

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
UNIVERSITE AKLI MOHAND OULHADJ – BOUIRA  
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE ET DES SCIENCES DE LA TERRE  
DEPARTEMENT D'AGRONOMIE



Réf : ...../UAMOB/F.SNV.ST/DEP.AGRO/20

**MEMOIRE DE FIN D'ETUDES**  
**EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME MASTER**

**Domaine** : SNV    **Filière** : sciences agronomiques  
**Spécialité** : protection des végétaux

**Présenté par :**

*Azzi Nawal & Brahimi Tamazight*

*Thème*

**Inventaire des pucerons inféodés aux cultures maraîchères  
et les ennemies naturelles à Al Asnam (Bouira).**

**Soutenu le :** 24/ 09/2020

**Devant le jury composé de :**

*Nom et Prénom*

*Grade*

*Belkacem Mohammed*

*MCA.*

*Univ. de Bouira*

*Président*

*Boubekka Nabila*

*MCA.*

*Univ. de Bouira*

*Examineur*

*Mahdi Khadija*

*MCB.*

*Univ. de Bouira*

*Promoteur*

*Année Universitaire : 2019/2020*

## **Remerciements**

*Le grand Merci nous le réservons à DIEU le tout puissant pour le courage et la volonté qu'il nous a accordé pour mener à bien notre travail.*

*Parailleurs, nous tenons à remercier notre encadreuse M<sup>me</sup> MAHDI K, pour sa disponibilité et son aide durant toute la période du travail. Nous avons profité pendant longtemps de ses compétences dont nous avons pu bénéficier au cours de nombreuses*

*Discussions. Nous aimerons aussi la remercier pour l'autonomie qu'elle nous a accordée, et ses précieux conseils qui nous ont permis de mener à bien ce travail. qui nous a énormément aidé et ouvert la voie par ses conseils et ses dévouement tout au long de l'élaboration de ce mémoire en mettant en œuvre tout le fruit de leur expérience.*

*Notre profonde gratitude va particulièrement à Mr. MERDOUDE R, pour son aide à surmonter les nombreuses difficultés du terrain.*

*Nous remercions également les membres du jury qui nous ont fait un grand honneur en acceptant de participer à l'évolution de notre travail de mémoire. exprimons toute notre gratitude pour leur aide. Nous saluons également toutes leurs qualités humaines si rares de nos jours.*

*Un grand merci chaleureux pour tous nos collègues. Nous avons partagé ensemble nos doutes et nos craintes, nous n'oublierons jamais tous les moments que l'on a partagés ensemble.*

*Enfin, nous tenons également à remercier toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.*

**Liste des figures**

<b>Figure 01</b> : La courtilière, <i>Gryllotalpa africana</i> .....	16
<b>Figure 02</b> : Femelle (à gauche) et mâle (à droite) de nématode à galles .....	16
<b>Figure 03</b> : Plantes de laitue endommagées par la bactérie <i>Erwinia carotovora</i> .....	17
<b>Figure 04</b> : Plantes de laitue endommagées par la bactérie <i>Erwinia carotovora</i> .....	17
<b>Figure 05</b> : Lésion en forme de V sur le bout d'une feuille de chou (en haut à gauche), causée par la bactérie <i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>campestris</i> .....	17
<b>Figure 06</b> : Jaunissement et flétrissement de la feuille de tomate causés par le champignon <i>Fusarium oxysporum</i> .....	18
<b>Figure 07</b> : Adulte de la teigne du chou, <i>Plutella xylostella</i> .....	18
<b>Figure 08</b> : Adulte aptère du faux puceron du chou, <i>Lipaphis erysimi</i> .....	19
<b>Figure 09</b> : Adultes ailés du faux puceron du chou, <i>Lipaphis erysimi</i> .....	19
<b>Figure 10</b> : Charançon <i>Hypolixus nubilosis</i> .....	19
<b>Figure 11</b> : L'acarien rouge <i>Tetranychus</i> spp. Sur une feuille d'amarante .....	20
<b>Figure 12</b> : Têtes de chou endommagées par le champignon <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> .....	20
<b>Figure 13</b> : Chenille de la noctuelle de la tomate, <i>Helicoverpa armigera</i> .....	21
<b>Figure 14</b> : Adulte femelle de la mouche de fruits <i>Dacus ciliatus</i> .....	21
<b>Figure 15</b> : Fruit de tomate avec des symptômes de la bactérie <i>Xanthomonas campestris</i> sp.....	22
<b>Figure 16</b> : Chiendent, <i>Imperata cylindrica</i> .....	22
<b>Figure 17</b> : Herbe des Bermudes, <i>Cynodon dactylon</i> .....	22
<b>Figure 18</b> : <i>Carex Mariscus alternifolius</i> .....	23
<b>Figure 19</b> : Herbe <i>Ageratum conyzoides</i> .....	23
<b>Figure 20</b> : critères de classification chez l'aptère .....	27
<b>Figure 21</b> : critères de classification chez l'ailé. ....	27
<b>Figure 22</b> : Schémas des Principales caractéristiques et Ornémentations cuticulaires (pigmentation) rencontrées chez les pucerons.....	28
<b>Figure 23</b> : Les yeux chez les pucerons.....	28

<b>Figure 24:</b> Différents types d'antennes .....	28
<b>Figure 25:</b> Aile antérieure .....	29
<b>Figure 26 :</b> Différents types de cauda .....	29
<b>Figure 27:</b> Cycle type d'un puceron .....	32
<b>Figure 28 :</b> Syrpe adulte .....	35
<b>Figure 29 :</b> Larve de syrpe.....	35
<b>Figure 30 :</b> Chrysope adulte .....	36
<b>Figure 31 :</b> Larve de chrysope .....	36
<b>Figure 32 :</b> Coccinelle adulte .....	36
<b>Figure 33 :</b> larve de coccinelle .....	37
<b>Figure 34 :</b> <i>Aphidius ervi</i> parasitant un puceron .....	37
<b>Figure 35 :</b> Momie de puceron parasité par <i>Aphidius</i> .....	38
<b>Figure 36 :</b> face dorsale de coccinelle .....	39
<b>Figure 37:</b> Morphologie de <i>Coccinella aundecimpunctata</i> .....	41
<b>Figure 38 :</b> Face ventrale d'une Coccinelle .....	41
<b>Figure 39 :</b> Cycle biologique d'une coccinelle .....	42
<b>Figure 40 :</b> Coccinelle se nourrit de puceron .....	46
<b>Figure 41 :</b> Carte de localisation de la wilaya de Bouira .....	47
<b>Figure 42:</b> Variation des températures dans la région de Bouira durant la période (2005- 2015). .....	50
<b>Figure 43:</b> Précipitations de la région de Bouira durant la période de (2005-2016). .....	51
<b>Figure 44 :</b> Diagraamme ombrothermique de Bouira en 2016.....	52
<b>Figure 45 :</b> Climagramme pluviothermique d'Emberger de la région de Bouira (2002-2012) .....	54
<b>Figure 46:</b> Les limites Administratives de la station d'étude .....	56
<b>Figure 47:</b> parcelle de fenouil .....	57
<b>Figure 48 :</b> la parcelle de chou-fleur .....	57

<b>Figure 49</b> : la parcelle de laitue .....	58
<b>Figure 50</b> : la méthode de la cueillette a main.....	61
<b>Figure 51</b> : Micro-tube remplie d'alcool et de puceron .....	61
<b>Figure 52</b> : loupe binoculaire .....	62
<b>Figure 53</b> : le puceron <i>Myzus Percisea</i> (culture de chou-fleur) A : face dorsale, B : la face ventrale .....	65
<b>Figure 54</b> : face dorsale de puceron <i>Aphis fabae</i> aptère de fève .....	65
<b>Figure 55</b> : face dorsale de puceron <i>Nasonovia ribisnigri</i> aptère de laitue .....	65
<b>Figure 56</b> : face dorsale de puceron aptère D'épinard (Espèce non déterminé) .....	66
<b>Figure 57</b> : face dorsale Pucerons aptère de laitue (Espèce non déterminé) .....	66
<b>Figure 58</b> : forme aptère de pucerons de laitue A : face dorsale, B : la face ventrale (Espèces non déterminé) .....	66
<b>Figure 59</b> : face dorsale de puceron aptère de laitue (Espèce non déterminé) .....	67
<b>Figure 60</b> : face ventrale de puceron aptère de laitue (Espèce non déterminé) .....	67
<b>Figure 61</b> : face dorsale de puceron aptère (Espèce non déterminé).....	67
<b>Figure 62</b> : adulte aptère avec leur Jeune puceron de laitue(Espèce non déterminé).....	67
<b>Figure 63</b> : puceron ailée d'épinard A : face ventrale B ; face dorsale.....	68
<b>Figure 64</b> : pucerons aptère de fève(Espèces non déterminé).....	68
<b>Figure 65</b> : vue de puceron aptère de laitue (Espèce non déterminé) (Espèces non déterminé) .....	68
<b>Figure 66</b> : face ventrale de puceron aptère et leur jeune puceron (Espèce non déterminé) .....	69

<b>Figure 67:</b> face dorsale de puceron aptère de laitue (Espèce non déterminé) .....	69
<b>Figure 68 :</b> colonies de puceron Aptère de laitue (Espèce non déterminé) .....	69
<b>Figure 69:</b> forme ailée de puceron de laitue (Espèce non déterminé) .....	69
<b>Figure 70 :</b> face dorsale de pucerons de fève (Espèce non déterminé) .....	70
<b>Figure 71:</b> face dorsale de pucerons d'épinard (Espèce non déterminé) .....	70
<b>Figure 72:</b> face dorsale de puceron aptère De fève (Espèce non déterminé) .....	70
<b>Figure 73:</b> face dorsale de puceron aptère de fève (Espèce non déterminé) .....	70
<b>Figure 74:</b> puceron noir de fève après un traitement chimique (insecticide) (Espèces non déterminé) .....	71
<b>Figure 75:</b> pucerons après une attaque de champignons dans la culture de laitue.....	72
<b>Figure 76:</b> parasitoïde de puceron de chou-fleur (Espèce non déterminé) .....	72
<b>Figure 77:</b> coccinelle des pucerons sur la culture d'épinard (Espèce non déterminé)....	72

**Liste des tableaux**

**Tableau 01** : les parcelles cultures, variétés, superficies, traitements et stade de développement des cultures maraichères durant les sortie.....59

**Tableau 02** : la présence ou l'absence des pucerons dans les parcelles des cultures durant les 3 sorties.....63

### Liste d'abréviations

- **DSA** : direction des services agricoles
- **Dvp** : développement
- **FAO** : organisation des Nation unies pour l'alimentation et l'agriculture
- **Fig.** : figure
- **Ha** : hectare
- **M** : mètre
- **P** : parcelle
- **S** : sortie
- **S.A.T.** : surface Agricole Totale
- **S.A.U.** : Surface Agricole Utile
- **S.P** : Espèces



**Remerciement**

**Liste des figures**

**Liste des tableaux**

**Liste des abréviations**

**Introduction**.....8

## **Chapitre I : Partie Bibliographique**

I.I. Généralité sur les cultures maraîchères.....	11
I.I.1. Définition.....	11
I.I.1.2.Serriculture.....	11
I.I.3. Classification botanique.....	11
I.I.3.1. Les principales familles botaniques .....	11
I.I.3.1.2. Astéracées.....	12
I.I.3.1.3. Brassicacées (Crucifères) .....	12
I.I.3.1.4. Chénopodiacées .....	12
I.I.3.1.5. Cucurbitacées (Convolvulacées).....	12
I.I.3.1.6. Alliacées (Liliacées).....	12
I.I.3.1.7. Fabacées (Papilionacées ; Légumineuses) .....	13
I.I.3.1.8. Solanacées .....	13
I.I.3.2. Classification des cultures maraichères selon la nature du légume .....	13
I.I.3.2.1. Légumes-feuilles.....	13
I.I.3.2.2. Les légumes-fruits .....	13
I.I.3.2.3. Les légumes tiges .....	14
I.I.3.2.4. Les légumes racines.....	14
I.I.3.2.5. Les fines herbes .....	14
I.I.5. Cycle végétatif.....	14
I.I.6. Importance économique.....	14
I.I.6.1. Dans le monde .....	15
I.I.6.2. En Algérie.....	15
I.I.6.3. Superficie, production et rendement.....	15
I.I.7. Maladies et espèces nuisibles.....	15
I.I.7.1. Ravageurs des Parties souterraines.....	16
I.I.7.2. Ravageurs des feuilles et des tiges.....	18

I.I.7.3. Ravageurs des fleurs et des fruits .....	20
I.I.7.4. Mauvaises herbes.....	22
<b>I.II. Généralités sur les pucerons .....</b>	<b>24</b>
I.II.8. Définition.....	24
I.II.9. Position systématique .....	24
I.II.10. Caractéristiques morphologiques des aphides.....	25
I.II.10.1-La tête.....	25
I.II.10.2- Le thorax.....	25
I.II.10.3. L'abdomen.....	26
I.II.11. Déterminations des aphides.....	26
I.II.12. Biologie des pucerons.....	30
I.II.12.1-Cycles biologiques.....	30
I.II.13. Dégâts engendrés par les pucerons .....	32
I.II.13.1.Leur alimentation et leur mode de nutrition.....	32
I.II.13.1.1.Les Dégâts directes.....	33
I.II.13.1.2.Les Dégâts indirectes.....	33
I.II.13.2.Miellat et fumagine.....	33
I.II.13.3.Transmission des virus phytopathogènes.....	33
I.II.14. Stratégies d'intervention.....	33
I.II.14.1.La lutte préventive.....	34
I.II.14.2.La lutte chimique.....	34
I.II.14.3.La lutte Biologique.....	34
I.II.14.3.1.Les ennemis naturels des pucerons et leur rôle de régulation.....	34
I.II.14.3.1.1.Auxiliaires prédateurs et parasitoïdes .....	35
<b>I.III Généralité sur les coccinelles.....</b>	<b>38</b>
I.III .1. Définition.....	38
I.III .2. Classification (Position systématique) .....	38
I.III. 3. Caractère morphologique des différents stades de développement.....	39
I.III. 3. 1. Adulte.....	39
I.III. 3. 1.1. Tête.....	40
I.III. 3. 1.2. Thorax.....	40
I.III. 3. 1. 3. Abdomen.....	40
I.III .4. Cycle biologique et nombre de générations.....	42

I.III.5.Spécificité alimentaire.....	42
I.III.5.1.Groupe des aphidiphages .....	43
I.III.5.2.Groupe des coccidiphages.....	43
I.III.5.3.Groupe des mycophages .....	43
I.III.5.4. Groupe des aleurodophages.....	43
I.III.5.5.Groupe des acarophages .....	44
I.III.5.6.Groupe des phytophages.....	44
I.III .6. Intérêt dans le jardin et rôle écologique.....	44
I.III.7.Utilisation des Coccinelles en lutte biologique.....	44
I.III.8.Ennemis naturels des coccinelles.....	45
<b>Chapitre II. Présentation de la région d'étude</b>	
II .Présentation de la région d'étude .....	47
II.1. Situation géographique de la wilaya de Bouira.....	47
II.2. Le relief .....	48
II.3. Le sol.....	48
II.3.1. Occupation des sols de la région de Bouira .....	48
II.4. L'organisation agricole .....	48
II.4.1. L'oléiculture à Bouira .....	49
II.5. Hydrologie de la région de Bouira.....	49
II.5.1. Ressources et mobilisation des Eaux.....	49
II.6. Climatologie de la région de la Bouira .....	49
II.6.1.Températures .....	50
II.6.2. Précipitation.....	51
II.6.3. Synthèse bioclimatique .....	51
II.6.3.1 Diagramme ombrothermique de Bagnoles et Gausсен.....	52
II.6.3.2. Quotient pluviothermique et climagramme d'Emberger.....	53
II.7. Facteurs biotiques de la région d'étude.....	54
II.8.Faune et flore de la région de Bouira.....	54

II.8.1. La flore.....	54
II.8.2. La faune de Bouira .....	55

### **Chapitre III. Matériels et méthodes**

III.1. Objectif de l'étude.....	56
III.2 Choix de la station d'étude .....	56
III.3 Protocole Expérimental .....	57
III. 4 Méthode d'échantillonnage .....	60
III.4.1 Méthode de capture à la main .....	60
III.4.1 1. Description de la méthode .....	60
III.4.1 2. Avantages de la cueillette à la main .....	61
III.4.1 3. Inconvénients de la cueillette à la main .....	61
III. 5. Analyse et identification des échantillons .....	61

### **Chapitre IV – Résultats préliminaires**

IV. 1. Abondances des pucerons sur les différentes cultures maraichères .....	63
IV. 2. Identification des espèces de pucerons récoltés .....	64
IV. 3. Identification des ennemis naturels des pucerons sur cultures maraichères.....	71
<b>Conclusion</b> .....	73
<b>Référence bibliographique</b> .....	74

**Annexe**

**Résumé**

# Introduction

## **Introduction**

Le maraîchage, ou culture maraîchère, se distingue de la culture potagère en ce sens qu'il consiste à produire des légumes à des fins commerciales (**BASTIN et FROMAGEOT, 2007**).

Les légumes se présentent sous une grande variété de formes, qu'ils soient fruits, feuilles ou racines et appartiennent à de nombreuses familles végétales très différentes les unes des autres (Brassicacées, Cucurbitacées, Astéracées, Fabacées...). Cette diversité d'espèces, les modes de culture et certaines pratiques de production maraîchère attirent toutes sortes d'organismes (bactéries, champignons, insectes, acariens, nématodes parasites et virus) qui peuvent être bons ou mauvais pour la plante maraîchère (**LECOQ, 1996**).

D'après **DEDRYVER (2010)**, parmi les ravageurs des cultures, il ya les pucerons qui ont une alimentation phloémienne; autrement dit, il absorbe la sève élaborée des plantes détournant à leur profit une partie des éléments nutritifs nécessaires à la croissance de ces derniers. De plus au cours de leur prise alimentaire, ils injectent une salive souvent souillée et peuvent transmettre à la plante des virus qui sont à l'origine de graves maladies. Ils contribuent donc à l'affaiblissement des plantes de diverses manières du fait de leur fort pouvoir multiplicateur et de leur capacité de dispersion. Ils sont donc responsables de pertes importantes de rendement et de qualité chez de nombreux plants cultivés.

La présence de pucerons est fréquente sur les cultures maraîchères, les espèces de pucerons qu'ils hébergent sont nombreuses et leurs modes de vie extrêmement variés. Certaines espèces effectuent tout leur cycle sur des plantes appartenant à la même famille botanique. D'autres espèces au contraire sont polyphages et colonisent des plantes extrêmement différentes. Certaines espèces alternent régulièrement entre deux types de plantes (**HULLÉ 1999**).

Leurs nuisances périodiques sont parfois difficiles à enrayer parce que la culture est fragile ou que les pucerons sont difficilement accessibles. De plus, des problèmes cruciaux se présentent maintenant aux producteurs de légumes et aux consommateurs à cause des résidus de produits de traitement et de leur incidence sur la qualité et la commercialisation des légumes (**HULLÉ 1999**).

