

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université de Ghardaïa



جامعة غرداية

Faculté des sciences de la
nature et de la vie et des sciences de la terre
Département des sciences agronomiques

كلية علوم الطبيعة والحياة وعلوم الأرض
قسم العلوم الفلاحية

Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de
Master académique en sciences agronomiques
Spécialité : Protection des végétaux

THEME

Les pucerons dans la région de Ghardaïa : biodiversité et
importance dans un champ de fève (*Vicia faba* L.)

Présenté par

- BAY AHMED Salah

Membres du jury

- MBAREK OUDINA Ismahan
- SADINE Salah Eddine
- HALILAT Mohamed Tahar
- MOUFFOK Ahlem

Grade

- Maitre-assistant B.
- Maitre-assistant B.
- Professeur.
- Maitre-assistant B.

Président

Examineur

Encadreur

Co encadreur

JUIN 2013

Dédicace

Ce travail est dédié

A mes chers parents :

*qui sont ma raison de vivre et qui m'ont entourés de
tous soins imaginables pour atteindre à cet
aboutissement*

A ma chère sœur, et mes frères

A mes chers grands parents

A ma chère fiancée, et à sa famille

*A toute la famille, sans oublier la famille
BABAOUSMAIL pour leurs
encouragements continus*

*A mes chers amis : Belaid, Smail, Lokman, Hammou,
Yacine, Slimane et Ali.*

*Enfin, je le dédié à mes collègues de promotion
2012/2013*

BAY AHMED Salah !

Remerciements

C'est avec l'aide de Dieu tout puissant, que ce modeste projet a pu être réalisé, Dieu qui nous a donné foi, raison et lucidité.

Dieu Merci.

Mes sincères remerciements sont exprimés agréablement à mon encadreuse M^{me}. MOUFFOK Ahlem pour avoir accepté de m'encadrer et d'avoir été patiente et compréhensive. Ses conseils, ses orientations ainsi que son soutien moral et scientifique m'ont permis de mener à terme ce projet.

Je remercie vivement M^{lle}. MBAREK OUDINA Ismahan et Mr. SADINE Salah Eddine qui m'ont fait, vraiment, l'honneur de prendre part au membre de jury.

Je témoigne aussi ma vive gratitude à M^{lle} CHEHMA Saïda, pour ses conseils ainsi que ses encouragements pour réaliser ce modeste travail.

Merci.

Je tiens également à exprimer mon gratitude à mes enseignants, je leur exprime mon vif remerciement.

Toute ma gratitude revient aussi à Mr. BABAZ Younes, Mr. SALAH OU ELHADJ Brahim, Mr. BEN YAGOUB Mohamed et à Mr. SEKKOUTI Ahmed pour leur aide, et leurs conseils.

Un merci tout particulier s'adresse aux agriculteurs qui m'ont permis l'accès à leurs exploitations surtout à Mr. AKIF Slimane.

A tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin à réaliser ce travail,

je dis

Merci.

Liste des tableaux

N°	Titre	Page
Tableau 01	Les températures mensuelles moyennes à Ghardaïa (2002-2011).	36
Tableau 02	Les pluviométries mensuelles à Ghardaïa (2002-2011).	36
Tableau 03	Humidité relative moyenne en pourcentage à Ghardaïa (2002-2011).	37
Tableau 04	Evaporation moyenne de la Wilaya de Ghardaïa (2002-2011).	37
Tableau 05	Insolation moyenne à Ghardaïa (2002-2011).	37
Tableau 06	La vitesse des vents en (m/s) à Ghardaïa (2002-2011).	38
Tableau 07	Lieu et coordonnées des exploitations visitées.	44
Tableau 08	Liste des espèces aphidiennes rencontrées sur fève dans la région de Ghardaïa.	53
Tableau 09	Dénombrement visuel des effectives de puceron sur les échantillons (Daya Ben Dahoua 1 ^{ère} exploitation).	61
Tableau 10	Dénombrement visuel des effectives de puceron sur les échantillons (Daya Ben Dahoua 2 ^{ème} exploitation).	62
Tableau 11	Dénombrement visuel des effectives de puceron sur les échantillons (Laâdira 1 ^{ère} exploitation)	63
Tableau 12	Dénombrement visuel des effectives de puceron sur les échantillons (Laâdira 2 ^{ème} exploitation).	64
Tableau 13	Dénombrement visuel des effectives de puceron sur les échantillons (Touzouz).	65
Tableau 14	Dénombrement visuel des effectives de puceron sur les échantillons (Ancienne palmeraie).	66
Tableau 15	Dénombrement visuel des effectives de puceron sur les échantillons (N'Tissa 1 ^{ère} exploitation).	68
Tableau 16	Dénombrement visuel des effectives de puceron sur les échantillons (N'Tissa 2 ^{ème} exploitation).	69

Liste des figures

N°	Titre	Page
Figure 01	Les principaux stades de développement de la fève de printemps.	05
Figure 02	Les zones Agro-écologiques de culture de la fève en Algérie.	11
Figure 03	Superficie et production de la fève dans la Wilaya de Ghardaïa (2002-2012).	12
Figure 04	Schéma de l'anatomie générale d'un puceron. a. Femelle vivipare aptère. b. Femelle vivipare ailée.	19
Figure 05	Stades de développement d'un puceron.	19
Figure 06	Schéma d'une tête de puceron.	20
Figure 07	Différentes formes de sinus frontaux.	20
Figure 08	Différents types d'antennes.	21
Figure 09	Différents types de pattes postérieures.	21
Figure 10	Aile antérieur.	22
Figure 11	Différents types de cornicules.	23
Figure 12	Différents types de cauda.	23
Figure 13	Diversité des cycles de vie chez les pucerons.	25
Figure 14	Cycle biologique du Puceron du soja.	26
Figure 15	Détail des pièces buccales des pucerons.	27
Figure 16	Le mode de dispersion des pucerons.	28
Figure 17	Miellat rejeté par les pucerons.	31
Figure 18	Localisation géographique de la Wilaya de Ghardaïa	35
Figure 19	Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN de la région de Ghardaïa. (2002-2011).	38
Figure 20	Etage bioclimatique de Ghardaïa selon le Climagramme d'EMBERGER.	39
Figure 21	Principales productions végétales (Qx/an) dans la wilaya de Ghardaïa (2012).	42
Figure 22	Histogramme représente la production des cultures maraîchères (Qx/an) en 2012 dans la wilaya de Ghardaïa.	43

Figure 23	Localisation des zones visitées au cours de cette étude.	45
Figure 24	Piège jaune placé au centre de la parcelle.	47
Figure 25	Emplacement des Pièges dans un champ de fève.	49
Figure 26	La méthode de l'échantillonnage dans le champ de fève.	50
Figure 27	<i>Aphis craccivora</i> .	58
Figure 28	Colonie et ailé d' <i>Aphis fabae</i> .	58
Figure 29	<i>Aphis gossypii</i> .	58
Figure 30	<i>Acyrtosiphon pisum</i> .	58
Figure 31	<i>Brachycaudus helichrysi</i> .	59
Figure 32	<i>Hyperomyzus lactucae</i> .	59
Figure 33	<i>Macrosiphum rosae</i> .	59
Figure 34	<i>Myzus persicae</i> .	59
Figure 35	<i>Cavariella aegopodii</i> .	59
Figure 36	Effectifs des pucerons sur les plantes (Daya Ben Dahoua 1 ^{ère} exploitation).	61
Figure 37	Effectifs des pucerons sur les plantes (Daya Ben Dahoua 2 ^{ème} exploitation).	62
Figure 38	Effectifs des pucerons sur les plantes (Laâdira 1 ^{ère} exploitation).	64
Figure 39	Effectifs des pucerons sur les plantes (Laâdira 2 ^{ème} exploitation).	65
Figure 40	Effectifs des pucerons sur les plantes (Touzouz).	66
Figure 41	Effectifs des pucerons sur les plantes (Ancienne palmeraie).	67
Figure 42	Effectifs des pucerons sur les plantes (N'Tissa 1 ^{ère} exploitation).	68
Figure 43	Effectifs des pucerons sur les plantes (N'Tissa 2 ^{ème} exploitation).	69
Figure 44	Taux d'attaque selon les sites visités.	70

Liste des abréviations

- **%** : Pourcent
- **°C** : Degré Celsius
- **A.E.I** : Alimentation en eau industrielle
- **A.E.P** : Alimentation en eau potable
- **C.E.C** : Capacité d'échange cationique
- **cm** : Centimètre
- **E** : Evaporation
- **H.R** : Humidité relative
- **ha** : Hectare
- **I. (h)** : Insolation en heure
- **kg** : Kilo gramme
- **Km²** : kilomètre carré
- **m²** : Mètre carré
- **mm** : Millimètre
- **Moy** : Moyenne
- **N°** : Nombre
- **P** : Pluviométrie
- **q/ha** : Quintal par hectare
- **Qx/an** : Quintal par an
- **T° Max** : La température mensuelle moyenne maximale.
- **T° Min** : La température mensuelle moyenne minimale.
- **T° Moy** : La température mensuelle moyenne.
- **V.V. (m/s)** : Vitesse des vents en mètre par seconde

Table de matière

Introduction.....	01
-------------------	----

Chapitre I. Généralité sur la plante hôte : la fève

1. Origine et histoire	03
2. Systématique.....	03
3. Caractéristiques botaniques de la plante.....	04
3.1. Description morphologique	04
3.2. Stades phénologiques.....	04
4. Exigences de la culture	06
4.1. Besoin en eau	06
4.2. Exigences pédoclimatiques.....	06
4.2.1. Type de sol	06
4.2.2. Température	06
4.2.3. Lumière	06
4.2.4. Humidité.....	07
4.3. Exigences agro-techniques.....	07
4.3.1. Place dans la rotation	07
4.3.2. Préparation du sol.....	07
4.3.3. Semis	07
4.3.4. Fertilisation	08
4.3.5. Entretien de la culture	08
4.3.6. Récolte.....	09
4.3.7. Rendement.....	09
5. Situation de la culture des fèves en Algérie	10
5.1. Importance des fèves en Algérie.....	10
5.2. Utilisation des fèves	11
6. Culture de la fève dans la Wilaya de Ghardaïa	12
7. Contraintes de la cultures des fèves en Algérie	12
7.1. Contraintes abiotiques.....	13
7.2. Contraintes biotiques	13
7.3. Contraintes culturelles et socio-économiques.....	16
7.3.1. Contraintes culturelles.....	16
7.3.2. Contraintes socio-économiques	16

Chapitre II. Généralité sur les aphides

1. Systématique.....	17
2. Morphologie et anatomie.....	18
2.1. Tête	20
2.2. Thorax	21
2.3. Abdomen.....	22
3. Biologie.....	23

3.1. Polymorphisme	23
3.2. Cycle évolutif.....	24
4. Nutrition et régime alimentaire	26
5. Déplacement des aphides.....	28
6. Facteurs de pullulation	29
6.1. Facteurs internes	29
6.1.1. Plante hôte	29
6.1.2. Compétition.....	29
6.1.3. Ennemis naturels	29
6.1.4. Autres facteurs	29
6.2. Facteurs externes.....	30
6.2.1. Température	30
6.2.2. Pluviométries.....	30
6.2.3. Humidité relative de l'air	30
6.2.4. Vent	30
7. Dégâts	31
7.1. Dégâts directs.....	31
7.2. Dégâts indirects.....	31
8. Moyens de lutte	32

Chapitre III. Présentation de la région de Ghardaïa

1. Situation géographique.....	34
2. Climat.....	34
2.1. Températures.....	36
2.2. Pluviométries	36
2.3. Humidité relative	36
2.4. Evaporation	37
2.5. Insolation.....	37
2.6. Vent.....	38
2.7. Classification du climat.....	38
2.7.1. Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN	38
2.7.2. Climagramme d'EMBERGER.....	39
3. Géomorphologie	40
4. Hydrologie	40
5. Pédologie	41
6. Production végétale.....	41
7. Production animale.....	43

Chapitre IV. Matériels et méthodes de travail

I. Matériel	46
1. Matériel végétal.....	46
2. Matériel de piégeage	46
2.1. Piège jaune à eau.....	46

3. Matériel de comptage	47
4. Matériel de conservation	47
5. Matériel de montage	48
6. Matériel d'identification	48
II. Méthodes	49
1. Techniques utilisées sur champs	49
1.1. Méthode de piège jaune	49
1.2. Echantillonnage aléatoire	49
1.3. Taux d'infestation des plants par les pucerons	50
2. Techniques utilisées au laboratoire	51
2.1. Comptage	51
2.2. Conservation	51
2.3. Montage.....	51
2.4. Identification	52

Chapitre V. Résultats et discussions

1. Biodiversité des espèces aphidiennes rencontrées dans les champs de la fève	53
1.1. Résultats	53
1.2. Discussion	54
2. Taux d'infestation de la culture de la fève par les pucerons	61
2.1. Cas de la zone Daya Ben Dahoua (El Batma)	61
2.1.1. Première exploitation	61
2.1.1.1. Résultats	61
2.1.1.2. Discussion.....	62
2.1.2. Deuxième exploitation	62
2.1.2.1. Résultats	62
2.1.2.2. Discussion.....	63
2.2. Cas de la zone de Laâdira	63
2.2.1. Première exploitation	63
2.2.1.1. Résultats	63
2.2.1.2. Discussion.....	64
2.2.2. Deuxième exploitation	64
2.2.2.1. Résultats	64
2.2.2.2. Discussion.....	65
2.3. Cas de la zone de Touzouz.....	65
2.3.1. Résultats	65
2.3.2. Discussion	66
2.4. Cas de la zone d'Ancienne palmeraie	66
2.4.1. Résultats	66
2.4.2. Discussion	67
2.5. Cas de la zone de N'Tissa	67
2.5.1. Première exploitation	67
2.5.1.1. Résultats	67

2.5.1.2. Discussion.....	68
2.5.2. Deuxième exploitation	68
2.5.2.1. Résultats	68
2.5.2.2. Discussion.....	69
Conclusion	71
Références bibliographiques	72

Introduction générale

Introduction générale

La fève et la fêverole comme toutes les légumineuses alimentaires représentent une importante source de protéines pour l'alimentation humaine surtout et animale.

D'après le même auteur, elles contribuent au maintien de la fertilité des sols et procurent un apport appréciable d'azote organique en tant que plantes fixatrices d'azote pour les céréales qui les suivent dans la rotation (MAATOUGUI, 1997).

Les pays méditerranéens ont produit 1 093 000 tonnes de fèves, soit 25 % de la production mondiale en 2005. L'Algérie, avec 27 000 tonnes occupe le 17^{ème} rang au niveau mondial et le 6^{ème} rang au niveau continental (GIOVE et ABIS, 2007).

Malgré la stimulation et les encouragements accompagnant la culture des légumineuses, notamment la fève, le problème d'ordre abiotique comme le froid hivernal, les gelées printanières, la chaleur, la salinité....etc, et biotique, à savoir les maladies, les plantes parasites et les insectes ravageurs, reste un véritable obstacle, empêchant l'augmentation des rendements (MAATOUGUI 1996 in MEZANI, 2011).

Les insectes ravageurs occupent une place importante, parmi ceux qui affectent la fève, nous citons : la sitone du pois (*Sitona lineatus*), la bruche de la fève (*Bruchus rufimanus*) et les pucerons (*Aphis fabae*, *Aphis craccivora*,...).

Les pucerons comptent parmi les ravageurs les plus importants de nos culture, ils ont développé au cours de leur évolution, de remarquables capacités d'adaptation au milieu, fécondité élevée, modes reproduction varies, alternance d'individus ailés ou aptères, utilisation de plusieurs types de plantes (HULLE et *al.*, 1998).

Des milliers d'étude sur les ravageurs, menées d'une bonne vulgarisation peuvent contribuer à l'amélioration des productions agricoles, et par suite d'atteindre l'autosuffisance alimentaire.

Notre modeste travail s'intéresse aux aphididae de la culture de la fève dans la région de Ghardaïa. Il est réalisé dans différentes zones de la wilaya de Ghardaïa.

L'objectif essentiel de cette étude est d'évaluer le degré d'infestation de la culture de la fève par les pucerons dans la région de Ghardaïa, ainsi que la biodiversité des aphides.

Notre étude est scindée en cinq chapitres structurés comme suit :

- Le premier est consacré à la présentation de la plante hôte : *Vicia faba* L.
- Un aperçu général sur les particularités morphologique et biologique des pucerons.
- Dans le troisième chapitre, nous présenterons les caractéristiques climatiques et la situation géographique de la région de Ghardaïa, ainsi sa production animale et végétale.
- Le quatrième chapitre comprend, le matériel et les méthodes de travail.
- Les résultats obtenus et leurs discussions sont dans le cinquième chapitre.

Chapitre I

Généralités sur la plante

hôte : la fève

Chapitre I : Généralité sur la plante hôte-la fève

1. Origine et histoire

La fève est un des plus anciens légumes cultivés (HELYETTE, 2002). La fève (*Vicia faba major*) aurait été cultivée dès la fin du néolithique (MAURICE et al., 1999)

A l'heure actuelle on ne la trouve pas sous forme sauvage, ce qui confirme son antiquité, ses deux principaux centres d'origine sont les pays du bassin méditerranéen et l'Ethiopie (CUBERO 1974 in TIMOUSSARH, 2006).

2. Systématique

D'après DAJOZ (2000) in MEZANI (2011), la fève est classée comme suit :

- Règne : Plantes
- Embranchement : Spermaphytes
- Sous-embranchement : Angiospermes
- Classe : Dicotylédones
- Sous-classe : Dialypétales
- Série : Caliciflores
- Ordre : Rosales
- Famille : Fabacées (Légumineuses)
- Sous-famille : Faboideae
- Genre : *Vicia*
- Espèce : *Vicia faba* L.

Sa classification se fonde sur la taille des graines et des gousses. Les formes à petites, moyennes et grosses graines en constituent les catégories classiques (SMALL et al., 1998). La variété "*minor*" correspond aux types à petits grains, la variété botanique "*équina*" aux types à grains moyens, alors que la variété "*major*" représente les cultivars à gros grains. Dans le langage courant *V. faba major* correspond à la fève potagère, *V. faba minor* et *V. faba equina* représentent la fève au sens large (LEGUEN et DUC, 1992).

3. Caractéristiques botaniques de la plante

3.1. Description morphologique

La fève est une plante herbacée annuelle de taille qui peut dépasser 1.80 m. Présente une tige simple, dressé, creuse et de section quadrangulaire (PERON 2006 in MEZANI, 2011).

Les feuilles de couleur vert clair, ovales, entières (DOMINIQUE, 2010). Elles comportent 2 folioles à la base de la tige puis 3 ou 4 par la suite.

Les racines pivotantes parfois, superficielles plus généralement, portant des nodosités renfermant la bactérie spécifique fixatrice d'azote atmosphérique, *Rhizobium leguminosarum*.

Selon GALLAIS et BANNEROT (1992), Les fleurs classiques de Légumineuses sont portées aux aisselles des nœuds reproducteurs en grappes de 2 à 12 selon le type. Les fleurs sont grandes, 2 à 3 cm, blanches tachées de noir (PATRICK et *al.*, 2008).

Les fruits sont des gousses contenant, selon le type, de 3 à 12 grains (GALLAIS et BANNEROT, 1992). Les graines sont charnues, vertes et tendres à l'état immature, à complète maturité, elle développe un tégument épais et coriace de couleur brun-rouge, à blanc verdâtre et prend une forme aplatie à couleur presque circulaire (CHAUX et FOURY 1994 in MEZANI, 2011).

3.2. Stades phénologiques

Les stades phénologiques de la fève sont représentés dans la figure 01.

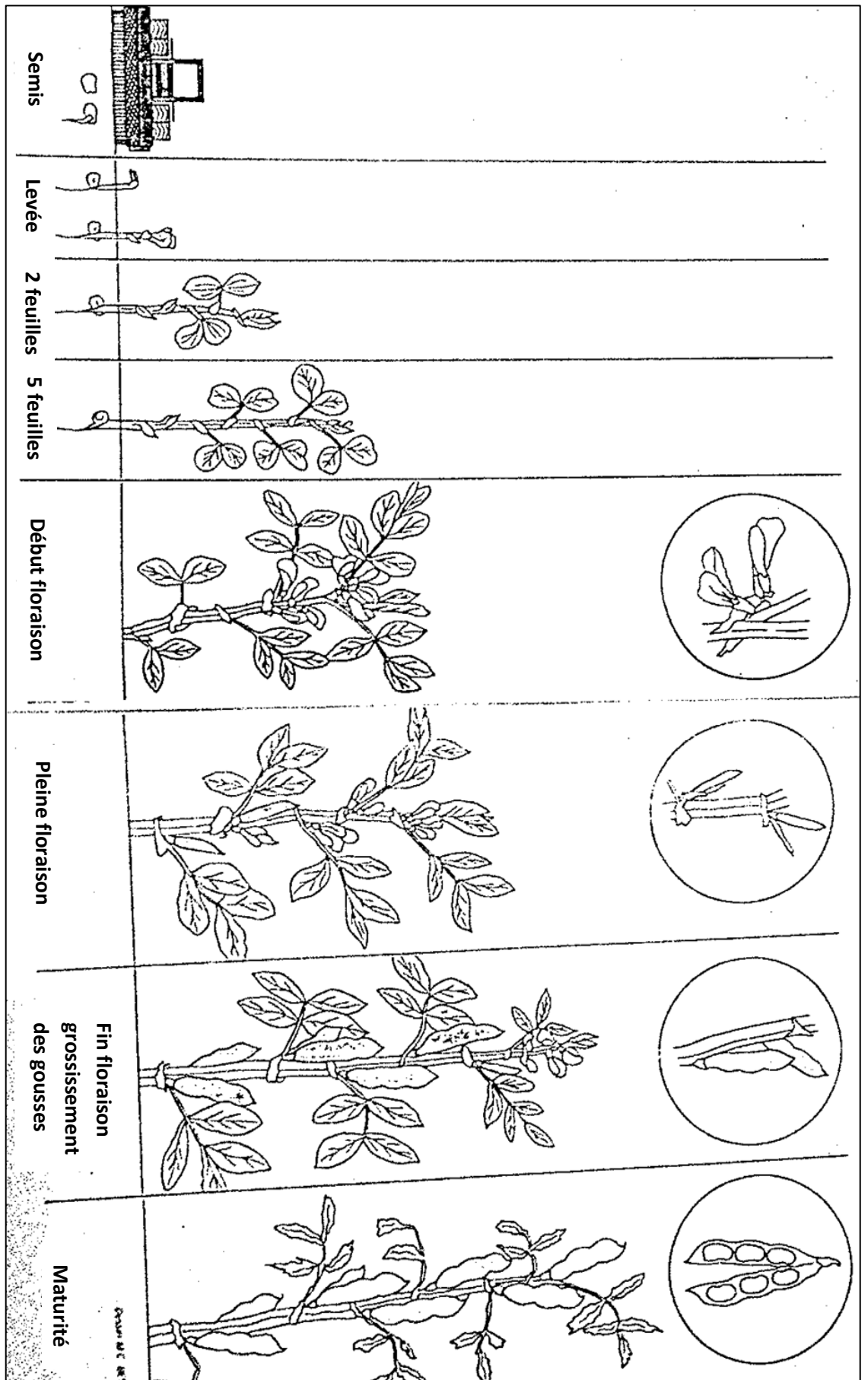


Figure 01. Les principaux stades de développement de la fève du printemps (PLACQUERT et GIRARD, 1987).

4. Exigences de la culture

4.1. Besoins en eau

Selon ANONYME (2002), la fève a des besoins en eau relativement élevés et craint les fortes températures pendant la phase fin floraison-remplissage du grain. Le stade critique où il est absolument nécessaire de faire des apports si nécessaires est lors de la formation et du développement des gousses.

4.2. Exigences pédoclimatiques

4.2.1. Type de sol

D'après GIRARD et *al* (1987), pour satisfaire l'alimentation hydrique de la fève, il faut dans les zones de cultures qui conviennent, lui réserver les sols profonds, ayant une bonne capacité de rétention et tout mettre en œuvre pour emmagasiner le maximum de réserves en eau. La fève valorise les sols à forte teneur en argile. La fève *V. faba* aime les sols frais qui se réchauffent facilement. Aussi elle réussit bien dans des sols à très bon pouvoir de rétention en eau (sols argileux, riches en humus) (MARCEL et *al.*, 2002).

4.2.2. Température

Selon WOLFGANG et SADIKI (1996), ce facteur, plus néfaste dans les zones sahariennes. Les vents chauds et secs (Sirocco) desséchants affectent la production des gousses et limitent aussi la production et la grosseur des graines.

