	34.1	28.15	23.47	16.24	11.52	21.89
	T.min.	2.08	2.14	4.65	7.71	11.09	15.19	19.03	17.75	15.57	11.54	6.4	3.76	9.74
	T.moy.	6.55	6.94	10.28	13.93	18.24	23.93	26.94	26.37	21.46	17.415	11.43	7.58	15.92
2017	T.moy.	4.28	8.9	11.4	13	20.1	24.7	26.8	27.5	21	14.7	9.7	5.9	15.66

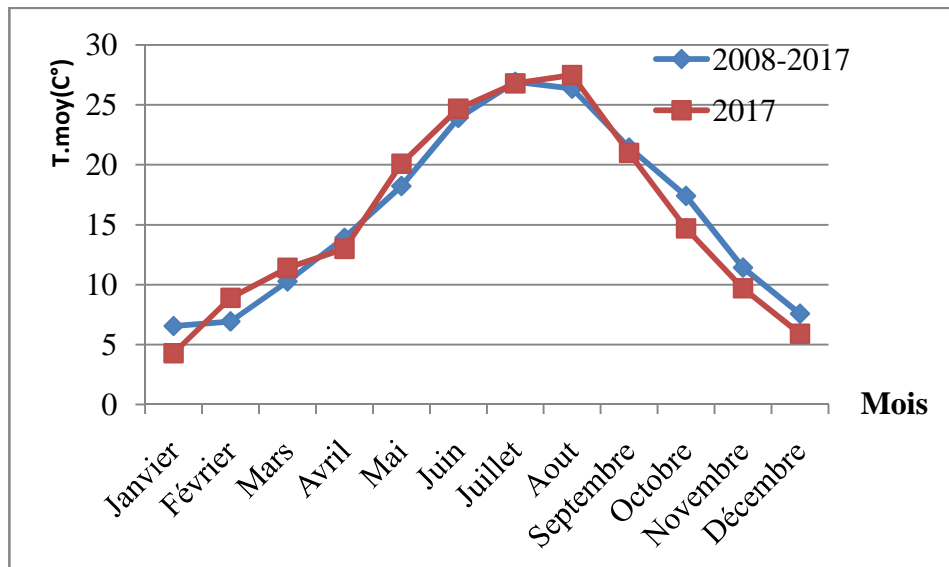


Figure 18 : Températures moyennes mensuelles de la période 2008 – 2017 et celle de l'année 2017 dans la wilaya de Khenchela

D'après le tableau 03, la wilaya de Khenchela se caractérise par une faible température (la moyenne annuelle des températures enregistrée durant la décade 2008 à 2017 est 15.92°C); la température maximale du mois le plus chaud (Juillet) est de 34.80°C ; par contre la température minimale du mois le plus froid (Janvier) est de 2.08°C . Par ailleurs, la figure 18 montre qu'il n'y a pas de différence significative entre les températures moyennes mensuelles de l'année 2017 et celle de la période 2008 à 2017.

b. Humidité relative

Est la quantité d'eau présente dans une particule d'air sur la quantité d'eau que peut contenir la particule d'air. Notion souvent utilisée en météorologie, est le rapport de la teneur en vapeur d'eau de l'atmosphère à la teneur en vapeur d'eau de l'air saturé à température égale (Anonyme, 2005).

Les données caractérisant l'humidité relative de l'air de la wilaya de khenchela au cours de la période allant de 2008 à 2017 sont reportées sur le tableau n°04.

Tableau 04 : Humidité relative moyenne mensuelle (%) de la station météorologique de Khenchela de 2008 à 2017. (H.R. : humidité relative moyenne mensuelle en %.).

Source : O.N.M (2017)

Mois / HU	Jan.	Fév.	Mar.	Avr.	Mai.	Juin.	Juil.	Aout.	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.	Moy.
2008 / 2017	70.43	67.6	63.1	60.45	55.97	48.28	41.08	45.28	56.97	62.28	66.14	71.56	59.09
2017	75	63	54	59	47	44	34	36	47	66	63	74	55.17

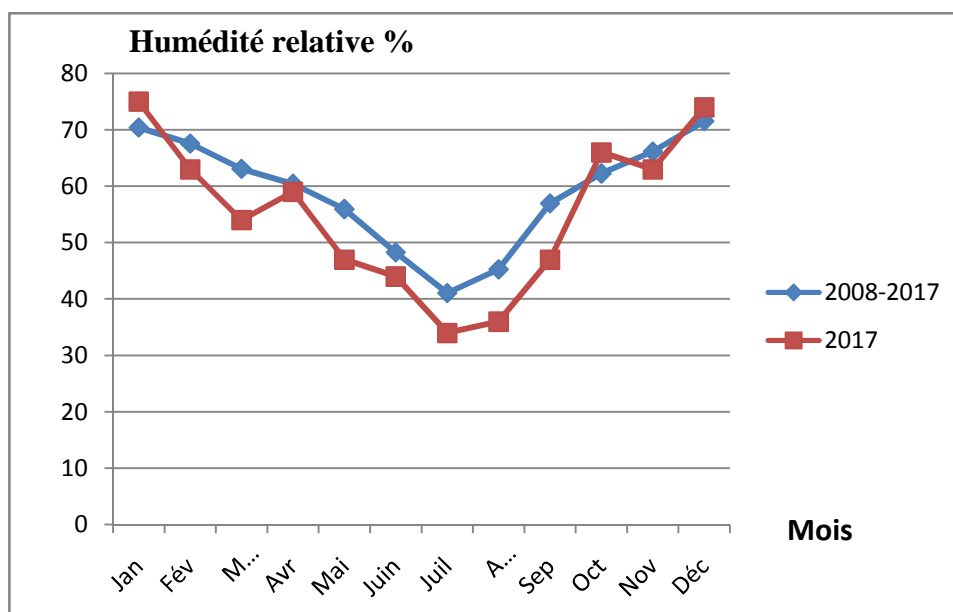


Figure 19: Les moyennes mensuelles de l’humidité relative de l’air (%) de la décade (2008–2017) et celles de l’année 2017 dans la wilaya de Khenchela.

Dans la wilaya de Khenchela, pour la période de (2008-2017), les valeurs les plus élevées de l’humidité relative de l’air sont enregistrées durant la période hivernale, correspondant notamment aux mois de Décembre (71.56%), de Janvier (70.43%) et Février (67.6%), la période printanière correspondant aux mois de Mars (63.10%), Avril (60.45%) et la période automnale correspondant aux mois d’Octobre (62.28%) et Novembre (66.14%). Par contre les valeurs les plus faibles sont enregistrées en été, en particulier au cours des mois de Juin (48.28%), Juillet (41.08%) et Août (45.28%). De même pour l’année 2017, les valeurs maximales sont celles des

mois de Janvier avec (75%), Février et Novembre avec (63%) et Décembre (74%), et les valeurs minimales sont celles des mois de Juin avec (44%), Juillet avec (34%) et Août avec (36%).

c. Les précipitations

La quantité d'eau tombée en un lieu, pendant un intervalle de temps donné se mesure avec un pluviomètre qui recueille l'eau qui tombe sur une surface connue (Anonyme, 2005).

Le régime des précipitations dans la région d'étude est consigné dans le tableau n°05.

Tableau05 : Précipitations moyennes mensuelles de la wilaya de Khenchela durant la période 2008 - 2017.