D'autre part, des effets indésirables de l'utilisation immodérée des pesticides ont été mis en évidence, y compris des dégâts infligés à la faune et à la flore non cibles, ainsi que des effets délétères sur la santé humaine. Dans certains cas, cette utilisation à même conduit à la prolifération des ravageurs du fait du développement des résistances et de la réduction des populations de leurs ennemis naturels qui limitent leurs infestation (**RYCKEWAERT et FABRE, 2001**).

En tant que ravageurs, ces pucerons ont montré une grande résistance à l'égard des différentes molécules chimiques utilisées actuellement dans le cadre de la protection phytosanitaire des cultures (**FRAVAL, 2006**). Pour cette raison et depuis des années, la lutte biologique a connu un grand essor à travers le monde et plusieurs lâchers à base d'organismes vivants sont effectués.

De nombreuses études orientées vers la lutte biologique visent à exploiter et valoriser l'action de nombreux ennemis naturels. Cette méthode suppose la connaissance parfaite de la biologie du ravageur en question et celle de ses ennemis naturels (**ESTEVEZ et al. 2000**). Ce mode de lutte a pour objet l'utilisation efficace des potentialités de certains auxiliaires qu'ils soient prédateurs ou parasitoïdes contre les pucerons (**GHELAMALLAH, 2016**).

Selon les recherches effectuées sur la biodiversité des pucerons, il existe près de 4700 espèces dans le monde (Remaudière & Remaudière, 1997) En Belgique, l'inventaire établi par Nieto Nafria *et al.* (1999) fait état de 365 espèces recensées. Cinq espèces ont postérieurement été rajoutées par Jansen & Warnier (2002) .en algérie Hemptinne en 2009 traite un sujet sur les pucerons et leur prédateurs sur le citronnier dans la région de Rouïba , **HULLE TURPEAU AIT IGHIL** et **ROBERT MONNET (1999)** ont travaillé ausser sur les pucerons des plantes maraîchères .

Dans le cadre de notre étude, nous avons tenté de mener une étude sur la biodiversité des pucerons dans la région d'El Asnam (Bouira). Le travail consiste à faire un échantillonnage des pucerons et de leurs prédateurs notamment les coccinelles sur les déférent espèces de cultures maraichères en plein champ par l'utilisation de la méthode de cueillette a main.

Le présent document est structuré en introduction générale et quatre Chapitres. Dans le premier Chapitre est décrite la bibliographie sur les cultures maraichères et sur les Aphidides ainsi que des généralités sur les coccinelles qui sont les ennemis les plus fréquents des pucerons. Le 2ème chapitre est consacré à la présentation de la région d'étude. Dans le 3ème sont détaillées les matériels et les méthodes utilisées sur le terrain et au laboratoire. Les résultats préliminaires obtenus sont développés dans le 4ème chapitre. Enfin une conclusion générale et des perspectives clôturent le présent document.



# CHAPITRE

## I

### Partie Bibliographique

## **Chapitre I : Partie Bibliographique**

### **I.I. Généralité sur les cultures maraîchères**

#### **I.I.1. Définition**

Les végétaux cultivés en culture maraîchère sont appelés plantes maraîchères ou potagères, on entend par culture maraîchère la production de légumes d'une façon générale. Par légume, on désigne tout végétal herbacé, annuel, bisannuel ou vivace, dont l'une des parties sert l'alimentation de l'homme, sous sa forme naturelle (JAMES *et al.* 2010). Les légumes constituent une composante importante des régimes alimentaires quotidiens en Algérie. Ces cultures fournissent à bon marché des protéines, des vitamines et d'autres éléments essentiels pour la santé et le bien-être (GHAZALI, 2014).

#### **I.I.2. Serriculture**

La serriculture (ou culture sous serre) désigne la pratique qui consiste à cultiver des végétaux (soit en culture maraîchère ou en horticulture ornementale) à l'intérieur d'une serre afin de réunir des conditions hygrométriques et photopériodiques adaptées. La serriculture a permis à l'agriculture de devenir indépendante du climat. Puis étendue à des usages privés, la serriculture est étendue aux serres d'agrément (LAROUSSE AGRICOLE, 2002).

La culture sous serre permet de bénéficier de la luminosité naturelle avec la possibilité de rallonger la photopériode par des lumières artificielles tout en gardant le contrôle des conditions hygrométriques. Elle permet notamment de rallonger la période où l'on peut cultiver certains végétaux, ou de les cultiver en dehors des régions où on les trouve originellement (LAROUSSE AGRICOLE, 2008).

#### **I.I.3. Classification botanique**

##### **I.I.3.1. Les principales familles botaniques**

Les légumes comprennent plusieurs familles botaniques. Quatre familles jouent un rôle primordial pour les légumes : les *Fabaceae*, les *Solanaceae*, les *Brassicaceae*, et les *Cucurbitaceae*, tandis que trois familles apportent la plupart des herbes aromatiques : *Apiaceae*, *Lamiaceae* et *Liliaceae* (GHAZALI, 2014).

**I.I.3.1.2. Astéracées**

La famille des Astéracées correspond à celle des Composées. Elle comprend des espèces utilisées soit pour l'alimentation soit comme plantes ornementales, aromatiques ou médicinales. Les laitues, les chicorées et les endives sont des légumes «feuille». Ces plantes sont cultivées soit pour leur inflorescence comme les artichauts soit pour leurs racines comme les scorsonères et les salsifis (**HULLE et al 1999**).

**I.I.3.1.3. Brassicacées (Crucifères)**

La famille des *Brassicaceae* est une importante famille de plantes dicotylédones. En classification classique, il comprend 3 200 espèces réparties en 350 genres. Parmi les plantes appartenant à cette famille, on retrouve des plantes cultivées pour la production d'huile (à usage alimentaire et industriel), pour la consommation humaine et animale, ou comme plantes d'ornement (**RASK, 2000**).

**I.I.3.1.4. Chénopodiacées**

La famille des *Chenopodiaceae* est une famille de plantes dicotylédones qui comprend 1 400 espèces réparties en une centaine de genres. Ce sont essentiellement des plantes herbacées (quelques arbustes, arbres et lianes) parfois à l'aspect succulent. Elles sont largement répandues, par exemple betterave, poirée, l'épinard (**BOURSIER, 1985**).

**I.I.3.1.5. Cucurbitacées (Convolvulacées)**

Les cucurbitacées sont des plantes herbacées annuelles dicotylédones grimpantes ou rampantes à croissance rapide, portant des feuilles aux lobes palmées, des vrilles hélicoïdales et des fleurs souvent voyantes, *unisexuées*, c'est-à-dire, mâles ou femelles. Cette famille comprend 130 genres, environ 800 espèces et peut être 10 000 variétés au monde, elle constitue une source d'alimentation importante pour les êtres humains, principalement sous forme de courges, de pastèques et de melons. Elle fournit également des fibres et des plantes d'ornement (**TEBBAKH et JOUAHEDJ, 2016**).

**I.I.3.1.6. Alliacées (Liliacées)**

Les Alliacées forment une grande famille de plantes monocotylédones ; souvent bulbeuses, parfois tubéreuses ; ayant généralement des fleurs supères en ombelle, à 6 étamines, le fruit est une capsule ou une baie. Elle englobe 600 espèces réparties en 30 genres

riches en composés soufrés volatils, leur donnant une odeur caractéristique (**COREA et al. 2003**).

#### **I.I.3.1.7. Fabacées (Papilionacées ; Légumineuses)**

La famille des *Fabacées* est une famille de plantes dicotylédones. La famille est aussi appelée couramment Légumineuses (*Leguminosae*) ou Papilionacées (*Papilionaceae*), mais ce ne sont pas de vrais synonymes. Chaque nom s'applique à une condition particulière (**FAO, 2007**).

#### **I.I.3.1.8. Solanacées**

La famille des solanacées comprend entre 3000 et 4000 espèces, réparties à travers le monde en 90 genres aux morphologies variées : arbres, arbustes, lianes, herbes vivaces ou annuelles (**BESSADAT, 2014**).

### **I.I.3.2. Classification des cultures maraichères selon la nature du légume**

Ils peuvent être regroupés en fonction de la partie de la plante qui est consommée et/ou Vendue:

#### **I.I.3.2.1. Légumes-feuilles**

Un légume-feuille est un légume dont la partie consommée correspond à la feuille de la Plante. Ces légumes sont souvent consommés crus comme : Le chou, La laitue (**JAMES et al. 2010**).

#### **I.I.3.2.2. Les légumes-fruits**

Selon **BLOCH-DANO (2008)**, les légumes-fruits, consommés en tant que légumes, mais Constituant le fruit, au sens botanique, de la plante : aubergine, avocat, concombre, courge, Courgette, melon, olive, poivron, piment, tomate, etc. À cette catégorie se rattachent aussi les Gousses récoltées avant maturité : petit pois, haricot vert.

### **I.I.3.2.3. Les légumes tiges**

Dont on consomme des parties de la tige transformée comme les turions: asperge, pousses de bambous, les bulbes des alliées: ail, échalote, oignon, poireau (**BLOCH-DANO, 2008**).

### **I.I.3.2.4. Les légumes racines**

Légume racines est un légume dont la partie consommée correspond aux racines de la plante, betterave, carotte, navet, radis, cerfeuil tubéreux, etc. (**SCHALL, 2008**).

### **I.I.3.2.5. Les fines herbes**

Les fines herbes utilisées comme condiments : cerfeuil, ciboulette, laurier, persil (**SCHALL, 2008**).

## **I.I.5. Cycle végétatif**

Selon **BLOCH-DANO (2008)**, tout au long de l'année il est possible de distinguer deux étapes Principales dans le cycle végétatif du légume : étape d'activité et étape de repos. Pendant la période d'activité, la plante rétablit son activité métabolique (phase d'activation) et la floraison, l'enracinement, la poussée et la foliation ont lieu (phases de floraison et de croissance végétative).

La phase de repos englobe à son tour les phases de latence et de maturité. Chaque légume a une durée de cycle végétatif différent selon la nature de légume.

## **I.I.6. Importance économique**

Les légumes constituent un complément nutritionnel intéressant aux aliments de base tels que Les produits carnés et les céréales. Depuis les années 70, les besoins en légumes ont augmenté suite à l'explosion démographique. En 2012, la production agricole en a connu une nette augmentation.

La croissance atteint 13% comme la pomme de terre qui a enregistré une croissance significative, atteignant un peu plus de 42 millions de quintaux (**INRAA, 2012**).

**I.1.6.1. Dans le monde**

Le maraichage reste l'une des spéculations les plus cultivées à travers les différents continents. Nous constatons de ce fait, une évolution progressive dans le temps de la superficie mondiale réservée aux cultures maraichères. Cette évolution a été plus particulièrement marquée durant la dernière décennie (**GHELAMALLAH, 2016**).

**I.1.6.2. En Algérie**

La structuration du maraichage en algérie apparait autour des produits dits principaux comme la pomme de terre, les oignons et la tomate qui occupent 55% du volume produit en maraichage. Ces plantes maraichères englobe un grand nombre d'espèces végétales destinées à un usage alimentaire et industriel (**BESSADAT, 2014**).

**I.1.6.3. Superficie, production et rendement**

La superficie agricole totale (SAT) de l'Algérie est de l'ordre de 40,9 millions d'hectares, soit 17% de la superficie territoriale. La superficie agricole utile (SAU) sur laquelle sont cultivées des spéculations, et ce depuis au moins 1997, s'étend sur une surface de l'ordre de 8 millions d'hectares, soit 20% de la SAT (**DSASI, 2001**).

**I.1.7. Maladies et espèces nuisibles**

Selon **JAMES et al (2010)** Les cultures maraichères souffrent ces dernières années de divers problèmes d'ordre phytosanitaire, provoqués essentiellement par des pullulations d'insectes ravageurs et des infections de pathogènes mais aussi par le développement de mauvaises herbes. Ces attaques entraînent souvent des pertes appréciables de la qualité et de la quantité des cultures.

Dans les cultures maraichères, la diversité des cultures, les modes de culture et certaines pratiques de production maraichère attirent toutes sortes d'organismes (bactéries, champignons, insectes, acariens, nématodes parasites et virus) qui peuvent être bons ou mauvais pour la plante (**GHAZALI, 2014**).

Les cultures maraichères sont sensibles à différentes nuisibles. Parmi les nuisibles on trouve; les nématodes, les insectes (Les mouches blanches, Les pucerons, les thrips, les papillons, les noctuelles, les cicadelles) et les acariens (**INRAA, 2009**).

Provoquent des maladies au niveau des feuilles et des tiges, des fruits et fleurs ou des racines. On trouve aussi les **Mauvaises herbes** qui font concurrence aux cultures pour l'espace, la lumière, l'humidité et les nutriments du sol nécessaires à une saine croissance des plantes.

Les nuisibles des légumes se nourrissent de différentes parties des plantes. On peut regrouper les nuisibles en fonction des parties des plantes qu'ils endommagent par exemple :

### **I.I.7.1. Ravageurs des Parties souterraines**

Sont les nuisibles qui provoquent des dégâts dans les parties souterraines des plantes comme les bulbes, tubercule, racine...

Parmi ses nuisibles on trouve les insectes (La courtilière, *Gryllotalpa africana*), nématodes (nématode à galles), Bactéries (*Erwinia carotovora*, *Ralstonia solanacearum*, *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*) (JAMES/IITA, 2010).



**Figure 01** : La courtilière, *Gryllotalpa africana* (GOERGEN/IITA, 2010)



**Figure 02** : Femelle (à gauche) et mâle (à droite) de nématode à galles (GOERGEN/IITA, 2010)



**Figure 03 :** Plantes de laitue endommagées par la bactérie *Erwinia carotovora*  
(JAMES/IITA, 2010)

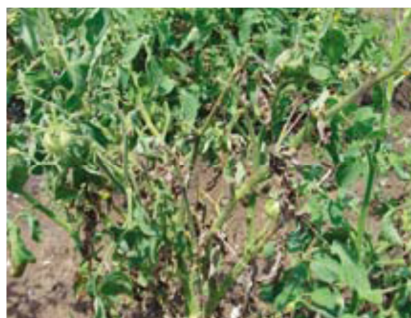


**Figure 04 :** Plantes de laitue endommagées par la bactérie *Erwinia carotovora*  
(JAMES/IITA, 2010)



**Figure 05 :** Lésion en forme de V sur le bout d'une feuille de chou (en haut à gauche), causée par la bactérie *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* (JAMES/IITA, 2010)





**Figure 06** : Jaunissement et flétrissement de la feuille de tomate causés par le champignon *Fusarium oxysporum* (SIKIROU/INRAB, 2010)

### I.I.7.2. Ravageurs des feuilles et des tiges

Il existe plusieurs nuisible qui causent des dégâts importantes sur les feuilles et les tiges par exemple les insectes (teigne du chou, *Plutella xylostella*, faux puceron du chou, *Lipaphis erysimi* , Charançon *Hypolixus nubilosis*) les acariens (L'acarien rouge *Tetranychus* spp) les champignons (*Sclerotinia sclerotiorum*) (JAMES/IITA ,2010).



**Figure 07** : Adulte de la teigne du chou, *Plutella xylostella* (GOERGEN/IITA, 2010)



**Figure 08 :** Adulte aptère du faux puceron du chou, *Lipaphis erysimi*  
(STAVERLØKK/BIOFORSK, 2010)



**Figure 09 :** Adultes ailés du faux puceron du chou, *Lipaphis erysimi*  
(STAVERLØKK/BIOFORSK, 2010)



**Figure 10 :** Charançon *Hypolixus nubilosis* (GOERGEN/IITA, 2010)



**Figure 11** : L'acarien rouge *Tetranychus* spp. Sur une feuille d'amarante (GOERGEN/IITA, 2010)



**Figure 12** : Têtes de chou endommagées par le champignon *Sclerotinia sclerotiorum* (JAMES/IITA, 2010)

### I.I.7.3. Ravageurs des fleurs et des fruits

Fleurs et fruits sont les deux parties les plus sensibles aux attaques des différents types de nuisibles par exemple les insectes (Chenille de la noctuelle de la tomate, *Helicoverpa armigera*, la mouche de fruits *Dacus ciliatus*), les bactéries (la bactérie *Xanthomonas campestris* sp (JAMES/IITA, 2010).



**Figure 13 :** Chenille de la noctuelle de la tomate, *Helicoverpa armigera* (GOERGEN/IITA, 2010)



**Figure 14 :** Adulte femelle de la mouche de fruits *Dacus ciliatus* (GOERGEN/IITA, 2010)



**Figure 15 :** Fruit de tomate avec des symptômes de la bactérie *Xanthomonas campestris* sp. (JAMES/IITA, 2010)

**I.I.7.4. Mauvaises herbes**



**Figure 16** : Chiendent, *Imperata cylindrica* (JAMES/IITA, 2010)



**Figure 17** : Herbe des Bermudes, *Cynodon dactylon* (JAMES/IITA, 2010)



**Figure 18** : *Carex Mariscus alternifolius* (JAMES/IITA, 2010)



**Figure 19 :** Herbe *Ageratum conyzoides* (JAMES/IITA, 2010)

**I.II. Généralités sur les pucerons****I.II.8. Définition**

Les pucerons ont toujours été considérés comme l'un des groupes les plus nocifs aux plantes. Ils sont pris comme une source perpétuelle de frustration pour les agriculteurs et les jardiniers (BOUHADIBA, 2014).

Les pucerons vivent en colonies très importantes sur pousses tendres, feuilles, parfois sur fleurs, rameaux, branches et racines. Ce sont des insectes piqueurs suceurs, de petite dimension et de couleur variable (AROUNE, 1985).

La plupart des pucerons sont monophages, c'est-à-dire qu'ils sont inféodés à une seule famille végétale, d'autre ont un régime alimentaire plus ou moins varié et s'alimentent sur plantes de familles distinctes, les pucerons répertoriés à travers le monde comptent actuellement environ 350 genres avec 3500 espèces décrites, dont 250 considérés comme ravageurs (FRAVAL, 2006).

**I.II.9. Position systématique**

Les aphides ou pucerons classés dans le Super-ordre des Hémiptéroïdes, appartiennent à l'ordre des Homoptera au sous-ordre des Aphidinea, et à la Super-famille des Aphidoidea (FRAVAL., 2006). Cette dernière se subdivise en deux grandes familles qui sont les Chermisidae et les Aphididae. Cette dernière est divisée en huit sous familles; celles des Telaxidae, des Pemphigidae, des Lachnidae, des Chaitoridae, des Callaphididae, des Aphididae, des Adelgidae, des Phylloxeridae (BONNEMAISON, 1962). La famille des Aphididae est divisée en trois sous-familles, celle des Blatichaitophorinae, des Pterocommatinae et des Aphidinae. Les espèces de cette dernière sont réparties entre deux tribus, les Aphidini et les Macrosiphini (ORTIZ-RIVAS et MARTINEZ-TORRES, 2010).

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

- **Embranchement** : ....Arthropode
- **Classe** : ..... Insectes
- **Ordre** : .....Homoptera
- **Super /famille** : .....Aphidoidea
- **Famille** : .....Aphididae

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 (**ORTIZRIVAS et MARTINEZ TORRES 2010**).