Les fèves de printemps exigent une température de 18 à 22 C° (ANONYME, 2010). Résistant à des températures de – 5°C, elles ne sont donc pas sensibles aux faibles gelées printanières (ANONYME, 2009).

4.2.3. Lumière

D'après CLAUDE et GILBERT (1999), les plantes ont besoin de lumière pour vivre et se développer. Par le processus de photosynthèse, elles utilisent la lumière directement comme source d'énergie.

La fève a besoin de lumière pour la fécondation des fleurs et le mûrissement des graines (ANONYME, 2012).

4.2.4. Humidité

La fève est parmi les cultures les plus exigeantes en humidité, surtout dans les périodes initiales de son développement où elle nécessite une quantité importante d'humidité au niveau du sol (BEDJAOUI 2000 in GHALBI et MOUADA, 2008).

4.3. Exigences agro-techniques

4.3.1. Place dans la rotation

Dans la rotation, la fève, légumineuse à système racinaire puissant, peut constituer une tête d'assolement très intéressante (MARCEL *et al.*, 2002). La fève est considérée comme un relais azoté dans la rotation. Elle constitue ainsi un excellent précédent pour les céréales, notamment le blé dont les besoins azotés sont importants (ANONYME, 2009).

D'après PLACQUERT et GIRARD (1987), il est déconseillé de faire revenir la fève avant 4 à 5 ans sur la même parcelle, afin de limiter la pression des maladies racinaires.

4.3.2. Préparation du sol

Selon PLACQUERT et GIRARD (1987), deux objectifs à attendre :

- 1) Préparer un lit de semences régulier de 6 à 8 cm de profondeur, qui assure :
 - Un peuplement proche de la valeur souhaitée.
 - Une levée régulière permettant un développement homogène jusqu'à la récolte.
 - Une bonne efficacité des désherbants de post-semis prélevée, notamment des inhibiteurs de germination à base de triflurine et de pendiméthaline.
- 2) Laisser un sol frais et bien rappuyé en profondeur, poreux et homogène, afin :
 - De favoriser le fonctionnement des rhizobiums fixateurs d'azote qui ont besoin de l'oxygène et de l'azote contenus dans l'air.
 - De favoriser la bonne installation du système racinaire, ce qui, en créant un enracinement profond et efficace, permet de limiter les risques de sécheresse en juin.

4.3.3. Semis

Selon MARCEL *et al.* (2002), les semis précoces sont recommandés. La fève d'hiver doit avoir atteint le stade 3-5 feuilles avant les froids ; la date optimale de semis se situe entre mi-octobre – novembre parfois jusqu'au décembre, avec un semoir monograine.

Un peuplement de 30 plantes au mètre carré, à 40 ou 45 cm d'écartement, est recommandé. En raison de leur grosseur, les graines de fève peuvent être enterrées assez profondément (6 cm), ce qui par ailleurs les protège des oiseaux et des herbicides.

Pour les variétés de printemps, le semis a lieu en mi-février-mars pour limiter au maximum les risques de coups de chaleur et de déficit hydrique pendant les phases floraison/nouaison et de remplissage du grain. Après le début avril, la chute de rendement peut être importante et difficilement "récupérable" même avec l'irrigation.

La fève de printemps ne ramifie pas : une graine donne une tige. Il convient donc d'effectuer un semis dense de l'ordre de 50 à 60 plantes/m², avec un écartement peut être ramené à 25 ou 35 cm (PLACQUERT et GIRARD, 1987).

4.3.4. Fertilisation

D'après DOMINIQUE (2010), la fève, qui est une légumineuse, est économe en azote, mais elle exige des apports d'engrais riche en phosphore et potasse. Toutefois, un apport modéré, de l'ordre 20 à 30 unité, peut être nécessaire.

Comme dans le cas du pois, il n'y a pas de règle scientifique concernant la fumure phospho-potassique. Celle-ci dépend des précédents, des teneurs du sol et des exportations de la culture (environ 30 kg pour l'acide phosphorique et 100 à 150 kg pour la potasse) (MARCEL et *al.*, 2002).

4.3.5. Entretien de la culture

Il est recommandé de biner et de butter lorsque la plante de fève atteint 10 cm de hauteur, car cette opération permet de maîtriser les mauvaises herbes, d'améliorer la structure du sol et d'économiser l'eau (ANONYME, 2002).

Le binage est conseillé car comparé au hersage il permet d'intervenir sur une période de temps nettement plus importante, tandis que son efficacité est moins dépendante des stades de développement des adventices. Le binage sera d'autant plus préféré au hersage lorsque de nombreuses vivaces sont présentes (ANONYME, 2009).

D'après PLACQUERT et GIRARD (1987), la fève comme toute culture est très sensible à la concurrence des mauvaises herbes aux différentes époques de sa croissance.

Le désherbage mécanique en culture intervient en complément des mesures préventives, en particulier des faux semis réalisables avant implantation (ANONYME, 2009).

Selon MARCEL *et al* (2002), en cour de la végétation, la lutte contre les dicotylédones est aléatoire et relativement plus aisée contre graminée, pour lesquelles il existe des désherbants spécifiques.

4.3.6. Récolte

La maturité des fèves est indiquée par le brunissement et la chute des feuilles inférieures. La couleur des gousses devient foncée au fur et à mesure qu'elles durcissent. Les gousses de fève s'ouvrent et perdent les graines si on attend que la culture arrive à la pleine maturité. La récolte manuelle doit commencer dès que les deux gousses inférieures commencent à noircir. A ce stade, la teneur en humidité des graines est entre 35 et 45%, alors que la récolte mécanique doit se faire lorsque la teneur en eau des graines est située entre 13 et 15%. Il sera possible ensuite de faire descendre les 2-3 % excédentaires par simple ventilation dès la mise en stockage (ANONYME 2, 2012).

D'après PLACQUERT et GIRARD (1987), La récolte s'effectue après celle du blé pour la fève d'hiver et 15 à 20 jours plus tard (fin août) pour la fève de printemps.

Selon DORE et FABRICE (2006), le produit récolté peut être :

- La graine encore verte, dans le cas d'une consommation humaine à partir de gousses fraîches récoltées.
- La graine sèche (graine exalbuminée contenue dans la gousse), lorsque la fève est utilisée comme complément protéique pour l'alimentation animale ou en alimentation humaine.
- La plante entière, lorsque celle-ci est utilisée comme fourrage.

4.3.7. Rendement

Les rendements potentiels en grains de la fève d'hiver sont supérieurs à 50 q/ha, et ceux de la fève de printemps dépassent 45 q/ha.

Selon DORE et FABRICE (2006), en 2004, la production mondiale de fève dépasse 4.4 millions de tonnes. Les principaux pays producteurs sont la Chine (1.98 million de tonnes), l'Ethiopie (0.43 million de tonnes) et l'Egypte (0.4 million de tonnes).

5. Situation de la culture des fèves en Algérie

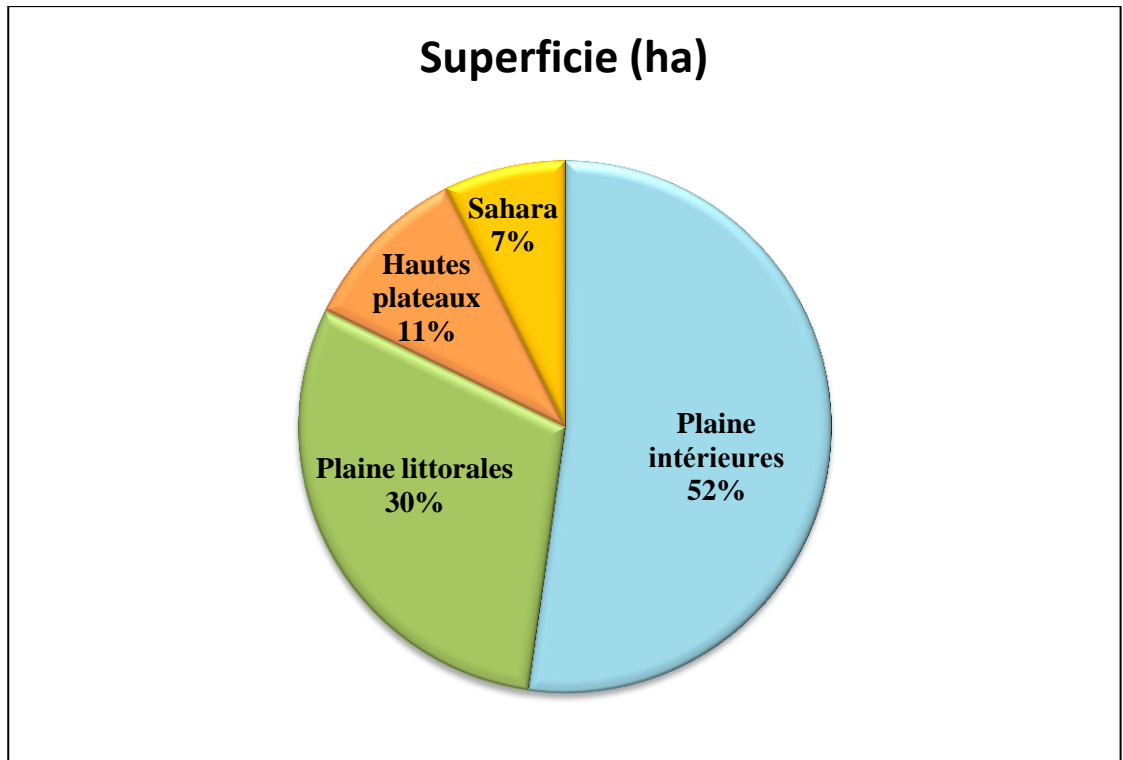
5.1. Importance des fèves en Algérie

La culture de la fève et la fèverole en Algérie n'ont pas encore bénéficiées de toute l'attention nécessaire devant assurer leur développement et continuent d'être marginalisées à tel point que des régressions importantes en superficies ont été enregistrées depuis 1987.

D'autre part, la productivité et la production (faible) n'ont pas connu d'amélioration ce qui a engendré le recours aux importations pour satisfaire la consommation qui elle a nettement augmentée (MAATOUGUI, 1997).

La fève *Vicia faba* Linné. Est la culture qui a fait partie de nos systèmes agraires depuis longtemps dans différentes zones agro-écologiques du pays. En Algérie la fève est la plus importante parmi les légumineuses alimentaires avec 58.000 hectares soit 44,3 % de la superficie totale réservée à cette catégorie de cultures. Sa production moyenne annuelle est de 254.000 quintaux au cours de la période 1981–1990. Cependant les rendements restent les plus faibles dans le monde avec 4,41 q/ha (BOUZNAD et *al.*, 2001).

Sa culture est pratiquée essentiellement au niveau des plaines côtières et de l'intérieur et dans les zones sahariennes (**fig. 02**). En Algérie, la fève est retenue surtout pour la consommation humaine sous forme de gousses fraîches, ou en grains secs. En cas de fortes productions, l'excédent en grains secs peut être incorporé dans l'alimentation du bétail (MAATOUGUI 1996, in LEBBAL, 2010).



Figurer 02. Les zones Agro-écologiques de culture de la fève en Algérie (d'après MAATOUGUI, 1997).

5.2. Utilisation des fèves

Selon GORDON (2004) in MEZANI (2011), cette légumineuse a une teneur en protéine élevée de l'ordre de 300 g/kg et est une excellente source de fibres solubles et insolubles, de glucides complexes, de vitamines (B9 et C) et de minéraux (en particulière le potassium, le phosphore, le calcium, le magnésium, le cuivre, le fer et le zinc).

Dans le langage courant, *V. faba major* correspond à la fève potagère, essentiellement cultivée dans le Bassin méditerranéen, en Amérique du Sud et en Asie du Sud-Est (Chine en particulier) pour la consommation humaine. *V. faba equina* et *V. faba minor* représentent la féverole au sens large, plus répandue en Europe Occidentale et du Nord et plus particulièrement destinée à l'alimentation du bétail (GALLAIS et BANNEROT, 1992).

Selon BRINK et BELAY (2006), la fève se cultive en plein champ pour ses graines mûres et sèches, et en jardin potager pour ses graines ou ses gousses immatures. Les gaines mûres et sèches sont un aliment très répandu, et dans de nombreux pays, ce sont les graines vertes que l'on consomme, cuites à l'eau ou crues, comme légume.

Les graines mûres et les parties végétatives de la fève servent de concentré, de foin ou d'ensilage pour les animaux domestiques (lapin, poulet, vache, porc...).

La tige et les feuilles s'utilisent comme engrais vert. En Chine, les graines et parties végétatives possèdent toutes sortes d'applications médicinales.

6. Culture de la fève dans la wilaya de Ghardaïa

Selon MAATOUGUI (1997), la superficie consacré pour la production de la fève dans le Sahara Algérienne ne dépasse pas 5177 ha, soit 7.40 % de la superficie totale en Algérie réservée à cette cultures; la Wilaya de Biskra avec près de 100 % de cette superficie.

D'après ANONYME 4 (2012), à la Wilaya de Ghardaïa, la superficie allouée pour la culture de la fève est de 260 ha avec 36400 quintaux de production réalisé, mais toujours reste faible par rapport au d'autres zones productives. La Wilaya connaît une évolution légère sur la superficie et la production de la fève pendant les derniers 10 ans (**fig. 03**).

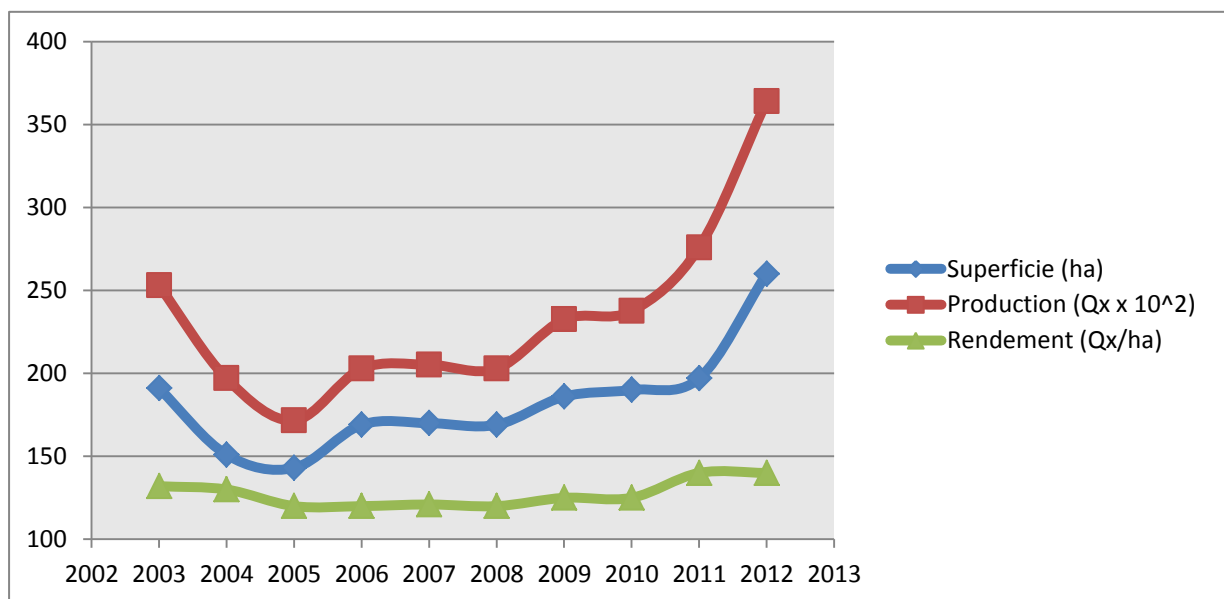


Figure 03. Superficie et production de la fève dans la Wilaya de Ghardaïa (2002-2012) (selon ANONYME 4, 2012).

7. Contraintes de la culture des fèves en Algérie

En Algérie la culture de la fève est soumise à un certain nombre de contraintes abiotiques (froid, gelées, chaleurs et salinité), et biotiques, qui limitent sa production, son développement et son extension.

7.1. Contraintes abiotiques

- **Froid hivernal et les gelées printanières**

C'est la principale contrainte dans la zone des Hauts Plateaux et les plaines intérieures, elle provoque la coulure des fleurs et la mortalité des plantes (MAATOUGUI 1996 in MEZANI, 2011).

- **Sécheresse terminale**

La sécheresse, caractéristique structurelle du climat sur les Haut Plateaux et les plaines littorales à sol léger, constitue le stress abiotique le plus important, pour l'instabilité et la production de la fève. En zones Sahariennes, l'importance des fèves est liée à celle des ressources hydriques, dans ces zones, la fève doit être impérativement irriguée intégralement (WOLFGANG et SADIKI, 1996).

- **Chaleur**

C'est la plus néfaste surtout dans les zones Sahariennes, ainsi que dans les Haut Plateaux et les plaines intérieures, dans le cas de ces dernières, c'est le Sirocco qui affecte la production de gousses et limite aussi la grosseur des graines (MAATOUGUI 1996 in MEZANI, 2011).

- **Salinité**

C'est problème spécifique aux zones Sahariennes dans lesquelles la fève est irriguée à l'aide d'eaux assez chargées en sodium. La productivité est directement réduite par les effets du sel sur les plantes et aussi par les effets du sel sur les propriétés physiques et chimiques du sol (WOLFGANG et SADIKI, 1996).

7.2. Contraintes biotique

- **Adventices**

D'après BRINK et BELAY (2006), la fève est sensible à la compétition des mauvaises herbes, qu'il est nécessaire de juguler rigoureusement pendant les 3–8 semaines après la levée des plantules.

Le problème des adventices est plus sévère en zone bien arrosées et plus destructif dans les zones moins arrosées (MAATOUGUI 1996 in MEZANI, 2011).

➤ **Maladies cryptogamiques**

Les maladies fongiques les plus importantes de la fève sont :

- Botrytis de la fève (*Botrytis fabae*)

Ce champignon se reconnaît par l'apparition de nombreuses petites tâches régulières de couleur chocolat sur les deux faces de la feuille, et sur la tige.

Par la suite les symptômes se développent et deviennent de larges nécroses aux contours irréguliers de couleur brun-noirâtre. Après la généralisation de ces nécroses, les feuilles tombent, les tiges se brisent, et la plante se dessèche avec le temps (BAILLY et *al.*, 1990). Selon PLACQUERT et GIRARD (1987), les conditions favorables au développement de la maladie sont la température comprise entre 15 et 20 °C, et l'hygrométrie supérieure à 85%.

- Anthraxose de la fève (*Ascochyta fabae*)

Petites tâches claires sur les feuilles qui évoluent en grosses tâches arrondies à zones concentriques plus ou moins distinctes avec des petits points noirs au centre (pynides) (PLACQUERT et GIRARD, 1987). Cette maladie entraîne de dégâts dès la levée de la végétation et provoque l'éclatement des tiges et des gousses (BAILLY et *al.*, 1990).

- Rouille (*Uromyces fabae*)

La maladie se manifeste par la présence, sur les deux faces de la feuille, de nombreuses petites pustules pulvérulentes de couleur brun-roux, auréolées et vert clair. Cette maladie favorisée par des températures supérieures à 20 °C entraîne le dessèchement des feuilles.

Elle constitue un facteur limitant pour la production des fèves dans plusieurs pays. En Algérie, les pertes de rendement en grains secs ont été estimées entre 15 et 20 % (PLACQUERT et GIRARD, 1987).

➤ **Maladies virales**

Selon BRINK et BELAY (2006), les maladies virales importantes de la fève sont le virus de la mosaïque jaune du haricot (BYMV), le virus de l'enroulement des feuilles du haricot (BLRV) et le virus des taches de la fève (BBSV).

➤ **Les ravageurs**

- Nématodes des tiges (*Ditylenchus dipsaci*)

Ditylenchus dipsaci est un nématode qui limite le développement de la culture de la fève. Il provoque le gonflement et la déformation de la tige, avec la décoloration des différentes parties de la plante. Les nématodes peuvent rester sous le manteau de la graine en développement, tuent celle-ci ou réduisent au moins sa vigueur et causent la souillure (ABBAD 2001 in MEZANI, 2011).

- Sitone du pois (*Sitona lineatu*)

Petit charançon de 3,5 à 5 mm de long de couleur brun-rougeâtre. La larve de forme arquée est blanche avec la tête brun-jaune et dépourvue de pattes ; elle atteint 5-6 mm.

Les adultes s'attaquent aux feuilles des plantules ; ils provoquent des encoches semi-circulaires sur le bord. Les larves consomment les nodosités fixatrices d'azote sur les racines (PLACQUERT et GIRARD, 1987).

- Puceron noir de la fève (*Aphis fabae*)

C'est un puceron piqueur suceur, il vit en colonies compactes, à l'extrémité des plantes de fève. Il provoque l'enroulement, le dessèchement et la chute des feuilles.

Il attaque en colonies les nouvelles pousses et les jeunes feuilles, et même les gousses. S'il n'est pas traité rapidement il cause de graves chutes de rendement, à cause de dessèchement qu'il provoque en suçant la sève (BAILLY, 1990).

- Puceron vert du pois (*Acythosiphon pisum*)

Gros puceron vert clair de 3 à 5 mm, avec des antennes aussi longues que le corps. Ce puceron peut entraîner une chute de rendement principalement par son action dépressive sur le poids des grains (PLACQUERT et GIRARD, 1987).

- Bruche de la fève (*Bruchus rufimanus*)

L'adulte de couleur noirâtre mesure 3,5 à 5 mm. Les œufs sont jaunes verdâtres, long de 0,6 mm environ (PLACQUERT et GIRARD, 1987). La femelle pond ses œufs sur les gousses et les larves de coléoptère se développent aux dépens des graines, qui perdent leur pouvoir germinatif et leur poids (BOUGHADAD 1994 in MEZANI, 2011).

7.3. Contraintes culturelles et socio-économiques

7.3.1. Contraintes culturelles

Selon ZAGHOUANE (1991), les contraintes sur la conduite culturale des fèves en Algérie se caractérisent par :

- ✓ L'insuffisance de contrôle des mauvaises herbes.
- ✓ L'absence de mécanisation.
- ✓ L'indisponibilité de semences certifiées (les semences cultivées sont souvent vectrices de plusieurs maladies).
- ✓ Les prix exorbitant et l'indisponibilité des intrants, tel que : les fertilisants, les herbicides et pesticides.

7.3.2. Contraintes socio-économiques

Ces contraintes constituent un handicap pour le développement intensif, car le niveau de technicité des agriculteurs est insuffisant. Ces derniers sont freinés par le manque de mains d'œuvres, ainsi que son coût très élevé (ZAGHOUANE, 1991).

Chapitre II

Généralités sur les aphides

Chapitre II : Généralité sur les aphides

1. Systématique

Selon EVELYNE et *al* (2011), les pucerons appartiennent à l'ordre des Homoptères et au sous-ordre des Sternorrhynches, comme les psylles, les aleurodes et les cochenilles qui comptent également dans leurs rangs des ravageurs importants. Ils ont colonisé la plupart des plantes à fleurs mais aussi les résineux, quelques fougères et mousses.

Les pucerons appartiennent à la super-famille des Aphidoidea (Homoptera) qui comprend près de 4700 espèces ont été décrites dans le monde, réparties en dix familles, dont 900 se rencontrent en Europe. Avec 250 espèces sont des ravageurs (REMAUDIERE et REMAUDIERE, 1997 ; EVELYNE et *al.*, 2011 ; ALAIN, 2006). En entomologie, le groupe est constitué depuis Latreille (1802), qui l'avait nommé Aphidii (ALAIN, 2006).

REMAUDIERE et REMAUDIERE (1997) subdivisent cette famille en 25 Sous-familles et 18 tribus :

- **Super ordre** : Hémiptéroïdes
- **Ordre** : Homoptères
- **Sous-ordre** : Aphidinae
- **Super famille** : Aphidoidea
- **Famille** : Aphididae
 - **Sous-famille** : Aiceoninae.
 - **Sous-famille** : Anoeciinae.
 - **Sous-famille** : Aphidinae ; **Tribu** : Aphidini, Macrosiphini.
 - **Sous-famille** : Chaitophorinae ; **Tribu** : Atheroidini, Chaitophorini.
 - **Sous-famille** : Drepanosiphinae.
 - **Sous-famille** : Greenideinae ; **Tribu** : Cervaphidini, Greenideini, Schoutedeniini.
 - **Sous-famille** : Hormaphidinae ; **Tribu** : Cerataphidini, Hormaphidini, Nipponaphidini.
 - **Sous-famille** : Israelaphidinae.
 - **Sous-famille** : Lachninae ; **Tribu** : Cinarini, Lachnini, Tramini.
 - **Sous-famille** : Lizeriinae.
 - **Sous-famille** : Macropodaphidinae.