Source : O.N.M (2017)

Mois péri	Jan.	Fév.	Mar.	Avr.	Mai.	Juin.	Juil.	Aout.	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.	Moy.
2008-2017	42.76	36.23	49.2	48.4	59.58	22.82	17.73	31.91	56.44	47.52	29.93	30.16	472.68
2017	28	12	7	54	28	29	8	8	4	52	24	22	276

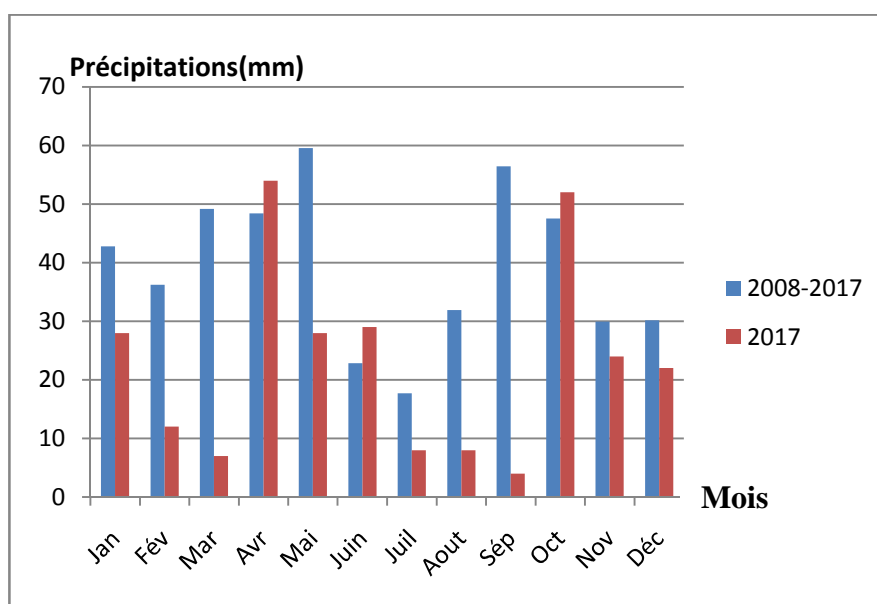


Figure 20: Précipitations moyennes durant la période 2008 – 2017 et celles de l'année 2017 dans la wilaya de Khenchela.

La hauteur moyenne des précipitations enregistrées sur la dernière décade de 2008 à 2017, de la wilaya de Khenchela est égale à 472.68 mm dont le mois le plus pluvieux est mai avec 59.58 mm. Les mois les moins arrosés sont Juin avec 22.82 mm, Juillet avec 17.73 mm et Novembre avec 29.93 mm. Par contre, la quantité de pluies enregistrée durant l'année 2017 est plus petite que la précédente. Elle est de 276 mm. Ces pluies sont réparties irrégulièrement à travers les saisons de l'année. Les mois les plus pluvieux sont Avril avec 54 mm et Octobre avec 52 mm. Par contre, il y a 4 mois avec pluviosité très faible sont Mars (7 mm), Juillet et Aout (8 mm), Septembre (4 mm). (Fig. 20).

d. Vents

Les vents sont produits par les différences de pression atmosphérique engendrées principalement par les différences de température (**Anonyme, 2005**).

Le vent augmente l'évapotranspiration et contribue à dessécher l'atmosphère (**Mackenzie et al., 2000, Monod, 1992**). Il inhibe la croissance des végétaux et élimine certaines espèces d'arthropodes en partie ou en totalité dans les lieux ventés (**Mutin, 1977**).

Les données sur la vitesse moyenne du vent pour la région d'étude au cours de la période 2008-2017 sont consignées dans le tableau suivant:

Tableau 06 : Vitesse maximale instantanée mensuelles (m/s) du vent de la station météorologique de Khenchela de 2008 à 2017.

V : Vitesse maximale instantanée en mètres par secondes.

Vent (m/s)	Mois	Jan.	Fév.	Mar.	Avr.	Mai.	Juin	Juil.	Aout.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Moy.
2008-2017		3.62	3.95	4.21	3.8	3.62	3.14	3.07	2.85	2.89	2.81	3.56	3.38	3.41
2017		4.30	3.97	4.23	3.4	3.2	3	3.4	3	3.3	2.8	3.7	3.6	3.65

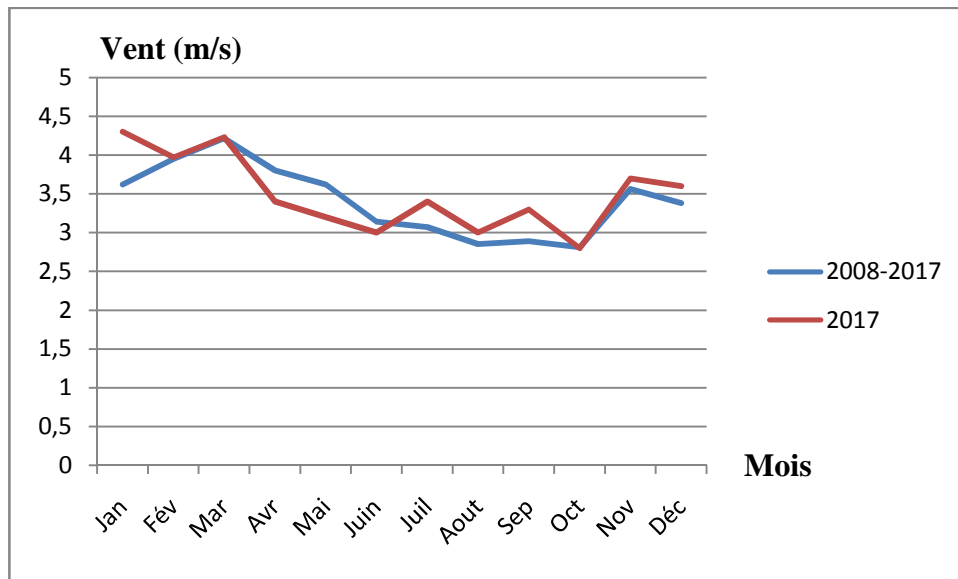


Figure 21: Les vitesses moyennes des vents (m/s) de la décade 2008 – 2017 et celles de l'année 2017 dans la wilaya de Khenchela.

D'après le tableau 04, on peut remarquer que la vitesse des vents pour la période 2008 à 2017 varie entre 2.81 m/s (mois d'Octobre) et 4.21 m/s (mois de Mars) avec une vitesse moyenne annuelle de 3.41 m/s. De même pour l'année 2017, elle est entre 2.8 m/s (mois d'Octobre) et 4.30 m/s (mois de janvier) avec une vitesse moyenne annuelle de 3.85 m/s. La figure 21, montre que les vitesses moyennes des vents enregistrées dans l'année 2017 sont généralement plus fortes par rapport à celles enregistrées durant la période 2008-2017.

IV.2. 2. Synthèse climatique

Cette synthèse consiste à déterminer la période sèche et la période humide par le biais de nombreux indices et diagrammes permettant de synthétiser les types climatiques.

Les plus connus sont basés sur les deux facteurs (température et pluviométrie) à savoir :

- ❖ Climagramme d'Emberger : cas du quotient pluvio-thermique et ;
- ❖ Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson: indice xerothermique.

a. Diagramme ombro-thermique de Gausсен

Bagnouls et Gausсен (1953) préconisent pour la détermination de la période sèche de tracer le diagramme ombro–thermique, qui est un graphique sur lequel la durée de l'intensité de la période sèche se trouvent matérialisées par la surface de croisement où la courbe thermique passe au-dessus de la courbe des précipitations. Le diagramme est conçu de telle manière que l'échelle de la pluviométrie P exprimé en millimètres est égale au double de la température moyenne mensuelle (T) exprimée en degrés Celsius, soit $P = 2T$.