### **I.II.10. Caractéristiques morphologiques des aphides**

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

#### **I.II.10.1.La 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 proéminentes. Certains articles antennaires possèdent des organes sensoriels appelés les sensoriale ; leurs partie distale amincie est nommée fouet ou processus terminais à l'arrière de l'œil composé (**FRAVAL, 2006**).

#### **I.II.10.2.Le thorax**

Il comprend trois segments : le prothorax, le mésothorax, et le métathorax, porte 3 paires de pattes et primitivement deux paires d'ailes. Cependant, chez la plupart des espèces des pucerons coexistent des formes adultes ailées et des formes adultes aptères. D'après **ZITOUNI et DOUAR, (2017)**, 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. Selon **GODIN et BOIVIN (2002)**, cependant la nervation peut être:

- Non ramifiée.
- Ramifiée, une seule fois.
- Ramifiée, deux fois.



### I.II.10.3. L'abdomen

L'abdomen porte généralement dans sa partie postérieure une paire de cornicules (ou Siphons) de forme et de longueur très variables, parfois pourvues d'une réticulation ou Surmontées d'une collerette (MULLER *et al.* 2001).

### I.II.11. Déterminations des aphides

La détermination des aphides se base sur la morphologie des formes aptères et ailées. Il s'agit généralement de caractères morphologiques relativement précis (LECLANT, 1978).

- La forme, la couleur et la longueur du corps (Fig. 20 et 21).
- La pigmentation et l'ornementation de l'abdomen (Fig. 22).
- La forme des yeux (Fig. 23).
- La forme et la longueur des antennes (Fig. 24).
- La nervation des ailes spécialement la nervure médiane et la bifurcation (Fig. 25).
- La forme de la queue et le nombre des soies caudales (Fig. 26).

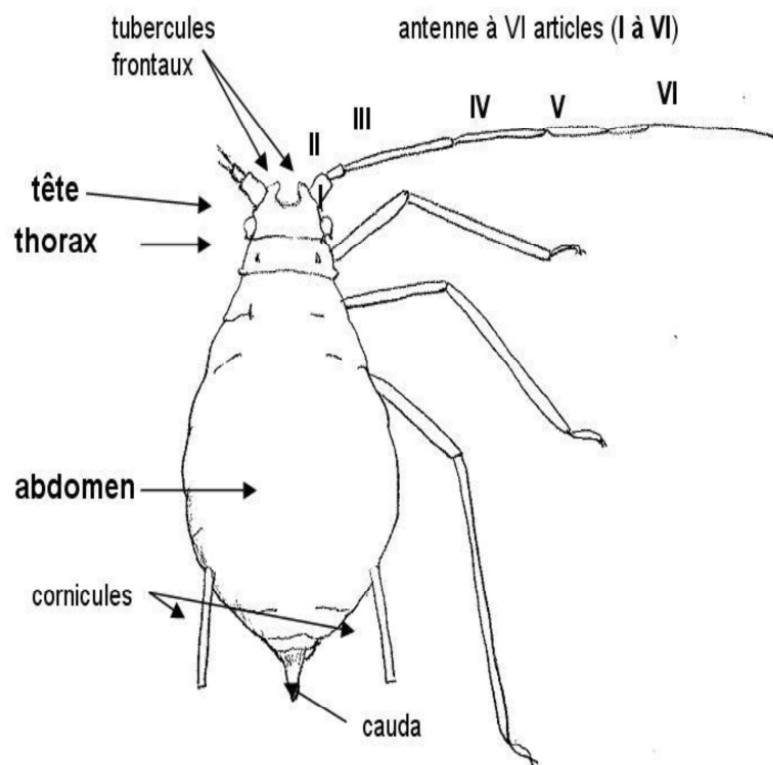


Figure 20 : critères de classification chez l'aptère (TURPEAU *et al.*, 2012)

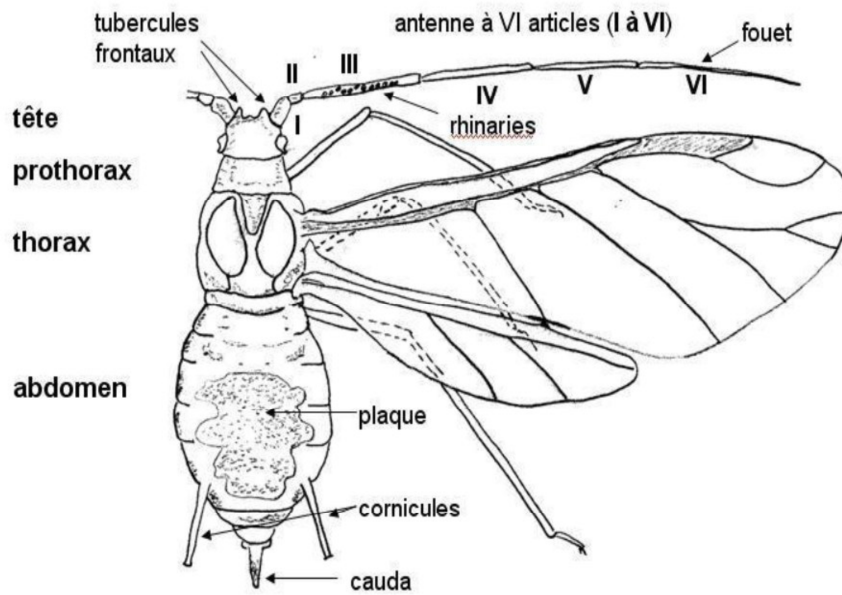


Figure 21 : critères de classification chez l'ailé. (LECLANT, 1999)

### Différents types de pigmentation de l'abdomen

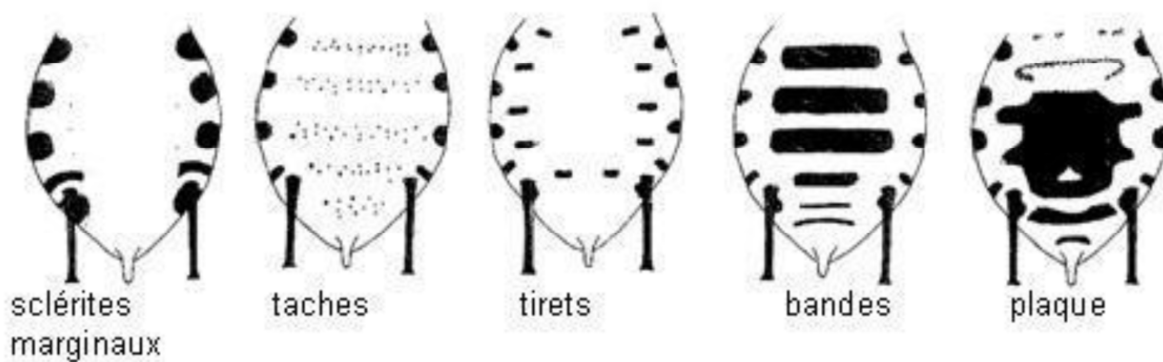


Figure 22 : Schémas des Principales caractéristiques et Ornémentations cuticulaires (pigmentation) rencontrées chez les pucerons (TURPEAU *et al.*, 2012).

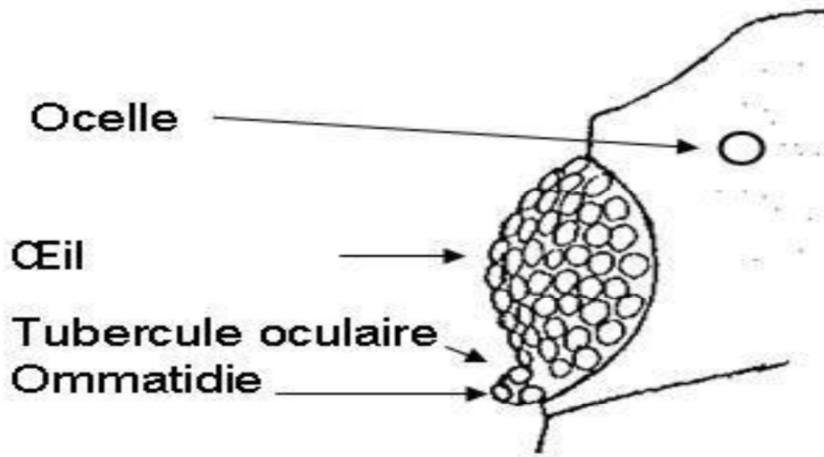


Figure 23: Les yeux chez les pucerons (TURPEAU *et al.*, 2012)

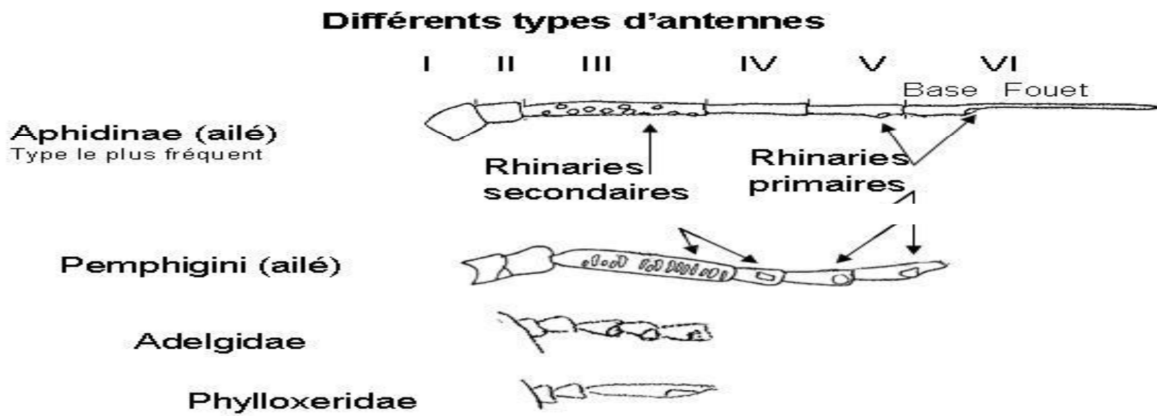


Figure 24: Différents types d'antennes (TURPEAU *et al.*, 2012)

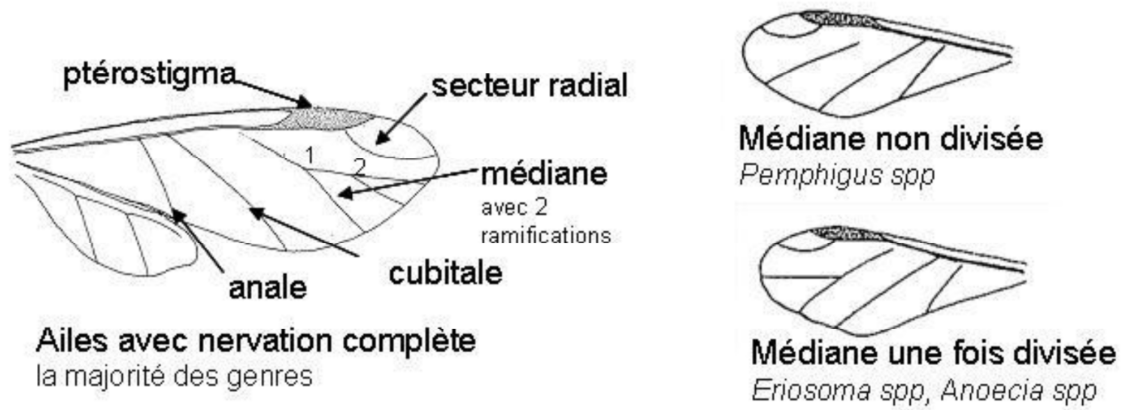


Figure 25: Aile antérieure (EVELYNE *et al* ,2010)

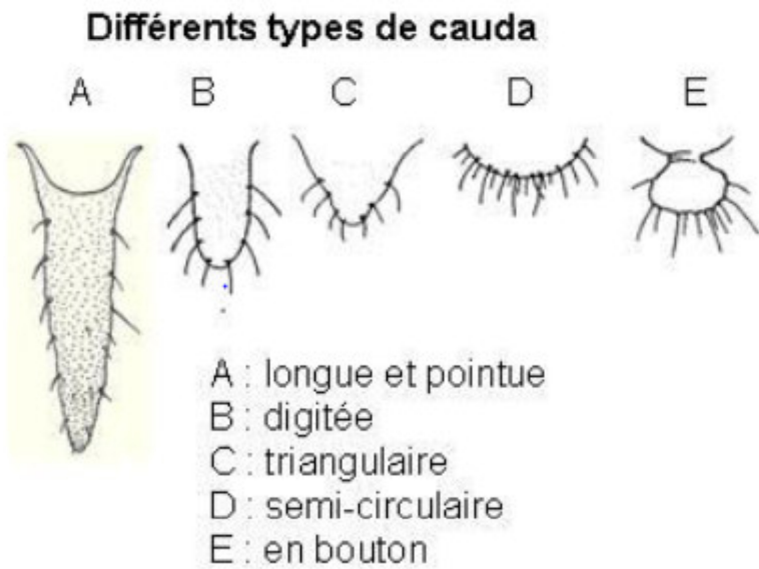


Figure 26 : Différents types de cauda (LECLANT, 2000)

**I.II.12. Biologie des pucerons**

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

Les pucerons sont dotés d'une capacité de multiplication très élevée: 40 à 100 descendants par femelle, ce qui équivaut à 3 à 10 pucerons par jour pendant plusieurs semaines (KOS *et al.* 2008).

De nombreux facteurs influencent la densité de présence des pucerons :

- Facteurs climatiques : températures, vent, humidité qui peuvent perturber les vols et la durée du cycle.
- Facteurs nutritionnels : l'attractivité d'une plante selon sa variété et son stade de développement.
- Facteurs prédateurs et parasitismes : le puceron est soumis à la prédation ou au parasitisme de certains insectes et champignons (JEANNEAU 2014).

**I.II.12.1-Cycles biologiques**

Les pucerons se multiplient extrêmement rapidement, se dispersent facilement sur de longues distances et transmettent un grand nombre de maladies à virus aux plantes. Ces trois caractéristiques expliquent en grande partie les dégâts importants qu'ils peuvent causer aux plantes cultivées. Ces deux éléments, présence ou non d'une reproduction sexuée et alternance ou non entre plantes hôtes différentes, définissent plusieurs types de cycles au sein des pucerons des plantes maraichères (HULLE *et al.* 1999).

Selon REMAUDIERE et REMAUDIERE (1997), DIXON (1998), HULLE *et al* (1999), LECLANT (1999 ; 2000), TURPEAU *et al* (2011), Un cycle complet ou **holocycle**, comporte une génération sexuée et plusieurs générations asexuées par an. Dans ce cas, l'œuf fécondé est pondu à l'automne.

Il est en diapause et constitue pour l'espèce une forme de survie durant les conditions climatiques défavorables de l'hiver. L'éclosion de l'œuf se produit généralement en même temps que le débourrage des bourgeons. La femelle parthénogénétique qui en est issue est appelée **fondatrice**.

Elle est presque toujours aptère. Au cours du printemps, la fondatrice engendre une ou plusieurs générations de femelles parthénogénétiques, appelées **fondatrigènes**, qui se développent sur la même plante qu'elle. Les premières générations sont essentiellement composées d'aptères, la proportion d'ailés croissant au fil du temps. Les fondatrigènes ailées quittent la plante d'hiver pour en coloniser de nouvelles plantes.

Certaines espèces de puceron, dites **monoeciques**, accomplissent tout leur cycle de développement sur un seul type de plante. Les plantes colonisées au printemps sont donc les mêmes ou d'espèces très proches de celles d'hiver.

D'autres espèces, dites **dioeciques** ou **hétéroeciques**, (environ 10 % des espèces) alternent entre deux types de plantes très différentes d'un point de vue botanique. La plante sur laquelle a lieu la reproduction sexuée est qualifiée d'**hôte primaire** et les plantes sur lesquelles les pucerons migrent au cours de la belle saison d'**hôtes secondaires**. Au printemps, la migration est assurée par des fondatrigènes ailées qui donnent naissance sur les hôtes secondaires à de nouvelles générations parthénogénétiques aptères et ailées appelées **virginogènes**.

A l'automne apparaissent des femelles parthénogénétiques appelées **sexupares** qui donneront naissance à des mâles (**sexupares andropares**), à des femelles **ovipares** (**sexupares gynopares**) ou aux deux (**sexupares amphotères**). Après accouplement la femelle pond des œufs.

Chez les espèces dioeciques, la migration de retour vers les hôtes primaires est assurée soit par les sexupares ailées (holocycle dioecique de type 1) ou par des gynopares et des mâles ailés (holocycle dioecique de type 2). La rencontre des mâles et des femelles **ovipares** se fait sur l'hôte primaire. Une fois fécondées, ces dernières pondent leurs œufs sur les parties lignifiées de leurs plantes-hôtes.

La perte de la phase sexuée est apparue dans presque toutes les sous-familles de pucerons. Dans ce cas, les espèces se reproduisent toute l'année uniquement par parthénogenèse. On parle alors d'**anholocyclie**. L'anholocyclie existe aussi bien chez les espèces monoeciques que dioeciques.

Cette variabilité de cycles peut exister aussi au sein d'une même espèce dont certaines populations sont anholocycliques et d'autres holocycliques en fonction essentiellement de la rigueur de l'hiver et de la disponibilité des hôtes primaires.

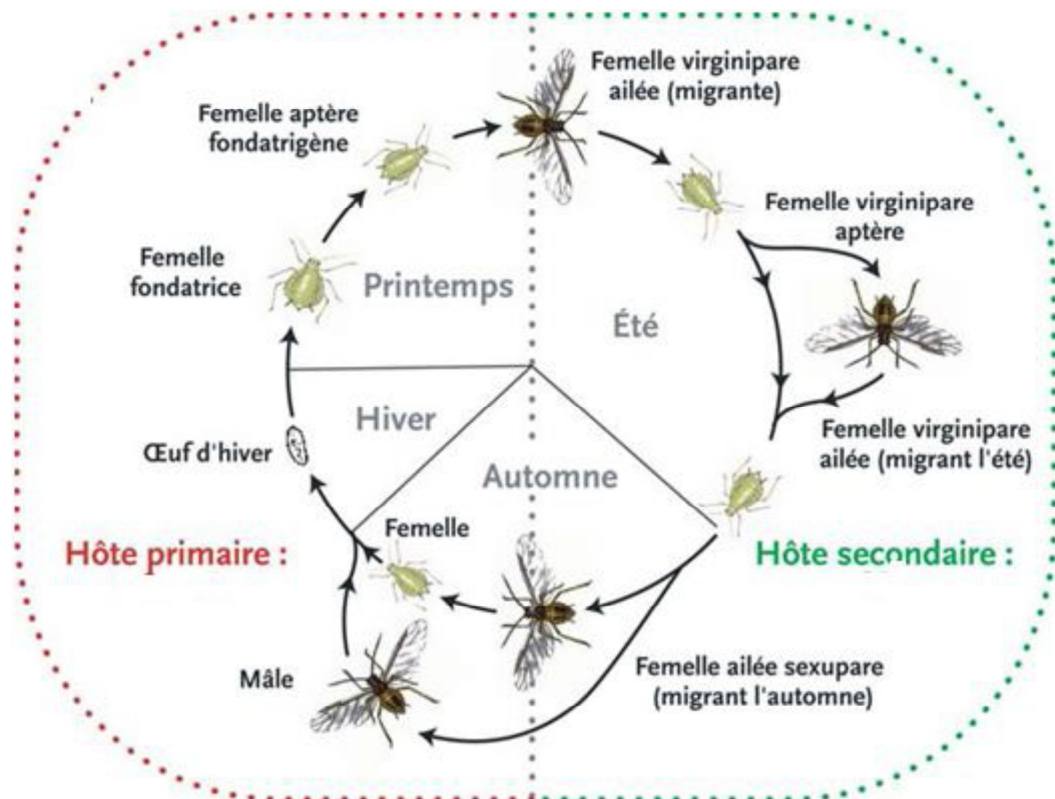


Figure 27: Cycle type d'un puceron (FRAVAL, 2006)

### I.II.13. Dégâts engendrés par les pucerons

#### I.II.13.1. Leur alimentation et leur mode de nutrition

D'après **BENOUFELLA-KITOUS(2005)** les pucerons sont des parasites majeurs des végétaux dans le monde, avec des conséquences économiques négatives sur l'agriculture, les forêts et l'horticulture.

