

Université Abdelhamid Ibn
Badis-Mostaganem
Faculté des Sciences de la
Nature et de la Vie



جامعة عبد الحميد بن باديس
مستغانم
كلية علوم الطبيعة والحياة

DEPARTEMENT DE BIOLOGIE

Mémoire de fin d'études

Présenté par

M^{me} Zahaf Hanane

Pour l'obtention du diplôme de

MASTER EN BIOLOGIE

**Spécialité : VALORISATION DES SUBSTANCES NATURELLES
VÉGÉTALES**

THÈME

*Activité insecticide de l'extrait méthanoïque de Nicotiana
Glauca sur le puceron noir de la fève (Aphis Fabae)*

Soutenue publiquement le 23/06/2016

DEVANT LE JURY :

Présidente : M^{elle} Boualeme M

Université de Mostaganem

Examinatrice : Mme. SAYEH F

Université de Mostaganem

Encadreur : Mr. Debba B

Université de Mostaganem

Thème réalisé au Laboratoire de Biochimie N°02 et 03 -Université (ITA)

Dédicace

Je dédie ce modeste travail à :

Ma chère mère qui a sacrifié ses belles nuits rien que pour me voir réussir et qu'a été toujours pour moi une source de tendresse et de courage

Mon cher père qui m'avais encouragé et soutenir durant sa vie

Mon mari Aziz qui m'a aidé de continuer mes études et à mon fils Ahmed aussi

Ma sœur, mes frères, ma famille Zahaf et ma belle-famille Hammadi

Tous mes collègues et amis de la promotion 2014/2015

Mes professeurs

Zahafhanane

Remerciement

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

Je remercie mon encadreur le Mr Debba .B pour avoir accepté de m'encadrer et pour son aide et ses conseils éclairés dans la direction de mon travail, ainsi pour son immense gentillesse

Mes sincères remerciements s'adressent à Mlle Bouaseme Malika et même Mme Saïah Farida qui ont voulu participer au jury

Nos remerciements vont également à tous les membres de laboratoire biochimique pour leurs conseils et leur aide

Enfin à toutes les personnes qui ont contribué à la réalisation de ce travail veuillez bien accepter ici l'expression de ma gratitude

Zahafhanane

Résumé

La présente étude a pour objectif de proposer des solutions alternatives basées sur l'utilisation des produits naturels à base des plantes " bio insecticide" afin de lutter contre le puceron noir de la fève

Pour répondre à cet objectif, nous avons évalué la toxicité de l'extrait méthanoïque de la plante aromatique, *Nicotiana glauca* sur les adultes d'*Aphis fabae*

Les résultats obtenus révèlent que l'extrait de *Nicotiana glauca* qu'on a préparé a une forte toxicité à l'égard du puceron noir de la fève ; donc on a conclu que les feuilles de cette plante riche en nicotine, de cette dernière cause un taux de mortalité de 100% des pucerons noirs dès le 2eme jour

Mot clés : *Aphis fabae*, *Nicotiana glauca* , bio insecticide, l'extrait méthanoïque

Abstract

This study aims to propose alternative solutions based on the use of natural products" bio pesticide base of plants, to fight against the damage of the black bean aphid ,

To meet this objective, we evaluated the toxicity of methnoic extract of aromtic plant, *nicotiana glauca*, on *Aphis fabae* adults

The results reval that methnoic extract of *Nicotiana glauca* wich we prepare has a toxicite for the Blackbeean aphid ,we conclus that the leaves of this plant rich on nicotine wich causes 100% of moratality of black bean aphid on second day