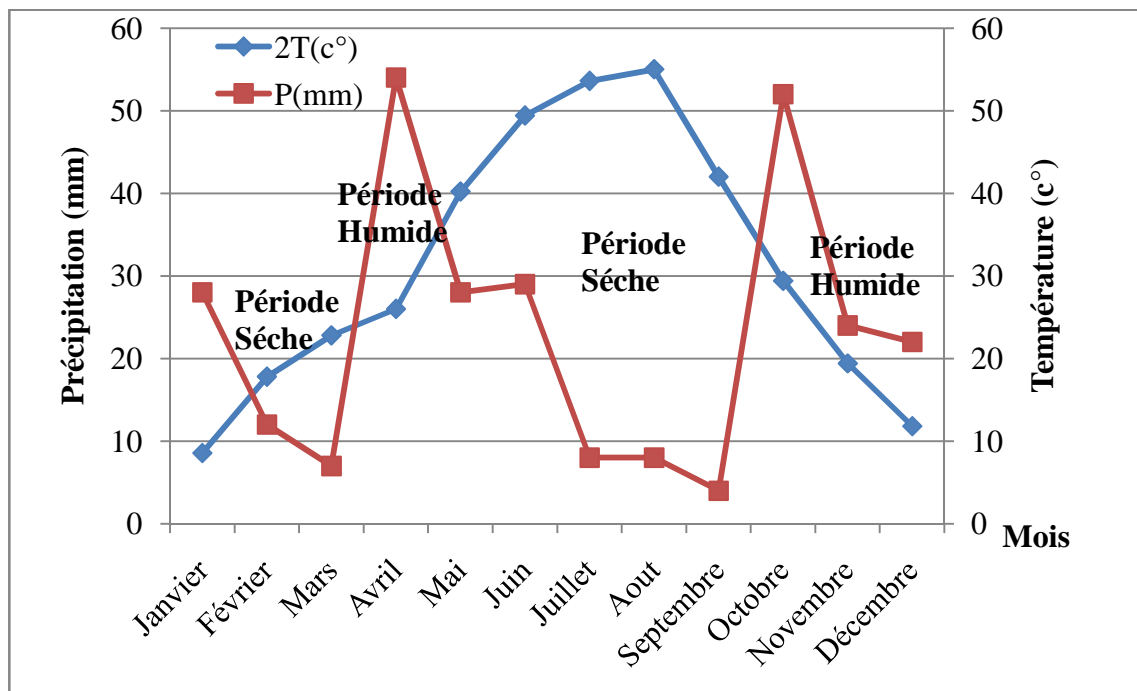


Figure 22: Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN de la wilaya de Khenchela pour la période 2008 – 2017.

Le diagramme Ombro–thermique de Gausсен de la wilaya de Khenchela révèle l'existence de deux périodes, l'une sèche et l'autre humide (**Fig.22**). La période sèche s'étale mois de février et depuis début juin jusque à octobre. La période humide s'étend de début de mars jusqu'au la fin du mai, et la fin d'octobre jusqu'au décembre.

b. Le Climagramme pluvio-thermique 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 = total des précipitations annuelles en mm.

- ❖ M = température moyenne des maxima pour le mois le plus chaud en (C°).
- ❖ m = température moyenne des minima pour le mois le plus froid en (C°).
- ❖ M-m = amplitude thermique extrême moyenne.
- ❖ Q2 = le quotient pluviométrique annuel en mm.

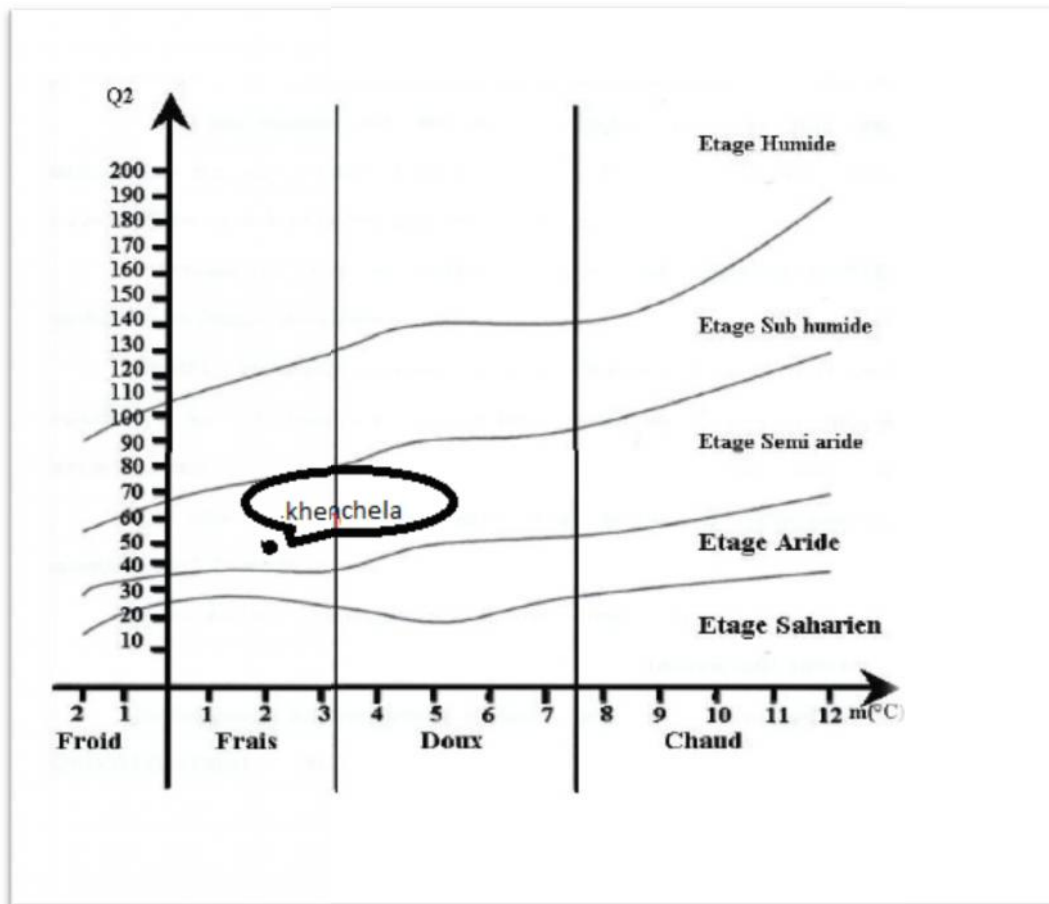


Figure 23 : Localisation de la wilaya de Khenchela sur le climagramme d'Emberger

quotient pluviométrique de la région d'étude durant l'année 2017 est égal à **49,55**. Pour la wilaya de Khenchela, les résultats obtenus du quotient pluviométrique d'Emberger pendant la période de 2008-2017 est de $Q_2 = 49,55$, avec la mise en évidence de $P = 276\text{mm}$; $M = 34,8^\circ\text{C}$; $m = 2,08^\circ\text{C}$.

Sur le climagramme d'EMBERGER, on constate que notre région d'étude se situe dans l'étage bioclimatique semi-aride à hiver frais (Fig. 23).

VI.2.3. Pédologie

D'après **Dpat (2011)** in Kefali et **Belhareth (2013)**, les sols de la Wilaya sont en grande partie, pauvres et peu profonds à l'exception des plaines du Nord où le sol est relativement plus profond. Ainsi, et mis à part quelques rares endroits isolés où la roche mère affleure. On rencontre au niveau des hautes plaines du Nord, là où le réseau hydrographique est très dense, des sols alluviaux profonds, de texture limoneuse ou argileuse. Ces sols peuvent porter une richesse pour une diversité des cultures. Au niveau de la zone centrale montagneuse, on rencontre sur les monts des Aurès des sols insaturés humifères (sols formés sur des roches non calcaires et perméables), des sols calcaires humifères (formés sur les roches mères calcifères). La roche mère affleure en quelques rares endroits isolés (**DPAT, 2011 in Kefali et Belhareth, 2013**).

Le plateau du Mahmel et la vallée de l'Oued El Arab sont formés de sols calciques ; la roche mère affleure uniquement sur les hauteurs (**Dpat, 2011 in Kefali et Belhareth, 2013**).

Sur les monts des Nememchas et à l'exception d'une bande centrale de direction Nord-Est / Sud-Ouest formée de sols calciques, la roche mère affleure sur presque toute la sous-zone. Ceci explique le degré d'érosion atteint au niveau de cette région.