- **Sous-famille** : Mindarinae.
- **Sous-famille** : Myzocallidinae ; **Tribu** : Calaphidini, Myzocallidini.
- **Sous-famille** : Neophyllaphidinae.
- **Sous-famille** : Neuquenaphidinae.
- **Sous-famille** : Parachitophorinae.
- **Sous-famille** : Pemphiginae ; **Tribu** : Eriosomatini, Fordini, Pemphigini.
- **Sous-famille** : Phloeomyzinae.
- **Sous-famille** : Phyllaphidinae.
- **Sous-famille** : Pterastheniinae.
- **Sous-famille** : Pterocommatinae.
- **Sous-famille** : Saltusaphidinae.
- **Sous-famille** : Taiwanaphidinae.
- **Sous-famille** : Tamaliinae.
- **Sous-famille** : Thelaxinae.

2. Morphologie et anatomie

Ce sont de petits insectes de quelques millimètres seulement (EVELYNE et *al.*, 2011).

D'après JOSEPHINE (2012), Leur aspect est très varié : la taille, la forme et la couleur de leurs corps ainsi que des différents appendices varient d'une espèce à l'autre mais également au sein d'une même espèce en réponse à leur environnement biologique et abiotique. De plus, des morphes aptères, ailés, sexués ou vivipares sont produits au cours de leur cycle de vie (**fig. 04**).

La taille des Aphides varie, chez les adultes, entre 0.5 et 8 mm et plus souvent entre 2 et 4 mm. Nous considérerons comme petites espèces celles dont la taille des individus adultes n'excède pas 1.5 mm, comme grosses celles composées d'individus d'une longueur supérieure à 3 mm. De 1.5 à 3 mm nous aurons les espèces de taille moyenne (LECLANT, 1999a ; 2000).

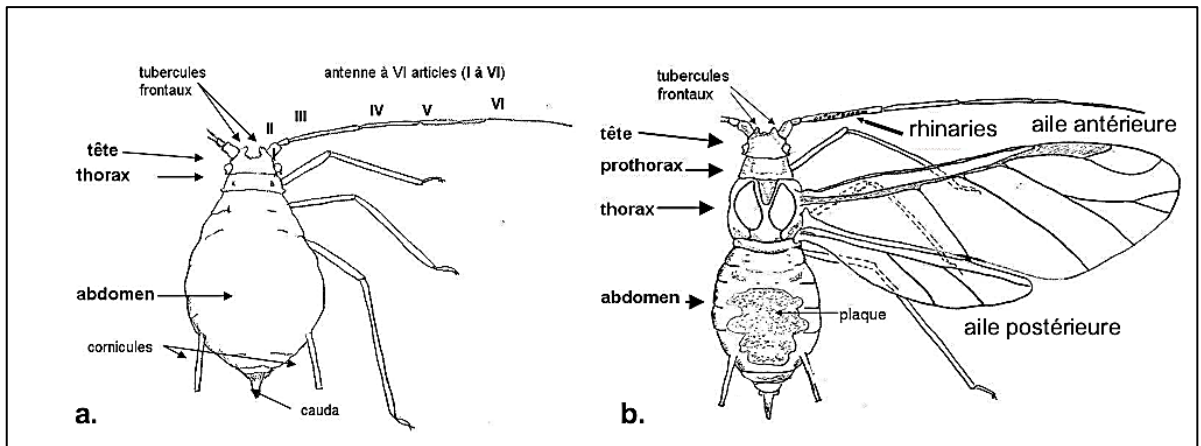


Figure 04. Schéma de l’anatomie générale d’un puceron. **a.** Femelle vivipare aptère. **b.** Femelle vivipare ailée (modifié d’après Encyclop’Aphid © INRA 2013).

Selon SUTY (2010), les pucerons sont des insectes à métamorphose incomplète (hémimétaboles) : le jeune puceron est semblable à l’adulte et pour grandir il subit des mues (maximum 4).

D’après CLAUDE et al (2002), la plupart des espèces de pucerons passent par 4 stades larvaires avant de devenir des adultes aptères ou ailés (**fig. 05**).

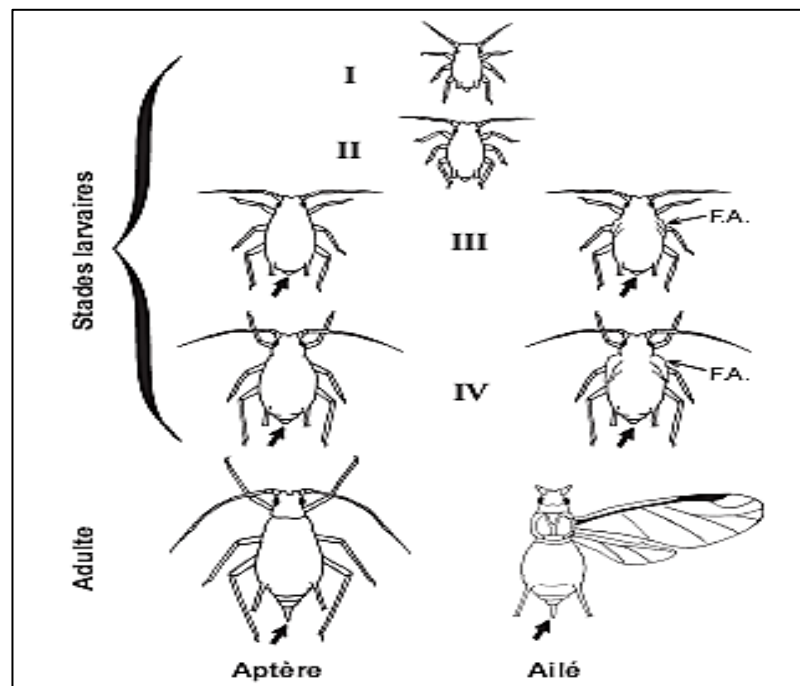


Figure 05. Stades de développement d’un puceron (d’après CLAUDE et al., 2002).

(F.A.) : Aussi nommé manchons alaires, désigne les bourgeons des ailes visibles sur la larve à un stade de développement avancé.

Le corps des aphides est divisé en trois parties: la tête, le thorax et l'abdomen.

2.1. Tête

La tête porte généralement deux yeux composés volumineux et deux antennes (**fig.06**). Elles sont formées de 6 articles généralement, quelquefois 3, 4, ou 5 (HULLÉ et *al.*, 1998). Les antennes peuvent être insérées directement sur le front ou sur des protubérances des vertex appelées tubercules frontaux latéraux (LECLANT, 2000).

D'après le même auteur, le sinus frontal est la partie du vertex située entre les points d'insertion des antennes. Il est de forme variée et peut présenter en son milieu une protubérance appelée tubercule frontal médian (**fig. 07**).

Certains articles antennaires possèdent des organes sensoriels, les sensoria ou rhinaries (**fig.08**). Le nombre et la localisation des rhinaries et la longueur des antennes aident à la détermination des espèces, ainsi que la forme du front et des tubercules frontaux sur lesquels sont insérées les antennes.

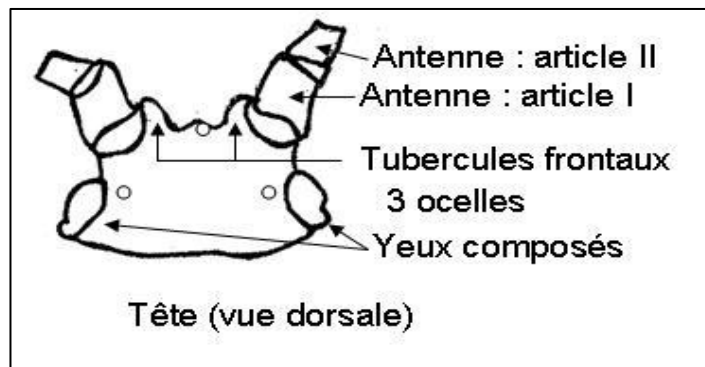


Figure 06. Schéma d'une tête de puceron (LECLANT, 1999b).

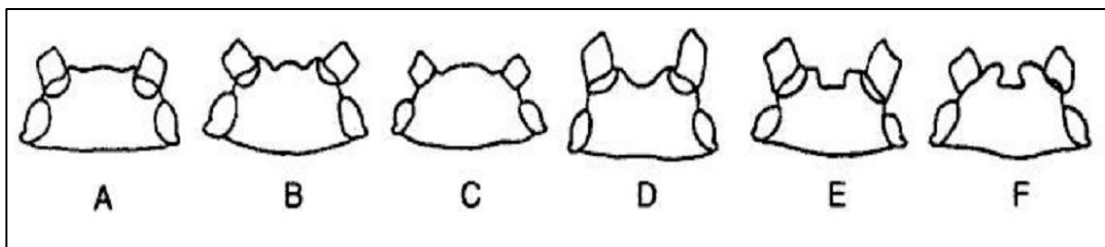


Figure 07. Différentes formes de sinus frontaux (LECLANT, 1999b).

A) faiblement et régulièrement sinué, B) profondément sinué avec un tubercule frontal médian distinct, C) bombé ou convexe, D) à bords divergents, E) à bord parallèles, F) à bord fortement convergents.

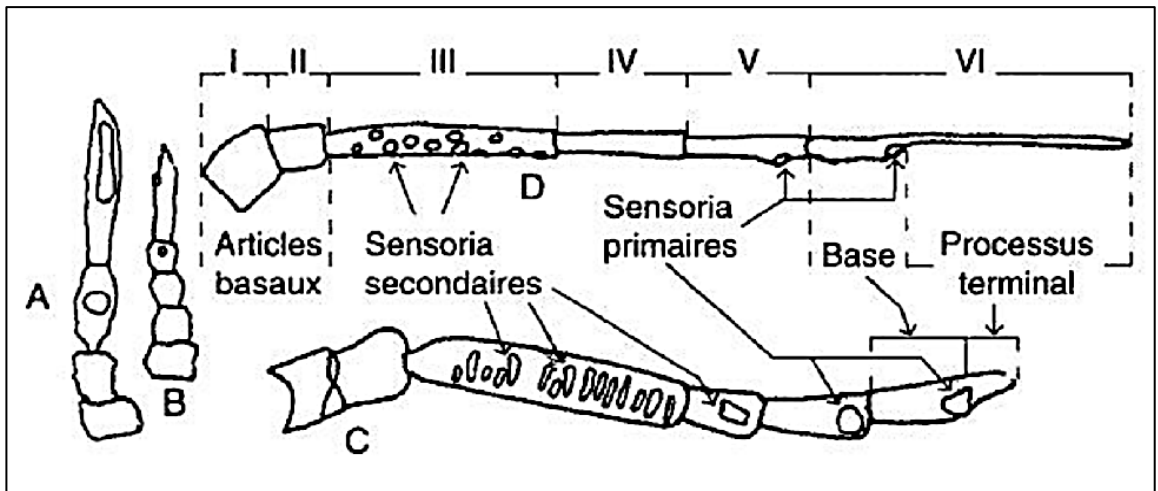
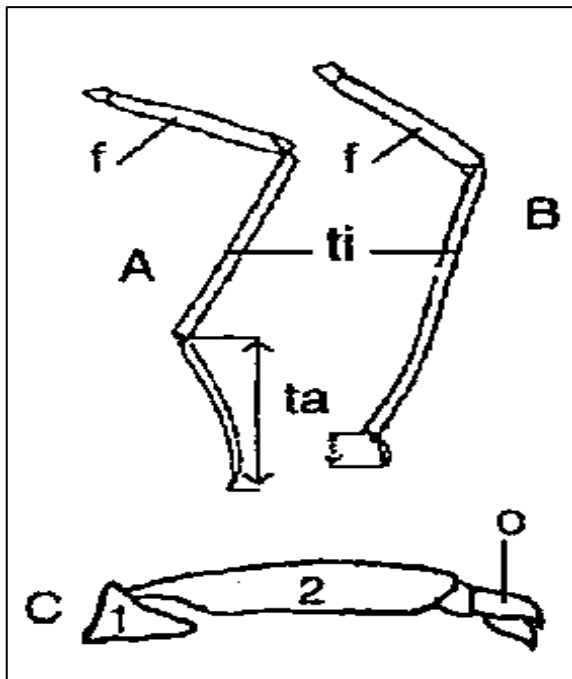


Figure 08. Différents types d'antennes (LECLANT, 1999b).

A) Phylloxeridae (ailé), B) Fordini (aptère), C) Pemphigini (ailé), D) Aphidinae (ailé).

2.2. Thorax

Le thorax comprend trois segments : le prothorax, le mésothorax et le métathorax. Elle porte les trois paires de pattes qui terminent par des tarse à deux articles ; le dernier est pourvu d'une paire de griffes (fig. 09). Chez l'ailé, le thorax porte également deux paires d'ailes membraneuses repliées en toit au repos. Chez certaines espèces, la nervation des ailes peut être caractéristique (fig. 10) (HULLÉ et al., 1998 ; EVELYNE et al., 2011).



A) pattes de trame, B) pattes d'Aphidinae, C) tarse.

- F : fémur
- Ti : tibia
- ta : tarse
- o : ongle
- 1 : 1^{ère} article
- 2 : 2^{ème} article

Figure 09. Différents types de pattes postérieures (LECLANT, 1999b).

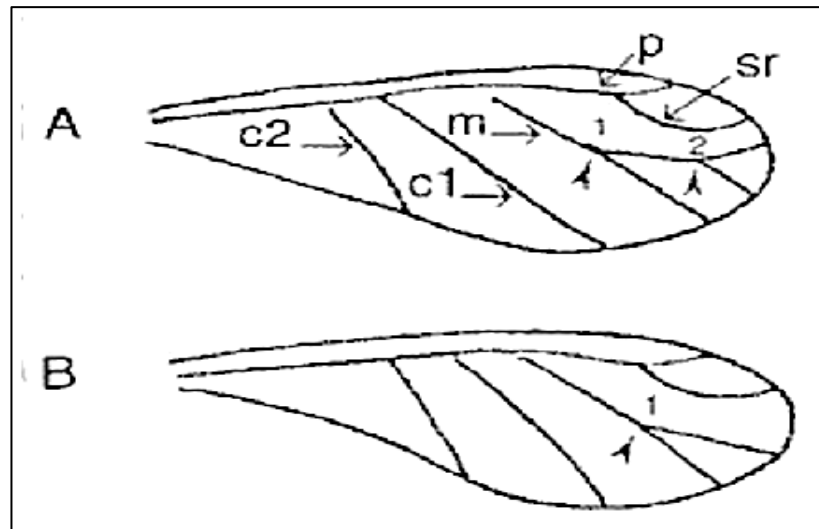


Figure 10. Aile antérieure (LECLANT, 1999b).

A) nervation complète avec médiane bifurquée deux fois chez la plupart des espèces, B) nervation avec médiane bifurquée une seule fois chez *Toxoptera aurantii*.

2.3. Abdomen

Selon EVELYNE et *al* (2011), l'abdomen comporte dix segments difficiles à différencier. Le plus souvent, le cinquième segment porte, dorso-latéralement, une paire de cornicules (siphons ou nectaires) de forme, de longueur et de pigmentation variables selon les espèces (**fig. 11**).

Par ces cornicules, le puceron excrète des gouttes de liquide contenant des hormones d'alarme pour leur protection ou des phéromones sexuelles favorisant la rencontre des sexes (HULLÉ et *al.*, 1998).

Le dernier segment abdominal se prolonge en une cauda ou queue de forme, de longueur et de pigmentation variables suivant les espèces (**fig. 12**) et sous laquelle s'ouvrent l'anus et plus ventralement l'orifice génital. Elle est bien individualisée chez l'adulte mais réduite chez les larves. (GRASSE 1951 in BENOUELLA-KITOUS, 2005).

La forme et la pigmentation des cornicules et de cauda, ainsi que la présence de stries, de bandes, de plaques ou de sclérites sur l'abdomen sont des critères pour la détermination des espèces (HULLÉ et *al.*, 1998).

L'identification des espèces repose essentiellement sur des critères morphologiques des adultes ailés (EVELYNE et *al.*, 2011).

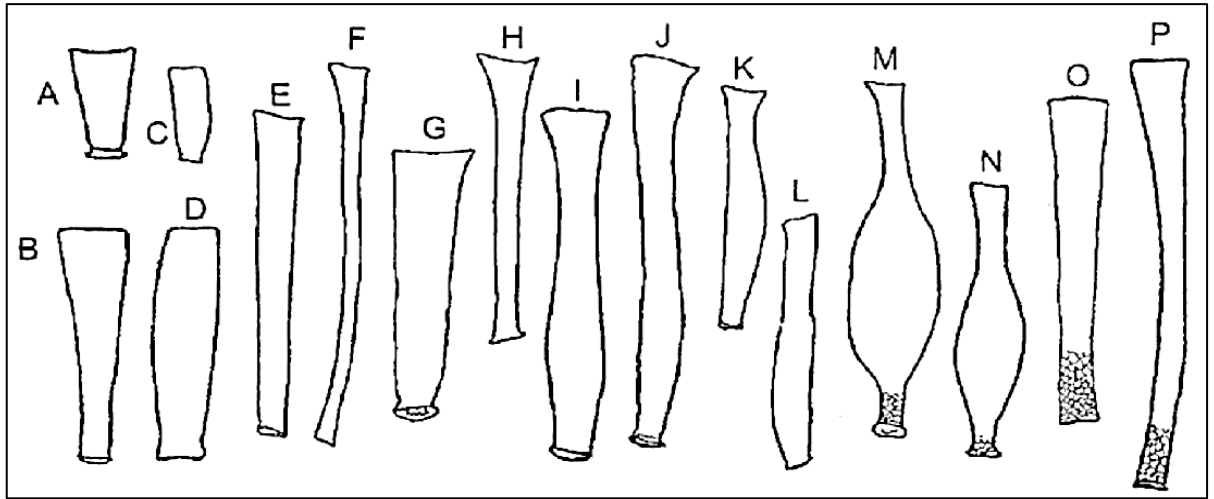
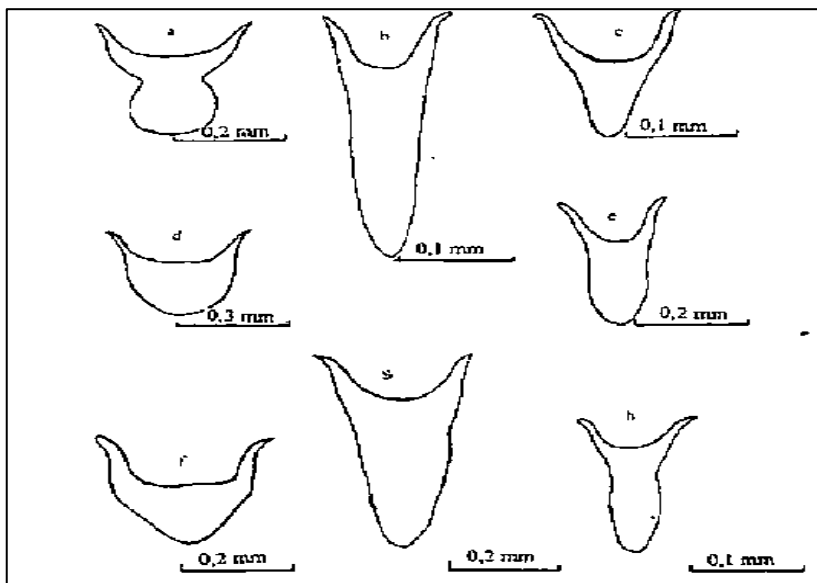


Figure 11. Différents types de cornicules (échelle différente selon les schémas LECLANT, 1999b).

A) *Brachycaudus helichrysi* ; B) *Aphis craccivora* ; C) *Brevicoryne brassicae* ; D) *Rhopalosiphum maidis* ; E) *Metopolophium dirhodum*, F) *Capitophorus carduinus* ; G) *Lipaphis erysimi* ; H) *Aulacorthum solani* ; I) *Mysus ascalonicus* ; J) *Misus persicae* ; K) *Hyperomyzus lactucae* ; L) *Cavariella aegopodii* ; M) *Rhopalosiphoninus latysiphon* ; N) *Rhopalosiphoninus staphyleae tulipaellus* ; O) *Sitobion avenae* ; P) *Macrosiphum euphorbiae*.



a) en bouton
 b) lancéiforme
 c) triangulaire
 d) arrondie
 e) digitiforme
 f) pentagonale
 g) linguiforme
 h) digitiforme et constrictée

Figure 12. Différents types de cauda (LECLANT, 1999b).

3. Biologie

3.1. Polymorphisme

Une des plus remarquables caractéristiques des pucerons est leur polymorphisme, lié à leurs cycles de vie souvent très compliqués (ALAIN, 2006).

Au cours de leur cycle de développement et de leurs générations successives, les aphides affectent un nombre variable de formes, quelquefois ailés, quelquefois aptères. Ces formes complètement différentes les unes des autres se succèdent suivant la saison, la plante hôte et les conditions climatiques (BALACHOWSKY et MESNIL 1935 in BENOUFELLA-KITOUS, 2005).

3.2. Cycle évolutif

La plupart des espèces de pucerons présentent, au cours de leur cycle évolutif, une génération d'insectes sexués (mâle, femelle) alternant avec une ou plusieurs générations se multipliant par parthénogenèse et constituées uniquement de femelles (parthénogenèse thélytoque).

Les femelles fécondées sont toujours ovipares alors que les femelles parthénogénétiques sont le plus souvent vivipares.

Au cours de l'année qui, le plus souvent, recouvre un cycle évolutif complet, plusieurs générations polymorphes apparaissent (LECLANT, 2000).

Chez certaines espèces, la phase de multiplication parthénogénétique est entrecoupée d'une phase de reproduction sexuée. On parle alors d'holocyclie (HULLÉ et *al.*, 1999). Quelques espèces de pucerons ont perdu la phase de reproduction sexuée dans leur cycle, on les appelle anholocycliques, les générations asexuées s'enchainent tout au long de l'année sur le même type de plante hôte (JOSEPHYNE, 2012).

D'après RABATEL (2011), les pucerons peuvent être divisés en deux groupes en fonction de leur cycle de vie au sein de l'holocyclie :

- i. Les espèces dites monœciques qui se nourrissent sur les mêmes espèces de plantes vivaces ou herbacées tout au long de l'année ;
- ii. Les espèces dites diœciques ou hétéroœciques qui, au cours de leur cycle biologique, changent d'hôte et migrent d'un hôte primaire (souvent des plantes ligneuses, en hiver) vers une ou plusieurs espèces secondaires (telles des plantes herbacées durant l'été) (**fig.13**).

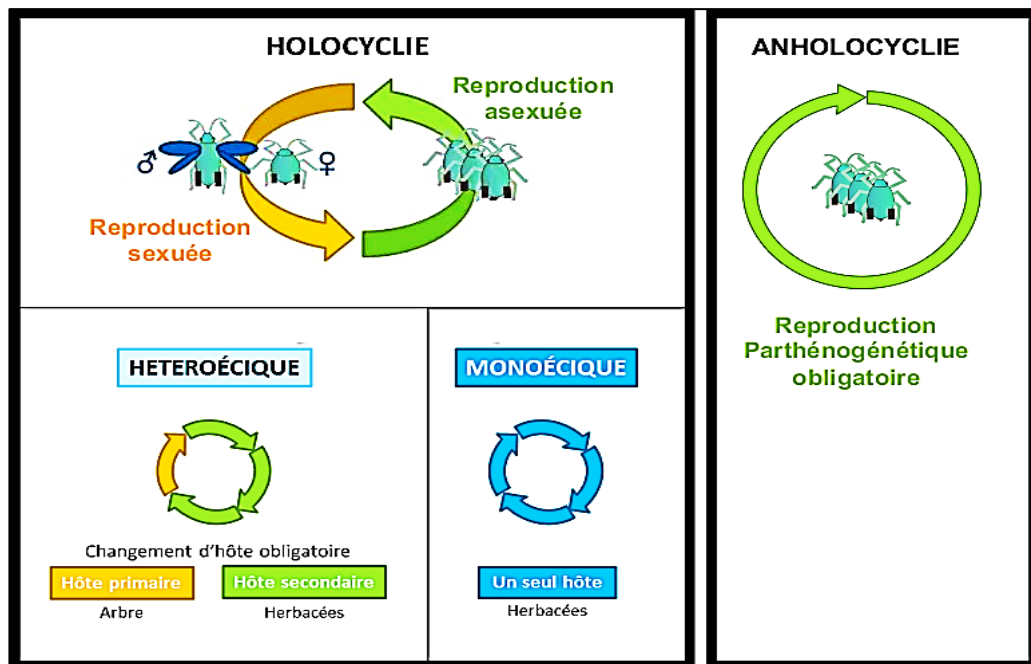


Figure 13. Diversité des cycles de vie chez les pucerons (d’après JOSEPHYNE, 2012).