Les pucerons sont des phytophages. Leur alimentation est exclusivement composée de la sève élaborée des plantes, prélevée grâce à leur système buccal de type piqueur-suceur (**HULLE *et al.*, 1999 ; LAMBION, 2011**). Leur mode de nutrition entraîne des dégâts directs et indirects.

**I.II.13.1.1.Les Dégâts directs**

Les pucerons causent des dommages aux plantes par le prélèvement de la sève (BAKROUN, 2012). 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 (BENOUFELLA-KITOUS, 2005).

**I.II.13.1.2.Les Dégâts indirectes**

Les dégâts indirects des pucerons sont essentiellement de deux ordres qui sont :  
Sont les transmissions de maladies virales et l'installation de fumagine sur le miellat sécrété.

**I.II.13.2.Miellat et fumagine**

Les produits non assimilés de la digestion de la sève, riches en sucre, sont éjectés sur la plante sous forme de miellat. Cette substance peut contrarier l'activité photosynthétique de la plante soit directement en bouchant les stomates, soit indirectement en favorisant le développement de champignons saprophytes. Ceux-ci provoquent des fumagines qui entravent la respiration et l'assimilation chlorophyllienne ou souillent les parties consommables (fruits par exemple) et les rendent ainsi impropres à la commercialisation (BENOUFELLA-KITOUS, 2005).

**I.II.13.3.Transmission des virus phytopathogènes**

En se déplaçant d'une plante à une autre, les pucerons créent des contacts indirects entre les végétaux distants et immobiles (Brault *et al*, 2010). Cette caractéristique a été efficacement exploitée par les virus des plantes, incapables de se déplacer d'un hôte à un autre de façon autonome. Ainsi, de très nombreuses espèces virales utilisent l'action itinérante des pucerons pour se propager et se maintenir dans l'environnement (BAKROUN 2012).



**I.II.14. Stratégies d'intervention**

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

**I.II.14.1.La lutte préventive**

Elle se base sur les différentes pratiques culturales et l'entretien de la culture car L'enfouissement pendant l'hiver des plantes ayant reçu des œufs d'hiver ainsi que la Destruction par des hersages ou sarclages des plantes sauvages susceptibles d'héberger des Espèces nuisibles aux plantes cultivées au début du printemps (WANG *et al.* 2000).

La lutte préventive se base sur les différentes pratiques culturales pouvant réduire les dégâts tels que la détermination d'une date de semis et de récolte adéquate, la rotation de cultures avec une plante qui serait attrayante pour les pucerons, les associations culturales et la suppression des mauvaises herbes ou résidus de cultures qui pourraient héberger des pucerons(WANG *et al.* 2000).

**I.II.14.2.La 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).

**I.II.14.3.La lutte Biologique****I.II.14.3.1.Les ennemis naturels des pucerons et leur rôle de régulation**

Le niveau des populations de puceron dépend des capacités reproductrices propres à chaque espèce mais aussi de facteurs abiotiques tels que les températures, la direction du vent, etc. (HULLE *et al.*, 1999). Les ennemis naturels peuvent jouer un rôle régulateur des populations à différents stades de leur développement (HULLE *et al.*, 1999 ; RICARD *et al.*, 2012). Ces antagonistes sont essentiellement des insectes, mais d'autres comme les arachnides, les oiseaux insectivores, les chauves-souris, ou encore certains champignons entomopathogènes peuvent également parasiter des pucerons (HULLE *et al.*, 1999 ; RICARD *et al.*, 2012 ; CHAUBET, 2017; KOCH LUCIE 2018).

**I.II.14.3.1.1. Auxiliaires prédateurs et parasitoïdes**

Selon (GAB 50 – 2015) Plusieurs **auxiliaires naturels** peuvent lutter contre les pucerons :

**Syrphe** (larve) : On en compte environ 5000 espèces dans le monde. Les adultes de syrphes se nourrissent de pollen et de nectar. Ce sont les larves de certaines espèces de syrphes qui sont **prédatrices de pucerons**. (GAB 50 – 2015).



**Figure 28 : Syrphe adulte (GAB 50 – 2015)**



**Figure 29 : Larve de syrphe (GAB 50 – 2015)**

**Chrysope** (larve) : Les larves de chrysopes sont **des prédatrices nocturnes des pucerons**. Elles peuvent en consommer entre 300 et 400 au cours de leur développement. Les adultes se nourrissent exclusivement de pollen, de nectar et de miellat. (GAB 50 – 2015)



**Figure 30 : Chrysope adulte (GAB 50 – 2015)**



**Figure 31** : Larve de chrysope (GAB 50 – 2015)

**Coccinelle (larve et adulte)** : Les coccinelles comprennent plus de 5000 espèces, dont la plupart se nourrissent d'insectes et d'acariens, aussi bien les larves que les adultes. Elles sont d'autant plus efficaces que la densité de puceron est élevée en se nourrissant directement des larves ou des adultes. On les appelle des auxiliaires **prédateurs**. (GAB 50 – 2015)



**Figure 32** : Coccinelle adulte (GAB 50 – 2015)



**Figure 33** : larve de coccinelle (GAB 50 – 2015)

D'autres auxiliaires, Sont des **parasitoïdes**. C'est-à-dire qu'ils vont parasiter le ravageur. L'adulte vient piquer le puceron et pond directement dans son hôte. Une larve se développera à l'intérieur du puceron et causera sa mort. (GAB 50 – 2015)

Comme famille des hyménoptères exemple de :

**aphidus *Aphidius ervi*** : Les *Aphidius* sont des **endoparasites** (le parasitoïde se développe à l'intérieur de son hôte). Il parasite les pucerons vert et rose de la pomme de terre et le puceron des épis de céréales. (**GAB 50 – 2015**)



**Figure 34** : *Aphidius ervi* parasitant un puceron (**GAB 50 – 2015**)



**Figure 35** : Momie de puceron parasité par *Aphidius* (**GAB 50 – 2015**)

### **I.III : Généralité sur les coccinelles**

#### **I.III .1. Définition**

Ce sont des coléoptères dont les élytres couvrent la totalité de l'abdomen et dont le corps très bombé est hémisphérique ou ovale. Les espèces les plus petites (généralement noires) sont acariphage (se nourrissent d'acariens), ou coccidiphage (se nourrissent de cochenilles), les autres sont aphidiphages pour l'essentiel. Ces derniers se nourrissent de pucerons de façon non spécifique, à tous les stades de leurs développements (stade larvaire et adulte). En Algérie, il a été recensé quarante-cinq espaces de coccinelles à travers plusieurs régions du pays, dont les aphidiphages représentent la part la plus importante à savoir vingt-quatre espaces (**SAHARAOUI et GOURREAU, 2000**).

#### **I.III .2. Classification (Position systématique)**

Les coccinelles font partie de la famille de coccinellidae qui comprend environ 4000 espèces connues, répartie dans le monde entier Elle font partie de l'ordre des coleoptera, du sous-ordre des polyphaga et a la superfamille des cucujoidae (**SAHARAOUI et GOURREAU, 1998**).

Selon **BALACHOWSKY (1962)**, les coccinelles appartiennent au :

Règne : Animalia

Sous règne : Eumetazoa

Embranchement : Arthropoda

Sous –embranchement : hexapoda

Classe : Insecta

Sous classe :Pterygote

Infra classe :Neoptera

Division :Holometabola

Super ordre : Endopterygota

Ordre : Coleoptera

Sous ordre :Polyphaga

Super famille : Cucujoidae

Famille : Coccinellidae



**Figure 36 : face dorsale de coccinelle (ORIGINALE, 2020)**

### **I.III. 3. Caractère morphologique des différents stades de développement**

Les coccinelles sont de petits coléoptères holométabole (**DOMENEC et GRASSE, 1998 ; ABERLENC, 2011**), à métamorphose complète, caractérisées par quatre stades de développement (Œuf, larve, nymphe, adulte). La coloration et la taille du corps diffèrent d'une espèce à une autre (**BALACHOWSKY, 1962**).

#### **I.III. 3. 1. Adulte**

D'après **BALACHOWSKY (1962)** et **SAHARAOU (1998)**, les coccinelles adultes sont de taille moyenne ou petite, atteignant rarement plus de 1 cm de long, et ne descendant guère au-dessous de 1 mm. Elles sont de forme irrégulièrement arrondie, presque hémisphérique ou ovale dorsalement, dont la grande partie est recouverte par les élytres à coloration vive et des taches qui diffèrent selon les espèces. Cette livrée colorée des adultes est dite aposématique. Elles sont de forme plate sur la face ventrale, avec de courtes pattes rétractiles (**MCGAVAIN, 2000 ; LE GUELLEC, 2008**). Leur corps se divise en trois parties bien distinctes : la tête, le thorax et l'abdomen.

**I.III. 3. 1.1. Tête**

La tête est de couleur noire, inclinée de haut en bas, bien dégagée en avant se rétractant faisant partie au pronotum (**BALACHOWSKY, 1962**). Elle porte une paire d'antennes de forme renflée (**BELLMANNLL, 2008**), très courtes n'atteignant jamais le bord postérieur du pronotum si on les rabattait vers l'arrière (**ABERLENC, 2011**). Elles sont composées de 11 articles, les 3 derniers élargis en massue (Fig. 3a). La tête porte également deux grands yeux composés à facettes fines (**LAMBIN *et al.*, 1996** cites par **BENYOUCEF et BOUDJEMA, 2014**) et des pièces buccales de type broyeur composées d'une paire de mandibules puissantes et d'une paire de maxilles, dont les palpes maxillaires sont généralement saillants et bien visibles (**SAHARAOUI, 1998 ; ABERLENC, 2011**).

**I.III. 3. 1.2. Thorax**

Le thorax comprend un pronotum plus étroit que les élytres, transversal et faiblement bombé, à ponctuation et coloration variable. Il est de couleur noire chez la femelle. Chez le mâle, il est noir bordé latéralement d'une bande claire (**SAHARAOUI, 1998**).

La partie thoracique chez les coccinelles se divise en trois parties :

- Le protosternum qui porte la première paire de pattes antérieures.
- Le mésosternum qui porte les deux pattes médianes et les ailes antérieures cornées modifiées en élytres (**MEGLITCH, 1975 ; VILLIERS, 1977**).
- Le métasternum comportant la troisième et dernière paire de pattes, et les ailes inférieures membraneuses et fonctionnelles qui se replient et ordinairement cachées par les élytres en position de repos (**BONE et CHANTON, 1974 ; VILLIERS, 1977**).

**I.III. 3. 1. 3. Abdomen**

D'après **SAHARAOUI (1998)**, l'abdomen porte dix tergites et huit sternites visibles (**Fig.2**). Le dixième tergite inexistant chez la femelle est en revanche durci chez le mâle. Les Segments abdominaux sont bien délimités et couverts de longues soies (**SAHARAOUI, 1994**). Le premier sternite est très remarquable par sa grandeur, le huitième constitue l'un des caractères sexuels externes de détermination des mâles et des femelles. La ponctuation des sternites est presque uniforme. Les appendices génitaux mâles et femelles sont portés par le dernier segment abdominal (**MAJERUS et KEMS, 1989** cités par **CHAOUTENE, 2006**).

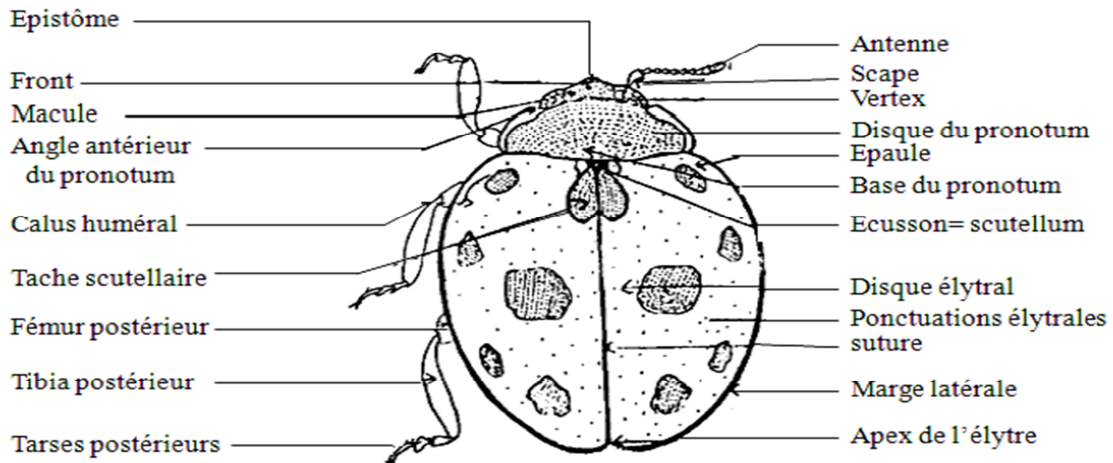


Figure 37: Morphologie de *Coccinella aundecimpunctata* (SAHARAOUI, 1987)

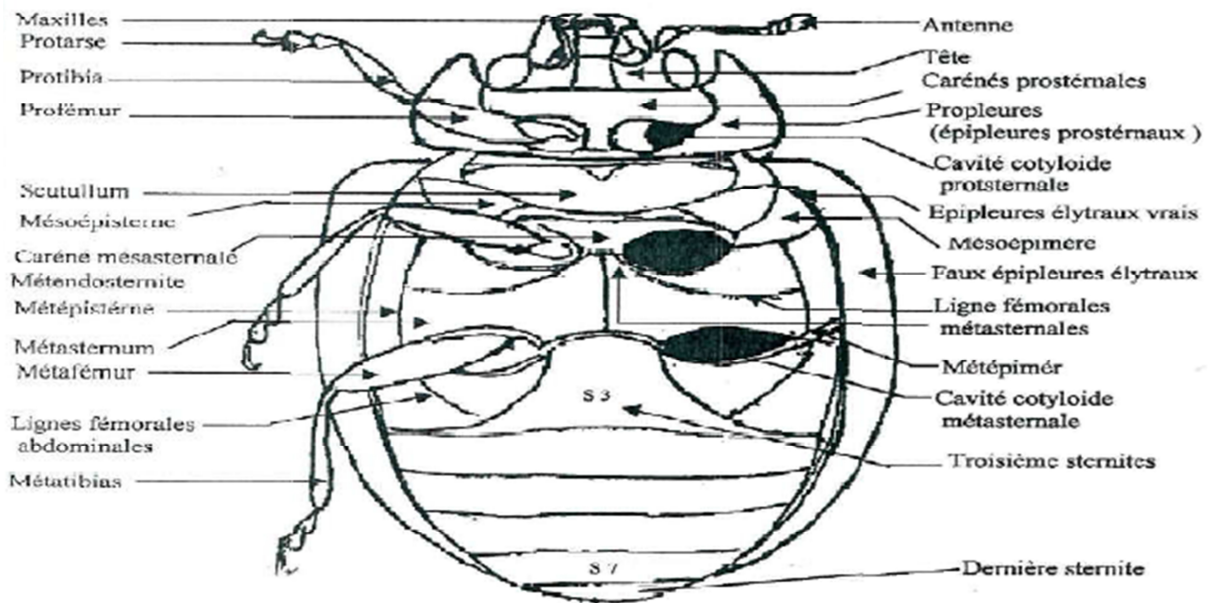


Figure 38 : Face ventrale d'une Coccinelle (SAHARAOUI 1998)



#### I.III.4. Cycle biologique et nombre de générations

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

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

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

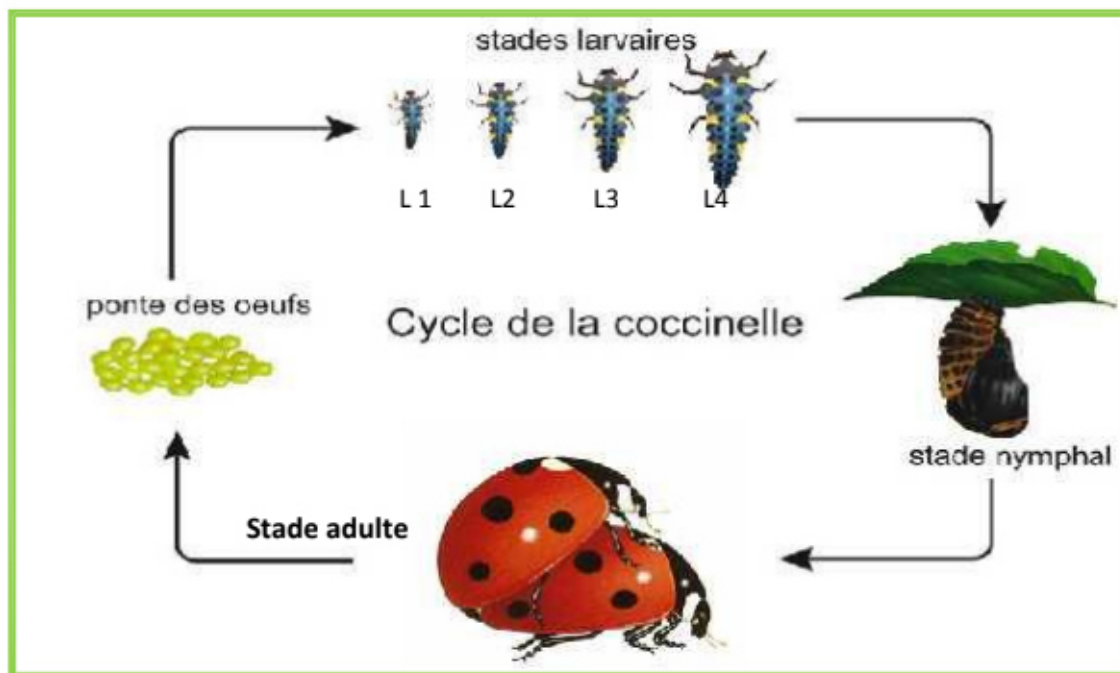


Figure 39 : Cycle biologique d'une coccinelle (**SAHARAOU, 1998**)

#### I.III.5. Spécificité alimentaire

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

- Une nourriture essentielle ou préférentielle, qui assure au prédateur la reproduction, un développement complet et une descendance viable.