Keywords : *Aphis fabae* , *nicotiana glauca* , bio pesticide , metanoic extract

Liste des figures

figure 1 : les fleurs et les fruits de <i>vicia fabae</i> L	03
figure 2 : variété de la fève (<i>V fabae</i> majore L) et la fêverole (<i>V fabae</i> minore L) présente en Algérie	07
figure. 03: les maladies cryptogamique de la fève.....	10
figure 04 : les insectes qui attaquent la culture de la fève.....	11
figure 05 : <i>Aphis fabae</i> , adulte aptère.....	13
figure 06 : <i>Aphis fabae</i> , adulte ailé.....	13
figure 07: Manchons de pucerons noirs.....	14
figure 08 : puceron noirs sur fusain d'Europe (<i>Aphis fabae</i>) sur la fève.....	14
figure 09 : le cycle biologique de puceron noir.....	15
figure 10 : la larve de coccinelle.....	17
figure 11 : la coccinelle adulte.....	18
figure 12 : une punaise translucide.....	19
figure 13 : La chrysope est à gauche, le syrphe au milieu et la cécidomyie à droite.....	20
figure 14 : un staphylin et un acarien sur puceron.....	21
figure 15 : <i>nicotiana glauca</i>	24
figure 16 : morphologie générale de <i>nicotiana glauca</i>	25
figure 17 : extraction par soxhlet	29
figure 18 : le rotavapor.....	30
figure 19 : les dilutions de l'extrait méthanoïque.....	32
figure 20 : teste de l'effet insecticide des différentes concentrations d'extrait de <i>nicotiana glauca</i> sur le puceron noir de la fève.....	33
figure 21 : taux de mortalité des pucerons noirs de la fève (<i>Aphis fabae</i>) en fonction de temps.....	34

Liste des abréviations

C°	degré Celsius
%	pourcentage
A	<i>Aphis</i>
V	Vicia
R%	rendement
MC	mortalité corrigées
DL50%	la dose létale de 50%
T	témoin
ED	eau distillée

SOMMAIRE

Introduction générale

Partie bibliographique

Chapitre I

La plante hôte *vicia fabae*

I. Introduction.....	03
I.2.Origine et répartition géographique.....	03
I.3.Position systématique.....	03
I.4. Description de l'espèce.....	04
I.5.Valeur nutritionnelle.....	05
I.6.Intérêt culturaux de la fève.....	05
I.6.1.Intérêt agronomique.....	05
I.6.2.Intérêt alimentaire.....	06
I.7.Les différentes variétés de la fève (<i>V fabae</i>) présente en Algérie.....	06
I.8. Contrainte de la culture de fève en Algérie.....	08
I.8.1.Contrainte abiotique.....	08
I.8.2Contraintes biotiques.....	09
I.9.Maladies cryptogamiques.....	09
I.10.Sensibilité aux déprédateurs.....	10

Chapitre II

Le puceron noir de la feve (*Aphis fabae*)

II.Introduction.....	12
II.1.Classification.....	12
II.2.Description du puceron	12
II.2.1.Forme aptère.....	12
II.2.2.Forme aile.....	13
II.3. Plante hôte.....	13
II.4.Cycle biologique.....	14
II.5. Les dégâts causés par les pucerons.....	15
II.5.1. Les dégâts directs	15
II.5.2. Les dégâts indirects	15

II.6. Lutte contre les pucerons noirs.....	16
II.6.1. Lutte préventive	16
II.6.2. Lutte chimique.....	16
II.6.3.La lutte biologique	16
II.7.Les autres auxiliaires mangeurs de pucerons.....	19
• Les prédateurs.....	19
• Les parasitoïdes.....	19
II.7.2. Quelques insectes auxiliaires méconnus.....	19
II.8. Rôle de la plante hôte	22

Chapitre III

Nicotiana glauca

III. Introduction.....	23
III.1.Ecologie de <i>Nicotiana glauca</i>	23
III.2.Aire de répartition de <i>Nicotiana glauca</i>	23
III.3.Morphologie générale.....	24
III.3.1.Partie aérienne	24
III.3.2..Partie souterraine.....	25
III.4.compositions chimique et propriétés.....	26
III .5.Systematique de l'espèce.....	26
III .6.Origine et répartition des alcaloïdes dans la plante	26
III .7.Virus de <i>Nicotiana glauca</i>	27
III .8.Action de la nicotine sur les insectes.....	27
III .9.Applications.....	28

Chapitre IV

Matériels et méthodes

IV.1.Objectif.....	29
IV .2. Matériels et méthodes.....	29
IV .2.1Matériels de laboratoire	29
IV .2.1.1.Extracteur de soxhlet.....	29
IV .2.1.2.Evaporateur rotatif (rotavapor.....	30

IV .3.Matériel biologique	30
IV .3.1Matériel végétale.....	30
IV .3.2Matériel animal	31
IV .4. Méthode d'extraction	31
IV .4.1.Détermination du rendement de l'extraction.....	31
IV.5. Conservation de l'extrait :.....	31
IV .6. Préparation des dilutions de l'extrait brut.....	32
IV .7.Test d'efficacité par contact.....	32