L’holocyclie est le mode de reproduction classique chez les pucerons. La phase de reproduction sexuée a lieu à l’automne : mâles et femelles fécondables s’accouplent sur leur plante hôte. Les œufs, produits et déposés sur cette même plante, y resteront tout l’hiver. L’œuf rentre en dormance avec l’arrivée des températures négatives, ce qui lui permet de se soustraire aux effets délétères du gel et à la raréfaction des ressources alimentaires. Seule cette forme de résistance permet aux pucerons de passer la mauvaise saison dans les régions aux hivers rudes.

au cours de l’hiver ou au début du printemps, selon les espèces, les œufs éclosent généralement en même temps que le débourrement des bourgeons, assurant de bonnes conditions alimentaires avec la montée de la sève, et une faible densité de prédateurs. Ils donnent naissance à une femelle parthénogénétique aptère, la fondatrice. Celle-ci est à l’origine d’une succession de générations composées de femelles parthénogénétiques appelées fondatrices qui se développent au cours du printemps et jusqu’au début de l’été. Puis la dispersion a lieu vers d’autres plantes hôtes afin d’assurer un accès à des ressources alimentaires de qualité, et établissant ainsi de nouvelles colonies.

Au début de l’automne suivant, apparaissent des femelles parthénogénétiques particulières, les sexupares. Dans le cas de certaines espèces restant sur les arbres, les sexupares donnent naissance à des mâles et des femelles ovipares qui s’accoupleront (fig.14). Dans le cas des espèces s’étant développées l’été sur d’autres plantes que les arbres, les

sexupares sont soit des gynopares ailées soit des andropares qui donneront naissance à des mâles ailés. Les gynopares ailées regagnent les arbres et donnent naissance à des femelles ovipares aptères. Celle-ci seront fécondées par les mâles ailés qui viennent les rejoindre sur arbres (HULLÉ *et al.*, 1999; HULLÉ *et al.*, 1998; ALAIN, 2006 ; JOSEPHYNE, 2012).

D’après HULLÉ *et al* (1999), à la belle saison, une semaine seulement suffit au développement complet d’une génération.

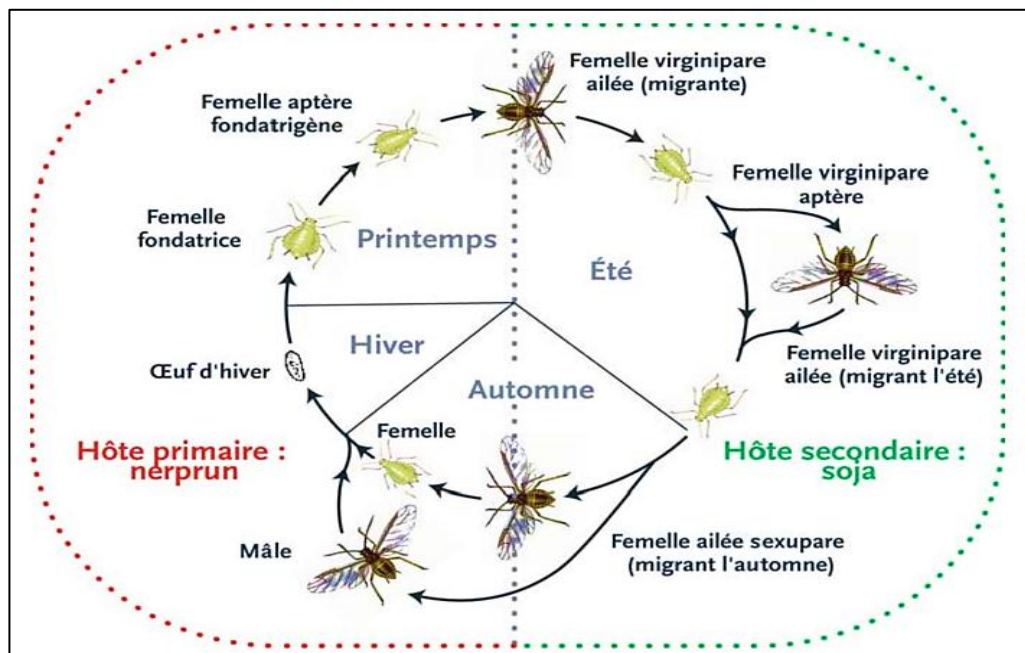


Figure 14. Cycle biologique du Puceron du soja (selon ALAIN, 2006).

4. Nutrition et régime alimentaire

Les pucerons sont phytophages. Leur système buccal de type piqueur-suceur est composé de stylets perforants, longs et souples, coulissant dans un rostre (HULLÉ *et al.*, 1998).

Selon BRAULT *et al* (2007) in RABATEL (2011), les pièces buccales des pucerons forment un faisceau de quatre stylets flexibles : deux stylets mandibulaires et deux stylets maxillaires principalement constitués de chitine. Les stylets mandibulaires entourent et protègent les stylets maxillaires (fig. 15). Lorsque le puceron ne se nourrit pas, les stylets sont enfermés dans le labium (ou proboscis).

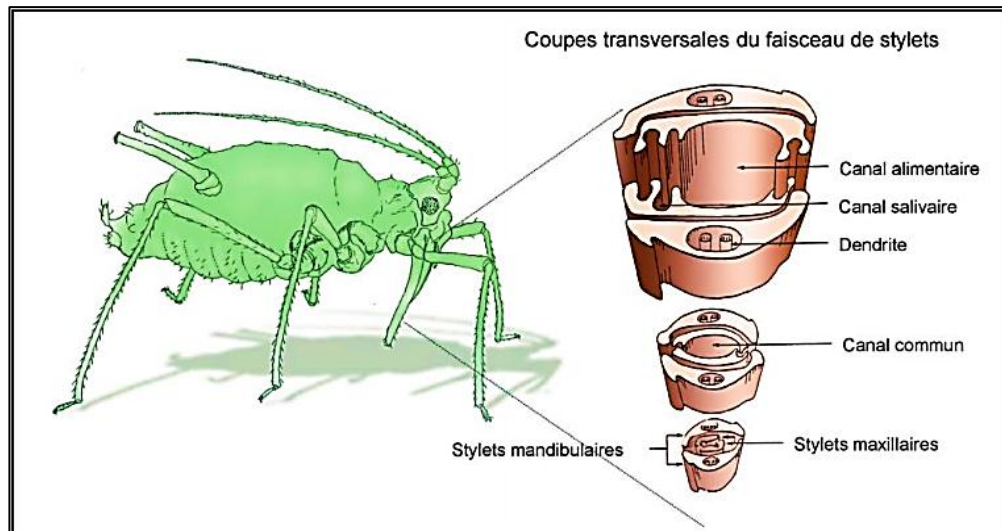


Figure 15. Détail des pièces buccales des pucerons (d'après BRAULT et al 2007 in RABATEL, 2011).

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

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

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

Selon JOSEPHYNE (2012), la sève du phloème qui constitue l'unique source d'alimentation des pucerons est très riche en sucres mais pauvre en composés azotés comme les acides aminés. L'association obligatoire des pucerons avec une bactérie endosymbiotique, *Buchnera aphidicola*, pallie ce manque, celle-ci leur fournissant des vitamines, stérols et acides aminés. Les bactéries sont localisées dans l'abdomen de leur hôte, dans des groupes de cellules spécialisées : les bactériocytes.

5. Déplacement des aphides

Les pucerons ailés peuvent se déplacer facilement sur plusieurs kilomètres, voire sur des dizaines de kilomètres en se laissant entraîner par les courants aériens (EVELYNE et *al.*, 2011). Le vent peut déplacer les pucerons ailés sur des centaines de kilomètres, alors que les pucerons aptères disséminent la maladie en se déplaçant de plante en plantes (JAYASINGHE, 1993).

Selon HULLÉ et *al* (1999), au cours d'un cycle annuel, on observe alternativement des pucerons sans ailes (ou aptères) et des pucerons ailés. Dans le cas des espèces holocycliques dioeciques (**fig. 16A**), les premiers ailés observés au printemps sont les individus qui migrent de l'hôte primaire, où la phase sexuée a eu lieu, pour gagner les plantes hôtes secondaires, sur lesquelles les générations suivantes passeront la belle saison. Au cours du printemps et de l'été, on observe ensuite des vols de dissémination qui permettent aux pucerons de coloniser de nouvelles plantes secondaires. A l'automne enfin, on observe la migration de retour vers les hôtes primaires. Ces vols sont alors constitués des individus impliqués dans la reproduction sexuée, les gynopares (parents des femelles fécondables) et les mâles.

Dans le cas des espèces anholocycliques (**fig. 16B**), les différents vols observés au cours de l'année correspondent à des déplacements permettant aux pucerons rechercher les plantes les mieux adaptées à leur multiplication.

Les principales périodes de vol qui se succèdent au cours des saisons, du printemps à l'automne, répondent donc à des besoins physiologiques et biologiques différents.

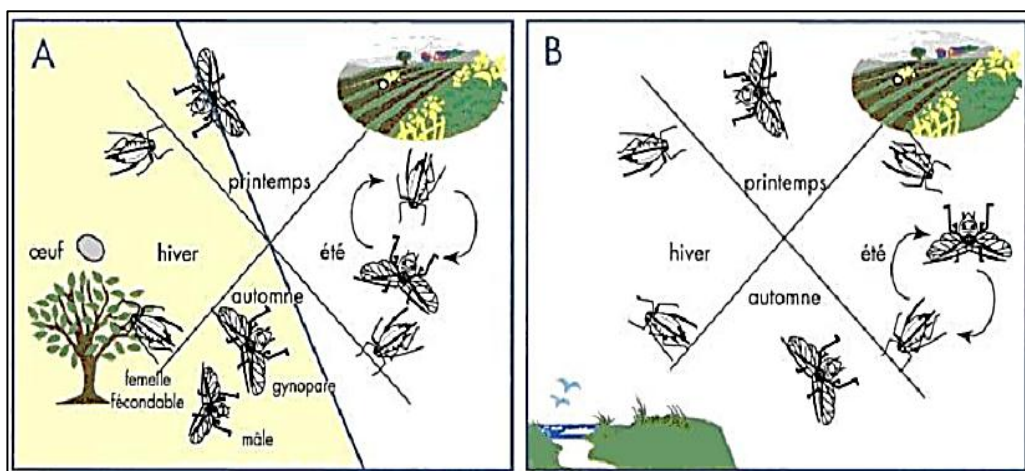


Figure 16. Le mode de dispersion des pucerons (d'après HULLÉ et *al.*, 1999).

6. Facteurs de pullulation

Les facteurs intervenant dans le développement des populations sont nombreux et peuvent être répartis en deux groupes: les facteurs internes et les facteurs externes.

6.1. Facteurs internes

6.1.1. Plante hôte

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

6.1.2. Compétition

De nombreux cas de compétition entre pucerons et divers organismes ont été signalés. Ainsi il a été démontré que sur céréales, le puceron *R. padi* élimine peu à peu toutes les autres espèces: *S. graminum*, *Sitobion avenae* et *Metopolophium dirhodum* Walker, 1849 lorsque les quatre espèces sont élevées en mélange sur de jeunes plantules, en nombre limité et en milieu fermé (DEGUINE et LECLANT 1997 in BENOUFELLA-KITOUS, 2005).

6.1.3. Ennemis naturels

Les pucerons font partie de réseaux trophiques complexes et vivent au contact de nombreux organismes en plus de leur plante hôte. Ils sont la proie de nombreux prédateurs comme les coccinelles (Coccinellidae), les larves de sirphes (Syrphidae), les Aphidoletes, les Chrysopidae, les araignées-crabes (Thomisidae). Ils sont aussi la cible de champignons entomopathogènes, principalement de l'ordre des Entomophthorales et des Hypocreales. En plus d'être de simples proies, les pucerons ont établi des relations complexes avec certains organismes au cours de l'évolution, comme l'association parasitique puceron-guêpe parasitoïde (JOSEPHYNE, 2012).

6.1.4. Autres facteurs

Selon MCFARLAND (2001), la coopération puceron-fourmis, de nombreux pucerons trouvent une protection en s'associant avec des fourmis, tandis que les fourmis ont l'avantage d'y trouver de la nourriture ; ou encore l'association symbiotique et mutualiste puceron-bactérie, l'association de puceron avec plusieurs bactéries spécialisées dans la synthèse des

produits alimentaires manquants : les acides aminés, les lipides et les stérols (GERARD, 2009).

6.2. Facteurs externes

6.2.1. Température

La température joue un rôle important dans le développement, la longévité, la fécondité, le poids ainsi que l'envol des pucerons (AROUN 1985 in BENOUFELLA-KITOUS, 2005).

D'après HULLÉ et *al* (1999), les températures extrêmes peuvent être un facteur léthal important; ceci est très net à 30°C, température à laquelle aucun puceron n'émet plus de larve viable et à laquelle sa propre survie est minimale. Le froid constitue aussi un facteur limitant.

6.2.2. Pluviométries

Une pluie abondante agit directement sur les pucerons en empêchant leur vol ou encore en délogeant les aptères des feuilles sur lesquelles ils se trouvent, surtout pour les espèces de grande taille telle que *Macrosiphum euphorbiae*. Par contre une pluie fine, de faible intensité, n'empêche pas le vol des ailés, mais elle agit indirectement en favorisant l'apparition des mycoses entomophtorales (ROBERT 1982 in BENOUFELLA-KITOUS, 2005).

6.2.3. Humidité relative de l'air

Selon BONNEMAISON (1950) in BENOUFELLA-KITOUS (2005), l'humidité relative de l'air peut faciliter ou inhiber le vol des ailés. Les vols sont fréquents pour une humidité inférieure à 75% et une température comprise entre 20 et 30°C. Ces vols sont par contre rares lorsque l'humidité est supérieure à 75% et la température est inférieure à 13°C.

Les colonies de pucerons peuvent littéralement exploser en quelques jours, surtout dans les conditions de température et d'humidité élevées (VINCENT, 2012).

6.2.4. Vent

Les précipitations violentes perturbent les vols tandis que la vitesse et la direction du vent conditionnent les aptitudes à des déplacements plus ou moins lointains (HULLÉ et *al.*, 1999).

7. Dégâts

7.1. Dégâts directs

Le puceron est un des ravageurs majeurs des cultures. Ils posent de nombreux problèmes sur les cultures par les dégâts causés, La perforation des tissus végétaux blesse la plante, en réaction à cette agression on observe souvent une modification des tissus végétaux comme l'enroulement des feuilles colonisées qui réduit la surface photosynthétique et finalement induit une baisse de rendement. L'exploitation de la sève et l'injection de salive toxique affaiblissent la plante (JOSEPHYNE, 2012).

7.2. Dégâts indirects

- **Transmission de virus**

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

- **Rejet de miellat et apparition de fumagine**

Selon HULLÉ et *al* (1998), le puceron rejette un miellat (**fig. 17**) sur lequel se développent des champignons agents de fumagines qui entravent la respiration de la plante et son assimilation chlorophyllienne.

D'importantes pertes de rendement et une altération de la qualité des produits végétaux comme les fruits sont les conséquences économiques de ces infestations (RABATEL, 2011).



Figure 17. Miellat rejeté par les pucerons (original).

8. Moyens de lutte

La gravité des dégâts infligés aux plantes cultivées, a conduit à la mise en place de nombreuses études et au développement de moyens de lutte contre les pucerons (traitements insecticides, vaporisation d'huiles, lutte biologique, utilisation de répulsifs, plantes résistantes, etc.) (JOSEPHYNE, 2012).

➤ Prévention

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

Il est recommandé de ne pas trop fertiliser les plantes et d'éviter les fertilisants chimiques à action rapide, spécialement ceux qui sont riches en azote et qui favorisent la croissance rapide des pousses, qui attirant les pucerons (ANONYME 3, 2009).

➤ Contrôle physique

S'il y a infestation malgré le fait que vous ayez suivi les conseils décrits précédemment et si vous devez encore contrôler les pucerons :

- Utilisez un jet d'eau puissant pour déloger les pucerons, en vous attardant sur la face inférieure des feuilles, et répétez régulièrement l'opération.
- Dans le cas d'une petite plante, écraser la colonie à la main ou tailler la plante pour enlever la colonie. Dans certains cas, cela permet de lutter efficacement contre le problème. La taille et la destruction des feuilles ou des parties infestées peut aussi aider à prévenir la propagation des maladies et à réduire le développement de nouvelles colonies (ANONYME 2, 2009).

➤ Contrôle biologique

Les pucerons constituent une ressource alimentaire abondante et régulière utilisée par de nombreux organismes. La lutte biologique repose sur l'utilisation de ces organismes, appelés ennemis naturels ou auxiliaires des cultures, pour réduire les populations de pucerons (HULLÉ et *al.*, 1998).

Les pucerons sont communément attaqués par de nombreux ennemis naturels comme des prédateurs, des insectes parasitoïdes et des champignons pathogènes d'insectes.

Les prédateurs des pucerons tuent leurs proies pour s'en nourrir. Chacun d'entre eux a besoin de plusieurs proies pour effectuer son développement. On y compte quelques oiseaux, comme les mésanges, des araignées et surtout des insectes, notamment les coccinelles dont les larves et les adultes se nourrissent de pucerons, mais aussi les syrphes et les chrysopes, dont seules les larves sont prédatrices de pucerons.

Les parasitoïdes de pucerons appartiennent à l'ordre des hyménoptères, tout comme les guêpes ou les fourmis. Ces minuscules guêpes, principalement de la famille des *Braconidae* (sous-famille des *Aphidiinae*) mais aussi des *Aphelinidae*.

Certaines espèces de champignons microscopiques, essentiellement des entomophthorales, peuvent infecter les pucerons. Une fois les pucerons tués par ces champignons, leurs cadavres sporulent sous l'action combinée de l'humidité et de la température (EVELYNE et *al.*, 2011).

➤ **Contrôle chimique**

En dernier recours, quand toutes les autres méthodes ne suffisent pas pour régler le problème, vous pouvez utiliser les pesticides autorisés, lesquels sont homologués pour contrôler ce ravageur (ANONYME 3, 2009).

On peut traiter les infestations de pucerons avec des insecticides. Plusieurs matières actives sont homologuées pour usage domestique contre les pucerons, notamment l'alléthrine, le malathion, la pyréthrine, la perméthrine, l'huile minérale, le polysulfure de calcium, les savons insecticides et les gommes résines naturelles (ANONYME 2, 2009).

Chapitre III

Présentation de la région **de Ghardaïa**

Chapitre III : Présentation de la région de Ghardaïa**1. Situation géographique**

La Wilaya de Ghardaïa se situe au centre de la partie Nord du Sahara à 32° 30 de l'altitude Nord et à 3° 45 de longitude (BRAHIM BEN YOCEF, 1972 in BICHI et *al.*, 2006). Elle est issue du découpage administratif du territoire de 1984 (ANONYME ; 2005).

Elle est limitée :

- Au Nord par la Wilaya de Laghouat (200Km) ;
- Au Nord Est par la Wilaya de Djelfa (300Km) ;
- A l'Est par la Wilaya d'Ouargla (200 Km) ;
- Au Sud par la Wilaya de Tamanrasset (1.470Km) ;
- Au Sud- Ouest par la Wilaya d'Adrar (400Km) ;
- A l'Ouest par la Wilaya d'El-Bayadh (350Km) ;

La Wilaya couvre une superficie de 86.560 km², comporte actuellement 13 communes regroupées en 9 dairates, pour une population de 4,17 habitants par Km² (**fig. 18**) (ANONYME ; 2005).

2. Climat

Selon ANONYME (2005), Le caractère fondamental du climat Saharien est la sécheresse de l'air mais les microclimats jouent un rôle considérable au désert. Le relief, la présence d'une végétation abondante peuvent modifier localement les conditions climatiques. BICHI et *al* (2006), sont montrent que le climat de Ghardaïa est un climat désertique avec hiver froid et été chaud.

La présente caractérisation de climat de la région est faite à partir d'une synthèse climatique de 10 ans entre 2002 et 2011.

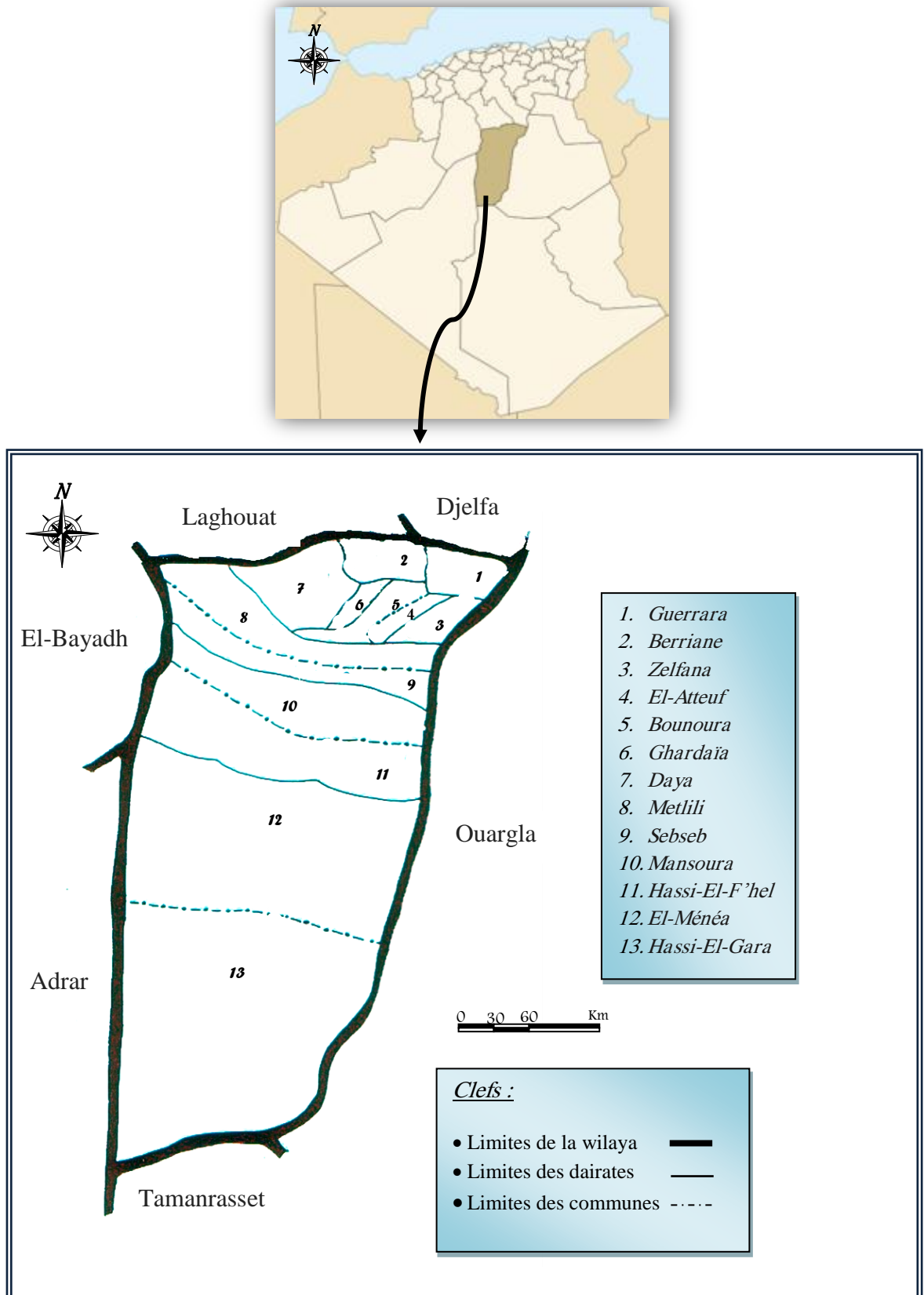


Figure 18. Localisation géographique de la Wilaya de Ghardaïa (ANONYME, 2005).

2.1. Températures

La température moyenne annuelle est de 22,46°C, avec 34,85°C en juillet pour le mois le plus chaud et 11,57°C en janvier pour le mois le plus froid.

Tableau 01. Les températures mensuelles moyennes à Ghardaïa (2002-2011) (ANONYME 5, 2012).

	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill	Aout	Sept	Oct	Nov	Déc
T° Min	5,10	7,30	9,67	14,12	19,43	22,91	27,19	26,76	21,22	16,51	11,14	6,45
T° Max	18,36	20,36	25,22	28,80	33,48	38,77	42,34	41,32	35,95	30,48	23,02	18,63
T° Moy	11,57	13,35	17,20	21,26	26,30	30,84	34,85	32,94	28,67	23,36	16,85	12,41

- **T° Min** : La température mensuelle moyenne minimale.
- **T° Max** : La température mensuelle moyenne maximale.
- **T° Moy** : La température mensuelle moyenne.