- Une nourriture alternative ou de remplacement : elle assure en quelques sortes la survie plus ou moins prolongée des adultes sexuellement inactifs. Elle est constituée de petites larves et d'œufs d'insectes, d'acariens, de spores de Champignons, de miellat et de débris végétaux.

#### **I.III.5.1. Groupe des Aphidiphages**

Ce groupe qui consomme les pucerons est celui qui comporte le plus d'espèces. Certaines ne sont intéressées que par quelques espèces de pucerons, d'autres peuvent en consommer une grande variété. C'est le groupe qui intéresse les producteurs de légumes. D'après **REMLI et BOUKHALLAT (2019)**, en Algérie les coccinelles aphidiphages ne renferment pas moins de 25 espèces repartis en 4 sous-familles.

#### **I.III.5.2. Groupe des Coccidiphages**

Selon **REMLI et BOUKHALLAT (2019)** les coccinelles coccidiphages constituent après les aphidiphages le groupe entomophage le plus important en Algérie : il joue en effet un rôle intéressant pendant toute l'année végétative. *Pharoscyrnus ovoideus* Sicard et *Pharoscyrnus numidicus* Pic. Semblent être parfaitement acclimatés dans les régions du Sud-est Algérien et contribuent efficacement à la régulation des populations de la cochenille blanche *Parlatoria blanchardi* qui ravage actuellement presque la totalité des palmeraies de l'Algérie (**REMLI et BOUKHALLAT, 2019**).

#### **I.III.5.3. Groupe des Mycophages**

Ce groupe qui consomme les champignons de type mildiou ou oïdium sur les végétaux n'est pas représenté par beaucoup d'espèces. Sa consommation de champignons parasites des cultures n'est pas considérée suffisante pour en faire un auxiliaire (**REMLI et BOUKHALLAT, 2019**).

#### **I.III.5.4. Groupe des Aleurodophages**

Au Nord Algérien, *Clitostethus arcuatus* Rossi est la seule coccinelle qui manifeste une activité prédatrice sur les aleurodes. Au Sud-est Algérien, ce prédateur est très actif sur

diverses cultures maraîchères (aubergine, courgette, poivron) infestées par *Bemesia tabaci* et *Trialeurodes vaporariorum* (REMLI et BOUKHALLAT ,2019).

#### **I.III.5.5.Groupe des Acarophages**

*Stethorus punctillum* Weise est l'unique espèce de coccinelle acarophage identifiée en Algérie. Sa particularité est d'exercer une importance prédation d'Acariens du groupe des Tétranyques. Dans le Sud-est de l'Algérie, ce prédateur semble avoir un taux de multiplication plus élevé lorsqu'il se nourrit de l'Acarien *Oligonychus afrasiaticus* sur le palmier dattier *Phoenix dactylifera* (REMLI ET BOUKHALLAT ,2019).

#### **I.III.5.6.Groupe des phytophages**

Ce groupe, qui est presque insignifiant numériquement, consomme les végétaux, mais pas suffisamment cependant pour être considérée comme nuisible. Toutefois, on verra plus loin qu'une espèce de coccinelle asiatique importée pour la lutte biologique contre les pucerons (donc considérée comme essentiellement aphidiphages), est occasionnellement phytophage (*Henosepilachna argus* et *Henosepilachna elaterii*) et fait quelques dégâts en arboriculture fruitière (REMLI ET BOUKHALLAT, 2019).

#### **I.III .6. Intérêt dans le jardin et rôle écologique**

La faune auxiliaire constitue l'un des principaux facteurs de limitation des ravageurs. Parmi cette faune, les coccinelles constituent un groupe entomophage susceptible de jouer un rôle important dans les réductions des populations de pucerons et de cochenilles (SAHARAoui ET GOURREAU ,1998).

#### **I.III.7.Utilisation des Coccinelles en lutte biologique**

Parmi les auxiliaires prédateurs et parasitoïdes, que utilisés en lutte biologique, les coccinelles occupent une place importante. Le premier programme de lutte biologique par acclimatation de la coccinelle exotique *Chilocorus bipustulatus* contre la cochenille blanche prévenant d'Iran, à été réalisé avec Ipert et Brun dans les palmeraies d'Adrar Mauritanien de 1966 à 1969. Ce travail a montré une efficacité de coccinelles (IPERTI et BRUN, 1970).

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

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

#### **I.III.8. Ennemis naturels des coccinelles**

Selon **MAHMA (2003)**, Comme tous les insectes les coccinelles subissent de nombreuses agressions, les unes naturelles, les autres anthropiques, notamment lors de leur intense activité. Les fourmis, les guêpes, les larves de chrysopes et de syrphes, les petits rongeurs, les araignées, sont les principaux agresseurs des coccinelles.

En plus de prédateurs, les parasites sont des ennemis moins négligeables des coccinelles, à tous les stades de leur vie.

Selon **IPERTI et LAUDEHO (1969)**, l'ennemi naturel de coccinelle, le plus important est la maladie à grégarine *Gregarina katherina* WATSON qui représente le facteur limitant clé. Ces grégarines se développent dans le tube digestif de l'insecte dont elle détruit les cellules. Leur action affaiblit progressivement la capacité d'assimilation des larves et des adultes et empêche le bon déroulement des processus d'ovogénèse et diminue la prolificité des femelles.

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



**Figure 40** : Coccinelle se nourrit de puceron ([www.ecostyle.be/lutte-naturelle](http://www.ecostyle.be/lutte-naturelle))

# CHAPITRE

## II

présentation de la région d'étude

## II .Description de la zone d'étude

### II.1. Situation géographique de la wilaya de Bouira

La wilaya de Bouira est située dans la région Centre Nord du pays. Elle s'étend sur une superficie de 4.456,26km<sup>2</sup> représentant 0,19% du territoire national. Le chef lieu de wilaya est situé à environ 120 km de la capitale Alger. La grande chaîne du Djurdjura d'une part et les monts de Dirah d'autre part, encadrent la wilaya qui s'ouvre de l'Ouest vers l'Est sur la vallée de la Soummam (DSA, 2018). La wilaya de Bouira est délimitée :

- Au nord par la wilaya de Tizi-Ouzou;
- À l'est par la wilaya de Bordj Bou Arreridj;
- Au sud par la wilaya de M'Sila;
- À l'ouest par les wilayas de Médéa et de Blida.

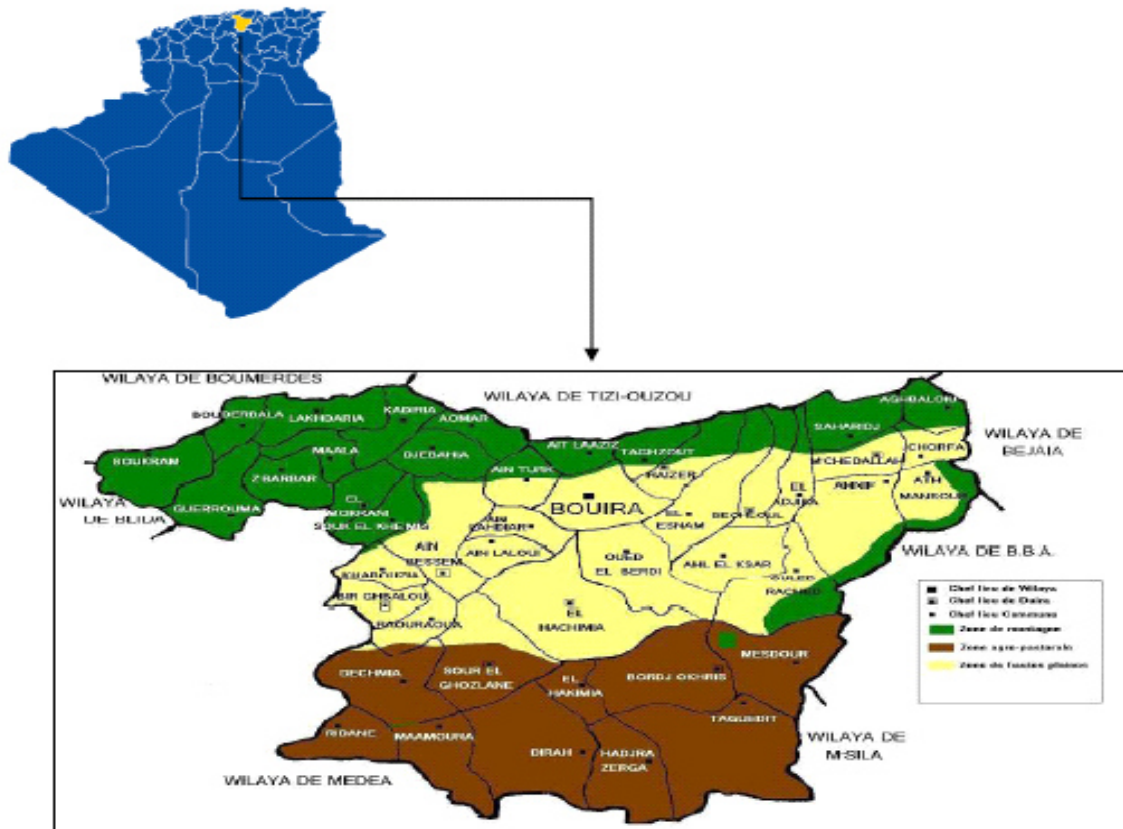


Figure 41 : Carte de localisation de la wilaya de (ANIREF, 2011)

**II.2. Le relief**

Le relief de Bouira est hétérogène dans son ensemble, relief accidenté et coupé de la chaîne de montagne du Djurdjura au Nord, s'étend d'ouest en Est avec point culminant Lala Khedidja (2300m).

Les parties Nord-ouest dominées par les autres montagnes du djebel Bouzegza 1032 m, et Djebel Borja (857m). A la partie Sud le montagne de Dirah avec (1840m d'altitude).

On note aussi la présence d'une plaine appelée Arribs Située dans la Daira de Ain Bessem, elle s'élève en hauteur vers l'est pour former le plateau du Bouira (DSA,2010).

**II.3. Le sol**

Les sols sont plus au moins calcaire dans les zones montagneuses et argileuse dans les plaines. Selon ALOUACHE (2013), suivant leur structure Agro-pédologique nous distinguons trois catégories principales de sols qui sont :

Les sols fertiles à haut rendement agricole formant les plaines de littoral dont une partie est souvent marécageuse (bords des oueds).

Les sols cultivables mais, parfois accidentés et exposés à l'érosion, propices à la pratique des céréalicultures et de l'arboriculture rustique au niveau des pieds monts.

Les sols pratiquement incultes formant les massifs montagneux rocaillieux accidentés et recouverts de végétation forestière.

**II.3.1. Occupation des sols de la région de Bouira**

L'agriculture constitue la vocation prédominante de l'activité économique de la Bouira avec une superficie agricole totale de 291.423 ha dont 178.998 ha de surface utile à l'agriculture, soit 61% de la superficie agricole totale (DSA, 2018).

**II.4. L'organisation agricole**

Selon la DSA (2018) la superficie agricole utile de la région de Bouira est estimée à 190.060 ha, soit 42,67% de la superficie de la wilaya dont 11.411 ha de superficie irriguée, soit 6% de la superficie agricole utile. Elle dispose de deux grands périmètres agricoles:

- Le périmètre de M'chedallah à l'Est avec 1.600 ha.
- Le périmètre des Aribes (Ain Bessem) à l'Ouest avec 2.200 ha.



La production agricole au niveau de la région de Bouira est à prédominance céréalière et oléicole.

#### **II.4.1. L'oléiculture à Bouira**

L'oléiculture constitue une activité importante au niveau de la wilaya de Bouira avec une superficie d'environ 18.025 ha. Avec cette superficie elle occupe la troisième place dans la répartition des superficies oléicoles au niveau national avec environ 8,7% de la superficie totale (DSA, 2005).

#### **II.5. Hydrologie de la région de Bouira**

Selon la DSA, 2018 la région de Bouira s'étend du point de vue hydrographique sur quatre (04) bassins versants :

- Soummam: 2 240 km<sup>2</sup>.
- Isser: 1 166 km<sup>2</sup>.
- Hodna: 675 km<sup>2</sup>.
- Hamiz: 56 km<sup>2</sup>.

##### **II.5.1. Ressources et mobilisation des Eaux**

Les ressources hydriques prouvées s'élèvent à 235,4 Hm<sup>3</sup> soient 3550 0000m<sup>3</sup> en eaux souterraines et 199 900 000m<sup>3</sup> en eaux superficielles. Les eaux superficielles, sont mobilisées par les ouvrages suivants : Barrage Telisdit Bechloul (167000000m<sup>3</sup>). Barrage d'Oued Lakhel (30000000 m<sup>3</sup>). Les 25 retenues collinaires (2900 000m<sup>3</sup>) (DSA, 2018).

#### **II.6. Climatologie de la région de la Bouira**

Le climat est un ensemble de circonstances atmosphériques et météorologiques d'une région donnée. Le climat méditerranéen est un climat de transition entre la zone tropicale, avec un été très chaud et très sec et la zone saharienne à hiver très froid. Ce climat est tempéré seulement en bordure de la mer, l'hiver est frais et plus humide (Estienne et Godar, 1970). Pour apprécier le climat de la zone d'étude, nous prenons en considération les principaux paramètres climatiques notamment les précipitations et les températures.

Ces paramètres nous permettant de situer la zone d'étude au niveau de l'étage bioclimatique à partir de quotient pluviométrique D'EMBERGER (1942) et de déterminer la période sèche à partir du diagramme ombrothermique de BAGNOLES et GAUSSEN (1953).

### II.6.1. Températures

La température est un facteur écologique limitant. Elle contrôle l'ensemble des Phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait, la répartition des espèces dans la biosphère (RAMADE, 1984). La caractérisation de la température en un lieu donné se fait généralement à partir de la connaissance des variables suivantes : Température moyenne mensuelle (T), Température maximale (M) et la Température minimale (m).

La température moyenne mensuelle de la région de Bouira (2019) (Annexe 01) la plus élevée est de 30°C en Juillet suivi par 28°C pour le mois d'Aout. Par contre Les mois froids sont décembre, janvier et février (Fig.42).

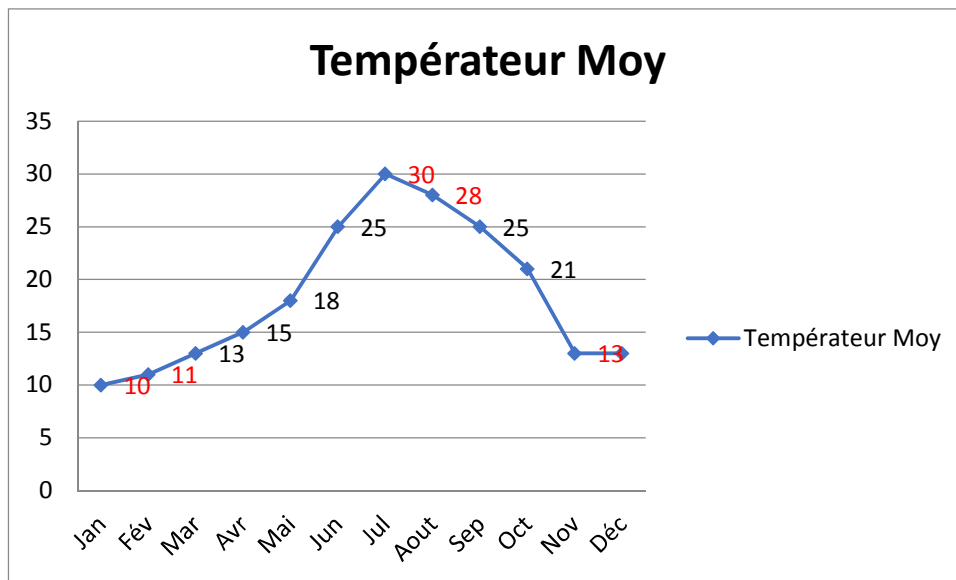


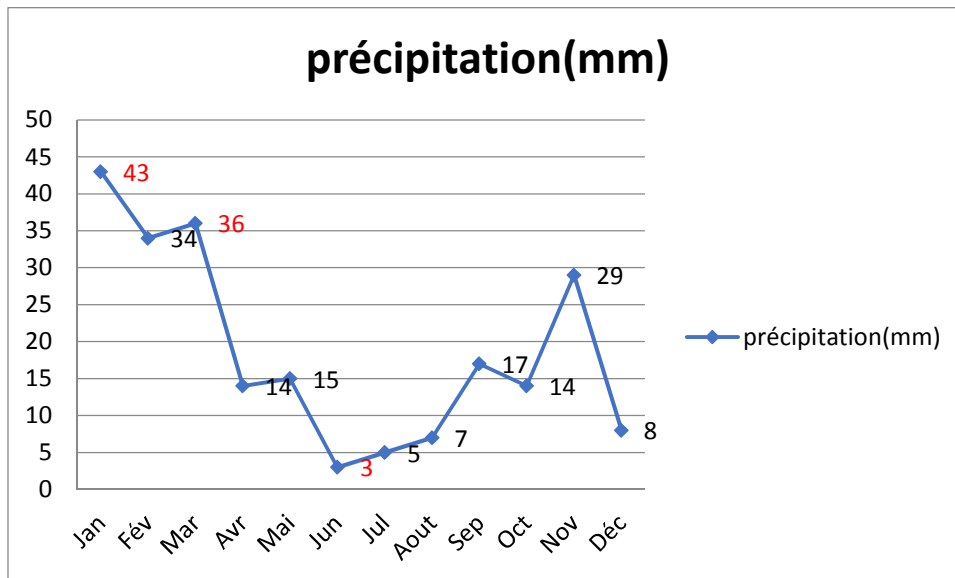
Figure 42: Variation des températures dans la région de Bouira durant la période (2019).

### II.6.2. Précipitation

La pluviométrie constitue un facteur écologique d'importance fondamentale pour le fonctionnement et la répartition des écosystèmes terrestres (RAMADE, 1984). L'eau constitue 70 % à 90% des tissus de beaucoup d'espèces en état de vie active. Les périodes de sécheresse prolongées ont un effet néfaste sur la faune (DAJOZ, 1996).

Les données pluviométriques de la wilaya de Bouira de 2019 (Fig.43). On constate que le mois le plus pluvieux est celui de janvier avec une moyenne de l'ordre de 43 mm suivi par le mois de

Mars avec une pluviométrie moyenne de 36 mm. Par contre le mois le plus sec est juin avec 3 mm. (Annexe 02).



**Figure 43:** Précipitations de la région de Bouira durant la période de (2019).

### II.6.3. Synthèse bioclimatique

Les différentes phases du cycle du développement des pathogènes durant les épidémies phytopathologiques sont très influencées par les facteurs climatiques. Aussi ils influencent la réceptivité des plantes hôtes ainsi que l'interaction hôte-pathogène (LEPOIVRE, 2003). En conséquence une étude climatique de la région prospectée est indispensable. Les indices les plus importants à étudier sont :

- Quotient pluviothermique et climagramme d'Emberger.
- Diagramme ombrothermique de Bagnoles et Gaussen.