Quant à la zone Sud de la Wilaya, l'influence désertique sur les sols est apparente. Ainsi, et mis à part quelques hauteurs où la roche mère affleure, on rencontre des sols éoliens d'ablation (zone des parcours steppiques), des sols basiques (au pays de la céréaliculture par épandage de crues), et surtout des Solontchaks (sols dont le teneur en Cl est supérieurs à 1.8%) sur la majeure partie de la zone. L'extrême sud de la Wilaya se caractérise par des sols éoliens d'accumulation (dunes de sable) (**Dpat, 2011 in Kefali et Belhareth, 2013**).

Ben Aroua et al., (2010) a dénombré six classes de sols, au quelles il convient d'ajouter la classe des sols minéraux bruts (affleurement de roche mère) et la classe des sols halomorphes (sols salés) :

- ❖ **Les sols calcaires humifères:** Ils sont rencontrés sur les monts et les prés monts de l'Aurès, à une altitude comprise entre 1000 et 1500 mètres ;
- ❖ **Les sols insaturés humifères:** Ces sols rencontrés sur les reliefs les plus élevés (plus de 1500 mètres d'altitude) de l'Aurès, ils sont occupés par des forêts ;

- ❖ **Les sols calciques:** Ces sols sont rencontrés sur les bas piémonts, et sur hautes plaines longeant la route qui mène de Khenchela à fais en passant par Kais et Remila. Ils s'étendent à l'Est jusqu'à Ain-Touila et Sud jusqu'à Babar en partant de Khenchela;
- ❖ **Les sols éoliens d'ablation:** Ces sols sont rencontrés au Sud de la Wilaya, sur les piémonts des monts Nememchas, dont l'altitude est située entre 200-500 mètres ;
- ❖ **Les sols éoliens d'accumulation:** Ils sont localisés uniquement dans la zone Sud de la Wilaya, près de chott Melghir (sols sablonneux) ;
- ❖ **Les sols alluviaux basiques:** Ces sols sont localisé sur des zones de changement de pente, c'est-à-dire les zones où la pente devient plus douce, on les rencontre principalement dans les plaines entourant les dépressions (dépression de Gaart El Taraf, cuvette de bas Sahara, et la dépression de Tazougart), mais aussi au niveau des vallées encaissées de Babar, de Bouhmama et de la plaine de Guentis ;
- ❖ **Les sols salins ou Solontchak :** Ces sols caractérisés les dépressions sont rencontrés au niveau des zones d'accumulation, ils sont le résultat d'une hydrologie à écoulement endoréique ou de la présence de roche triasique (gypse : roche saline).

IV.3. Localisation des stations d'étude

Le travail expérimental a été mené dans deux stations l'une dans la commune de Baghai et l'autre dans la commune d'El mahmel dans la willaya de khenchela.

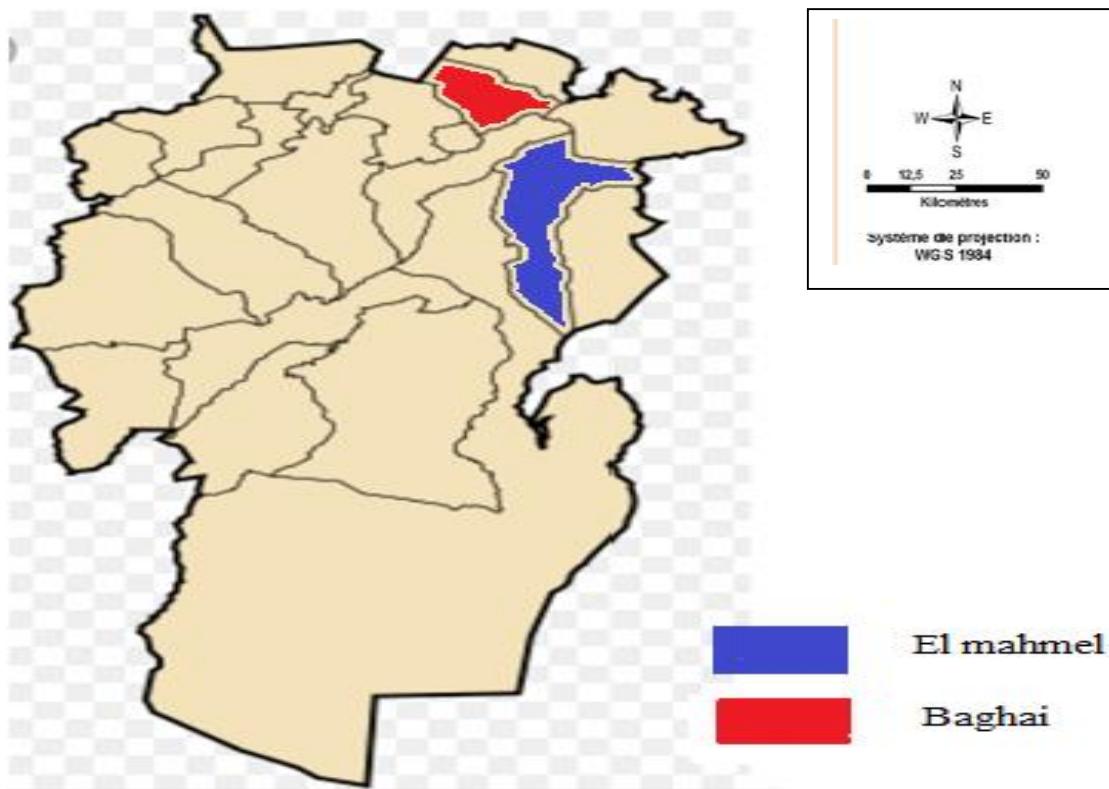


Figure 24 : Carte géographique de la wilaya de Khenchela

IV.3.1. Station d'El Marja

La station choisie se trouve dans la commune de Baghai qui se situe au Nord-Est de Khenchela à 11 Km de la wilaya, elle fait partie de la daïra d'El Hamma.

Située à 886 mètres d'altitude, la ville de Baghai a pour coordonnées géographiques Latitude: 35° 31' 19" nord Longitude: 7° 6' 52" est.

Elle se limite au Nord : la commune de M'Toussa, à l'Ouest : la commune d'El Hamma, à l'Est Sud : la commune d'Ain Touilaet au Nord : les commune de Khenchela et Ensigna.



Figure 25 : Station d'El Marja (photo original)

IV.3.2. Station d'El Sabkha

La station choisie se trouve dans la commune d'El-Mahmel qui se rattache à la wilaya de Khenchela en 1985 et elle fait partie de la daïra d'Ouled Rechache. Elle est située dans la partie Nord orientale de la wilaya de Khenchela, elle se limite au Nord par les communes de Ain Touila et N'sigha et l'Ouest : la commune de Babar, et à l'Est et au Sud : les communes de Bedjéna et Stah Guentis. Pour coordonnées géographiques Latitude: 35° 22' 26" nord Longitude: 7° 12' 47" est.



Figure 26 : Station d'El sabkha (photo original)

IV.4. Matériels

IV.4.1. Sur terrain

a. Matériels végétal

Cette étude est réalisée dans une parcelle de laitue, nous avons choisi des plantes au hasard infestée par les pucerons (Fig.27).

b. Matériels animal

Le matériel animal est composé des colonies de pucerons trouvées dans les parcelles de laitue dans chaque station prospectées (Fig.27).



Figure 27 : Colonies des pucerons sur les feuilles de laitue (photos original)

c. Matériel utilisé pour l'échantillonnage

L'échantillonnage s'est étalé au début d'avril à la fin de Mai. Pour échantillonner les pucerons qui pullulent sur la laitue, on a utilisées un matériel peu coûteux, simple et pratique à savoir :

- ❖ Une pince en métal : pour prélever les pucerons.
- ❖ Des boites de pétri en plastique : pour préserver les pucerons échantillonnés.
- ❖ Des tubes en plastique avec bouchon contenant de l'alcool (éthanol) à 70% : pour conserver les pucerons.
- ❖ Des étiquettes : pour numéroter et dater les échantillons.
- ❖ Un carnet de prospection : pour mentionner les effectifs de pucerons.