2.2. Pluviométries

Au Sahara, les moyennes annuelles sont inférieurs à 50 mm de pluie et réparties d'une manière anarchique (TOUTAIN, 1979).

Au Ghardaïa les précipitations sont très rares et irrégulières (irrégularité mensuelle et annuelle), leur répartition est marquée par une sécheresse presque absolue de Mai jusqu'à Juillet, et par un maximum de 25,91 mm en Septembre. Les précipitations moyennes annuelles sont de l'ordre de 108,39mm.

Tableau 02. Les pluviométries mensuelles à Ghardaïa (2002-2011) (ANONYME 5, 2012).

	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill	Aout	Sept	Oct	Nov	Déc
P. (mm)	13,71	9,81	11,86	9,85	1,52	3,16	3,30	9,42	25,91	10,55	5,07	4,23

2.3. Humidité relative

L'humidité relative de l'air est très faible. Elle est de l'ordre de 24,10% en juillet, atteignant un maximum de 54,90% en mois de janvier et une moyenne annuelle de 38,82%.

Tableau 03. Humidité relative moyenne en pourcentage à Ghardaïa (2002-2011) (ANONYME 5, 2012).

	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill	Aout	Sept	Oct	Nov	Déc
H.R (%)	54,90	45,40	39,70	35,80	29,40	25,50	24,10	26,20	37,30	45,20	47,60	54,80

2.4. Evaporation

L'évaporation est la conséquence des moyennes et des amplitudes thermiques élevées, ainsi que de l'agitation de l'air par suit du vent (OZENDA, 1982). Au Ghardaïa elle est très intense, surtout lorsqu'elle est renforcée par les vents chauds. Elle est de l'ordre de 2616,30 mm/an, avec un maximum mensuel de 386,50 mm au mois de Juillet et un minimum de 89,60 mm en janvier.

Tableau 04. Evaporation moyenne de la Wilaya de Ghardaïa (2002-2011) (ANONYME 5, 2012).

	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill	Aout	Sept	Oct	Nov	Déc
E. (mm)	89,6	111,2	167,2	220,5	273,1	345,8	386,5	347,7	241,6	162	113,3	157,8

2.5. Insolation

La durée moyenne de l'insolation est de 281,30 heures/mois, avec un maximum de 340,50 heures en juillet et un minimum de 219,20 heures en mois de Janvier. La durée d'insolation moyenne annuelle entre 2002 et 2011 est de 3375,60 heures/an, soit approximativement 9 heures/jour.

Tableau 05. Insolation moyenne à Ghardaïa (2002-2011) (ANONYME 5, 2012).

	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill	Aout	Sept	Oct	Nov	Déc
I. (h)	219,20	240,40	271,20	295,90	316,60	336,20	340,50	327,30	271,60	261,70	256,70	238,30

2.6. Vent

D’après les données de la station météorologique de Ghardaïa : pour la période de 2002-2011, les vents sont fréquents avec une moyenne annuelle de 3,38 m/s.

Tableau 06. La vitesse des vents en (m/s) à Ghardaïa (2002-2011) (ANONYME 5, 2012).

	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill	Aout	Sept	Oct	Nov	Déc
V.V. (m/s)	2,88	3,04	4,14	4,42	4,12	4,94	3,02	2,83	3,22	2,98	2,84	3,18

2.7. Classification du climat

2.7.1. Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN

Le diagramme Ombrothermique de GAUSSEN est une méthode graphique où sont portés en abscisses les mois, et en ordonnées les précipitations (P) et les températures (T) avec $P = 2T$.

L’intersection des deux courbes P et T permet de définir la saison sèche.

L’analyse du diagramme montre que la période sèche dans la région de Ghardaïa pour la période 2002-2011 s’étale sur toute l’année (fig. 19).

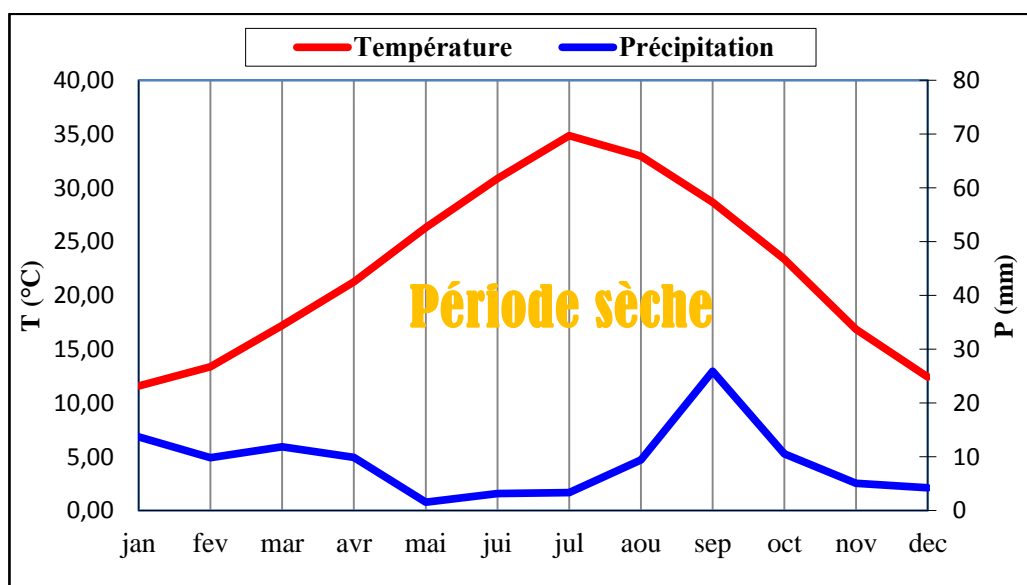


Figure 19. Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN de la région de Ghardaïa (2002-2011).

2.7.2. Climagramme d'EMBERGER

Il permet de connaître l'étage bioclimatique de la région d'étude. Il est représenté :

- en abscisse par la moyenne des minima du mois le plus froid.
- en ordonnées par le quotient pluviométrique (Q2) d'EMBERGER.

On a utilisé la formule de STEWART adapté pour l'Algérie, qui se présente comme suit :

$$Q_2 = 3,43 \frac{P}{M - m}$$

Q2 : quotient thermique d'EMBERGER

P : pluviométrie moyenne annuelle en mm

M : moyenne des maxima du mois le plus chaud en °C

m : moyenne des minima du mois le plus froid en °C

Le quotient Q₂ de la région d'étude est égal à 9,98, calculé à partir des données climatiques obtenues durant une période de 10 ans (2002 - 2011). La valeur du quotient est portée sur le climagramme d'EMBERGER, et situe la région d'étude dans l'étage bioclimatique saharien à hiver doux (fig. 20).

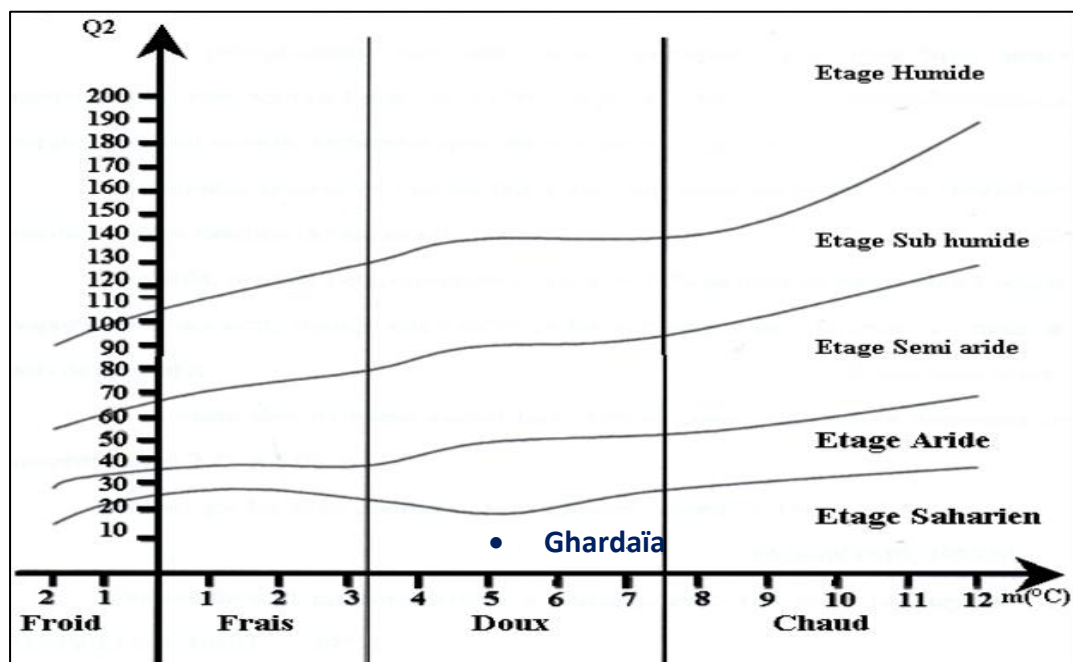


Figure 20. Etage bioclimatique de Ghardaïa selon le Climagramme d'EMBERGER.

3. Géomorphologie

Selon l'ANONYME (2005) :

- L'ensemble géomorphologique dans lequel s'inscrit le M'zab est un plateau rocheux, le HAMADA, dont l'altitude varie entre 300 et 800 mètres.
- Le paysage est caractérisé par une vaste étendue pierreuse où affleure une roche nue de couleur brune et noirâtre.
- Ce plateau a été masqué par la forte érosion fluviale du début du quaternaire qui a découpé dans sa partie Sud des buttes à sommet plats et a façonné des vallées. L'ensemble se nomme la CHEBKA «filet» à cause de l'enchevêtrement de ses vallées. L'Oued M'Zab traverse ce filet de 38.000 km² du Nord-Ouest vers le Sud-Est.
- La vallée du M'Zab atteint à hauteur de GHARDAIA, une altitude de 500 mètres. C'est dans le creux de l'Oued M'Zab, sur des pitons rocheux, que s'est érigée la pentapole. Chacune de ces cinq (05) cités est entourée par des collines ravinées par l'érosion pluviale.

4. Hydrologie

Selon l'ANONYME (2005):

- Les ressources hydrauliques de la Wilaya sont essentiellement souterraines. Les ressources en eaux de surface proviennent généralement des crues importantes de l'Oued M'Zab inondant ainsi la région de Ghardaïa.
Ces crues sont générées par les averses sur la région de Laghouat - Ghardaïa.
- Les inondations créées par les crues des Oueds alimentent les nappes inféro-flux et irriguent les palmeraies par des digues.
- Les principales ressources d'eaux souterraines ont pour origine deux nappes principales :
 - ✓ Nappe du complexe terminal (C.T)
 - ✓ Nappe du continental intercalaire (C.I).
- La Wilaya de Ghardaïa satisfait ses besoins en eau (A.E.P, A.E.I et Irrigations) à partir des nappes (continental intercalaire, complexe terminal).
- Les réserves de ces nappes ne sont pas connues malgré les différentes études menées par des organismes nationaux et internationaux.

- La dernière étude intitulée « actualisation de l'étude des ressources en eau du Sahara septentrional » en date de Juillet 1983 donne quelques informations relatives aux débits d'exploitation par région, au rabattement des nappes ainsi qu'au niveau piézométrique de ces dernières, sans toutefois évaluer les réserves en eau.

5. Pédologie

Dans la région du Ghardaïa, il y a peu d'études sur les sols. Nous savons d'après les travaux de DADDI BOUHOUN (1997), KADA ET DUBOST (1975) que ce sont des sols meubles, profonds, peu salés et sablo-limoneux. La texture est assez constante et permet un drainage naturel suffisant.

Les sols alluviaux de la vallée du M'Zab et ses affluents sont les plus favorables à l'agriculture (DADDI BOUHOUN, 1997), ils appartiennent aux sols peu évolués par contre la dorsale du M'Zab qui entoure la vallée appartient aux Regs autochtones (PAVARD, 1975). Ils sont d'apport alluvial et éolien. Le diagramme textural des analyses granulométriques des agrégats de l'ensemble des sols de la vallée, montre une seule courbe, ce qui suppose l'existence d'une seule origine commune de tous ces sols (KHADRAOUI, 2010).

Ces sols sont peu à modérément calcaires, alcalins à fortement alcalins et présentent une faible teneur en gypse. La C.E.C. est moyennement faible ainsi que la matière organique (DADDI BOUHOUN, 1997).

6. Production végétale

Selon ANONYME 3 (2012), les terres utilisées par l'agriculture couvrent 1.370.911 ha dont :

- Surface agricole utile (S.A.U) : 32.745 ha en irrigué en totalité.
- Pacages et parcours : 1.337.994 ha.
- Terres improductives des exploitations agricoles : 172 ha.

Et le secteur de l'agriculture est caractérisé par deux systèmes d'exploitation :

- Oasien de l'ancienne palmeraie ;
- La mise en valeur.

Le patrimoine phoénicicole de la Wilaya compte 1.224.810 palmiers dont 1.014.295 palmiers productifs pour une production annuelle moyenne de 50.000 tonnes dont 21.000 tonnes de type Deglet Nour. Avec l’extension des surfaces, le secteur de l’agriculture offre de grandes perspectives de développement.

Les principales productions végétales dans la région sont représentées au-dessous :

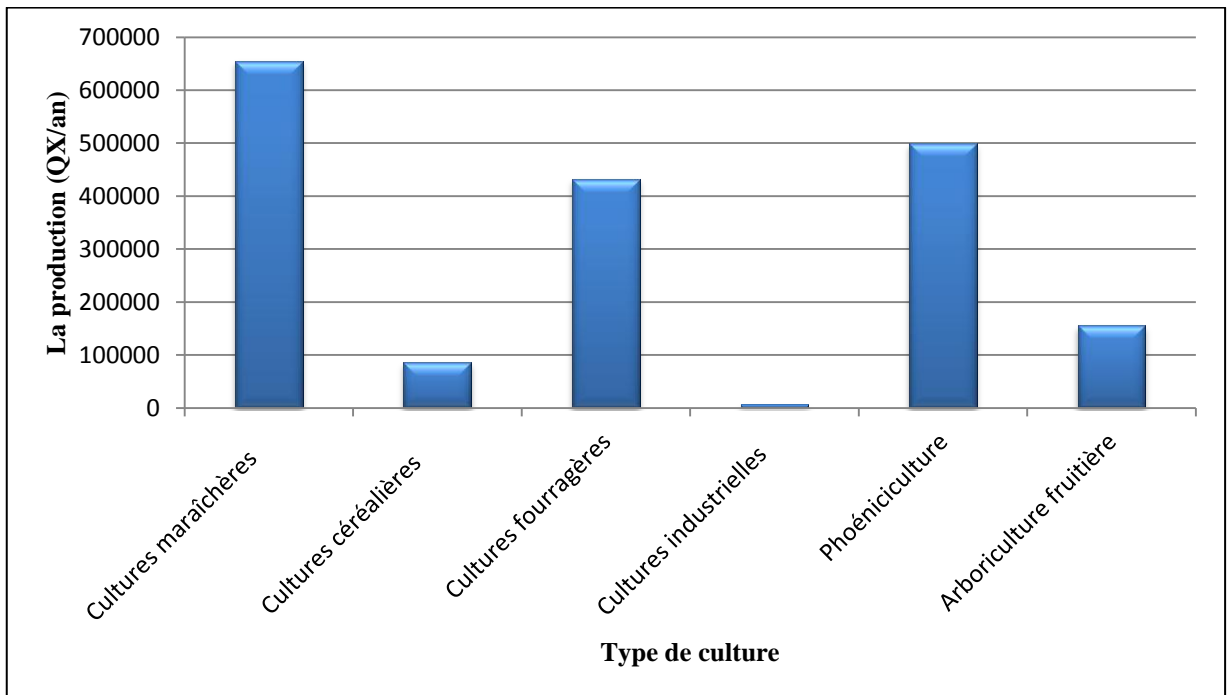


Figure 21. Principales productions végétales (Qx/an) dans la wilaya de Ghardaïa (2012)
(ANONYME 3, 2012).

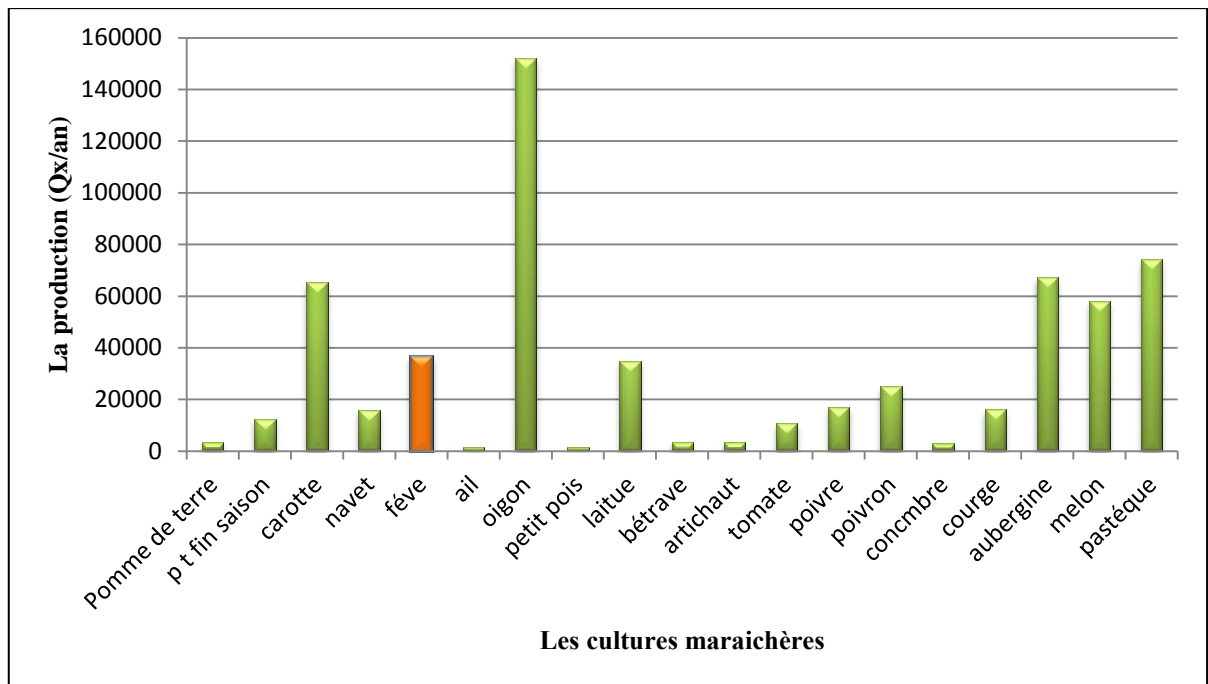


Figure 22. Histogramme représente la production des cultures maraichères (Qx/an) en 2012 dans la Wilaya de Ghardaïa (ANONYME 4, 2012).

7. Production animale

Selon l'ANONIME 3 (2012), La production animale pendant l'année 2012 est la suivante :

- Viandes rouges : 44.940 Qx
- Viandes blanches : 2352 Qx
- Lait (10³ litres) : 22.177 L
- Dont Lait collecté (10³ litres) : 10.513 L

Cheptel

- Ovins : 357.000 têtes
- Bovins : 3.200 têtes
- Caprins : 153.000 têtes
- Camelins : 11.070 têtes

Chapitre IV

Matériels et méthodes de **travail**

Chapitre IV : Matériels et méthodes de travail

Notre travail est basé sur des sorties faites au niveau des exploitations agricoles de la région de Ghardaïa qui cultivent la fève, afin de déterminer le taux d'infestation de cette culture par les pucerons, et de déterminer les espèces aphidiennes rencontrées sur la culture de la fève par prélèvement des échantillons et installation des pièges.

Nous avons effectué 08 sorties sur 05 zones différentes (**fig. 23**), dans des exploitations agricoles et jardins familiaux.

Le tableau 07 représente les zones visitées et les coordonnées GPS (Global Positioning System).

Tableau 07. Lieu et coordonnées des exploitations visitées.

Zone	Coordonnées GPS
Daya Ben Dahoua (El Batma)	32°33'08.886 N 03°29'30.991 E
Laâdira	32°31'05.415 N 03°38'02.267 E
Touzouz	32°30'59.532 N 03°37'15.411 E
Ancienne palmeraie	32°30'17.246 N 03°38'52.990 E
N'Tissa	32°26'15.648 N 03°36'25.410 E

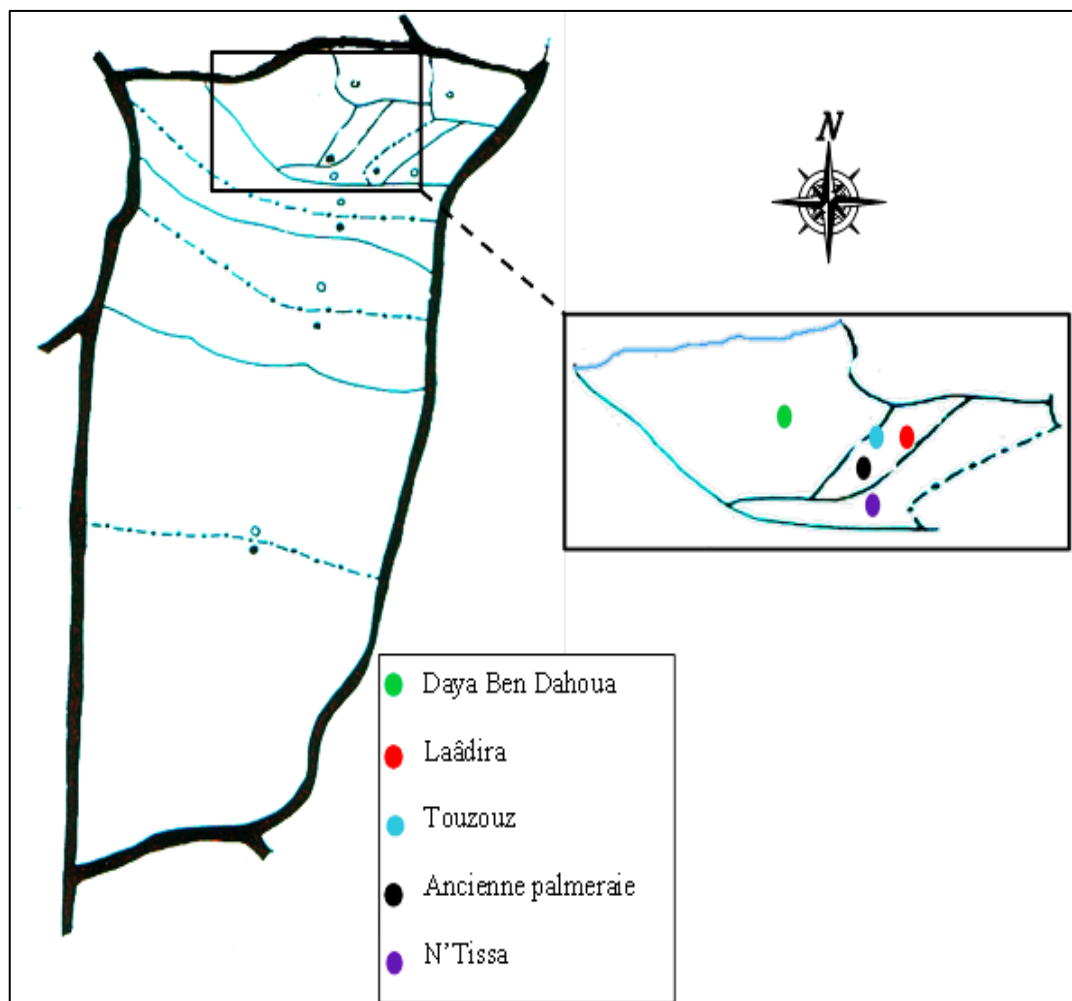


Figure 23. Localisation des zones visitées au cours de cette étude (modifié d'après ANONYME, 2005).

I. Matériel

1. Matériel végétal

Nous avons fait cette étude sur la culture de fève ; la variété d'Aguadulce presque la seule rencontrée sur les parcelles visitées. C'est une variété demie précoce, très répandue en culture. Elle est caractérisée par une plante, de végétation haute de 1,10 à 1,20 m, elle possède des gousses de couleur vert franc, volumineuse et très longue, pouvant atteindre 20 à 25 cm renfermant 7 à 9 graines. C'est une variété très productive (CHAUX et FOURY 1994 in MEZANI, 2011). Elle est introduite de l'Espagne (ZAGHOANE, 1991).