Chapitre V

Résultats et discussion

V.1.rendement de l'extrait méthanoïque.....	34
V.2. évaluation de l'effet insecticide de l'extrait sur <i>Aphis faba</i>	34
V.3.Discussion	36

Conclusion

Références

Annexe

Introduction générale

Les légumineuses font partie de l'alimentation traditionnelle et constituent la principale source de protéines disponible localement dans les pays en voie de développement elle présente une grande importance alimentaire, économique et agronomique parmi ces légumineuses figurent les haricots les pois chiches les fèves.(dont les féveroles) et les lentilles

Elles sont présentes dans le régime alimentaire de plusieurs millions de personnes dans le monde entier. Elles sont riches en protéines (teneur 2 ou 3 fois élevée que la plupart des céréales) constituent une bonne source d'énergie et fournissent de nombreux éléments minéraux essentiels comme le fer et le calcium dans la plupart des pays à faible revenu près de 10% de la consommation journalière de protéines et près de 5% de l'apport énergétique proviennent de légumineuses (ANONYME ,2002)

En Algérie la culture des légumineuses a un intérêt national car elle doit permettre de satisfaire les besoins alimentaires réduire les importations et limiter la dépendance économique vis-à-vis l'étranger (ZAGHOUANE, 1997)

Malheureusement ces plantes se caractérisent très souvent par des rendements faibles et instables notamment la fève cela s'explique en particulier par leur sensibilité de contrainte biotique et abiotique (GEERTS et al . ,2011) en effet les cultures de fève sont sujettes de nombreuses attaques de ravageurs et des maladies qui peuvent entraîner d'importants dégâts en l'absence de moyens de lutte appropriés (SILUE et al . , 2010)

Parmi les insectes ravageurs, le puceron noir de la fève (*Aphis fabae* Scop.) est l'une des espèces les plus polyphages pouvant infester sa plante hôte la fève (*Vicia fabae*) Ses dégâts sont souvent aggravés par la production de fumagine due au miellat sécrété par les pucerons

Il est donc nécessaire de rechercher des méthodes de contrôle efficaces des populations d'insectes ravageurs afin de limiter les pertes dues aux pucerons noirs qui sont parmi les insectes ravageurs des graines

Dans la recherche de méthodes alternatives de lutte le règne végétal offre beaucoup de possibilités de nombreuses études se développent actuellement pour isoler ou identifier des substances extraites de plantes qui ont une activité insecticide répulsive ou anti appétante vis à vis des insectes (LICHTENSTEIN ,1996)

Dans cette optique la valorisation des plantes aromatique notamment la *Nicotiana* a effet insecticide prend de plus en plus de l'ampleur au niveau des programme de recherche dans le monde entier et particulièrement en Afrique ces plantes sont exploites sous plusieurs formes afin de limiter les pertes poste récoltes soit entière soit sous forme de poudre végétale d'huile essentielle d'huile végétaux ou d'extrait végétaux

C'est dans ce contexte que s'inscrit notre travail nous nous somme propose d'étudier l'effet insecticide de l'extrait méthanoïque de *Nicotiana glauca* sur le puceron noir de la fève

Après cette introduction générale plusieurs parties sont à distinguer dans notre travail les chapitre I, II et III présente respectivement la plante hôte (*vicia fabae*) l'insecte ravageur (*Aphis fabae*) et la plante aromatique *Nicotiana glauca* le chapitre IV présente le matériel utilisé dans nos expérimentation ainsi que les méthodes adopte les résultats obtenues sont présente et discuter dans le chapitre V qui se termine par une conclusion général

Chapitre I

Généralités sur la plante hôte :

La fève (Vicia fabae)

INTRODUCTION

La fève appartient à la famille des légumineuses, plantes dont les fruits forment une gousse. Comme toutes les espèces de cette famille, elle se différencie des légumes frais par des teneurs particulièrement importantes en fibres, protéines et glucides complexes. En raison de ces caractéristiques nutritionnelles, elle est considérée comme un féculent, au même titre que la pomme de terre ou le haricot blanc.