Nous n'avons pas réalisé l'échantillonnage des hyménoptères parasitoïdes à cause de leur absence sur la plante.

IV.4.2. Au laboratoire

Au laboratoire, nous avons procédé au tri, au dénombrement, au montage et à l'identification des pucerons.

a. Tri et dénombrement des pucerons

Les pucerons récupérés sur les plantes sont triés à la loupe binoculaire à l'aide d'une épingle fine puis un dénombrement est réalisé afin de mettre en évidence l'effectif des différents stades à savoir les stades larvaires, ainsi que l'effectif des adultes aptères et des adultes ailés (Fig.28).



Figure 28 : Dénombrement des pucerons sous la loupe binoculaire (photo original)

a. Montage des pucerons

La technique de montage des pucerons est similaire à celle citée par **Leclant (1978)** et elle comprend les phases suivantes :

- L'incision du puceron à l'aide d'une épingle entomologique au niveau de la face ventrale du puceron entre le quatrième et sixième sternite abdominal.
- Le dégraissage du puceron afin d'extraire toutes les réserves lipidiques, le puceron est mis à chauffer dans une solution d'hydroxyde de potassium (KOH) à 10% pendant 3 minutes.

- Le nettoyage du puceron est réalisé dans le but d'éliminer toute trace de KOH, l'insecte est lavé dans un bain d'eau distillée.
- L'éclaircissage de l'échantillon : dans certains cas, l'échantillon nécessite un passage dans une solution de chloral phénol pendant 24 heures.
- Le montage des pucerons : cette opération est effectuée entre lame et lamelle. Dans une goutte de liquide de Faure, le puceron est placé sur sa face dorsale en prenant soin de bien étaler antennes, les ailes et les pattes (Fig.29).



Figure 29 : Matériels utilisés pour le montage des pucerons (photos original)

c. Identification des pucerons

L'identification des pucerons est assurée selon le guide d'identification des pucerons dans les cultures maraichères au Québec par **Claude Godin, M.Sc assistant de recherche et Guy Boivin, Ph.D. , chercheur scientifique.**

Selon **Lascaux (2010)**, l'identification des pucerons se réalise en observant quelques critères de l'anatomie du puceron en particulier : les antennes, les tubercules frontaux, les tarsi, la cauda, la couleur et la forme des cornicules, la pigmentation de l'abdomen et la nervation des ailes.

Chapitre V : Résultats et discussion

V.1. Inventaire des espèces de pucerons sur la laitue

V.1.1. Résultats

Les différents prélèvements réalisés au cours de nos échantillonnages sur une période de deux (02) mois dans le site expérimental, nous ont permis de dresser une liste systématique de deux espèces de pucerons inféodées à la culture de la laitue dans les deux stations.

Ces différentes espèces ainsi que leur présence-absence dans les deux stations sont consignées dans le tableau n°07 .

Les espèces sont classées selon le catalogue des Aphididae du monde de Remaudiere et Remaudiere (1997).

Tableau n°07 : Inventaire et présence - absence des espèces des pucerons dans les stations d'étude

Espèces aphidiennes	Nbr esp	Pr %	Baghai	El Mahmel
Ordre : Hemopterae				
Sous ordre : Sternorrhyncha				
Super famille : Aphidoidea				
Famille : Aphididae	1	50	+	+
Sous famille : Aphidinae				
Tribu : Aphidini				
<i>Nasonovia Ribisnigri</i>				
<i>Aulacorthum solani</i>	1	50	+	+
Total	2	100	+	+

V.1.2. Discussion

Les prospections réalisées dans les deux stations d'étude durant les deux mois (Avril, Mai), révèlent la présence de deux (02) espèces de pucerons regroupées dans la même sous famille qui est celle des Aphidinae appartenant à la famille des Aphididae.

Les résultats présentés dans le tableau(07) montre que parmi les aphidinaes trouvé. La tribu des aphidini est représentée par deux espèces (Fig.30), *Nasonovia Ribisnigri* et *Aulacorthum solani*. Ces deux espèces sont communes et présentes dans les deux stations d'étude.

Selon **Claude Godin, et Guy Boivin (2000)** au Québec, la liste des espèces d'aphides rencontrées dans les cultures de laitue comprend sept (07) espèces. Parmi ces espèces *Nasonovia Ribisnigri* et *Aulacorthum solani*.

D'autre part, **Cherfi et Debbou (2014)** sont recensées 13 espèces (*Aphis sp*, *Aphis gossypii*, *Aphis idaei*, *Aphis fabae*, *Aulacorthum solani*, *Brachycaudus cardui*, *Bracycaudus hélichrysi*, *Cavariella aegopodii*, *Hyperomyzus lactucae*, *Macrosiphum euphorbiae*, *Macrosiphum rosae*, *Nasonovia ribisnigri*, *Rhopalosiphum padii*) dans la région d'Oued Ghir à Bejaia sur la culture de laitue. Parmi ces espèces, deux (02) sont communes à notre station.

Le puceron le plus commun de la laitue de champ est le puceron de la laitue (*Nasonovia ribisnigri*), lequel est naturellement attaqué par des parasitoïdes et des prédateurs (**Lanteigne, 2014**).

Les pucerons de laitue peuvent avoir un fort impact économique, puisqu'ils infligent différents types de dégâts directs (dû aux prélèvements de sève pouvant ainsi causer des déformations, une baisse de rendement des plantes.) et indirects (transmission de phytovirus, maladies cryptogamiques, etc.) (**Lanteigne, 2014**).

Esp (A) *Nasonovia Ribisnigri*Esp (B) *Aulacorthum solani*

**Figure 30 : Observation microscopique du deux espèces sans montage (photo original)
(G : *10)**

V.1.3.Caractéristiques d'espèces aphidiennes de laitue étudié

❖ *Nasonovia Ribisnigri*

Les ailés mesurent environ 2 à 3 mm, de couleur verte et se caractérise par des taches foncées coté de l'abdomen. Les antennes sont longues et foncées. Les cornicules sont non renflées et de couleur foncées et la cauda est foncée (Leclant, 1999).



**Figure 31 : Observation microscopique de l'espèce *Nasonovia Ribisnigri* après le montage
(photo original) (G : *10)**

❖ *Aulacorthum solani*

L'Aptère de couleur vert à jaunâtre, sa taille réelle est 3.4 mm et abdomen sans tache, cauda moyennement pigmenté, les pattes, les cornicules et la queue sont pales (Claude Godin, et Guy Boivin 2000) (Fig.32).



Figure 32 : Observation microscopique de l'espèce *Aulacorthum solani* après le montage (photo original) (G : *10)

V.1.4. Richesse quantitative de chaque espèce de pucerons

V.1.4.1. Résultat

Les effectifs de pucerons ailés et aptères et larves inventoriés dans les deux stations durant nos différentes sorties sont enregistrés dans les tableaux ci-dessous.

Tableau 08 : la richesse quantitative de chaque espèce de pucerons en fonction des stades évolutifs dans la station d'El marja à baghai. (Lar : Larve, Ap : Aptère, Ail : Ailés)

Espèces	Avril			Mai		
	Lar	Ap	Ail	Lar	Ap	Ail
<i>Nasonovia Ribisnigri</i>	0	0	0	23	41	12
<i>Aulacorthum solani</i>	56	47	07	0	0	0

Tableau 09 : la richesse quantitative de chaque espèce de pucerons en fonction des stades évolutifs dans la station d'El Sabkha à El Mahmel.