Nous avons utilisé comme unité d'échantillonnage des fragments de plants de la fève (feuilles, fleurs, gousses, tiges).

2. Matériel de piégeage

2.1. Piège jaune à eau

Afin de suivre l'activité des ailés des pucerons, il est procédé à un échantillonnage du milieu aérien à l'aide de pièges jaunes.

Dans notre étude nous avons utilisé des bacs jaunes, dont la surface piégeant est circulaire, de 0,20 m de diamètre et de 0,07 m de profondeur (**fig. 24**). Au total, 5 pièges, remplis aux deux tiers d'eau additionnée d'un peu de détergent sont placés à deux hauteurs différentes, 4 pièges placés à 0,7 m de hauteur, et un piège au ras du sol afin d'étudier l'influence de la hauteur de captures.

a. Avantages

Les pièges jaunes à eau sont largement utilisés et présentent de nombreux avantages :

Chez les aphides par exemple, la capture des ailés signale une migration chez les pucerons ailés bien avant qu'ils ne puissent être détectés visuellement dans le champ.

La technique des pièges jaunes est une méthode moins coûteuse par rapport aux pièges à suction, facile à manipuler et utilisable dans n'importe quel lieu. Ils peuvent être placés aux près que possible de la végétation, soit au sol en herbe, soit sur plateaux fixés à des piquets ou directement aux branches, et garanti l'état bon des insectes (AROUN 1980 in TIMOUSSARH, 2006).

b. Inconvénients

Selon LECHAPT (1981) in BOUSSAD (2006), l'emplacement des assiettes utilisées par rapport au niveau du sol et le type de culture constituent des facteurs qui influencent les résultats du piégeage.

Ces pièges ont toutefois l'inconvénient d'être sélectifs, certaines espèces étant fortement attirées tandis que d'autres ne répondent pas à la couleur jaune (REMAUDIERE et *al.*, 1985).

Le risque de débordement des bacs, en cas d'irrigation par aspersion ou une pluie torrentielle susceptible d'entraîner les insectes piégés (RAMAN 1987 in GHALBI et MOUADA, 2008).



Figure 24. Piège jaune placé au centre de la parcelle (Original).

3. Matériel de comptage

Pour évaluer la densité des pucerons au niveau des plantes, nous avons utilisé une loupe de poche.

4. Matériel de conservation**➤ Sachets en polyéthylène**

Ils sont utilisés pour une conservation de courte durée, des échantillons récoltés en vue d'être examinés au laboratoire.

➤ **Tubes à essai**

Les individus piégés ou récoltés sont conservés dans des tubes à essai contenant de l'alcool à 70 %.

5. Matériel de montage

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

- ◆ Verre de montre ;
- ◆ Boîte de pétri ;
- ◆ Epingles entomologiques ;
- ◆ Lames et lamelles ;
- ◆ Plaque chauffante ;
- ◆ Loupe binoculaire.

6. Matériel d'identification

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

- ✓ Les pucerons des plantes cultivées, clefs d'identifications « Grandes cultures » (LECLANT, 1999) ;
- ✓ Les pucerons des plantes cultivées, clefs d'identifications « Cultures maraîchères » (LECLANT, 1999) ;
- ✓ Les pucerons des plantes cultivées, clefs d'identifications « Cultures fruitières » (LECLANT, 2000).

II. Méthodes

1. Techniques utilisées sur champs

1.1. Méthode de piège jaune

Nous avons placé sur la culture de fève 5 bacs jaunes, 4 Pièges jaunes sont installés sur les coins de champ de fève, à 70 cm de hauteur, et un déposée au centre et au ras du sol (fig.25).

La collecte des insectes piégés est effectuée chaque semaine. L'eau est changée régulièrement pour avoir des échantillons en bon état et facile à reconnaître.

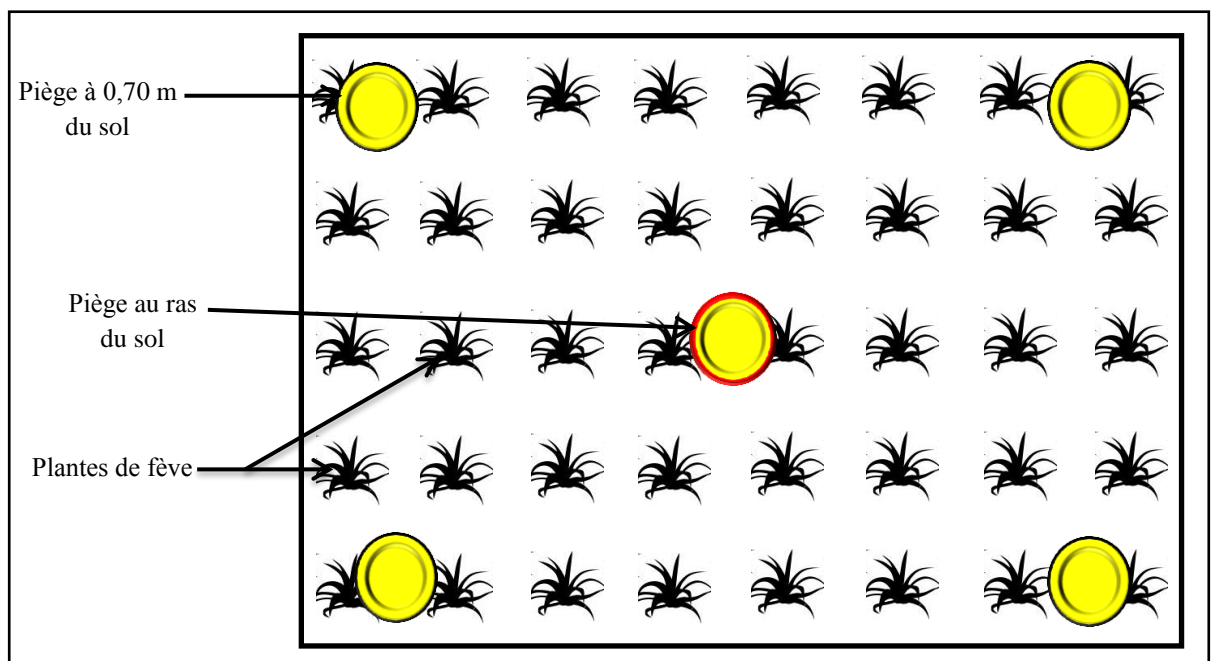


Figure 25. Emplacement des Pièges dans un champ de fève.

1.2. Echantillonnage aléatoire

Pour l'étude de la biodiversité des pucerons dans un champ de fève, nous avons pris au hasard des échantillons des plantes infectées (feuilles, fleurs, gousses, tiges). Dans un champ carré ou rectangulaire l'échantillonnage sera sur 5 zones, 4 échantillons sur les angles de ce rectangle ou ce carré, et un échantillon du centre (fig. 26).

Ces échantillonnages sont posés dans des sachets en polyéthylène sur elles, nous notons la date, le lieu de l'échantillonnage et la culture, afin de les ramener au laboratoire.

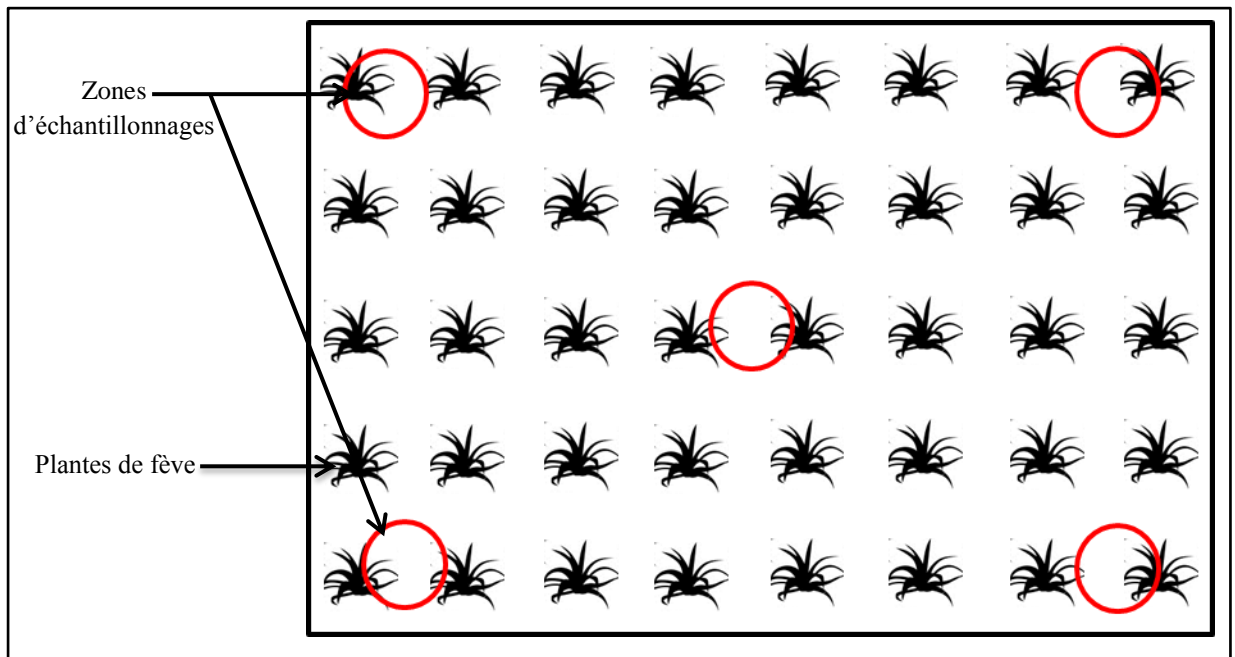


Figure 26. La méthode de l'échantillonnage dans le champ de fève.

1.3. Taux d'infestation des plants par les pucerons

Dans cette partie, nous avons compté le nombre totale des plantes de fève sur le champ, après nous comptons seulement les plantes infectés ou attaqués par les pucerons.

En suit nous choisirons au hasard dix plantes attaquées, chaque angle de champ on choisit deux plantes, et un pair de centre (**fig. 26**). Et enfin à l'aide d'une loupe nous avons calculé le nombre d'individus des pucerons sur chaque plante choisie. Toutes ces informations obtenues seront remplir dans un tableau.

Le degré d'infestation des plants de fève par les pucerons dans les différents sites prospectés est calculé sur la base de l'échelle proposée par REMAUDIERE et *al* (1985) et qui comporte les degrés suivants :

- **Degré 1:** Il correspond à une infestation très faible; rares sont les plantes colonisées par seulement quelques pucerons isolés.
- **Degré 2 :** L'infestation faible ; présence de quelques petites colonies de moins de 10 individus sur plusieurs plantes.

- **Degré 3** : L'infestation est moyenne correspondant à la présence de nombreuses petites colonies sur plusieurs plantes ou de quelques plantes fortement infestées.
- **Degré 4** : C'est une infestation qualifiée de forte ; de nombreuses plantes portent de grandes colonies.
- **Degré 5** : C'est une très forte infestation ; de nombreuses plantes sont presque entièrement envahies par des pucerons.

2. Techniques utilisées au laboratoire

2.1. Comptage

Les pucerons sont triés et dénombrés au laboratoire avec une loupe binoculaire.

2.2. Conservation

Une fois au laboratoire, les individus piégés ou récoltés sont triés à l'aide d'un fin pinceau, après leur triage les pucerons récoltés, sont placés directement dans des tubes à essai contenant de l'alcool à 70°, chaque tube portera une étiquette sur laquelle nous avons indiqué : la date et le lieu de prélèvement.

2.3. Montage

Les pucerons conservés dans l'alcool sont transférés, après que l'on ait pratiqué une incision ventrale de l'abdomen, dans une solution de potasse (KOH) à 10 % maintenue à la limite de l'ébullition (3 à 6 minutes). Un défaut d'éclaircissage à la potasse aboutit à de mauvaises préparations, un excès donne des pucerons très fragiles, difficiles à monter dont certains détails peuvent être altérés (BOUCHERY et JACKY, 1982). La potasse est nécessaire pour détruire les embryons qui cachent certains détails durant l'identification (VAN-EMDEN, 1972).

Les pucerons sont ensuite passés 2 à 3 minutes dans deux bains successifs d'eau chaude non bouillante, où ils se débarrassent de la potasse (LECLANT, 1978).

Après lavage, on transfère les pucerons dans du Chloral phénol pendant 24 heures au moins (BOUCHERY et JACKY, 1982). Enfin, ils sont montés entre lames et lamelles dans le liquide de Faure.

D'après BOUCHERY et JACKY (1982), la Chloral phénol et le liquide de Faure sont préparés dans les proportions suivantes :

Chloral phénol :

Deux parties en poids d'hydrates de chloral cristallisé mélangées à une partie de phénol cristallisé.

Liquide de Faure :

Eau.....	50ml.
Hydrate de chloral.....	50g.
Glycérine.....	20ml.
Gomme arabique.....	30g.

2.4. Identification

Pour la détermination des différentes espèces de pucerons récoltées nous, nous sommes basés sur les critères suivants :

- ✚ La forme du front ;
- ✚ La forme et la longueur des antennes ainsi que le nombre d'articles antennaires ;
- ✚ La présence ou l'absence des sensorias et leur disposition sur les articles antennaires ;
- ✚ La longueur et la forme de la queue ;
- ✚ La présence ou l'absence des soies sur la cauda ;
- ✚ La nervation des ailés ;
- ✚ L'ornementation des ailés ;
- ✚ La pigmentation et l'ornementation de l'abdomen.

Chapitre V

Résultats et discussions

Chapitre V : Résultats et discussions

1. Biodiversité des espèces aphidiennes rencontrées dans les champs de la fève

1.1. Résultats

Les différentes techniques d'échantillonnage appliquées ont permis de dresser la liste des espèces aphidiennes rencontrés sur la culture de la fève dans plusieurs sites de la région de Ghardaïa (tableau 08); Nous avons utilisé la classification de REMAUDIERE et REMAUDIERE (1997) in LECLANT (1999a).

La détermination des espèces de pucerons est faite au niveau de laboratoire de protection des végétaux de l'institut d'agronomie de Batna par Mr. LAAMARI.

Tableau 08. Liste des espèces aphidiennes rencontrées sur fève dans la région de Ghardaïa.

Famille	Sous-famille	Tribu	Genre	Espèce et nom commun	
Aphididae	Aphidinae	Aphidini	<i>Aphis</i>	<i>Aphis craccivora</i> (Puceron noir de la luzerne).	
				<i>Aphis fabae</i> (Puceron noir de la fève).	
				<i>Aphis gossypii</i> (Puceron du cotonnier).	
		Macrosiphini	<i>Acyrtosiphon</i>	<i>Acyrtosiphon pisum</i> (Puceron vert et rose du pois).	
				<i>Brachycaudus</i>	<i>Brachycaudus helichrysi</i> (Petit puceron vert du prunier).
				<i>Cavariella</i>	<i>Cavariella aegopodii</i> (Puceron du saule et de la carotte).
				<i>Hyperomyzus</i>	<i>Hyperomyzus lactucae</i> (Puceron des feuilles de groseillier et de la laitue).
				<i>Macrosiphum</i>	<i>Macrosiphum rosae</i> (Puceron vert du rosier).
				<i>Myzus</i>	<i>Myzus persicae</i> (Puceron vert du pêcher).

1.2. Discussion

Ce travail a révélé la présence de 09 espèces aphidiennes.

Le tableau 08 montre une forte dominance de la sous-famille des Aphidinae avec 06 espèces appartenant à la tribu des Macrosiphini de genre : *Acyrtosiphon*, *Brachycaudus*, *Cavariella*, *Hyperomyzus*, *Macrosiphum*, et *Myzus* ; Et 03 espèces à la tribu des Aphidini de genre : *Aphis*.

Les espèces aphidiennes rencontrées sur la culture de fève sont :

❖ *Aphis craccivora*

Selon EVELYNE et al (2011), l'aptère est de longueur de 1,4 à 2,0 mm, et de couleur grisâtre terne avec une légère pruine cireuse. L'ailé est noir, avec des antennes de la longueur du corps, l'abdomen est foncé avec des stries noires pouvant se rejoindre, les cornicules sont courtes, épaisses et noires, la cauda elle aussi noire, avec un corps de longueur entre 1,4 et 1,9mm.

D'après le même auteur, *A. craccivora* est essentiellement anholocyclique. Les populations se multiplient donc de façon parthénogénétique. Les ailés assurent la dissémination d'un champ à l'autre. Cette espèce est très polyphage, on la trouve ainsi sur un grand nombre de plantes appartenant à différentes familles botaniques : astéracées, cucurbitacées, fabacées, solanacées... avec une préférence pour les fabacées tel que la fève et la luzerne.

❖ *Aphis fabae*

Selon HULLÉ et al (1999), l'aptère environ 2 mm de diamètre, trapu, de couleur noir mat à verdâtre, avec trois paires de taches blanches cireuses sur l'abdomen. L'ailé est caractériser par un corps plus allongé que celui des aptères, de couleur sombre, avec des antennes courtes de longueur environ les deux tiers du corps, l'abdomen est foncé avec des taches blanches et sclérites marginaux noir, les cornicules sont courtes et noires, enfin la cauda elle est courte, trapue et de couleur noire.

Le même auteur montre que *l'A. fabae* est holocyclique dioecique. Cette alterne donc entre son hôte primaire, en général le fusain d'Europe (*Evonymus europaeus*), et ses hôtes secondaires, des plantes herbacées appartenant à de très nombreuses familles botaniques tel

que les fabacées, chénopodiacées, astéracées, brassicacées, diverses cultures florales et ornementales...Ce groupe d'espèces est polyphage, on lui connaît plus de 200 plantes hôtes.

❖ *Aphis gossypii*

Selon HULLÉ et al (1999), l'aptère de couleur jaunâtre à vert sombre, avec un corps de long de 1,2 à 2,2 mm. Le prothorax porte des tubercules latéraux très développés, les antennes sont de couleur jaune pâle, les cornicules sont très foncées et la cauda plus pâle. L'ailé son corps généralement vert à vert foncé, avec des antennes courtes (de la dimension du corps), l'abdomen est caractérisé par des sclérites marginaux, les cornicules sont noires et plus courtes que chez les aptères, la cauda pigmentée, et plus claire que les cornicules.

Aphis grossypii appartient à un groupe d'espèces appelé *Aphis frangulae*, dont il est pratiquement indiscernable. En Europe, *A. grossypii* est presque toujours anholocyclique et se maintient toute l'année sous la forme d'individus parthénogénétiques. C'est une espèce cosmopolite et très polyphage. Elle s'attaque à un grand nombre de cultures, pomme de terre, tabac, légumineuses, mais possède une préférence pour les cucurbitacées (melon, concombre, courgette...), les malvacées (cotonnier) et les rutacées (*Citrus*).

❖ *Acyrtosiphon pisum*

D'après HULLÉ et al (1999), l'aptère est un grand puceron vert ou rose selon les souches, avec des yeux rouges, les antennes aussi longues que le corps, cornicules longues et droites, queue longue et effilée. L'ailé est d'un corps vert ou rose, très grand, les antennes sont de la longueur du corps, l'abdomen est vert avec des cornicules longues, claires et droites. La cauda longue, recourbée en forme de faucille et pointue.

Selon le même auteur, *Acyrtosiphon pisum* est holocyclique monoecique qui accomplit son cycle intégralement sur des fabacées. Les plantes hôtes sont les fabacées sauvage (cytise, genêt...) et cultivées (sainfoin, luzerne, fève, lotier, vesce, pois, haricot, trèfle...).

❖ *Brachycaudus helichrysi*

Selon EVELYNE et al (2011), l'aptère est de longueur de 1,4 à 2,0 mm, de couleur vert pâle avec parfois tache noire à l'extrémité du tibia, des tarsi noirs, cornicules courtes et coniques. L'ailé est d'un corps vert jaunâtre, 1,1 à 2,2 mm de longueur, avec des antennes courtes, sombre avec de nombreuses rhinaires sur les articles III et IV, sur l'abdomen une

large tache dorsale brune à bords irréguliers rejoignant presque les sclérites marginaux, les cornicules sont courtes, coniques et pigmentées, la cauda courte avec une extrémité arrondie.

D'après le même auteur, *Brachycaudus helichrysi* est holocyclique dioecique. Ses hôtes primaires sont les divers *Prunus* dont le prunier, le pêcher, l'abricotier. Les hôtes secondaires sont des nombreuses astéracées (tournesol, artichaut, salsifis, chicorée...) et borraginées myosotis...).

❖ *Cavariella aegopodii*

Selon EVELYNE et *al* (2011), 1,0 mm à 2,7 mm de longueur, l'aptère de couleur vert à vert jaunâtre, les cornicules sont renflées, la caudicule sur le 8^{ème} segment abdominal qui recouvre la cauda. L'ailé aussi de couleur vert à vert jaunâtre, avec des antennes pâles et courtes, sur l'abdomen une plaque sombre, les cornicules sont renflées, moyennement longues et pigmentées, la cauda est courte.

Cette espèce est holocyclique diœcique. Ses hôtes primaires sont la *Salix fragilis* et la *Salix alba* (saules). Les hôtes secondaires sont les apiacées (carotte, céleri, persil...).

❖ *Hyperomyzus lactucae*

Selon HULLÉ et *al* (1999), l'aptère vert jaunâtre, brillant, les cornicules sont vertes assez fortement renflées au milieu. L'ailé est vert, avec une plaque abdominale foncée, les antennes sont longues et foncées, les cornicules sont renflées et légèrement pigmentées, la cauda pâle avec articulations des pattes sombres.

D'après le même auteur, *Hyperomyzus lactucae* est holocyclique diœcique. Ses hôtes primaires sont le groseillier et le cassier. Les hôtes secondaires sont les astéracées (laiteron, laitue).

❖ *Macrosiphum rosae*

Selon LECLANT (2000), l'aptère de couleur vert à brun rouge, parfois rose, fusiforme et brillant, les cornicules sont noires, parfois brun, égales à plus de 2 fois la queue et arquées vers l'extérieur. L'ailé avec de grands sclérites marginaux et postcorniculaires et presque la totalité des pattes noires, la queue est pâle.

Cette espèce parasite les chrysanthèmes, les Dahlia, les Tulipes, ainsi que des plantes sauvages (BONNEMAISON 1953 in GHALBI et MOUADA, 2008).

❖ *Myzus persicae*

Selon HULLÉ et *al* (1998), l'aptère est vert clair à jaunâtre, 1,2 à 2,5 mm de longueur, les cornicules sont assez longues et claires. L'ailé est vert clair avec de longues antennes pigmentées, l'abdomen porte une large plaque discale sombre, échancrée latéralement et perforée, les cornicules sont longues, sombres et renflées, la cauda est en forme de doigt.

D'après le même auteur, cette espèce peut avoir deux types de cycle différents ; l'espèce est soit holocyclique diœcique alternant entre des hôtes primaires de genre *Prunus* dont le pêcher et des hôtes secondaires herbacés, soit anholocyclique sur hôtes secondaires lorsque le climat lui permet de survivre par parthénogenèse.

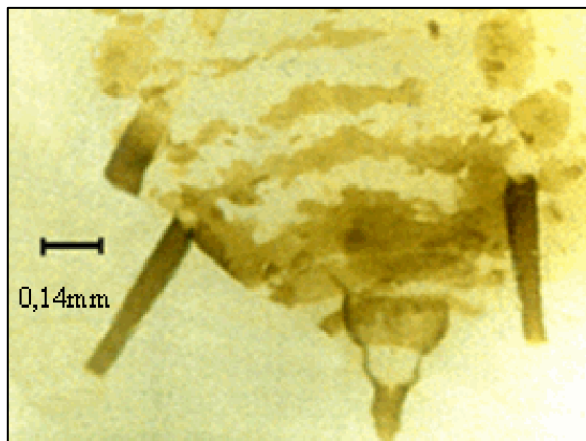


Figure 27. *Aphis craccivora*
(BENOUFELLA-KITOUS, 2005).



Figure 28. *Aphis fabae* (EVELYNE et al,
2011).

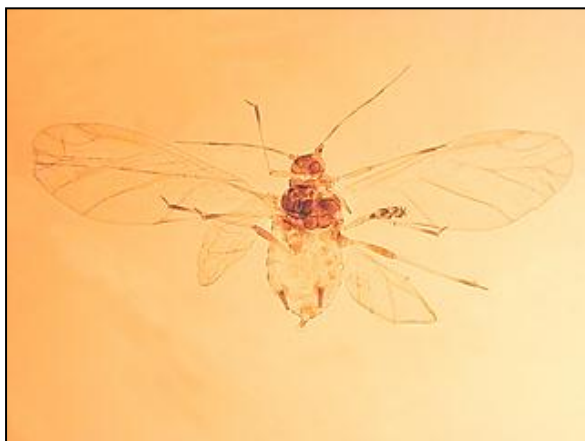


Figure 29. *Aphis gossypii* (Original).