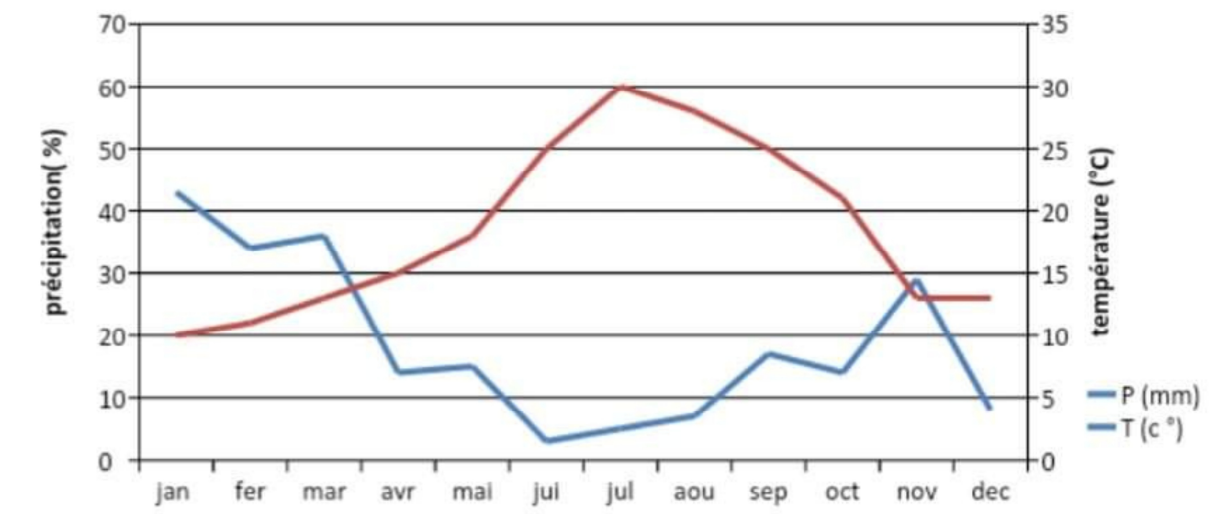
#### II.6.3.1 Diagramme ombrothermique de Bagnoles et Gaussen

D'après BAGNOLES et GAUSSEN (1957) cité par REBBAS (2014) : un mois est considéré comme sec lorsque le total des précipitations  $P$ , exprimé en (mm), est égal ou inférieur au double de la température moyenne  $T$  du mois, «  $P < 2T$  » exprimée en degré centigrade. Partant de ce principe, la durée et l'importance de la période sèche peuvent être déterminées par le diagramme ombrothermique proposé par ces deux auteurs.

Pour une meilleure comparaison entre les résultats obtenus pour le versant nord et sud, il est préférable de prendre en compte les données relatives à une même altitude.

La **figure n° 44** représente le diagramme obtenu à partir des données extrapolées de la station de Bouira pour une altitude de 1600 m.

La durée de la saison sèche varie selon l'altitude et l'exposition, elle est plus courte et plus tardive selon qu'on soit à des altitudes plus élevées ou à une exposition nord et vis versa.



**Figure 44** : Diagramme ombrothermique de Bouira en 2019

Selon le diagramme, nous constatons l'existence de deux périodes, l'une humide et l'autre sèche. Cette dernière s'étale sur les six mois depuis le mois de Mars jusqu'à Novembre. La période humide s'étale sur les autres mois de l'année.

**II.6.3.2. Quotient pluviothermique et climagramme d'Emberger**

Selon **DAJOZ (1971) et MUTIN (1977)**, le climagramme d'Emberger permet la classification des différents types de climats méditerranéens, ainsi que la distinction entre leurs différentes nuances. Le quotient pluviothermique «Q» s'obtient selon la formule suivante :

$$Q2 = 2000P/M2 - m2$$

**P** : Précipitation annuelle (mm)

**M** : la température maximale du mois le plus chaud (°C)

**m** : la température maximale du mois le plus froid en (°C)

En appliquant la formule suivante élaborée par **STEWART (1968)** pour l'Algérie et le Maroc soit :

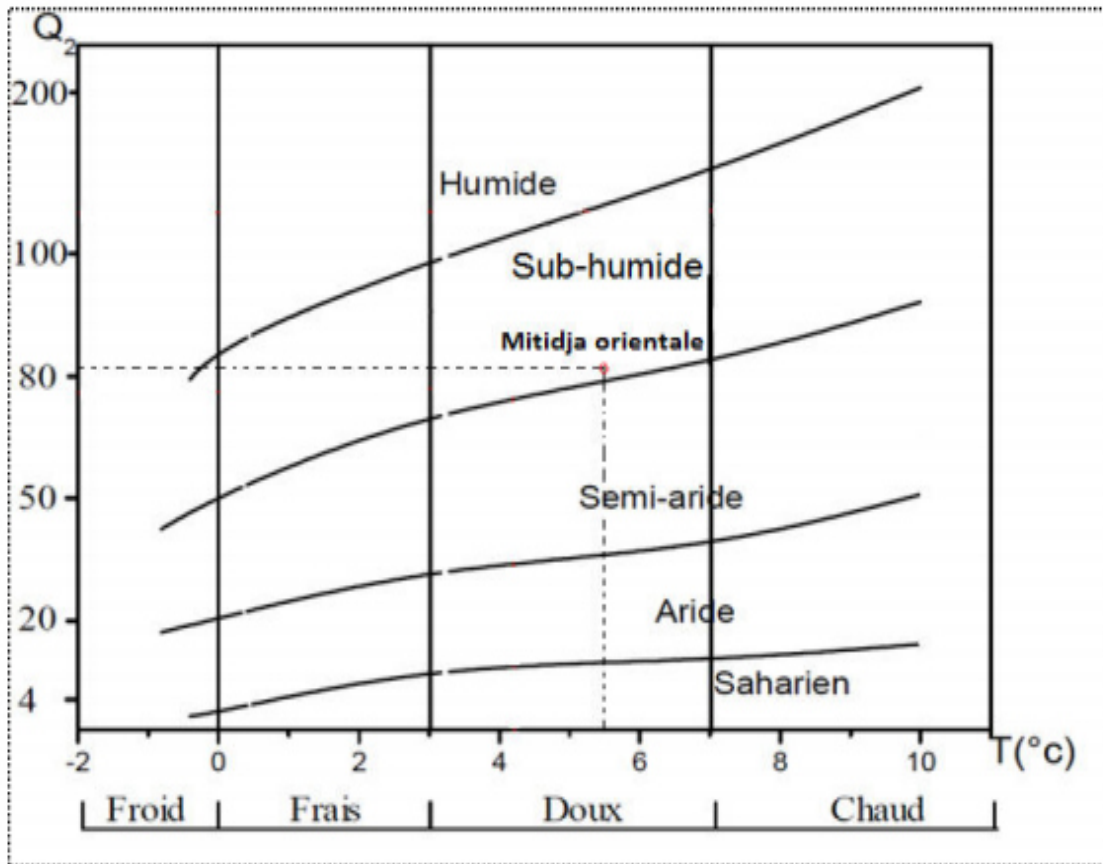
$$Q3 = 3.43 (P/M - m)$$

**P**: somme des précipitations de l'année prise en considération (mm).

**M**: moyenne des maxima de température du mois le plus chaud exprimée en degrés Celsius

**m**: moyenne des minima de température du mois le plus froid exprimée en degrés Celsius

a région de Bouira présente un Q3 de 56,86. En rapportant les valeurs de Q3 et la température minimale du mois le plus froid (3,9°C) sur le climagramme d'Emberger, on situe la région de Bouira dans l'étage climatique semi-aride à hiver doux (**Fig.45**).



**Figure 45 :** Climagramme pluviothermique d'Emberger de la région de Bouira (2002-2012)

## II.7. Facteurs biotiques de la région d'étude

La conservation de la biodiversité constitue un enjeu planétaire qui passe obligatoirement par une parfaite connaissance de la distribution de la faune et de la flore. Les données bibliographiques sur la faune et la flore de Bouira sont présentées ci-dessous.

## II.8. Faune et flore de la région de Bouira

### II.8.1. La flore

La végétation de la région de Bouira est steppique au Sud du djebel Dirah. Elle est forestière dans sa partie allant du Nord-Est vers le Nord-Ouest soit jusqu'à Tikjda, dominée soit par le pin d'Alep près de Slim, soit par le chêne-liège ou soit par le cèdre vers Thigounatine (BOETTGENBACH, 1993; SAYAH, 1996). Selon BOETTGENBACH (1993), au niveau d'Ait Laaziz, d'Aomar, de Begasse, de Bouzegza Malla, de Guerrouma, de Serou, de Ksenna, d'El-Ksar et de Bordj-Okhriss, c'est le chêne-liège qui apparaît le plus fréquent. Les zones

céréalières et fruitières sont plus localisées à l'ouest au niveau de la plaine des Arribs, au centre dans la zone de Bouira et au Sud-Est, vers Sour-El-Ghozlane et Oued Djenane. Les oliveraies occupent toutes les hauteurs du Nord particulièrement celles de M'Chedallah (BOETTGENBACH, 1993).

### **II.8.2. La faune**

Dans la zone d'Aomar près de Bouira, (HAMMACHE, 1986) mentionne parmi l'entomofaune de l'olivier, *Mantis religiosa* (Mantidae), *Lissoblemmus* sp. (Orthoptera), *Nezara viridula* et *Eurydema decorata* (Heteroptera), *Saharaspis ceardi* et *lepidosaphes destefanii* (Homoptera), *Sitona lineatus* (Curculionidae), *Vespa germanica* (Vespidae), *Prays oleae* (Lepidoptera) et *Ceratitis capitata* et *Dacus olea* (Diptera). Il est à noter que la chouette chevêche *Athene noctua* (HAMMACHE, 1986) est observée dans les zones agricoles à Bouira, MOUHOUB et DOUMANDJI (2003) signalent également la présence du hérisson d'Algérie *Atelerix algirus* et de sa proie la fourmi moissonneuse *Messor barbara*.

# CHAPITRE

## III

### Matériels et Méthodes



## Chapitre III. Matériels et méthodes

### III.1. Objectif de l'étude

Cette étude est réalisée pour faire un inventaire des espèces de pucerons qui existent sur différentes cultures maraîchères en plein champ et de leurs ennemis naturels au niveau de la station d'El Asnam de la région de Bouira.

### III.2 Choix de la station d'étude

La Station choisie pour cette étude est la Station d'El Asnam, c'est une localité de la région de Bouira qui se situe à 13Kmau sud du Chlef –lieu de Wilaya de Bouira et à 120Km de la capitale Alger.

Cette dernière se situe Elle est délimitée :

- Au Nord, par la ligne de crête du Djurdjura.
- A l'est ; par la commune de Bechloul.
- Au Sud, par celle d'Ath Leksar.
- A l'Ouest, par le chef lieu de la Wilaya de Bouira.



**Figure 46:** Les limites Administratives de la station d'étude (DSA, 2010)

### III.3 Protocole Expérimental

Pour réaliser ce travail, plusieurs cultures sont présent en considération, il s'agit de la culture de fève, la culture de laitue(**Fig.49**), la culture de fenouil(**Fig.47**), la culture d'épinard et la culture de chou-fleur(**Fig.48**).



**Figure 47:** parcelle de fenouil (**ORIGINALE, 2020**)



**Figure 48 :** la parcelle de chou-fleur (**ORIGINALE, 2020**)



**Figure 49 : la parcelle de laitue (ORIGINALE, 2020)**

Dans le tableau Suivant, sont mentionnés des détails sur les cultures choisies, les superficies et les sorties effectuées dans chaque parcelle.

L'échantillonnage des pucerons dans la région de Alasnam a été effectué dans la période de février et mars dans la qu'elles ont fait **3 sortie** aux différentes parcelles des cultures maraichères (fève, laitue, chou-fleur, Fenouil, épinard).

**Tableau 01** : les parcelles des cultures, variétés, superficies, traitements et stade de développement des cultures maraichères durant les sorties.

	<b>Parcelle</b>	<b>Variété</b>	<b>Superficie</b>	<b>Traitement</b>	<b>Stade de dvp</b>
<b>Fève</b>	<b>P1</b>	fève verte	2,5 ha	Insecticide	floraison
	<b>P2</b>	fève verte	4 ha	Insecticide	floraison
	<b>P3</b>	fève verte	1 ha	Insecticide	récolte
<b>laitue</b>	<b>P1</b>	sagesse	6 ha	Insecticide	plantation
	<b>P2</b>	sagesse	3 ha	Insecticide	récolte
<b>Chou-fleur</b>	<b>P1</b>	konja	2 ha	/	récolte
	<b>P2</b>	konja	0,5 ha	Insecticide, fongicide	Avant récolte
	<b>P3</b>	konja	3 ha	Insecticide, fongicide	Avant récolte
<b>Fenouil</b>	<b>P1</b>	/	2 ha	/	Avant récolte
	<b>P2</b>	/	0,5 ha	/	plantule
<b>épinard</b>	<b>P1</b>	/	2000 m	/	récolte

Selon le tableau la totalité de superficie des cultures maraichères visitées est de **29,02 ha**

Devisé irrégulièrement sur les cinq cultures comme suit (laitue occupe **9ha**

Fève occupe **7,5ha**, chou-fleur **5,5 ha** fenouil **2,5 ha** et épinard occupe **2000m**)

Les cultures échantillonnées sont de différents stades de développement (plantation, plantule, floraison, avant récolte, récolte).

Pour les traitements utilisés sont les fongicide et les insecticide contre les différentes maladies fongiques ainsi que les insectes nuisibles de ces cultures.

### **III. 4 Méthode d'échantillonnage**

#### **III.4.1 Méthode de capture à la main**

##### **III.4.1. 1. Description de la méthode**

L'échantillonnage est réalisé aléatoirement par la cueillette a la main(**Fig.50**), cette méthode consiste a choisir 10 plant dans chaque culture d'une façon aléatoire puis le ramassage et la récolte par un pinceau. Les pucerons qui se retrouvent sur toutes ses parties aériennes. Les pucerons récoltés sont mis dans les micro tube en matière plastique (**Fig. 51**) remplie d'alcool à 70 °C.. Une partie de la plante est sectionnée et conservée dans un sachet en plastique, sur lesquels nous avons mentionné (Date de récolte, la culture et le lieu de récolte).

Les sorties sont réalisées une fois par semaine durant les mois de février et mars de l'année 2020.



**Figure 50 : la méthode de la cueillette a main (ORIGINALE, 2020)**



**Figure 51:** Micro-tube remplie d'alcool et de puceron (**ORIGINALE 2020**)

#### III.4.1.2. Avantages de la cueillette à la main

La cueillette à la main semble être d'après **BENKHELIL (1991)**, la meilleure méthode pour fournir des données précises concernant les plantes hôtes. Cette méthode est l'une des données précises concernant les plantes hôtes. Cette méthode est l'une des techniques les plus sûres pour déceler les liens trophiques entre les espèces.

#### III.4.1.3. Inconvénients de la cueillette à la main

Selon **BENKHELIL (1991)**, rapportées à un volume végétal défini en raison du mouvement perpétuel de la faune. La Valeur quantitative d'un tel échantillon est donc comparative d'un jour à l'autre, même en endroit et pour la même espèce entomologique

### III. 5. Analyse et identification des échantillons

Une fois au laboratoire, les contenus des tubes, récoltés sur le terrain est versé dans une boîte de pétri et observés sous la loupe binoculaire pour séparer les différentes espèces et les stades larvaires (**Fig. 52**).

Selon **LECLANT (1978)**, la détermination des pucerons se base sur la morphologie des formes Aptères et ailées. Chaque espèce de pucerons a ses spécificités morphologiques. Les aspects Morphologiques observés sont la présence de pigmentation, les cornicules, le cauda, les antennes et les tubercules frontaux. Pour déterminer les pucerons, on a utilisé le site « **Encyclop'Aphid l'encyclopédie des pucerons - S\_avenae.htm** » et le «Guide

d'identification des pucerons dans les cultures maraîchères au Québec » par **GODIN et BOIVIN(2004)**. Néanmoins, cette identification préliminaire doit être confirmée par des spécialistes.



**Figure 52 : loupe binoculaire (ORIGINALE, 2020)**

# CHAPITRE

## VI

### Résultats préliminaires



**Chapitre IV – Résultats préliminaires**

**IV. 1. Abondances des pucerons sur les différentes cultures maraichères**

L'échantillonnage des pucerons dans les parcelles de cultures maraichères de la station d'El Asnam durant les mois de février et mars 2020 nous a permis de reconnaître un nombre important des espèces de pucerons et de leurs ennemis naturels inféodes aux cultures maraichères. Le tableau suivant résume la présence et l'absence des pucerons dans les différentes parcelles des cultures.

**Tableau 02:** la présence ou l'absence des pucerons dans les parcelles des cultures maraichères.

	<b>Parcelle</b>	<b>S1</b>	<b>S2</b>	<b>S3</b>
<b>Fève</b>	<b>P1</b>	–	+++	+++
	<b>P2</b>	+	+++	++
	<b>P3</b>	+	+++	–
<b>laitue</b>	<b>P1</b>	+++	+++	+++
	<b>P2</b>	+++	+++	+++
<b>Chou-fleur</b>	<b>P1</b>	–	+	–
	<b>P2</b>	–	–	–
	<b>P3</b>	–	–	–
<b>Fenouil</b>	<b>P1</b>	–	–	–
	<b>P2</b>	–	–	–
<b>épinard</b>	<b>P1</b>	–	+++	+

\_ : absence de pucerons, + : présence de pucerons a faible nombre, ++ : présence de pucerons moyennement, +++ : forte présence de puceron

Ce tableau nous montre que durant la première sortie nous avons remarqué une faible pullulation de pucerons dans les parcelles 2 et 3 de la fève et une absence totale dans la parcelle 1 de la même culture.

La culture de la laitue a été touchée gravement par les pucerons, et absence totale des pucerons dans les autres cultures et les autres parcelles.

Durant la deuxième sortie nous avons observé une forte attaque des pucerons sur les trois cultures (**fève, épinard et laitue**), et une faible attaque sur la **parcelle 1** de chou-

fleur. Dans les autres parcelles de fenouilles et choux fleurs, aucun individus de puceron n'est trouvé..

**Durant la troisième sortie**, la première parcelle de fève et les deux parcelles de laitue sont toujours attaqué par les pucerons, mais il y a une diminutions de nombre d'attaque dans la **parcelle 2** de fève et la parcelle d'épinard , et une absence dans les autre parcelle de fenouil et de chou-fleur et dans la troisième parcelle de fève a cause d'utilisation d'un insecticide qui traite contre les pucerons

#### **IV. 2. Identification des espèces de pucerons récoltés**

Les échantillons récoltés sur les différentes cultures maraichères considérées pour cette études sont soumise au logiciel Encyclop'Aphid l'encyclopédie des pucerons - S\_avenae.htm qui nous à permet de faire une identification préliminaire des pucerons suivant :

Sur la culture de fève, nous avons identifié les espèces suivantes *Aphis fabae* (**Fig.54**).

Sur le chou fleur, les espèces inventoriées sont *Myzus Percisea* (**Fig. 53**).

Pour ce qui est de la laitue, nous avons pu identifier *Nasonovia ribisinigri* (**Fig.55**).