Espèces	Avril			Mai		
	Lar	Ap	Ail	Lar	Ap	Ail
<i>Nasonovia Ribisnigri</i>	0	0	0	35	28	0
<i>Aulacorthum solani</i>	29	23	0	0	0	0

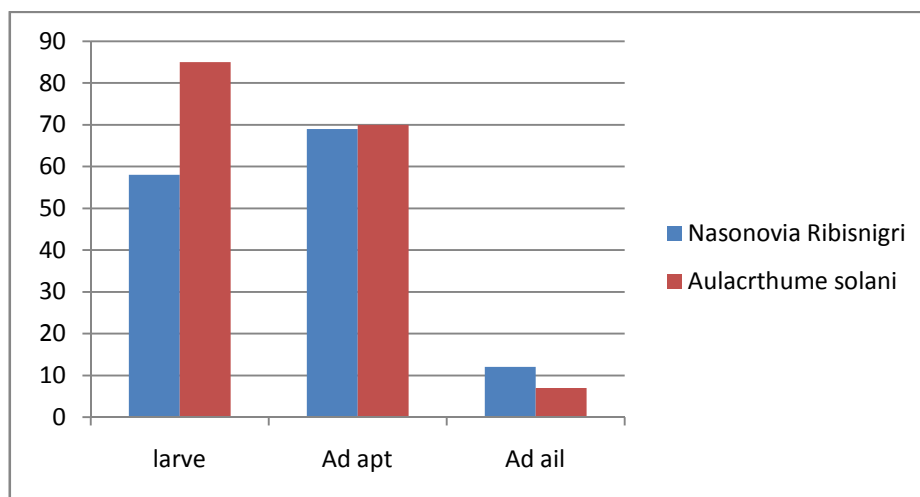


Figure 33 : Le nombre des espèces de pucerons en fonction de stade de développement durant les deux mois dans les deux stations.

V.1.4.1. Discussion

La population aphidienne est constituée de 3 stades ; les larves, les adultes aptères et les adultes ailés. Les résultats représentés dans les tableaux 8 et 9 et la figure 33 révèlent que la population de chaque station varie selon l'espèce aphidienne. En générale la majorité des individus sont essentiellement des larves et des adultes aptères dans chaque station par rapport aux ailés sont les moins représentés.

On constate que pendant les deux mois d'étude, l'espèce *Aulacorthum solani* se présente dans les deux stations par un nombre des larves et des adultes aptères très élevés et un nombre des adultes ailés réduit. Durant ces mois, dans la station El Marja, le nombre des individus ailés est moins élevé et dans la station d'El Sabkha, leur nombre est nul. Selon **Cherfi et Debbou (2014)**, la présence des individus ailés indique le début de migration de l'espèce sous l'influence des conditions climatiques, la pauvreté de la plante hôte en ressources nutritionnelles. Les pucerons ailés sont attirés par le vert du feuillage. Ils se posent alors et piquent les feuilles : si celles-ci se révèlent d'un goût acceptable (richesse en acides aminés, sucres, etc.), ils restent pour s'alimenter. Lorsque les pucerons sont installés, leurs muscles alaires, devenus inutiles, sont détruits, et les produits de cette dégradation servent à la "fabrication" des œufs et des embryons. D'autre part, nous avons remarqué que l'espèce *Aulacorthum solani* est plus présente dans la culture de laitue que l'espèce *Nasonovia Ribisnigri*.

Pendant le mois de Mai et dans les deux stations, l'espèce *Aulacorthum solani* est absente, elle est remplacé par l'espèce *Nasonovia Ribisnigri*, elle est représentée par un nombre des larves moins élevés que les adultes aptères, et un nombre d'adultes ailés très bas dans la station d'El Marja et nul dans la station d'El Sabkha. Ce résultat indique une succession de deux espèces de pucerons dans les deux stations. Selon **Hullé et al., (1999)**, *Nasonovia ribisnigri* est une espèce typiquement inféodée à la laitue, ces individus vivent au cœur des feuilles, parfois en colonie mixte avec *Aulacorthum solani*.

V.2. les hyménoptères parasitoïdes spécifiques aux pucerons de laitue

❖ *Aphidius ervi*

D'après plusieurs auteurs depuis plusieurs années, ce parasitoïde est devenu l'un des parasitoïdes les plus utilisé dans les programmes de lutte contre l'espèce *Nasonovia ribisnigri* (**Powell & Wright, 1988**).

Aphidius ervi est un microhyménoptère cosmopolite de la famille des Braconidae. Il parasite un large éventail de pucerons pouvant être retrouvés sur plusieurs familles de plantes hôtes, comme les Légumineuses (**Stary, 1978**).

Aphidius ervi est une espèce haplodiploïde, ce qui signifie que la femelle est diploïde et que le mâle est haploïde (**Gullan & Cranston, 2005**). Les œufs fertilisés permettent le développement de femelles diploïdes, tandis que les œufs non-fertilisés donnent des mâles haploïdes (parthénogénétiques). Le sexe de chaque descendant peut être contrôlé par la mère (**Godfray, 1994**). Elle dépose ses œufs à l'aide de son ovipositeur à l'intérieur des pucerons.

L'œuf donne naissance à une larve qui passe par quatre stades larvaires, se développant à l'intérieur du puceron hôte. On dit que le puceron est momifié lorsque l'apparence extérieure du puceron se modifie; il devient globuleux et change de couleur. Durant ce processus de momification, la larve du parasitoïde tisse un cocon de soie à l'intérieur de la cuticule de son hôte, ce processus entraîne le durcissement et l'assèchement de la cuticule du puceron (Godfray, 1994). Lorsque *A. ervi* atteint le stade adulte, celui-ci découpe un orifice dans le puceron momifié et en émerge, environ quatre jours plus tard.



(A)

(B)

Figure 34 : (A) *Aphidius ervi* adulte insérant son ovipositeur dans un puceron. (B) puceron momifiés par un *aphidius* sp. (Société viridaxis université catholique de Louvain).

Conclusion et perspectives

L'objectif de ce travail est de déterminer la diversité des pucerons et leurs hyménoptères parasitoïdes sur la culture de laitue dans deux stations (El Marja et El Sabhkha) situées dans la wilaya de Khenchela durant la période étalée entre Avril et Mai 2018.

Notre étude a été faite sur la variété (*Lactuca sativa L.*) de laitue. Cette variété a été développée à partir de la laitue sauvage (*Lactuca scariola L.*) originaire de la région Méditerranéenne.

Au niveau des deux stations, nous avons inventoriés deux espèces de pucerons dont la 1^{ère} espèce *Aulacorthum solani* et la 2^{ème} espèce *Nasonovia ribisnigri* qui appartiennent à la tribu d'*Aphidini*. La première espèce a été échantillonnée durant le mois d'Avril et la 2^{ème} au mois de Mai. La majorité des individus sont essentiellement des larves et des adultes aptères dans chaque station par rapport aux ailés qui sont les moins représentés. En effet, on n'a pas trouvés des pucerons momifiés sur la culture de laitue dans les deux stations qui témoigne de l'absence des hyménoptères parasitoïdes.

La culture de la laitue présente un degré d'infestation important ; car l'effectif de ces deux espèces est plus élevé au cours de leurs stades de développement ; adultes aptères et les larves par rapport aux adultes ailés.

En conclusion, il ressort de cette analyse à travers divers indices que le peuplement de puceron dans la wilaya de Khenchela est très diversifié et que les populations en présence sont en équilibre entre elles.

Ce travail mérite d'être poursuivi par un échantillonnage plus exhaustif, étalé sur une grande période dans plusieurs stations. L'utilisation des pièges comme moyen de capture des pucerons est recommandée.

Référence bibliographique

A.N.D.I, 2013. Publication de l'Agence Nationale de Développement de l'Investissement.

Anonyme, 2005. Agriculture, échanges et environnement. Le secteur des grandes cultures. Ed. OCDE, p 361.

Alain F, 2006.Fiche technique : les pucerons 1ère partie. N° 141, Edition Paris, p8 .

Armelle, 2010. Perspectives agricoles de l'OCDE et de la FAO 2010. P 5.

Ashfaq M, Iqbal J, Ali A, Farooq U, 2007. Rôle of abiotic factors in population fluctuation of aphids on wheat. Pak. Entomol. p117-122.

Astrobiology. P 16: 91-118.