La fève (*Vicia fabae*) est une plante herbacée annuelle c'est une espèce diploïde ($2n=12$ chromosomes) elle présente un cycle phénologique à trois phases : une phase de germination, une phase de développement végétative et une phase de reproduction (Doyle et Luckow, 2003)

I.2. Origine et répartition géographique :

Selon MATHON (1985), la fève *V. fabae* L. est une plante cultivée par l'homme depuis le néolithique (7000 ans avant J.C) elle est originaire des régions méditerranéennes du moyen-orient

Selon PERON (2006) la fève et le pois et la lentille sont les plus vieilles espèces légumières introduites en agriculture (10000 ans)

Cette plante figure parmi les légumes les plus anciennement cultivés elle est citée dans la Bible comme étant d'un usage fréquent pour les offrandes funéraires (LAUMONIER., 1979)

À partir de son centre d'origine la fève s'est propagée vers l'Europe, le long du Nil, jusqu'en Éthiopie et de la Mésopotamie vers l'Inde, l'Afghanistan et l'Éthiopie deviennent par la suite les centres secondaires de dispersion (CUBERO., 1974)

I.3. Position systématique

D'après ANNONIME (1985) et DAJOZ (2000) la fève est classée comme suit :

- Embranchement : Spermaphyte
- Sous embranchement : Angiosperme
- Classe : Dicotylédone
- Sous – classe : Dialypétale
- Série : Caliciflore
- Ordre : Rosales
- Famille : fabacées (légumineuse)
- Sous famille : Papilionacées
- Genre : *Vicia*
- Espèce : *Vicia fabae* L.

D'après KOLEV.(1976), selon la taille des graines, cette espèce est subdivisée en trois sous espèces *Vicia fabae* minor beck a petite graine appelé couramment fêverole. *Vicia fabae* equina pers a graine moyenne, *Vicia fabae* major hartz a grosse graine

I.4. Description de l'espèce

La fève est une plante herbacées annuelle présentant une tige simple dressée creuse et de section quadrangulaire sans ramification se dressant à plus d'un mètre de haut (PERON. ,2006)

Les feuilles alternes une couleur vert glauque ou grisâtre composées et pennées sont constituées par 2 ou 4 paires de folioles amples et ovales (CHAUX et FOURY, 1994)

Selon MAOUI et *al.* (1990) la fève possède des inflorescences en grappe de 4 à 5 fleurs en moyenne, situées à l'aisselle des feuilles les fleurs sont de couleur blanche ou faiblement violacées (CHAUX et FOURY, 1994)

Les fruits sont des gousses pendantes noircissant à la maturité (LAUMONIER., 1979) 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)



Graines de *vicia fabae*



Gousse récolte de *vicia fabae* L



Feuilles et fleurs de *vicia fabae* L

FIG 1 : les fleurs et les fruits de *vicia fabae* L

I.5.Valeur nutritionnelle :

La fève possède des qualités nutritives intéressantes, notamment en raison de sa richesse en glucides (10 grammes pour 100 grammes), protéines, fibres et vitamines (B et C).

Consommée séchée elle garde ses propriétés, mais devient beaucoup plus calorique (340 kilocalories pour 100 grammes contre seulement 60 si la fève est fraîche).

I.6.Intérêt cultureux de la fève

I.6.1.Intérêt agronomique

V. fabae comme toute la légumineuse alimentaire contribue à l'enrichissement du sol en élément fertilisant dont incidences positive sur les performances des cultures qui les suivent notamment le blé (KHALDI et al 2002) en plus son intérêt nutritionnel elle est introduite en rotation avec les céréales ou elle joue un rôle non négligeable dans l'enrichissement de sol en azote (RACHEF et al 2005)

Selon HAMADACH (2003) la fève améliore la teneur du sol en azote avec un apport annuel de 20 à 40 kg/ha elle améliore aussi sa structure par son système racinaire puissant et dense les résidus des récoltes enrichissent le sol en matière organique

I.6.2.Intérêt alimentaire

La fève (*V. fabae*) est l'une des légumineuses à graine les plus commune utilise pour la consommation humaine et animale (GOYOAGA et al 2011) elle constitue un aliment nutritif très important surtout pour les populations à faible revenus qui ne peuvent pas toujours approvisionner en protéine d'origine animal (DAOUI 2007)

Selon GORDON (2004) cette légumineuses a une teneur en protéine élevé et est une excellente source de fibre soluble et insoluble de glucide complexe et de vitamine (B9 et C) et de minéraux (en particulier le potassium le phosphore le calcium le magnésium le cuivre le zinc)

La graine de La fève (*V. fabae* variété major) sont incorpore dans la composition d'aliment du bétail lorsque elles sont disponible en grande quantité quant au graines (*V. fabae* variété minore) elles sont utilisé l'engraisement des animaux (MAATOUGUI 1996)