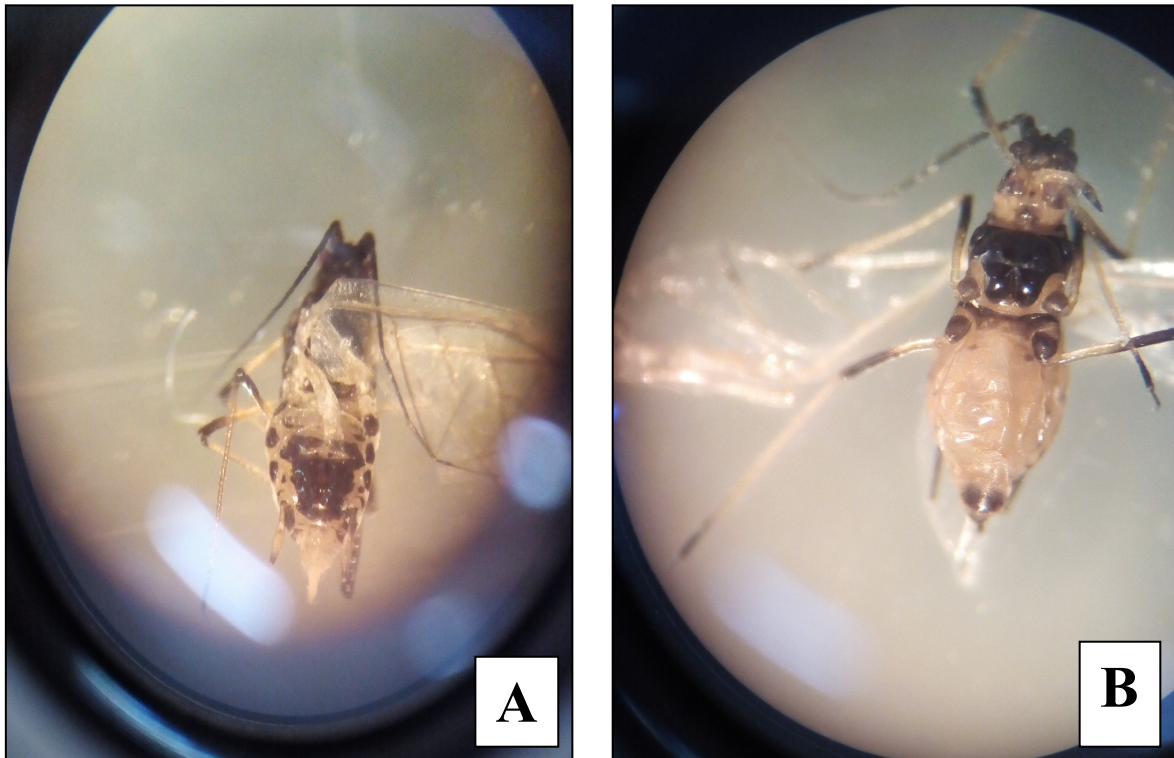


Figure 53 : le puceron *Myzus Percisea* (culture de chou-fleur)

A : face dorsale, B : la face ventrale (ORIGINALE ,2020)



Figure 54 : face dorsale de puceron *Aphis fabae* aptère de fève (ORIGINALE ,2020)



Figure 55: face dorsale de puceron *Nasonovia ribisnigri* aptère de laitue (ORIGINALE ,2020)



**Figure 56:** face dorsale de puceron aptère D'épinard (Espèce non déterminé) (ORIGINALE ,2020)



**Figure 57 :** face dorsale Pucerons aptère de laitue (Espèce non déterminé) (ORIGINALE ,2020)



**Figure 58 :** forme aptère de pucerons de laitue **A** : face dorsale, **B** : la face ventrale (Espèces non déterminé) (ORIGINALE ,2020)



**Figure 59 :** face dorsale de puceron aptère de laitue (Espèce non déterminé) (ORIGINALE ,2020)



**Figure 60:** face ventrale de puceron aptère de laitue (Espèce non déterminé) (ORIGINALE ,2020)



**Figure 61:** face dorsale de puceron aptère (Espèce non déterminé) (ORIGINALE ,2020)



**Figure 62:** adulte aptère avec leur Jeune puceron de laitue(Espèce non déterminé) (ORIGINALE ,2020)



**Figure 63** : puceron ailée d'épinard A : face ventrale B ; face dorsale

(Espèces non déterminé) (ORIGINALE ,2020)



**Figure 64** : pucerons aptère de fève

(Espèces non déterminé)  
(ORIGINALE ,2020)



**Figure 65**: vue de puceron aptère de

laitue (Espèce non déterminé)  
(ORIGINALE ,2020)



**Figure 66** : face ventrale de puceron aptère et leur jeune puceron (Espèce non déterminé) (ORIGINALE ,2020)



**Figure 67**:face dorsale de puceron aptère de laitue (Espèce non déterminé) (ORIGINALE ,2020)



**Figure 68** : colonies de puceron Aptère de laitue (Espèce non déterminé) (ORIGINALE ,2020)



**Figure 69**: forme ailée de puceron de laitue (Espèce non déterminé) (ORIGINALE ,2020)



**Figure 70 :** face dorsale de pucerons de fève (Espèce non déterminé) (ORIGINALE ,2020)



**Figure 71:** face dorsale de pucerons d'épinard (Espèce non déterminé) (ORIGINALE ,2020)



**Figure 72:** face dorsale de puceron aptère De fève (Espèce non déterminé) (ORIGINALE ,2020)



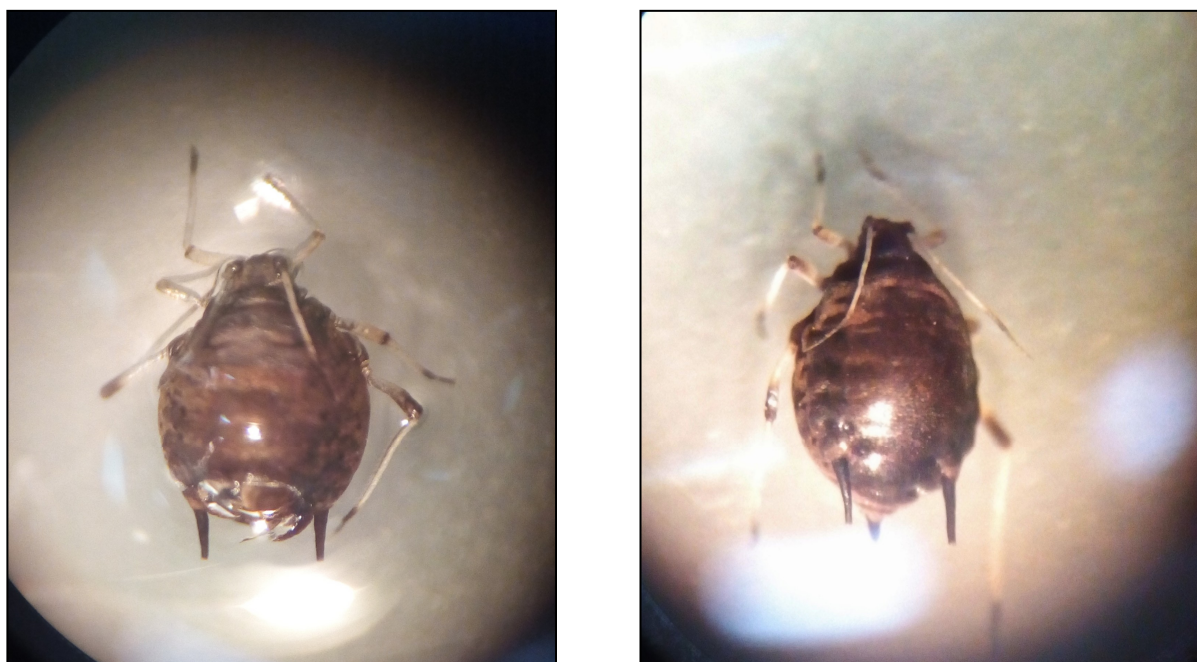
**Figure 73:** face dorsale de puceron aptère de fève (Espèce non déterminé) (ORIGINALE ,2020)



**IV. 3. Identification des ennemis naturels des pucerons sur cultures maraichères**

Durant les sorties effectuées sur les cultures maraichères dans la station d'El Asnam, nous avons récolté quelques individus d'ennemis naturels des pucerons, il s'agit des coccinelles que nous avons observées durant toute la période d'échantillonnage sur les cultures d'épinard (**Fig.77**).

Pour ce qui est des parasitoïdes, nous avons échantillonné des individus qui restent indéterminées (**Fig.76**) Sur la culture de chou-fleur .



**Figure 74:** puceron noir de fève après un traitement chimique (**insecticide**)

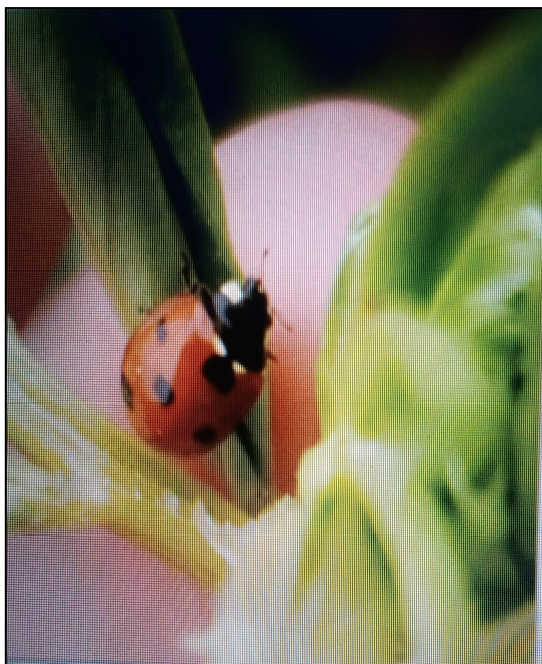
(Espèces non déterminé) (**ORIGINALE ,2020**)



**Figure 75:** pucerons après une attaque de champignons dans la culture de laitue (Espèce non déterminé) (ORIGINALE ,2020)



**Figure 76:** parasitoïde de puceron de chou-fleur (Espèce non déterminé) (ORIGINALE ,2020)



**Figure 77:** coccinelle des pucerons sur la culture d'épinard (Espèce non déterminé) (ORIGINALE, 2020)

# Conclusion

### Conclusion

Les résultats de ce travail ont permis d'échantillonner une partie des espèces de pucerons et coccinelles qui existent sur les cultures maraichères dans la région d'El Asnam. Grâce à la cueillette à la main, on a recensé un nombre élevée d'individus, sur les cultures de fève, laitue, chou-fleur, et épinard (larves, adultes aptères et adultes ailés) et absence totale de pucerons sur la culture de fenouil. L'effectif de ce puceron varie d'une période à une autre, due aux changements des conditions climatiques de la région ainsi que la plante hôte.

La culture de fève et la laitue sont les cultures les plus attaquées par les pucerons. La culture de fève est la plus sensible aux attaques des pucerons, *Aphis fabae*, où des dégâts importants sont observés sur cette culture, Il touche toutes les parties aériennes de la plante, les dommages sont très fréquents dans le stade floraison et fructification.

La laitue qui est attaquée par plusieurs espèces de pucerons comme *Aphis fabae*, *Myzus Percisea*, *Nasonovia ribisnigri*. Les deux pucerons *Aphis fabae* et *Nasonovia ribisnigri* sont les plus redoutables pour cette culture.

La culture de chou-fleur est moins attaquée par les pucerons, par a port laitue et fève, nous avons récolté un seul individu dans les 3 parcelles (5,5 h) de cette culture. Il s'agit de, *Myzus Percisea*.

La culture d'épinard a été attaquée par le puceron *Aphis fabae* mais à faible échelle.

La culture de fenouil est la plus résistante aux pucerons car on n'a pas observé une attaque ou des dégâts dus aux pucerons.

En ce qui concerne les ennemis naturels il existe une espèce de parasitoïdes dans la parcelle de chou-fleur. Nous avons observé des coccinelles dans toutes les autres parcelles.

En perspectives, il serait intéressant de :

- Faire des inventaires de l'Aphidofaune sur plusieurs variétés et sur plusieurs années pour avoir des résultats Plus représentatifs.
- Varier les méthodes d'échantillonnage pour poursuivre les stades ailés
- Réaliser un inventaire intégral de l'aphidofaune des cultures maraichères de la région de Bouira.
- Confirmer expérimentalement l'effet des ennemis naturels sur la croissance des pucerons pour limiter les problèmes phytosanitaires.

# Référence Bibliographique

**Les références bibliographiques**

1. **ABERLENC .P., 2011.** La faune auxiliaire des vignobles de France. Ed. France agricole, France. 422p.
2. **ALOUACHE .N ET ALOUACHE .S., 2013.** Contribution à l'étude des incendies de forêt dans la wilaya de BOUIRA. Bilan et enquête auprès de riverain .Mém.Ing d'état, Uni , Mouloud Mammeri ,Tizi-Ouzou,106p.
3. **ANIREF., 2011.** Rubrique monographie de la wilaya de Bouira. Agence nationale d'intermédiaire de la régulation foncière, 8p.
4. **AROUNE .M. E. F., 1985.** Les aphides et leurs ennemis naturels en vergers d'agrumes de la Mitidja. Mémoire de Magister en agronomie, Institut Nationale Agronomique, El-Harrach. Alger, 125p
5. **BAGNOLS .F.et GAUSSEN.H., 1957.** Les climats biologiques et leur classification. Ann. Géogr.fr;355: 193-220p.
6. **BAKROUNE .N. E., 2012.** Diversité spécifique de l'aphidofaune (Homoptera, Aphididae) et de ses ennemis naturels dans deux (02) stations: El-Outaya et Ain Naga (Biskra) sur piment et poivron (Solanacées) sous abris - plastique. Thèse Magister, Université de Biskra. 124p.
7. **BALACHOWSKY.A.S., 1962.** Entomologie appliquée à l'agriculture. Vol. I., T.I, Coléoptères. Ed. Masson et Cie, Paris. 503p.
8. **BANGOULS.F. et GAUSSEN.H., 1953.** Saison sèche et indice xérothermique. Bull. soc. His.Nat.Toulouse, 88 :3-4p.
9. **BASTIN .S, FROMAGEOT .A., 2007.** Le maraîchage : révélateur du dynamisme des campagnes sahélo-soudaniennes 15p.
10. **BELLMANN .H., 2008.** Insectes et principaux Arachnides. Ed. Vigot, Paris. 440p.
11. **BENAICHOURE .M.N., DJOURDEM.M., 2017.** Etude de l'efficacité de *Metarhizium anisopliae* var *acridum* sur *Aphis spiraecola*.42p.
12. **BEN HALIMA.K. M., 2010.** Les ennemis naturels de Coccinelle algerica Kovar dans la région du sahel en Tunisie. Entomologie faunistique- Faunistic Entomology, 62 (3) : 97-101p.

13. **BENOUFELLA-KITOUS. K., 2005.** *Les pucerons des agrumes et leurs ennemis naturels à Oued-Aissi (Tizi-Ouzou)*. Mém Mag. E.N.S.A. El Harrach, Alger.120p
14. **BENYOUCEF.A, BOUDJEMA. K., 2014.** Etude de quelques paramètres biologique d'une coccinelle aphidiphage : *Coccinellaalgerica*Kovar, 1977 (Coleoptera :Coccinellidae).Memoire. Master. Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou.68p.
15. **BESSADAT .N., 2014.**Isolement, identification et caractérisation des *altérnaria sp* responsable de la détérioration des plantes maraichères par des système enzymatiques et moléculaire 186p
16. **BLOCH-DANO .E., 2008.** *La fabuleuse histoire des légumes*, Paris, Grasset. (ISBN 2-246-73211-2). 181 p.
17. **BOETTGENBACH .N., 1993.** Etude agro-pédologique des plateaux de Bled El Madjen (Haïzer), Bouira, Aïn Bessam et El-Hachimia. Agence nationale ressources hydriques (A.N.R.H.), Rapport I, Alger, 80 p.
18. **BONNEMAISON .L., 1962.** Les ennemis animaux des plantes cultivées. Ed. S.E.P., Paris. 668p.
19. **BOUE .H ,CHANTON R., 1974.** Zoologie I invertébrés. Ed. Doin, Paris. 559p.
20. **BOUHADIBA .R., 2014.** Etude de l'effet insecticide de *Mentha piperita* et de *Nerium oleander* sur *Aphis spiraecola* 92p
21. **BOURSIER .A., 1985.** *Histoire de la betterave*. Société d'édition et de documentation agricole,Bagnolet .1985p
22. **CLAUDE GODIN.M.Sc ., 1999.** Guide d'identification des pucerons dans les cultures maraichères au Québec.AAC-CRDH / PRISME 31p
23. **DAJOZ. R., 1971** .Précis d'écologie. Ed. Dound ,Paris, 434 p.
24. **DAJOZ .R., 1996.**Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 505p.
25. **DEDRYVER .C. A., 2010.** Les pucerons : Biologie, Nuisibilité, Resistance des plantes. *Journées Techniques Fruits et Légumes Biologiques 14 et 15 déc. 2010 à Angers*. 26p.
26. **DIXON. A. F. G., 1998.** Aphid Ecology: An Optimization Approach, 2nd Edition, Chapman and Hall, New York.55p
27. **DOMENC .D.GRASSE .P.P., 1998.** Zoologie des invertébrés. Ed. Masson, Paris. 296p.