Bagnouls et Gaussen, 1953. Saison sèche et indice xérothermique. Bull. soc. hist. nat., Toulouse, p 193-239.

Bakroune N, 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) sousabris – plastique. Thèse magister, université Mohamed KHEIDER, Biskra, p 124.

Barta L, et Cagan M, 2006. Aphid-pathogenicentomophthorales (their taxonomy, biology and ecology). Biologia, Bratislava, Section Zoology, 61, Suppl. 21: p 543–616.

Benoufella, 2005. Les pucerons des agrumes et leurs ennemis naturels à Oued-Aïssi (Tizi-Ouzou). Thèse de magister. Institut National Agronomique, El Harrach. p 221.

Bernard, 1999. Les Fourmis de la forêt de la Mamora (Maroc). Rev.Ecol.Biol.Sol.6(4), p 483-513.

Blakman, R.L. & Eastop .V.F., 2000. Aphids on the World's Crops.An Identification and InformationGuide.2nd Ed. New York. : John Wiley et Sons Publishers. P 466.

Blancard , 2003. Maladies des salades - Identifier, connaître et maîtrise, p 375.

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, Ed. S.E.I, Paris, p.12.

Bonnemaison, L., 1962. Les ennemis animaux des plantes cultivées. Ed. S.E.P. Paris, p 605 .

Boukhalfa, 2004. Efficacité de trois méthodes d'application de l'insecticide Admire sur le contrôle des pucerons dans la laitue pommée. PRISME (Production en Régie intégrée du Sud de Montréal) 4p.

Brault, 2010. Aphids as transport devices for plant virus Les pucerons, un moyen de transport des virus de plante. C. R. Biologies 333 : p 525-531.

Chalayer, Gouze, M. et Lizot, J.F., (1998). - Les salades d'automne-hiver sousabri froid, conduite en agriculture biologique, Laitue – Batavia - Feuilles de chêne - Lollo. Fiche Tec. GRAB-ITAB, 4p.

Cherfi et Debbou (2014). Impact de la Fertilisation Chimique et Organique sur la Résistance de la Laitue (*Lactuca sativa*) vis-à-vis des Pucerons. Mémoire de la fin d'étude 2013-2014. Université Abderrahmane Mira – Bejaïa. Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie. p 34-44-45.

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 Doct. Agro. Paris Tech. Paris, p 180.

Claude.G et Boivin.G, Ph. D., chercheur scientifique 2000. Guide d'identification des pucerons dans les cultures maraîchères au Québec. p : 20-26.

Collin, F. et Lizot J.F., 2003. Produire des semences de laitue dans un itinéraire agrobiologique. Fiche Tec. ITAB (Institut Technique de l'Agriculture Biologique), p.4.

Collinwood, E.F., Bourdouxhe L. et Defrancq, M., 1981. Les principaux ennemis des cultures maraîchères au Sénégal. Centre pour le développement de l'horticulture. Dakar. 95 .p.1.

D'Arondel, J., De Hayes A., et Traoré G., 1990. Cultures maraîchères en zone soudanosaélienne. Recueil des fiches techniques. P .79.

Dajoz, 2003. Précis d'écologie. 7^{ième} Ed. Dunod, Paris, p.508.

Dajoz, R., 1998. Les insectes prédateurs et leur rôle dans le milieu forestier. In : Pesson P. (Ed.), Actualités d'écologie forestière: sol, flore, faune. Ed. Bordas, Paris, p. 445-475.

Dedryver, 1987 ; Biologie, écologie et dynamique de populations des pucerons des céréales en climat océanique. p. 55

Dedryver, C.A., 1982. Qu'est ce qu'un puceron ? In: les pucerons des cultures, ACTA, Paris, p. 9-19.

Deguine, J.P. et Leclan, F., 1997. *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera : Aphididae). Les déprédateurs du cotonnier en Afrique tropicale et dans le reste du monde, CIRAD, Paris, p.112.

Dhouibi, 2002. Revisita Brasillera de Entomologia 57(3) : 300–308329-253.

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

Eenink & Dieleman, 1981. Resistance of lettuce (Loctucn) to the leaf aphid *Naronovio ribisnigri* from *L. virosa* to *L. sativa* by interspecific crosses and selection of resistance breeding lines. *Euphytica*, 31 : 291-300

Electronics in Agriculture. 35:p 229-242.

Ferrero, M., 2009. Le système tritrophique tomate tetranyques tisserands- *Phytoseiulus longipes* : Etude de la variabilité des comportements alimentaires du prédateur et conséquences pour la lutte biologique. Thèse doctorat, Montpellier. p 65-67.

Francis, F., Fadeur, G., & Haubruge, E., 2005. Effet des tournières enherbées sur les populations de syrphes en grandes cultures. *Notes fauniques de Gembloux* 56: p 7-10.

Fraval, A., 2006. Les pucerons (1^{ère} Partie).*Rev, Insectes* n° 141, p 3-4.

Fraval, A., 2006. Les pucerons (2^{ème} partie).*Rev, Insectes* n° 142, p 27-32.

G.A.B. et F.R.A.B., 2009. Profil de la culture de la laitue de serre au Canada,CLAPC (Centre de lutte anti parasitaire. Canada), p 38.

Godfray, 1994. *Parasitoids Behavioral and Evolutionary Ecology*. P 34.

Hardie, J. et Powell, G., 2002. Video analysis of aphid flight behaviour. *Computers and*

Harmel, 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*. P 47-52.

Hullé M, Turpeau -Ait Ighil E, Robert Y, Obert Y et Monnet Y, 1999. Les pucerons des plantes maraichères, cycle biologiques et activités de vol. *Rev. Acta*, Ed. INRA, Paris, p136.

Hullé M, 1998. Les pucerons des arbres fruitiers : Cycles biologiques et activités de vol. Ed Quae. Paris. 98 p.

Hullé, 2010. Aphids in the face of global changes. C.R. Biologies 333.p 497-503.

Hullé, C d'Acier, 2007. Les pucerons, indicateurs de changements globaux ? Biofuture 297 : p 44-47.

Hullé, et Harrington (2010). Aphids in the face of global changes. C.R. Biologies. 333: p. 497-503.

I.T.C.M.I, 2010. La culture de laitue.Fiche Tec. (Institut Technique des Cultures Maraichères et Industrielles) Alger. p 05.

Iluz D, 2011.The plant-aphid universe. Cellular Origin, Life in Extreme Habitats and

Invillemant C.et Fraval A, La faune du chêne liège. Actes Editions. Rabat. P 191-194.

Jacquot. E., 2007 Comment les pucerons transmettent les maladies virales aux plantes. Biofuture 279 :p 40-44.

Joséphine, 2012. Différenciation génétique et écologique des populations du puceron *Brachycaudus helichrysi* (Hemiptera : Aphididae) : mise en évidence de deux espèces soeurs aux cycles de vie contrastés. Thèse de doctorat. Ecole Doctorale : Systèmes Intégrés en Biologie, Agronomie, Géosciences, Hydrosiences, Environnement, SIBAGHE.Montpellier (France). P 255.

Kos K, Tomonovic Z, Petrovic –Obradovic O, Laznik .Z., Matej Vidrih M, Trdan S, 2008. aphids (Aphididae) and their parasitoids in selected vegetable ecosystems in Slovenia, 91-1 :16.

Lakhdari, 2010. Transfert de technologie en agriculture, La laitue, l'endive, le topinambour, la verveine, la tomate industrielle.Fiche Tec. Institut Agronomique et Vétérinaire -HASSAN II, Rabat, p 4.

Lambert, 2005. Fiche technique Les pucerons dans les légumes. P 15.

Lanteigne, 2014. Influence de la variété de laitue (*Lactuca sativa*) sur le puceron (*Nasonovia ribisnigri*) et le parasitoïde (*Aphidius ervi*) dans le contexte d'une relation tritrophique. Université de Montréal. Mémoire de fin d'étude p : 15-16-17-18--20

Leclant F, 1978. Les pucerons des plantes cultivées, clef d'identification I, grandes cultures. Ed. Association coor. Tech. agri. (A.C.T.A), Paris, P 63.