D'après FATMI(1998) l'évolution du niveau de consommation animal suit de près la tendance de consommation humaine ainsi la contribution de la fève a l'alimentation animal est en augmentation

I.7.Les différentes variétés de la fève (*V fabae*) présente en Algérie

Il existe 4 variétés de fève et la fèverole en Algérie qui sont :

I.7.1.La Séville

C'est une variété précoce à gousse longue renferme 5 à 6graines volumineux sa tige a une hauteur de 70 cm se distinguant des autres variétés par la couleur de son feuillage d'un vert assez franc (CHAUX et FOURY 1994) ses gousses présente une largeur d'environ 3 cm et une longueur de 25 cm (LAUMONIER 1979)

I.7.2.L'Aguaducle

C'est une variété demi précoce très répandue en culture elle est caractérisée par une plante de végétation haute de 1.10m à 1.20m elle possède des gousses de couleur vert franc et de gousse volumineuse très longue pouvant atteindre 20 à 25 cm renfermant 7 à 9 graines c'est une variété très productive (CHAUX et FOURY 1994) elle est introduite avec la Séville d'Espagne (ZAGOUANE 1991)

I.7.3.La muchaniel : C'est une variété très précoce elle a des gousses de couleur vert clair de 20 cm de longueur en moyenne renfermant 5 à 6 graines blanc elle est très productive (CHAUX et FOURY 1994)

I.7.4.Le sidi moussa : Elle est sélectionnée à el Harrach en 1965 elle est convenable à tous les sols résiste aux maladies cryptogamiques (*Botrytis*) aux insectes (*Aphis fabae*) aux plantes parasite (orobanche sp) et au nématode (ZAGHOUANE 1991)

I.7.5.La fève role : Cette culture a été sélectionnée par l'homme au proche orient ou en Afrique (ANONYME.2007) elle possède un système racinaire très repoussant et structurant et de surcroît l'une des plus performante en matière de fixation de l'azote(THOMAS.2008)

Selon LIBRETON et al (2009) la fève role n'est pas sensible à l'Aphanomyce du pois de plus les limaces sont très peu friande de fève role voir les repoussent et préfèrent les autres plantes ce qui en fait une plante assez facile à installer et à réussir(THOMAS.2008)

En Algérie la seule variété de fève role cultivée est « SIDI AICH » (ZAGOUANE 1991)



Fig2 : variété de la fève (*V fabae* majeure L) et la fève role (*V fabae* mineure L) présente en Algérie (photographie originale 2011)

I.8. Contrainte de la culture de fève en Algérie

En Algérie la culture de la fève est soumise à un certain nombre de contrainte qui limites sa production son développement son extension ses contraintes sont résumé comme suit :

I.8.1. Contrainte abiotique

Le froid hivernal et les gelées printanières

D'après MAATOUGUI (1996) c'est la principale contrainte dans la zone des hauts plateaux et les plaines intérieures elle provoque la couleur des fleurs et la mortalité des plantes

I.8.1.1. La sécheresse terminale

La sécheresse caractéristique structurelle sur les hauts plateaux et les plaines littorales a sol léger, constitue le stress abiotique le plus important pour l'instabilité et la production de la fève (EL BOUHAMDI et -SADIKI 2002) .le faible rendement de cette espèce en Algérie est dû en grande partie à l'insuffisance des précipitations printanières et leur irrégularités

(ZAGUOUANE et al .2000) cette contrainte constitue un facteur limitant de la production dans les hauts plateaux et les plaines costières car la culture de la fève exige beaucoup d'eau (GERARD 1990)

Selon GREEN et al (1986) les rendements de la fève deviennent plus important en milieu irrigué

I.8.1.2. La chaleur

C'est la plus néfaste surtout dans les zones sahariennes ainsi que dans les hauts plateaux et les plaines intérieures dans le cas de ces dernier c'est le siroco qui affecte la production des gousses et limite aussi la grosseur des graines ('MAATOUGUI 1996)

Les fortes chaleurs (au dessus de 22° a25°C de moyenne journalière) causent un arrêt de croissance une chlorose et peuvent même anéantir complètement la végétation un degré moindre elles nuisent à la qualité du graine le rendent précocement amer et farineux (CHAUX et FOURY 1994)