Figure 30. *Acyrthosiphon pisum* (Original).



Figure 31. *Brachycaudus helichrysi* (BENOUFELLA-KITOUS, 2005).



Figure 32. *Hyperomyzus lactucae* (Original).



Figure 33. *Macrosiphum rosae* (Original).



Figure 34. *Myzus persicae* (BENOUFELLA-KITOUS, 2005).



Figure 35. *Cavariella aegopodii* (OLSEN, 2007).

D'après le travail de GHALBI et MOUADA (2008), dans la région de SIDI-OKBA (la wilaya de Biskra), qui concerne l'étude qualitative des pucerons sur l'orge et la fève, ils existent 07 espèces sur la culture de la fève sont : *Acyrtosiphon pisum*, *Hyperomyzus lactucae*, *Macrosiphum rosae*, *Myzus persicae*, *Aphis craccivora*, *Sitobion fragariae*, *Cpitophorus eleaegni*.

05 espèces parmi eux sont présentées aussi dans la région de Ghardaïa : *A. pisum*, *H. lactucae*, *M. rosae*, *M. persicae*, *A. craccivora*, qui signifie leurs grandes capacités d'adaptation à des milieux différents.

Par contre nous signalons l'absence de *S. fragariae* et *C. eleaegni* dans la région de Ghardaïa, et leurs présences dans la région de SIDI-OKBA. Et l'absence d'*Aphis fabae*, *Aphis gossypii* et *Cavariella aegopodii* dans la région de SIDI-OKBA, et leurs existences dans la région de Ghardaïa. Cette différence peut être attribuée à raisons suivantes :

- La différence des conditions climatiques entre ces deux régions ;
- La présence des différentes cultures associées à la culture de la fève (carotte, pois,...);
- L'action des prédateurs (Syrphes, coccinelles,...);
- Il est important de rappeler que les pièges jaunes ont l'inconvénient d'être sélectifs, et que le taux d'attraction de la couleur jaune diffère d'une espèce à l'autre.
- La présence des variétés de fève résistants et d'autres très sensibles, elles peuvent aussi influencent sur les populations des aphides.

2. Taux d'infestation de la culture de la fève par les pucerons

2.1. Cas de la zone Daya Ben Dahoua (El Batma)

Sur cette zone nous avons visités deux exploitations, et nous avons obtenu les résultats suivants :

2.1.1. Première exploitation

2.1.1.1. Résultats

Le nombre total des plantes de fève dans le champ est de 350 plantes, 52 parmi eux sont attaquées ; Les résultats de l'échantillonnage sont représentés dans le tableau 09.

Tableau 09. Dénombrement visuel des effectives de puceron sur les échantillons (Daya Ben Dahoua 1^{ère} exploitation).

Echantillons	N° Plantes	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	T=10 plantes
		N° pucerons	450	240	200	450	1020	80	170	100	1300	750

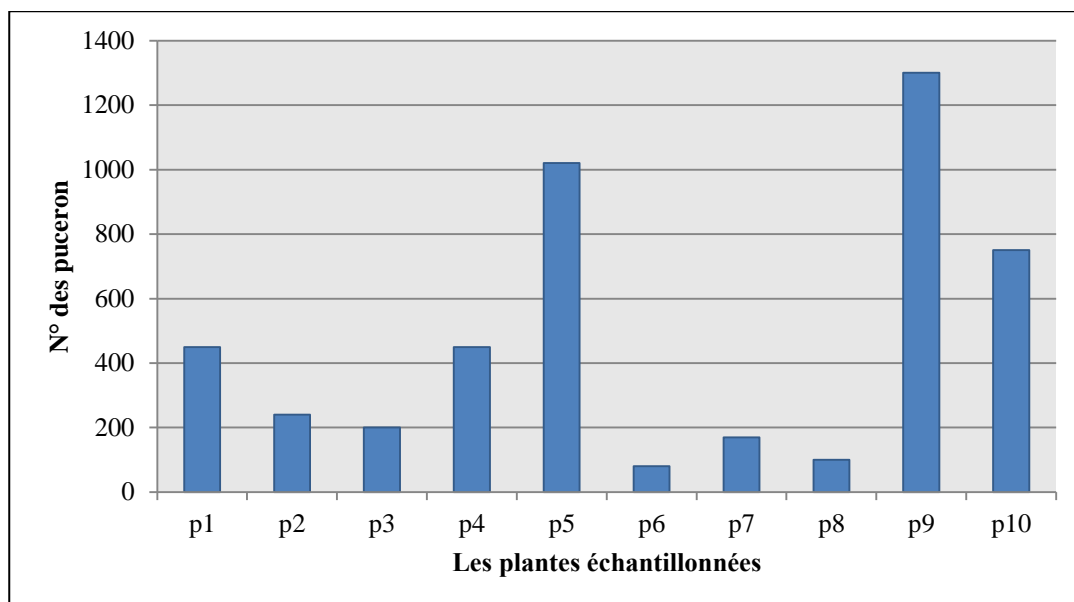


Figure 36. Effectifs des pucerons sur les plantes (Daya Ben Dahoua 1^{ère} exploitation).

2.1.1.2. Discussion

D’après les résultats obtenus, le pourcentage d’attaque du champ de fève par les pucerons est de 14,85 %. D’après les résultats de tableau 09, le nombre moyen des pucerons sur 10 plantes est 476 pucerons, sur chaque plante variée de 80 à 1300 pucerons (**fig. 36**), donc selon l’échelle de REMAUDIERE et al (1985) le degré d’infestation sur cette exploitation est le degré (3).

2.1.2. Deuxième exploitation

2.1.2.1. Résultats

Le nombre total des plantes de fève dans le champ est de 105 plantes, 96 parmi eux sont attaquées ; Les résultats de l’échantillonnage sont représentés dans le tableau 10.

Tableau 10. Dénombrement visuel des effectives de puceron sur les échantillons (Daya Ben Dahoua 2^{ème} exploitation).

Echantillons	N° Plantes	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	T=10 plantes
	N° pucerons		150	650	800	5000	450	1700	320	650	730	4500

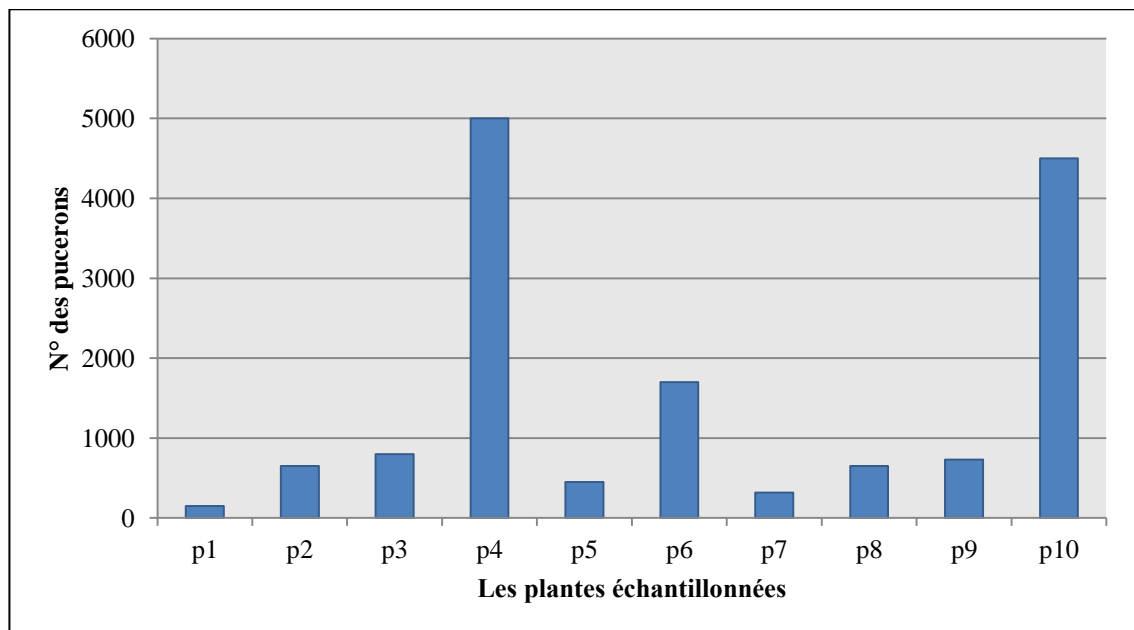


Figure 37. Effectifs des pucerons sur les plantes (Daya Ben Dahoua 2^{ème} exploitation).

2.1.2.2. Discussion

Selon les résultats obtenus, le pourcentage d'attaque du champ de fève par les pucerons est de 91,42 %. D'après les résultats de tableau 10, le nombre moyen des pucerons sur 10 plantes est 1495 pucerons, sur chaque plante variée de 150 à 5000 pucerons, donc selon l'échelle de REMAUDIERE et *al* (1985) le degré d'infestation sur cette exploitation est le degré (4).

Nos observations ont montré que le degré d'infestation de la culture de fève sur la zone de Daya Ben Dahoua varier entre (3) et (4) selon l'échelle de REMAUDIERE et *al* (1985).

2.2. Cas de la zone de Laâdira

Sur cette zone nous avons aussi visités deux exploitations, et nous avons obtenu les résultats suivants :

2.2.1. Première exploitation

2.2.1.1. Résultats

Le nombre total des plantes de fève dans le champ est de 200 plantes, 69 parmi eux sont attaquées ; Les résultats de l'échantillonnage sont représentés dans le tableau 11.

Tableau 11. Dénombrement visuel des effectives de puceron sur les échantillons (Laâdira^{ère} exploitation).

Echantillons	N° Plantes	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	T=10 plantes
	N° pucerons		550	500	50	400	120	230	80	450	150	70

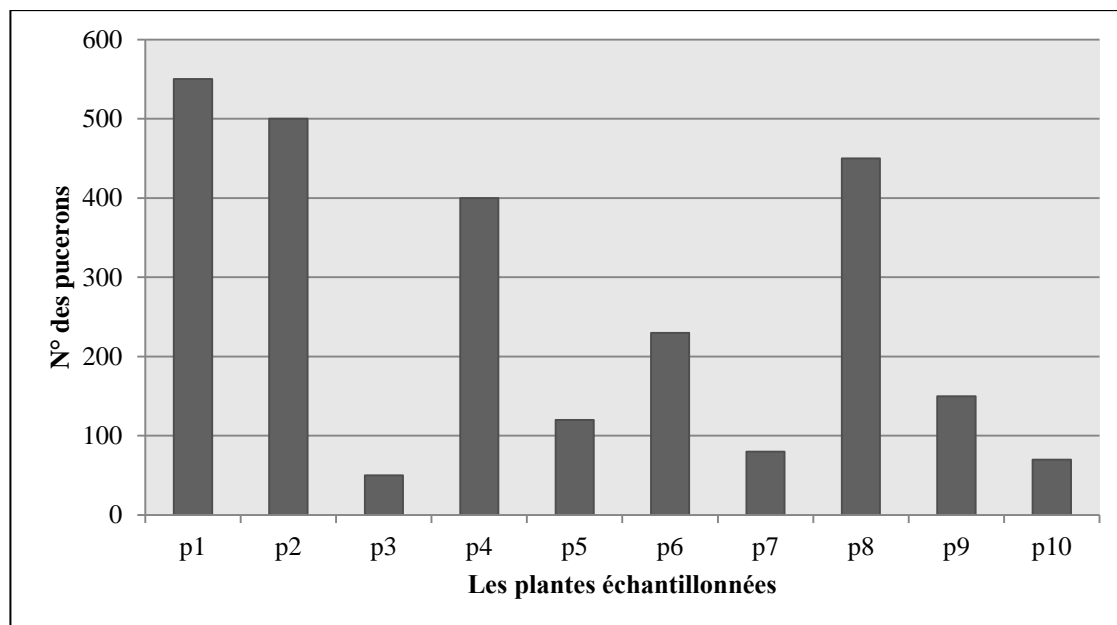


Figure 38. Effectifs des pucerons sur les plantes (Laâdira 1^{ère} exploitation).

2.2.1.2. Discussion

Selon les résultats obtenus, le pourcentage d’attaque du champ de fève par les pucerons est de 34,50 %. D’après les résultats de tableau 11, le nombre moyen des pucerons sur 10 plantes est 260 pucerons, sur chaque plante variée de 50 à 550 pucerons (fig. 38), donc selon l’échelle de REMAUDIERE et al (1985) le degré d’infestation sur cette exploitation est le degré (3).

2.2.2. Deuxième exploitation

2.2.2.1. Résultats

Le nombre total des plantes de fève dans le champ est de 400 plantes, 380 parmi eux sont attaquées ; Les résultats de l’échantillonnage sont représentés dans le tableau 12.

Tableau 12. Dénombrement visuel des effectives de puceron sur les échantillonnes (Laâdira 2^{ème} exploitation).

Echantillonnes	N° Plantes	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	T=10 plantes
	N° pucerons		250	200	80	340	75	220	50	400	280	180

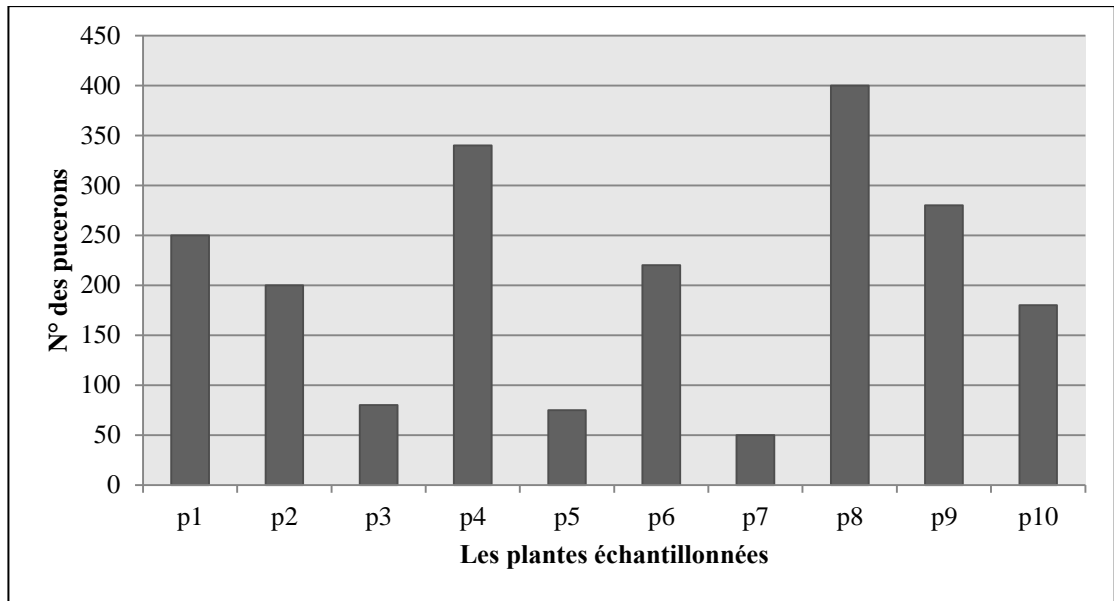


Figure 39. Effectifs des pucerons sur les plantes (Laâdira 2^{ème} exploitation).

2.2.2.2. Discussion

Les résultats obtenus montrent que, le pourcentage d’attaque du champ de fève par les pucerons est de 95 %. D’après les résultats de tableau 12, le nombre moyen des pucerons sur 10 plantes est 207,5 pucerons, sur chaque plante variée de 50 à 400 pucerons (fig. 39), donc selon l’échelle de REMAUDIERE et al (1985) le degré d’infestation sur cette exploitation est le degré (3).

Nos observations ont montré que le degré d’infestation de la culture de fève sur la zone de Laâdira est (3) selon l’échelle de REMAUDIERE et al (1985).

2.3. Cas de la zone de Touzouz

2.3.1. Résultats

Le nombre total des plantes de fève dans le champ est de 170 plantes, 92 parmi eux sont attaquées ; Les résultats de l’échantillonnage sont représentés dans le tableau 13.

Tableau 13. Dénombrement visuel des effectives de puceron sur les échantillons (Touzouz).

Echantillons	N° Plantes	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	T=10 plantes
	N° pucerons		50	30	100	130	50	20	150	100	50	90

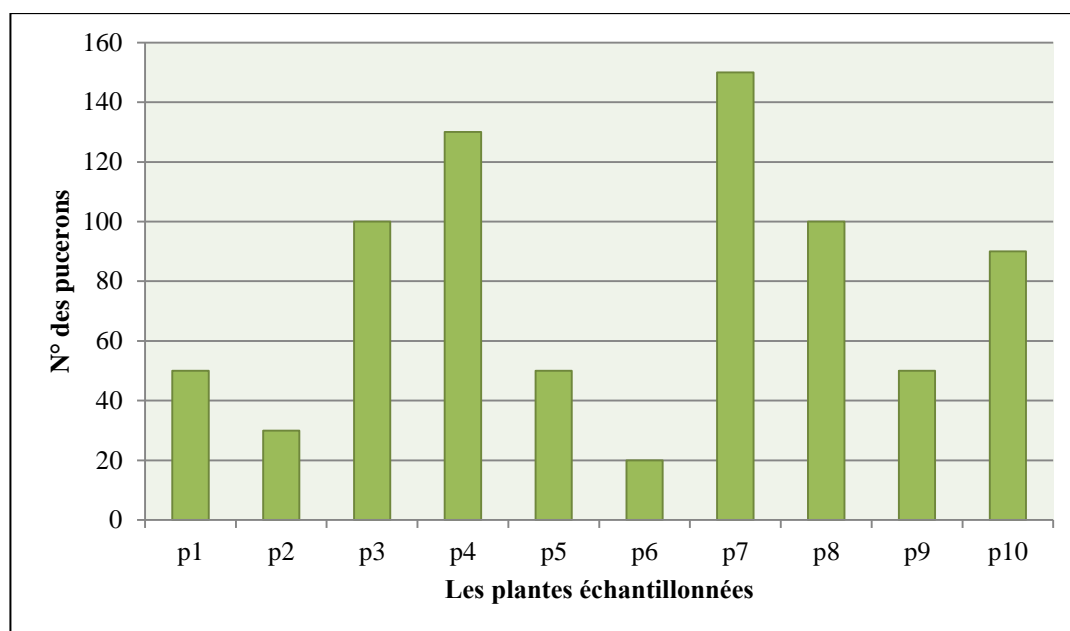


Figure 40. Effectifs des pucerons sur les plantes (Touzouz).

2.3.2. Discussion

Les résultats obtenus montrent que, le pourcentage d’attaque du champ de fève par les pucerons est de 54,11 %. D’après les résultats de tableau 13, le nombre moyen des pucerons sur 10 plantes est 77 pucerons, sur chaque plante variée de 20 à 150 pucerons (fig.40), donc selon l’échelle de REMAUDIERE et *al* (1985) le degré d’infestation sur cette exploitation est (2).

Nos observations ont montré que le degré d’infestation de la culture de fève sur la zone de Touzouz est le degré (2) selon l’échelle de REMAUDIERE et *al* (1985).

2.4. Cas de la zone d’Ancienne palmeraie

2.4.1. Résultats

Le nombre total des plantes de fève dans le champ est de 95 plantes, 52 parmi eux sont attaquées ; Les résultats de l’échantillonnage sont représentés dans le tableau 14.

Tableau 14. Dénombrement visuel des effectives de puceron sur les échantillons (Ancienne palmeraie).

Echantillons	N° Plantes	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	T=10 plantes
		N° pucerons	450	630	180	80	250	180	140	380	240	320

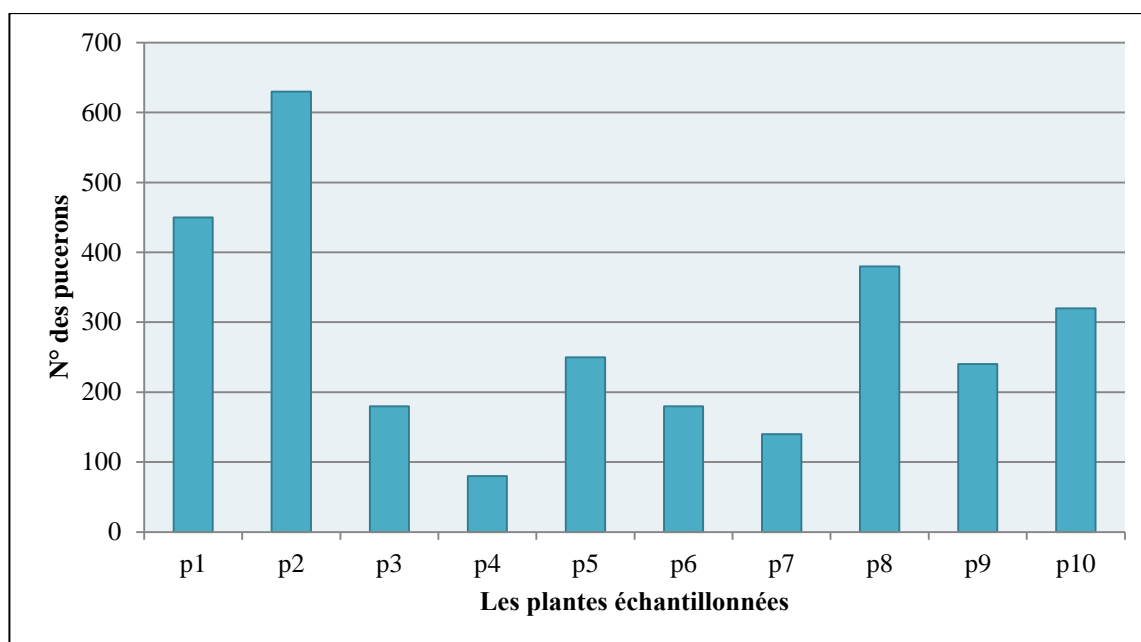


Figure 41. Effectifs des pucerons sur les plantes (Ancienne palmeraie).

2.4.2. Discussion

Les résultats obtenus montrent que, le pourcentage d'attaque du champ de fève par les pucerons est de 54,73 %. D'après les résultats de tableau 14, le nombre moyen des pucerons sur 10 plantes est 285 pucerons, sur chaque plante variée de 80 à 630 pucerons (**fig. 41**), donc selon l'échelle de REMAUDIERE et *al* (1985) le degré d'infestation sur cette exploitation est le degré (3).

Nos observations ont montré que le degré d'infestation de la culture de fève sur la zone d'Ancienne palmeraie est (3) selon l'échelle de REMAUDIERE et *al* (1985).

2.5. Cas de la zone de N'Tissa

Sur cette zone nous avons visités deux exploitations, et nous avons obtenu les résultats suivants :

2.5.1. Première exploitation

2.5.1.1. Résultats

Le nombre total des plantes de fève dans le champ est de 196 plantes, 190 parmi eux sont attaquées ; Les résultats de l'échantillonnage sont représentés dans le tableau 15.

Tableau 15. Dénombrement visuel des effectives de puceron sur les échantillonnes (N'Tissa 1^{ère} exploitation).

Echantillonnes	N° Plantes	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	T=10 plantes
	N° de pucerons		160	270	400	350	220	750	55	140	460	80

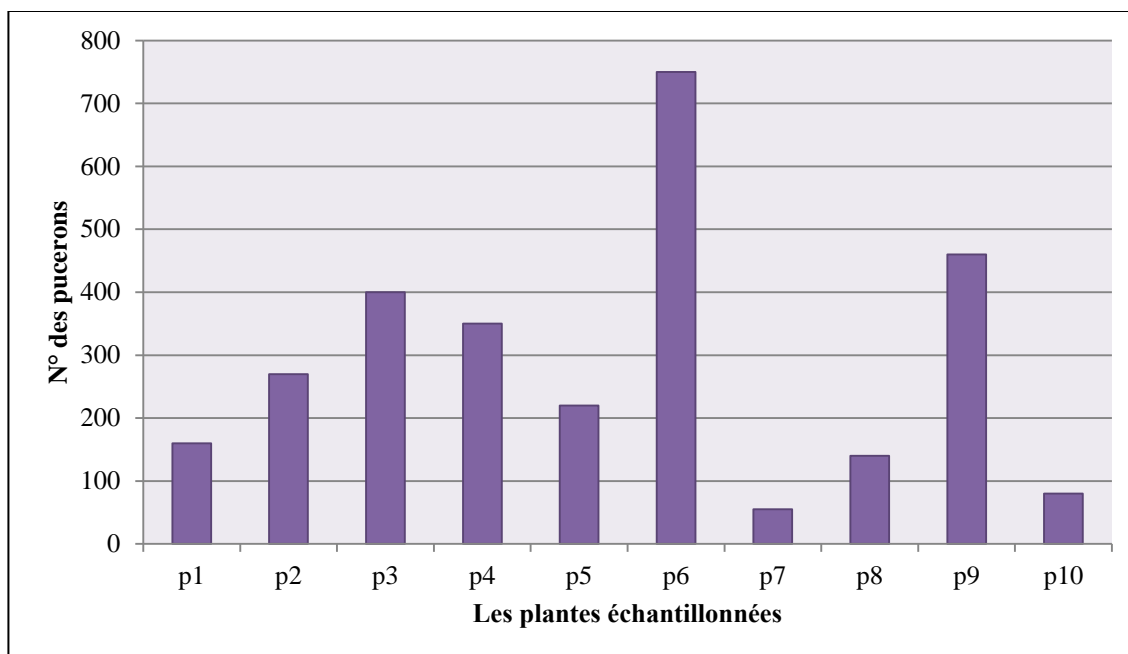


Figure 42. Effectifs des pucerons sur les plantes (N'Tissa 1^{ère} exploitation).