Leclant F, 1999. Les pucerons des plantes cultivées, clefs d'identification. Rev. Acta n°3, Ed. INRA, Paris. P 64.

Leclant F, 2000. Les pucerons des plantes cultivées : clefs d'identification. Cultures fruitières. Ed Quae. France. P 127.

Mackenzie, 2000 ; Monod, 1992. Sampluig for distribution of the lettuce aphid, *Nùsonovia ribknign'* (Homoptera : Aphididae), in fields and within heads. Journal of the Entomological Society of British-Columbia, 85: P 12-15.

Martinez-Torres, 2010. Aphids (Hemiptera:Aphididae). Encyclopedia of Entomology. p 191- 215.

Michael et Donahue, 1998; Leaf and Stem Feeding Aphids. College of Agriculture. Entomology Program, University of Wyoming. Agriculture and Forestry, vol. 19. p 42-57.Ed. Edscience international, 2^{eme} édition Paris, 579 p.Ed. I.N.R.A. P 300.

Moreau &Guillot, 2005. Advances and prospects on biosynthesis, structures and functions of venom proteins from parasitic wasps. 27 P

Mutin, 1977. La Mitidja, Décolonisation et espace géographique.Ed. off. Pub. Univ., Alger, p 607.

Ortiz-Rivas B, et Martinez-Torres D, (2010). - Combination of molecular data support the existence of three main lineages in the phylogeny of aphids.Hemiptera: Aphididae, and the basal position of the subfamily Lachninae. Molecular Phylogenetics and Evolution 55: p 305 – 317.

Ould El Hadj ,2004. Le problème acridien au sahara algérien, support the existence of three main lineages in the phylogeny of aphids (Hemiptera:Aphididae) and the basal position of the subfamily Lachninae. Thèse Doctorat. E.N.S.A EL Harrach, Alger, 279 p.

Pink D.A.C. 1991. «Micropropagation of lettuce (*Lactuca sativa* L.)». p 39.

Powell & Wright, 1988. Biocontrol Potential and its Exploitation in Sustainable Agriculture. P 47.

Prado et Tjallingii, 1997. Virus - Insecte – plant Interaction. P 83.

Rakhshani, 2006; An investigation on alfalfa aphids and their parasitoids in different parts of Iran, with a key to the parasitoids (Hemiptera: Aphididae; Hymenoptera: Braconidae: Aphidiinae). Jou.Ent. Soc. Inra. 25(2): p 1-14.

Remaudière, G et Remaudière, M., 1997. Catalogue des Aphidae du monde. Ed Quae. Paris. P 478.

Remaudière, M., 1997. Catalogue des Aphidae du monde. p 29.

Robert .Y., 1982. Fluctuation et dynamique es populations de pucerons. Jour.étu Info.sur les pucerons des cultures.2– 4 mars 1982, Parie : p 21-25.

Ronzon Benoit., 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 de Clermont Ferrand.pests in Marocco. Anns.Soc.Ent.Fr.23 (2): p 145-149.

Schmidt M.H, Thewes U, Thies C, & Tschardtke T, 2004. Aphid suppression by natural enemies in mulched cereals. Departement of Agroecology, Georg-August University, Waldweg, Germani : p 87-93.

Shaun, 2006. Plant Pest Diagnostics Branch, California Department of Food & Agriculture 3294 Meadowview Road, Sacramento, CA 95832-1448, U.S.A.

Stary et Mackauer, 1967. Entomology Ecology & Biodiversity. 249 P.

Stary P, 1970. Les Aphidiidae (Hym.) de France et leurs hôtes (Homo, Aphididae).

Stary, 1978. Hymenoptera Aculeata collected in Algeria. Part III – Anthophilla Transactions of the Entomological Society of London, 2 : 177-273ro. : p 24-25.

Stewart, 1969. Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique. Bull. Doc. Hist. Nat. Ag

Sullivan, D.J., 2005. Aphids.Encyclopedia of Entomology. 1: p 127-146

Sutherland, 2006. Aphyds and Their Relatives, E.d, College of Agriculture and Home Economics. New Mixico. P 54.

Tanya, 2002. Aphids. Bio-Integral Resource Center, Berkeley.

Thicoïpé, J.P, 1997. Laitues, Centre technique interprofessionnel des fruits et légumes. Paris: p.30.

Tomanovic Z, 2003. Parasitoid complex (Hymenoptera, Braconidae, Aphidiinae) of Aphis craccivora Koch (Hemiptera: Aphidoidea) in Iran. Jou. Pes. Sci. 78: p 193-198.

Vandermoten, S., Mescher, M.C, Francis, F., Haubruge E., Verheggen, F.J, 2012. Aphid alarm pheromone: an overview of current knowledge on biosynthesis and functions. *Insect Biochemistry and Molecular Biology*. 42: 155-163.

Walker, 1849. *Studia dipterologica*-volume. p 553.

(<http://www.primeale.fr/produit/la-laitue>).

Résumé

Notre travail est une contribution à l'inventaire des espèces aphidiennes et leurs hyménoptère parasitoïdes associées aux laitues dans deux (02) stations de la wilaya de Khenchela (El Marja, El Sabkha), sur une période allant d'avril jusqu'à mai 2018, dans le but de mettre en évidence les espèces de pucerons présentes dans les cultures de laitue.

Les résultats obtenus ont permis d'inventorier 02 espèces de pucerons présentes dans les deux stations qui sont *Nasonovia ribisnigri* et *Aulacorthum solani*, et on a pas trouvée les hyménoptères parasitoïdes durant notre recherche.

L'étude comparative de la faune des pucerons dans la région d'étude, montre que pour les deux stations d'étude, les stades les plus présents sont les stades adultes et les stades aptères, les individus des stades ailés sont plus réduits dans la station El Marja et absents dans la station El Sabkha.

Les conditions climatiques (température, humidité..) restent les paramètres les plus influant sur la distribution des populations de pucerons.

Mots clés : Pucerons, laitue, *Nasonovia ribisnigri*, *Aulacorthum solani*, Héminoptères parasitoïdes

Abstracts

Our work is a contribution to the inventory of aphid species and their parasitoid hymenoptera associated with lettuce in two (02) stations of Khenchela wilaya (El Marja, El Sabkha), over a period from April to May 2018, in order to highlight the aphid species present in lettuce crops.

The results obtained made it possible to inventory 02 species of aphids present in the two stations which are *Nasonovia ribisnigri* and *Aulacorthum solani*, and the absence of parasitoid hymenoptera during our search.

The comparative study of the aphid fauna in the two study areas, shows that for the study station, the most present stages are the adult stage and the wingless stage, the individuals of the winged stage are more reduced in El Merga station and absent in El Sebkh station.

Climatic conditions (temperature, humidity, etc.) remain the most influential parameters on the distribution of aphid populations.

Key words: Aphids, lettuce, *Nasonovia ribisnigri*, *Aulacorthum solani*, Parotitoidae

يتضمن عملنا دراسة جرد نواع من حشرات المن و طفيليات غشائية الاجنحة المرتبطة بالخس في محطتين ولاية خنش (,) , فترة من ابريل الى مايو 2018 من اجل ابراز انواع المن التي توجد في محاصيل الخس.

مكنت النتائج التي تم الحصول عليها من جرد نوعين من حشرات المن الموجودة في المحطتين وهما *Nasonovia* , *Aulacorthum Solani* و *Ribisnigri* و عدم تمكننا من وجود الطفيليات غشائية الاجنحة

بينت انتشارا هي مرحلة البالغين و مرحلة بدون اجنحة ,

تضل الظروف المناخية) (...) اكثر العوامل تأثيرا على توزيع تجمعات المن.

الكلمات المفتاحية : , , طفيليات غشائية الاجنحة , *Nasonovia Ribisnigri* , *Aulacorthum Solani* .