I.8.1.3. La salinité

La salinité du sol est un facteur du stress osmotique très limitant pour les plantes (LAZREK et al 2002) c'est une contrainte qui concerne notament les zones saharienne ou les fèves sont irrigué avec les eaux assez chargées en sodium l'effet du sel sur les plantes et sur les propriétés physique et chimique du sol réduit la productivité (MAATAGUAOUI, .1996)

I.8.2 Contraintes biotiques

La fève est sujette à un très grand nombre de maladies cryptogamiques et aux attaques des ravageurs et parasites supérieures

I.8.2.1.Plante parasite « l'orobanche » :

C'est une plante holoparasite sans chlorophylle qui dépend entièrement de son hôte pour réaliser son cycle biologique (KHARRAT 2002) elle occasionne des pertes considérables pouvant entraîner la destruction total de la fève KHARRAT et al.. 2002 ; ABESS et al ..,2010) cette herbe parasite a des fleurs gamopétale et appartient à la famille orobanchacées (CLEMENT 1981)

Selon AIT ABDELLAH et HAMADACH (1996) la fève émet des exsudats racinaires favorisant la germination et la levée de la graine d'orobanche à partir du mois d'Avril

l'Orobanche émet aussi à son tour des suçoirs au niveau de la racine de la fève et détourne la sève élaborée à son profit

I.9.Maladies cryptogamiques

Les principales maladies cryptogamiques qui affectent la fève sont :

I.9.1.La rouille :

Cause par *Uromyze fabae* elle se manifeste par la présence sur deux face de la feuille de nombreuse petite pustule pulvérulente de couleur brun roux auréolée de vert claire CHAUX et FOURY 1994) elle constitue un facteur limitant de production des fèves dans plusieurs payes en Algérie les pertes de rendement en graine sec ont été estimées de 15 à 20% (MESKINE et al 2002)

I.9.2. Le botrytis :

la maladies des taches chocolaté cause par *botrytis fabae* est l'une des maladies les plus dévastatrices affectant la fève (ABOU ZAID.2002 ; STODDARD et al..2010) les premiers symptômes sont des taches fonce brune invisible entoure par un anneau orange brun sur les feuilles les fleurs et les tiges(STODDARD et al ..2010)

I.9.3.L'antracnose :

Cause par *Aschophyta fabae* elle se manifeste par des petites taches claires qui évoluent en grosse tache sur les feuilles cette maladie entraine des dégâts dès la levé de la végétation et provoque l'éclatement des tiges et des gousses (PLANQUAIERET et GIRARD 1987) elle provoque aussi des pertes en quantité et en qualité sur la fève (KHARRAT .2002)

I.9.4.Le mildiou :

Les agents responsables sont *Peronospora fabae* et *Peronospora viciae* il provoque une décoloration jaunâtre a la face supérieure des feuille lie à la présence d'un feutrage blanc –gris a la face intérieure les attaques précoce de mildiou entraine le nanisme des plantes ainsi qu'une déformation des tiges et des pétioles (CHAUX et FOURY 1994)