28. **DSA BOUIRA., 2005.** Direction des services oléioles de Bouira.
29. **DSA. BOUIRA, 2018.** Direction des services oléioles de Bouira.
30. **DSA.BOUIRA, 2018.** Direction des services oléioles de Bouira, Monographie de la wilaya de Bouira, photocopié, 182 p.
31. **DSASI., 2001.** Direction des Statistiques Agricoles et des Systèmes d'Information, Ministère de l'Agriculture, Série B (2001). 43 p.
32. **DOUMANDJI .M. B. et DOIMANDJI S., 1993-** La lutte biologique contre les déprédateurs des cultures. OFF. BUP. UNV., Algérie, 94 p.
33. **EMBERGER .L., 1942.** Un projet de classification des climats de point de vue phytogéographie. Bull.Hist. nati. Toulouse, France, p. 77.
34. **ESTIENN .E .P, GODAR .A., 1970.** « Climatologie ». Collection 3ème édition, 80p.
35. **FAO., 2007.** Normes Codex pour les Céréales, légumes secs, légumineuses et matières protéiques végétales, Première édition, FAO/OMS, (ISBN 978-92-5-205842-7). 128 p.
36. **FERRERO .M., 2009 .** *Le systeme tritrophique tomate tetranyques tisserands-Phytoseiulus longipes : Etude de la variabilite des comportements alimentaires du predateur et consequences pour la lutte biologique.* Thèse doctorat, Montpellier
37. **FRAVAL .A., 2006.** Les pucerons – 2ème partie, Insectes N° 142, Office pour les insectes et leur environnement, France, 3ème trimestre 2006 : 27-30p.
38. **FREDON .N., 2008 –** fiche technique sur les pucerons, France 15p
39. **GAB 50 ., 2015.** Lutte contre les pucerons Soutien financier par l'Agence de l'Eau Seine Normandie et le Conseil Départemental de la Manche Sources : *ephytia.inra.fr* .16p.
40. **GHELAMALLAH .A., 2005 .**Etude bio écologique du complexe parasitaire inféodé a *Phyllocnistis citrella* Stainton dans la région de mostaganem. Mémoire d'ingénieur agronome, spécialité : protection des végétaux. Université de Mostaganem. 65 p.
41. **GODIN .C, BOIVIN .G., 2002 -** Guide d'identification des pucerons dans les cultures maraîchères au Québec.15p.
42. **HAMACH .M., 1986 .**L'entomofaune de l'olivier dans la région d'Aomar à



- Bouira et étude bio-écologique de *Dacus oleae* Risso (Diptera, Trypetidae).  
Thèse Ingénieur, Inst.nati., agro., El-Harrach, 69 p.
- 43. HULLE .M., TURPEAU-AIT IGHIL. E., ROBERT. Y., & MONET. Y., 1999** .Les pucerons des plantes maraichères. Cycle biologique et activités de vol. Ed A.CT.A. I.N.R.A. Paris .880p .
- 44. INRAA., 2009.** Deuxième rapport national sur l'état des ressources phytogénétiques. Institut national de la recherche agronomique d'Algérie. 16-33p.
- 45. INRAA.,2012.** Rapport national sur l'état des ressources phytogénétiques. Institut national de la recherche agronomique d'Algérie. 28-36p.
- 46. IPERTI .G., 1965.**Contribution à l'étude de la spécificité chez les principales coccinelles aphidiphages des Alpes Maritimes et des Basses Alpes. *Entomophaga*, 10 (2), 1965, 159 – 178p.
- 47. IPERTI .G., LAUDEHO .Y., 1969-** Les entomophages de *Parlatoria blanchardi* Targ. Dans les palmeraies de l'Adrar Mauritanien. *Ann. Zol. Ecol. Anim.*, 1, pp 17-30.
- 48. IPERTI .G , BRUN., 1970.** Rôle d'une quarantaine pour la multiplication des coccinelles coccidiphages destinées à combattre la cochenille du palmier dattier (*Parlatoria blanchardi* Tag.) en Adrar mauritanien. *Rev. Fruits*, I.N.R.A., Paris, pp 619-637.
- 49. IPERTI .G., 1986-** Les coccinelles de France. *Rev. PHY. Def. Des Cult. N° 377.* pp 14- 22.
- 50. JAMES B., ATCHA-AHOWE C., GODONOU I., BAIMEY H., GOERGEN G., SIKIROU R, TOKO M., 2010.** Gestion intégrée des nuisibles en production maraîchère : Guide pour les agents de Vulgarisation en Afrique de l'Ouest. Institut international d'agriculture tropicale (IITA). Ibadan. 125p
- 51. KOCH .L., 2018.** Biodiversité fonctionnelle en maraîchage biologique évaluation de l'impact de bandes fleuries plantées sur la gestion de l'enherbement la régulation des pucerons en culture maraîchère biologique 86p
- 52. KOS. K., TOMANOVIC. 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.

53. LAMBION. J., Gestion des pucerons en maraîchage biologique. Alter-Agri [en ligne], 2011, n°106, pp. 25-26.
54. LECLANT .F., 1970. Les aphides et la lutte intégrée en vergers, B.T.I.M.S.ARBO.N°249 : 260-274p.
55. LECLANT .F., 1978. Etude bioécologique des aphides de la région méditerranéenne. Implications agronomiques. Thèse de doctorat d'état. Université des sciences et techniques du Languedoc Montpellier, 327 p.
56. LECLANT .F., 1999. Les pucerons des plantes cultivées, clef d'identification. Tome II, cultures Maraîchères. Ed. ACTA et INRA, Paris. 98 p.
57. LECLANT .F. (2000). Les pucerons des plantes cultivées. Clefs d'identification. III – Cultures fruitières. ACTA – INRA Ed. 128 p.
58. LECOQ .H., 1996. Les besoins trophiques et thermiques des larves de la coccinelle *Harmonia axyridis* Pallas. *Agronomie* 5(5) : 417- 421.
59. LE GUELLEC .G., 2008. Insectes de Méditerranée Arachnides et Myriapodes. Ed. Compagnie des éditions de la lesse, Aix-en-Provence, 207p
60. LEPOIVRE .P. (2003). Phytopathologie. Edi. De Boeck, Bruxelles (Belgique), 427p.
61. MAHMA .E., 2003. Elevage des coccinelles coccidiphages (*Coleoptera* – *Coccinellidae*) et leur utilisation dans un essai de lutte biologique contre la cochenille blanche *Parlatoria blanchardi* Targ. (*Homoptera* – *Diaspididae*) du palmier dattier *Phoenix dactylifera* L. dans la région de Ouargla. Mém. Ing. Etat, Agr., Ouargla, 120 p.
62. MCGAVAIN .G.C., 2000. Insectes et araignées. Ed. DorlingKindersley, London. 224p.
63. MEGLITCH .P.A., 1975. Zoologie des invertébrés. Ed. Doin, Paris. 362p.
64. MOUHOUB .C., et DOUMANDJI S., 2003 – Importance de la fourmi moissonneuse messor barabara dans le régime alimentaire du Hérisson d'Algérie au niveau d'une zone agricole (Bouira). Journée inf. entomol., 28 – 29 avril 2003, Fac. Sci. natu. Vie, Univ. Béjaïa.
65. MULLER .C. B., WILLIAMS .I. S., HARDIE .J., 2001. *The Role Of Nutrition, Crowding, and Interspecific Interactions In The Development Of Winged Aphids*. Ecol.Ent. 26, 330-340p.

66. **MUTIN .G., 1977** .la Mitidja, décolonisation et espace géographique. Ed. Office Publ. Univ., Alger, 606 p.
67. **ORTIZ-RIVAS. B , 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 : 305–317p.
68. **POWELL .W, PELL .JK., 2007.** Biological control: Aphids as a crop pests. (ed. by HF van Emden & R Harrington) CAB international, Cambridge, UK, pp. 469-514p
69. **RAMADE .F., 1984.** Eléments d'écologie fondamentale. Ed. Mc. Graw-Hill, Paris, 397p.
70. **RASK .L, ANDREASSON .E, EKBOM .B, ERIKSSON .S, PONTOPPIDAN .B, MEIJER J., 2000.** Myrosinase: gene family evolution and herbivore defense in Brassicaceae. *Plant Molecular Biology* 42: 93-113p.
71. **REBBA S.K., 2014.** Développement durable au sein des aires protégées algériennes, cas du Parc National de Gouraya et des sites d'intérêt biologique et écologique de la région de Béjaïa, Thèse de Doctorat d'Etat en Sciences Biologique option ecologie. Université Ferhat Abbas Sétif .N.1,114p.
72. **REMAUDIÈRE .G, REMAUDIÈRE .M., 1997.** Catalogue des Aphididae du Monde. Homoptera, Aphidoidea. INRA Ed, Paris. 473 pp
73. **REMAUDIÈRES .G., LATGE .J. P. AT MICHEL .M. F., 1981.** Ecologie comparée des entomophoracées Pathogènes de pucerons en France littorale et continentale. *Entomophaga* 26 : 157-178.
74. **REMAUDIÈRE .G., 1985.** Contribution à l'écologie des aphides africains. Food & Agriculture Org, 1 janv. 1985 - 214 p.
75. **REMLI .M, BOUKHALLAT .O., 2019.** Contribution à l'étude du comportement alimentaire et la capacité prédatrice de quelques espèces de deux famille Coccinillidae et Nitidulidae de la région de Ouargla. Kasdi Merbah – Ouargla.60p
76. **RICARD .J-M, GARCIN .A, JAY. M, MANDRIN. J-F., 2012** .Chapitre 1 : La biodiversité en agriculture et en production fruitière. In : Biodiversité et régulation des ravageurs en arboriculture fruitière. Paris : CTIFL, 471 p.

77. RYCKEWAERT. P., FABRE. F., 2001 .Lutte integree contre les ravageurs des cultures maraicheres a la reunion. Food and Agricultural Research Council, Réduit, Mauritius. Ed CIRAD, Saint Pierre, La Réunion.
78. SAHARAOUI. L., 1987. Inventaire des coccinelles entomophages (Coleoptera - Coccinellidae) dans la plaine de la Mitidja et aperçu bioécologique des principales espèces rencontrées, en vue d'une meilleure appréciation de leur rôle entomophage. Thèse D.U.R. Université. Nice (France), 131 p.
79. SAHARAOUI. I., 1994. Inventaire et étude de quelques aspects bioécologiques des coccinelles entomophages (Coleoptera, Coccinellidae). *Jour. Afr. Zool.* 108 : 537-546 p.
80. SAHARAOUI .L.,1998. Systématique des coccinelles (Coleoptera,Coccinellidae). Polycopié. InstitutNationald’Agronomie,El-Harrzch-Alger.24p.
81. SAHARAOUI .L., 1998. Les Coccinelles d’Algérie (Inventaire préliminaire et régime alimentaire Bul. Soc. Ent. France., 103 (3), pp 213 R224.
82. SAHARAOUI. L , GOURREAU .J. M., 1998 . Les coccinelles d’Alger : Inventaire Préliminaire et régime alimentaire (Coléoptera-coccinellidae). *Bull. Soci. Entom. De France*, vol. 103 (3) pp 209-312p
83. SAHARAOUI .L, GOURREAU .I .M., 2000. Les coccinelles d’Algerie : inventaire et régimealimentaire (Coleoptera, Coccinellidae). Recherche Agronomique. 6 : 1 1-27. INRAA. Sarthou J P, 2004. Dossier : La biodiversité dans tous ses états. Alter Agri N° 76 : 4-14p.
84. SAYAH .C., 1996. Place des insectes dans le régime alimentaire du Hérisson d’Algérie *Erinaceus algirus* Duvernoy et Lereboullet, 1842 (Mammalia ; Insectivora) dans le parc national de Djurdjura (Tikijda). Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 340 p.
85. SCHALL .S., 2008. *De mémoire de potagers - Petites et grandes histoires des variétés de légumes*, Toulouse, Plume de carotte. (ISBN 978-2-915810-25-7). 202 p.
86. JEANNEAU.S., 2014. Lutte contre le puceron *Aphis gossypii* par association culturale.33p
87. SUTHERLAND. C. A., 2006. - *Aphids and Their Relatives*. Ed, College of Agriculture and Home Economics. New Mexico.

88. **TANYA. D., 2002** . Aphids. Bio-Integral Resource Center, Berkeley
89. **TEBBAKH .D., LOUAHEDJ .B.,2016**. Etude comparative des taux de réussite des greffes chez la tomate (trois variétés hybrides greffées sur deux variétés de porte-greffes de tomate) ainsi que des taux de réussite des greffes de pastèque (trois variétés de pastèque greffées sur deux variétés de courge).83p
90. **TURPEAU-AIT IGHIL E., DEDRYVER C. A., CHAUBET B, HULLE M. ,2011**. Les pucerons des grandes cultures. Cycles biologiques et activités de vol. ACTA – QUAE Ed. 135 p.
91. **TURPEAU-AIT IGHIL E., CHAUBET B , HULLE M.,2012**. Dysaphis (Pomaphis) plantaginea (Passerini, 1860) - Puceron cendré du pommier,
92. **VANDENBERG .N. J. 2002**.Family 93. Coccinellidae Latreille 1807. Pages 371-389, *In* Arnett, R. H., M. C. Thomas, P. E. Skelley et J. H. Frank (eds.), American Beetles, volume 2, Scarabaeoidea through Curculionoidea. CRC Press. Boca Raton, Florida, USA. 880 p.
93. **VILLIERS .A., 1977**. L'entomologiste amateur. Ed. Le chevalier S.A.R.L. Paris, 248p.
94. **WANG Y, MA L, WANG J, REN X, ZHU W., 2000**. A study on system optimum control to diseases and insect pests of summer soybean. Acta Ecologica Sinica 20: 502-509
95. **ZITOUNI .D, DOUAR .KH. 2017**, Étude Bioécologique De La Faune Auxiliaire Des Aphides De Poivron Sous Serre 45p

### **Les sites web**

96. **Chaubet. B., 2017**. Antagonistes. [en ligne]. Disponible sur : <https://www6.inra.fr/encyclopedie-pucerons/Pucerons-et-milieu/Antagonistes> [Consulté le 23 mars 2020].
97. <http://www> Encyclop'Aphid l'encyclopédie des pucerons - S\_avenae.htm [Consulté le 30 Avril 2020].

# Annexes

**Annexe O1 : Températures minimale(m) et maximale (M) moyennes mensuelles de la Région de Bouira durant l'année 2019, (METEOBLUE, 2020).**

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Jul	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc
m (°C)	13	15	19	20	23	31	37	35	30	25	16	16
M (°C)	7	7	9	10	13	19	23	23	20	17	10	10
(M+m)/2(°C)	10	11	13	15	18	25	30	28	25	21	13	13

**Annexe O2 : Précipitations moyennes mensuelles (mm) durant l'année 2019, (METEOBLUE, 2020).**

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Jul	Aout	Sep	Oct	Nov	Dèc
Précipitation (mm)	43	34	36	14	15	3	5	7	17	14	29	8

**Annexes des Plan De Culture Campagne Agricole 2019/2020 de la région d'AL Asnam wilaya de Bouira****Annexe O3: Répartition De La Superficie Agricole totale de la commune El Asnam**

Désignation	Superficie (Ha)		Totale (Ha)	Observation
	S.P	EAC		
<b>S.A.U.</b>	5741	717	6458	
<b>Parcours</b>	1141	07	1148	
<b>S.A.T.</b>	6882	724	7606	

**Annexe 04 : Répartition de da\_S.A.U de la Commune Al Asnam**

Spécifications	Répartition De La S.A.U.				Totale	Observation
	SEC		IRRIGUEE			
	SP	EAC	SP	EAC		
<b>Céréales D'hiver</b>	2530	230			2760	
<b>Fourrages</b>	129	11			140	
<b>Légumes Secs</b>	12	04			16	
<b>Cultures Maraîchères</b>	1422	396			1818	
<b>Arboricultures Fruit</b>	52	35.5			87.5	
<b>Vigne De Table</b>						
<b>Oléicultures</b>	985.5	19			1004.5	
<b>Jachères</b>	610.5	21.5			632	
<b>Total</b>	5741	717			6458	

**Annexe 05: Céréales d'hiver**

Espèces Spéculation	S.P (Ha)	EAC (Ha)	Total (Ha)	Observation
<b>Blé Dur</b>	2200	200	2400	
<b>Blé Tendre</b>	150	10	160	
<b>Orge</b>	170	20	190	
<b>Avoine</b>	10	-	10	
<b>Total</b>	2530	230	2760	



**Annexe 06 : Fourrages**

<b>Secteurs Spéculation</b>	<b>S.P Ha</b>	<b>EAC Ha</b>	<b>Total Ha</b>	<b>Observation</b>
<b>Avoine-Fourrage</b>	120	10	130	
<b>Orge En Vert</b>	04	01	05	
<b>Luzerne</b>	03		03	
<b>Sorgho</b>	02		02	
<b>Pois-Orge</b>				
<b>Pois-Avoine</b>				
<b>Total</b>	129	11	140	

**Annexe 07 : Légumes secs**

<b>Secteurs Spéculation</b>	<b>S.P (Ha)</b>	<b>EAC (Ha)</b>	<b>Total (Ha)</b>	<b>Observation</b>
<b>Fèves</b>	10	04	14	
<b>Lentilles</b>				
<b>Pois-Chiches</b>	02		02	
<b>Pois-Secs</b>				
<b>Haricot Blanc Secs</b>				
<b>T.Leg.Secs</b>	12	04	16	

## Annexe 08: Cultures maraîchère

Secteurs Spéculation	S.P (Ha)	Eac (Ha)	Total (Ha)	Observation
P.De T. Saison	520	80	600	
P.De T. A/Saison	550	100	650	
Oignons Secs	03	02	05	
Oignons Verts	02	03	05	
Ail	02		02	
Piments	08	02	10	
Poivrons	08	02	10	
Tomates	20	10	30	
Carottes	08		08	
Navet	03	02	05	
Haricots Verts	03	01	04	
Cardes	01		01	
Salades	100	100	200	
Fèves-Vertes	04	01	05	
Courgettes	05		05	
Petit-pois	02	01	03	
Choux-Fleurs	20	10	30	
Melons	40	20	60	
Pastèques	20	10	30	
Fenouil	20	10	30	

## Annexe 09 : Arboriculture

Secteurs Espèces	S.P (Ha)	Totales		Observation		
		EAC(HA)	TOTAL (HA)			
Pommiers	05		05			
Poiriers	09		09			
Pêchers	6.5		6.5			
Abricotiers	04		04			
Pruniers	5.5		5.5			
Grenadiers	1.5		1.5			
Néfliers	02		02			
Amandiers		19.5	19.5			
Figuier	16.5		16.5			
Pistachiers	0.5	16	16.5			
Oranger	0.5		0.5			
Citronnier	01		01			
Oliviers	985.5	19	1004.5			
Total Arbo.	1037.5	54.5	1092			



## Résumé

Dans le présent travail, nous avons étudié la diversité de l'aphidofaune et leurs ennemis naturels présents sur les cultures maraichères au niveau de la région d'El Asnam wilaya de Bouira. Le suivi de la présence des pucerons a été effectué entre février et mars 2020. La méthode de cueillette à main nous a permis d'obtenir une richesse qualitative de plus de 3 espèces d'aphides identifiées inféodées aux cultures maraichères dans cette région (*Aphis fabae*, *Myzus persicae* et *Nasonovia ribisnigri*) sur les cultures de fève, laitue, épinard, fenouil et chou-fleur, l'espèce *Aphis fabae* est la plus dominante. Plusieurs espèces de coccinelle et des parasitoïdes ont été dénombrés.

**Mots clés :** Aphidofaune, cultures maraichères, El asnam, Bouira.

## Abstract:

In the present work, we studied the diversity of the aphid fauna and their natural enemies present in vegetable crops in the region of ELASNAM in Bouira. The monitoring of the presence of aphids was carried out between February and March 2020. The hand-picking method allowed us to highlight a qualitative richness of more than 3 aphid species identified as dependent on market gardening in this region (*Aphis fabae*, *Myzus persicae* and *Nasonovia ribisnigri*) on beans, lettuce, spinach, fennel, cauliflower, the species *Aphis fabae* is the most dominant. And species of ladybugs and parasitoids have been counted.

**Keywords:** diversity, aphids, alasnem, vegetable crops

## المخلص

في هذا العمل درسنا تنوع المن و أعدائها الطبيعيين الموجودين في الخضروات في منطقة الأصنام ولاية البويرة. تم إجراء رصد لوجود حشرات المن بين فبراير و مارس 2020 . سمحت لنا طريقة الانتقاء اليدوي بالحصول على ثراء نوعي لأكثر من ثلاثة أنواع من حشرة المن (*Aphis fabae*, *Myzus persicae* ,*Nasonovia ribisnigri*)

التي تم تحديدها اعتمادا على الخضروات في هذه المنطقة على محاصيل الفول الأخضر ،الخس ،سبانخ،شمر،قرنبيط. *Aphis fabae* هي النوع الأكثر انتشارا.

تم إحصاء وجود عدة أنواع من الدعسوقة و أشباه الطفيليات.

**الكلمات المفتاحية:** التنوع،حشرات المن،الأصنام، الخضروات.