2.5.1.2. Discussion

D'après les résultats obtenus, le pourcentage d'attaque du champ de fève par les pucerons est de 96,93 %. D'après les résultats de tableau 15, le nombre moyen des pucerons sur 10 plantes est 288,5 pucerons, sur chaque plante variée de 55 à 750 pucerons (**fig. 42**), donc selon l'échelle de REMAUDIERE et al (1985) le degré d'infestation sur cette exploitation est le degré (3).

2.5.2. Deuxième exploitation

2.5.2.1. Résultats

Le nombre total des plantes de fève dans le champ est de 448 plantes, 353 parmi eux sont attaquées ; Les résultats de l'échantillonnage sont représentés dans le tableau 16.

Tableau 16. Dénombrement visuel des effectives de puceron sur les échantillons (N'Tissa 2^{ème} exploitation).

Echantillons	N° Plantes	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	T=10 plantes
	N° de pucerons		200	300	150	50	20	100	250	300	120	100

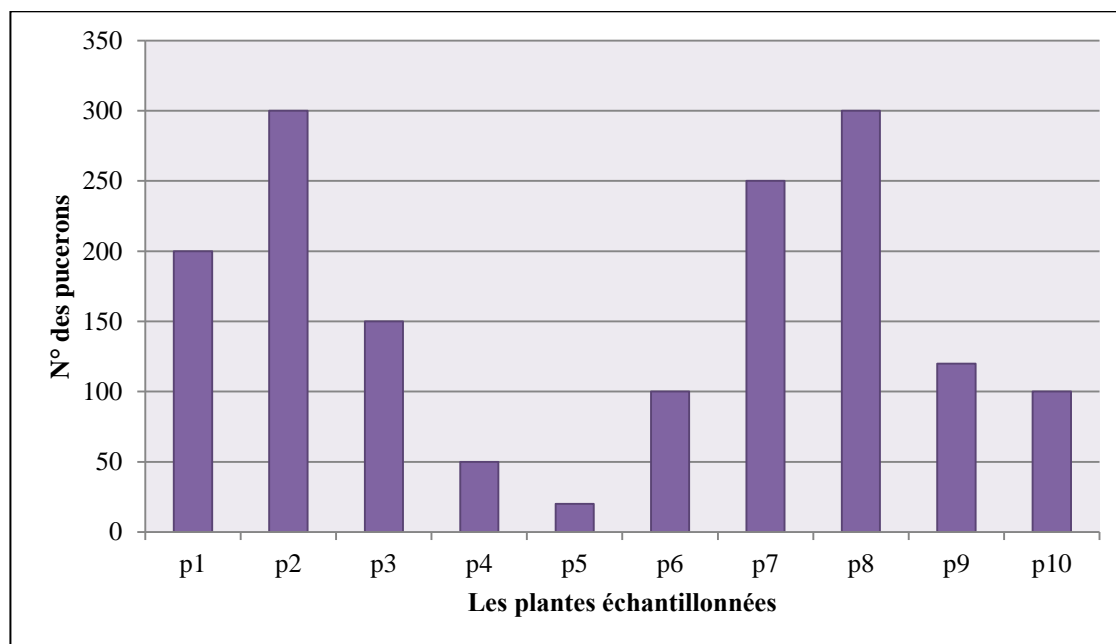


Figure 43. Effectifs des pucerons sur les plantes (N'Tissa 2^{ème} exploitation).

2.5.2.2. Discussion

D'après les résultats obtenus, le pourcentage d'attaque du champ de fève par les pucerons est de 78,79 %. D'après les résultats de tableau 16, le nombre moyen des pucerons sur 10 plantes est 159 pucerons, sur chaque plante variée de 20 à 300 pucerons (**fig. 43**), donc selon l'échelle de REMAUDIERE et al (1985) le degré d'infestation sur cette exploitation est (3).

Nos observations ont montré que le degré d'infestation de la culture de fève sur la zone de N'Tissa est le degré (3) selon l'échelle de REMAUDIERE et al (1985).

➤ Comparaison entre les exploitations visitées

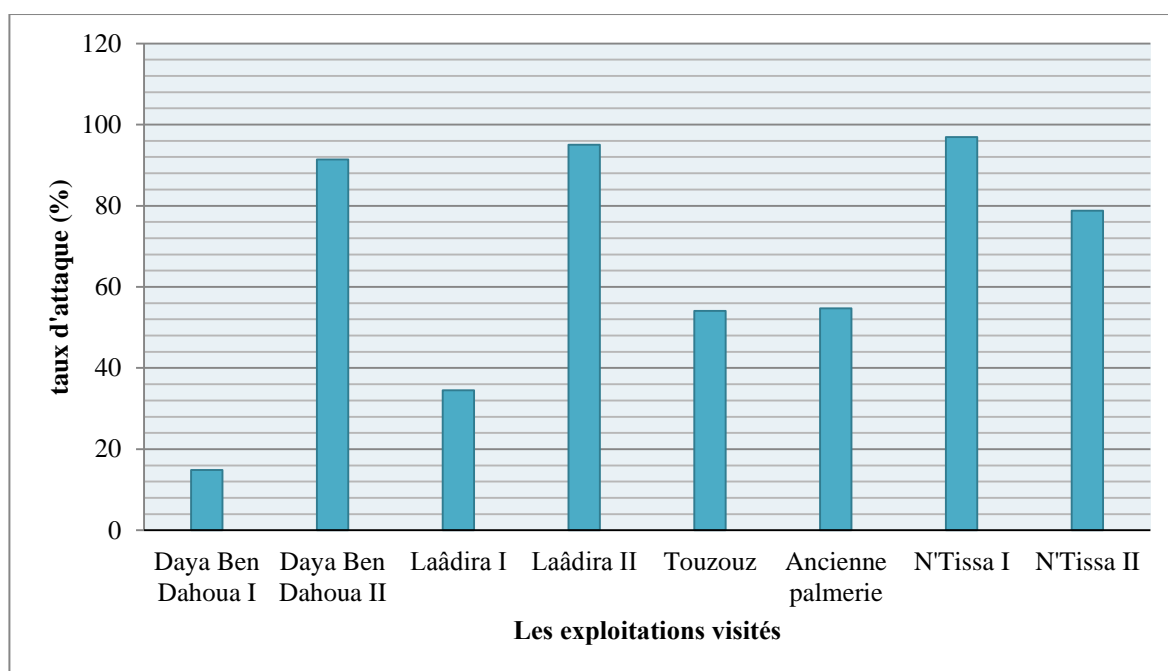


Figure 44. Taux d'attaque selon les sites visités.

Nous avons remarqué que les sites les plus attaqués sont Daya Ben Dahoua (II : Deuxième exploitation), Laâdira (II : Deuxième exploitation), N'Tissa (I : Première exploitation), N'Tissa (II : Deuxième exploitation), avec un taux d'attaque respectivement 91,42 %, 95 %, 96,93 %, 78,79 % ; moyennement attaqués sont Laâdira (I : Première exploitation), Touzouz, Ancien oasis, avec un taux d'attaque respectivement 34,50 %, 54,11 %, 54,73 ; et enfin avec un taux d'attaque faible 14,85 % sur Daya Ben Dahoua (I : Première exploitation) (**fig. 44**).

Le taux d'attaque de pucerons sur les champs de fève varie d'une exploitation à une autre ; ce qui peut être attribué aux raisons suivantes :

- Les fluctuations climatiques enregistrés durant la période des sorties ;
- L'action des prédateurs ;
- Le stade phénologique de la plante. Selon BONNEMAISON 1950 in GHALBI et MOUADA (2008), la maturité des tissus de la plante augmente également le pourcentage des pucerons ailés ;
- L'effet des plantes associées (mauvaises herbes ou plantes cultivées) qu'elles peuvent être des hôtes secondaires.

Conclusion générale

Conclusion

L'étude réalisée dans ce modeste travail consiste à établir un inventaire des pucerons sur les champs de fève dans la région de Ghardaïa, et d'évaluer leur taux d'infestation.

Nos résultats ont fait ressortir que la culture de la fève dans la région de Ghardaïa est exposée aux attaques de plusieurs espèces de puceron. La faune aphidienne recensée sur plusieurs sites de la région, est formée de 09 espèces. Elles appartiennent tous à la sous-famille des Aphidinae, 02 tribus et 07 genres.

- La tribu des Macrosiphini, contient 06 genres et 06 espèces différentes sont : *Acyrtosiphon pisum*, *Brachycaudus helichrysi*, *Cavariella aegopodii*, *Hyperomyzus lactucae*, *Macrosiphum rosae*, *Myzus persicae*.
- La tribu des Aphidini, présente un seul genre et 03 espèces sont : *Aphis craccivora*, *Aphis fabae*, *Aphis gossypii*.

En ce qui concerne l'importance de ces espèces sur la culture de la fève, d'après plusieurs sorties de prospection il est constaté que le degré d'infestation de la culture de la fève par les pucerons dans la région de Ghardaïa varie d'une zone à une autre ; Daya Ben Dahoua représente une infestation forte et moyenne (avec un degré d'infestation 4 et 3), Laâdira, l'Ancienne palmeraie et N'Tissa sont moyennement infestées, avec un degré (3), et une infestation qualifiée de faible à Touzouz avec un degré (2) selon l'échelle de REMAUDIERE et *al.* (1985).

En général, les variations des effectifs des captures sont dues principalement à l'espèce végétale, son stade de développement, la source de contamination, l'espèce de puceron, ainsi que les conditions climatiques.

Il est donc indispensable de poursuivre encore les recherches sur les aphides dans différentes régions à une échelle plus large sur la fève, et sur autres cultures et pendant plusieurs années, et d'étudier la résistance des plantes (espèce, variété) vis-à-vis au comportement des aphides. Il faut avoir aussi les différentes relations entre les auxiliaires et les pucerons (la lutte biologique).

Références
bibliographiques

Références bibliographiques

- ALAIN.F.**, 2006. Fiche technique : les pucerons 1^{ère} partie. N° 141. Paris. 8 p.
- ANONYME 5.**, 2012. Les données climatiques de la région de Ghardaïa (2002-2011). ONM. 3 p.
- ANONYME 2.**, 2009. Fiche technique : Pucerons. Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire. Canada. 2 p.
- ANONYME 2.**, 2012. Fiche technique : la fève de printemps. ARVALIS-Institut du végétale/UNIP/FNAMS. Lorraine. France. 2 p.
- ANONYME 3.**, 2009. Fiche technique : Puceron. Développement durable, Environnement et parcs. Québec. 3 p.
- ANONYME 4.**, 2012. Production et Rendement des cultures maraîchères (Ghardaïa, 2003/2012). Direction des services agricoles. 10 p.
- ANONYME.**, 2005. Annuaire statistique de la wilaya de Ghardaïa. Direction de la planification et d'aménagement du territoire. 108 p.
- ANONYME.**, 2002. La fève dans le Châtillonnais : une alternative en tête de rotation. Institut National Agronomique Paris-Grignon. Paris. 43 p.
- ANONYME.**, 2009. Fiche technique : la culture de la fève en AB. Institut Technique de l'Agriculture Biologique (ITAB). 8 p.
- ANONYME.**, 2010. Fiche technique valorisées des cultures maraichères et industrielles : la culture de fève. Institut Technique des Cultures Maraichères et Industrielles (ITCMI). Alger. 4 p.
- ANONYME.**, 2012. Fiche technique : les mélanges céréales/protéagineux récoltés en grain. Groupe technique AB franche comité. France. 2 p.
- ANONYMES 3.**, 2012. Rapport monographique de la wilaya de Ghardaïa. Direction des services agricoles. 22 p.
- BAILLY.R et al.**, 1990. Guide pratique de défense des cultures. ACTA. France, Paris. 557 p.

- BENOUFELLA-KITOUS.K.**, 2005. Les pucerons des agrumes et leurs ennemis naturels à Oued-Aïssi (Tizi-Ouzou). Thèse de magister. Institut National Agronomique, El Harrach. 221p.
- BICHI.H et BEN TAMER.F.**, 2006. Contribution à l'étude de la variabilité climatique dans les régions Ouargla et Ghardaïa. Thèse Ing. Eco. Université de Kasdi Marbah, Ouargla. 115p.
- BOUCHERY.Y et JACK.F.**, 1982. Atlas des formes ailées des espèces courantes de pucerons. Ed. I.N.R.A. Paris. 48p.
- BOUSSAD.F.**, 2006. Relation invertébrés-fève (*Vicia faba* Linné)-comportement d'*Aphis fabae* Scopoli sur quatre variétés de fève dans la banlieue d'El Harrach. Thèse de magister. Institut National Agronomique, El Harrach. 135 p.
- BOUZNAD.Z et al.**, 2001. Quatrième journées scientifiques et techniques phytosanitaires : Les maladies de la fève en Algérie : Cas de maladie à tache chocolat causée par *Bortrytis* spp. INA. El Harrach. 2 p.
- BRINK.M et BELAY.G.**, 2006. Ressources végétales de l'Afrique tropicale 1 : Céréales et légumes secs. Ed PROTA. Pays-Bas. 328 p.
- CLAUDE.G et al.**, 2002. Guide d'identification des pucerons dans les cultures maraichères au Québec. Ed PRISME. Canada. 31 p.
- CLAUDE.V et GILBERT.B.**, 1999. Les techniques de culture en multicellules. Les Presse de l'Université Laval. Canada. 307 p.
- DADDI BOUHOUN.M.**, 1997. Contribution à l'étude de l'évolution de la salinité des sols et des eaux d'une région saharienne : cas du M'Zab. Thèse de Magister. El-Harrach. I.N.A. 180p.
- DOMINIQUE.M.**, 2010. Les productions légumières. Educagri. Dijon. 163 p.
- DORE.C et FABRICE.V.**, 2006. Histoire et amélioration de cinquante plantes cultivées. INRA. Paris. 809 p.
- EVELYNE.T.L et al.**, 2011. Les pucerons des grandes cultures : Cycles biologiques et activités de vol. Ed Quae. 135 p.

- GALLAIS.A et BANNEROT.H.**, 1992. Amélioration des espèces végétales cultivées. INRA. Paris. 765 pp.
- GERARD.C.**, 2009. Comprendre l'évolution : 150 ans après Darwin. Ed de boeck. Belgique. 279 p.
- GHALBLICH et MOUADA.A.**, 2008. Contribution à l'étude qualitative des pucerons (Homoptera, Aphididae) sur l'orge et la fève dans la région de Sidi-Okba. Thèse d'Ingénieur. Université Mohamed Khider, Biskra. 75 p.
- GIOVE.R.M et ABIS.S.**, 2007. Place de la Méditerranée dans la production mondiale de fruits et légumes. Les notes d'analyse du CIHEAM 23 : 1-21 p.
- HELYETTE.**, 2002. Les légumes de votre marché : cuisine et santé. Ed De Borée. Paris. 439p.
- HULLÉ.M et al.**, 1998. Les pucerons des arbres fruitiers : Cycles biologiques et activités de vol. Ed Quae. Paris. 98 p.
- HULLÉ.M et al.**, 1999. Les pucerons des plantes maraichères : Cycles biologiques et activités de vol. Ed Quae. France. 134 p.
- JAYASINGHE.U.**, 1993. Le virus de l'enroulement de la pomme de terre; PLRV. Bulletin d'Information Technique No. 22. CIP, Lima, Peru. 21 p.
- JOSEPHINE.P.**, 2012. Différenciation génétique et écologique des populations du puceron *Brachycaudus helichrysi* (Hemiptera : Aphididae) : mise en évidence de deux espèces sœurs aux cycles de vie contrastés. Thèse de doctorat. Ecole Doctorale : Systèmes Intégrés en Biologie, Agronomie, Géosciences, Hydrosociences, Environnement, SIBAGHE. Montpellier (France). 255 p.
- KADA.A et DUBOST.G.**, 1975. Le Bayaud à Ghardaïa. Bulletin de l'Agronomie saharienne. N°1. 29-61 pp.
- KHADRAOUI, A.**, 2010. Sols et hydraulique agricole dans les oasis algériens. Office des publications universitaires. Algérie. 311p.

- LEBBAL.S.**, 2010. Contribution à l'étude de la résistance naturelle de la fève au puceron noir de la luzerne *Aphis craccivora* (Homoptera : Aphididae). Thèse de magister. Université El-Hadj Lakhdar, Batna. 60 p.
- LECLANT.F.**, 1978. Les pucerons des plantes cultivées. Clé d'identification. Ed. A.C.T.A. Paris, 5 pp.
- LECLANT.F.**, 1999a. Les pucerons des plantes cultivées : Clefs d'identification. Grandes cultures. Ed Quae. France. 63 p.
- LECLANT.F.**, 1999b. Les pucerons des plantes cultivées : clefs d'identification. Cultures maraichères. Ed Quae. France. 97 p.
- LECLANT.F.**, 2000. Les pucerons des plantes cultivées : clefs d'identification. Cultures fruitières. Ed Quae. France. 127 p.
- LEGUEN.J et DUC.G.**, 1992. La fève role : amélioration des espèces végétales cultivées ; objectifs et variété de sélection. INRA. Paris. 189-203 pp.
- MAATOUGUI.M.E.H.**, 2007. Manuel de formation : Les maladies, les adventices et les ravageurs des fèves en Algérie. Réseau maghrébin de recherche sur fèves (Rémafève). Algérie. 4 p.
- MARCEL.M et al.**, 2002. Larousse agricole. Ed Larousse. Canada. 768 p.
- MCFARLAND.D.**, 2001. Le comportement animal : Psychobiologie, éthologie et évolution. Ed de boeck. Paris. 470 p.
- MERADSI.F.**, 2009. Contribution à l'étude de la résistance naturelle de la fève *Vicia faba* L. au puceron noir *Aphis faba* Scopoli, 1763 (Homoptéra : Aphididae). Thèse de magister. Université El-Hadj Lakhdar, Batna. 70 p.
- MEZANIS.**, 2011. Bioécologie de la bruche de la fève *Bruchus rufimanus* Boh. (Coleoptera : Bruchidae) dans des parcelles de variétés de fèves différentes et de fève role dans la région de Tizi-Rached (Tizi-Ouzou). Thèse de magister. Université Mouloud Mammeri. Tizi-Ouzou. 72 p.
- OLSEN.CH.**, 2007. Willow carrot aphid. USDA National Institute of Food and Agriculture. USA. 1 p.

- OZENDA.P.**, 1982. Les végétaux dans la biosphère. Doin éditeurs. Paris. 421 p.
- PATRICK.M et al.**, 2008. Le Truffaut : Encyclopédie pratique illustrée du jardin. 41^{ème} édition. Larousse. Paris. 850 p.
- PAVARD.C.**, 1975. Lumière du M'Zab. Delroisse. Paris. 67p.
- PLACQUAERT.Ph et GIRARD.Cl.**, 1987. La fêverole de printemps : Culture – Utilisation. Ed ITCF. Paris, 32 p.
- RABATEL.A.**, 2011. Développement embryonnaire du puceron *Acyrtosiphon pisum* : caractérisation de voies métaboliques et gènes clé dans les interactions trophiques avec *Buchnera aphidicola*. Thèse de doctorat. Institut National des Sciences Appliquées de Lyon. France. 223 p.
- REMAUDIÈRE.G et al.**, 1985. Contribution à l'écologie des aphidés africains. Food and Agriculture Org. Rome (Italie). 214 p.
- REMAUDIÈRE.G et REMAUDIÈRE.M.**, 1997. Catalogue des Aphidae du monde. Ed Quae. Paris. 478 p.
- SMALLE.E et al.**, 1998. Les légumes du Canada. Presses scientifiques du CNRC. Ottawa (Ontario) Canada. 437 p.
- SUTY.L.**, 2010. La lutte biologique : Vers de nouveaux équilibres écologiques. Ed Quae. France. 321 p.
- TIMOUSSARH.W.**, 2006. Etude bio-écologique des principaux pucerons rencontrés sur la fève (*Vicia faba*. L) et l'orge (*Hordeum vulgare*. L) dans la région de M'Ziraa (W. Biskra). Thèse d'Ingénieur. Université Mohamed Khider, Biskra. 79 p.
- TOUTAIN G.**, 1979. Élément d'agronomie saharienne de la recherche au développement. Imp.JOUNE ; Paris, 276 p.
- VEN-EMDEN H.F.**, 1972. Aphids technology. Ed. Academy. London. 344 p.
- VINCENT.A.**, 2012. La lutte biologique au jardin. Ed Quae. France. 101 p.
- WOLFGANG.B et SADIK.M.**, 1996. Rehabilitation of faba bean. Premier Séminaire du Réseau maghrébin de recherche sur la fève (Remafeve). Ed Actes. Rabat. 26 pp.

ZAGHOUANE.O., 1991. The situation of faba bean (*Vicia faba* L) in Algéria. Options méditerranéennes. Présent statut and futur perspects of faba bean production. ICARDA. Série A, N° 10. 123-125 pp.

Les pucerons dans la région de Ghardaïa : biodiversité et importance dans un champ de fève (*Vicia faba* L.)

La présente étude a été réalisée dans la région de Ghardaïa. Son objectif principal est d'étudier la biodiversité des pucerons de la culture de la fève et leurs importances. Cette étude nous a permis d'identifier 09 espèces : *Aphis craccivora*, *Aphis fabae*, *Aphis gossypii*, *Acyrtosiphon pisum*, *Brachycaudus helichrysi*, *Cavariella aegopodii*, *Hyperomyzus lactucae*, *Macrosiphum rosae*, *Myzus persicae*. En termes d'importance, le taux d'infestation de la culture de la fève dans la région diffère d'une zone à une autre, faible à Touzouz, moyenne à Laâdira, Ancienne palmeraie, N'Tissa, et forte à Daya Ben Dahoua.

Mots clefs : Ghardaïa, Pucerons, Fève, Biodiversité, Taux d'infestation.

Aphids in the region of Ghardaïa: biodiversity and importance in a field broad bean (*Vicia faba* L.)

This present study was carried out in the region of Ghardaia. Its principal objective is to study the biodiversity of aphids culture broad bean and their importance. This study enabled us to identify 09 species : *Aphis craccivora*, *Aphis fabae*, *Aphis gossypii*, *Acyrtosiphon pisum*, *Brachycaudus helichrysi*, *Cavariella aegopodii*, *Hyperomyzus lactucae*, *Macrosiphum rosae*, *Myzus persicae*. In terms of importance, the infestation of the culture of the broad bean in the region rate differs from one area to another, to Touzouz low, average Laâdira, Old Palmeraie, N'Tissa, and strong in Daya Ben Dahoua.

Keywords: Ghardaia, Aphids, Broad bean, Biodiversity, infestation rate.

المن في منطقة غرداية: التنوع البيولوجي وأهميته في حقل الفول (*Vicia faba* L.)

أُنجزت هذه الدراسة في منطقة غرداية. هدفها الرئيسي هو دراسة التنوع البيولوجي لحشرات المن على الفول وأهميتها.

سمحت لنا هذه الدراسة بالتعرف على تسعة أنواع : *Aphis craccivora*, *Aphis fabae*, *Aphis gossypii*,

Acyrtosiphon pisum, *Brachycaudus helichrysi*, *Cavariella aegopodii*, *Hyperomyzus lactucae*,

Macrosiphum rosae, *Myzus persicae*. من حيث الأهمية، فإن معدل إصابة الفول في هذه المنطقة يختلف من مكان

لآخر، منخفض في التوزوز، متوسط في لعديره، الواحة القديمة، أنتيسا، وقوية في الضاية بن ضحوة.

الكلمات الرئيسية: غرداية، المن، الفول، التنوع البيولوجي، معدل الإصابة.