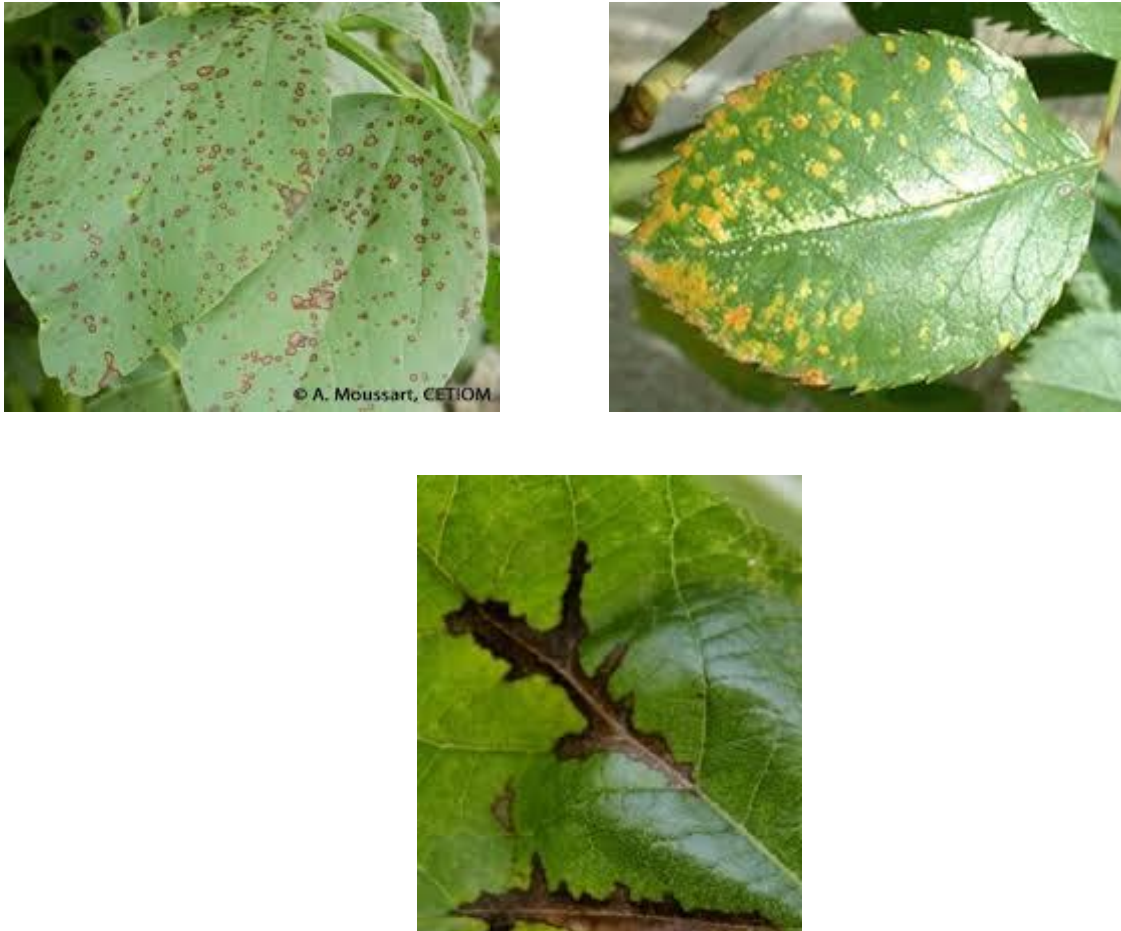


Fig. 03: les maladies cryptogamiques de la fève

I.10.Sensibilité aux déprédateurs :

I.10.1.Les nématodes :

Ditylenchus dipsaci est un nématode qui limite le développement de la culture de la fève (MAOUI et al 1990) 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 tue celle-ci ou réduisent au moins sa vigueur et cause la souillure (ABBAD ANDALOUSSI 2001)

I.10.2.Les insectes

Quelques insectes attaquent la culture des fèves et peuvent occasionner des dégâts considérables les plus répandus sont :

I.10.2.1.La sitone du pois (*sitona liniatus*) :

Est un charançon brun grisâtre dont les adultes découpent des encoches en U sur le bord des feuilles de la fève et leurs larves vivent sous la terre et se nourrissent de nodosités fixatrices d'azote sur les racines de la fève (AVERSONQ et al 2008)

I.10.2.2. Le puceron vert du pois (*Acyrtocifphon pisum*) :

Peut compromettre toute la récolte lorsque l'infestation survient avant la floraison il pompe la sève et cause des pertes de rendement non négligeable et peut même transmettre des virus qui tue complètement la plante (BOUHACHEME 2002)

I.10.2.3. Le puceron noire de la fève (*Aphis fabae*) :

C'est puceron piqueur suceur il vie en colonie compactes à l'extrémité des plantes de fève il provoque l'enroulement le dessèchement et la chute des feuilles (HAMADACH 2003) de plus cette insecte peut transmettre plus de 30 virus pathogènes (BLACKMAN et EASTOP, .2007)

I.10.2.4. Lixe poudreux des fèves (*lexusus algerus*) :

Ce charançon curculionidae provoque l'affaiblissement de la plante réduction du poids moyen de graine ainsi que le dessèchement précoce et diminution du rendement (MAOUI et al 1990)

I.10.2.5. La bruche de la fève (*B rufimanus*) :

La femelle pond ses œufs sur les gousses et les larves de se coléoptères se développent au dépend des graines qui perdent leur pouvoir germinatif et leur poids (BOUGHADAD 1994)



Fig 04 : les insectes qui attaquent la culture de la fève

Chapitre II

Synthèse bibliographique sur le puceron noire de la fève (*Aphis fabae*)

II. Introduction

Les pucerons ou les aphides constituent un groupes d'insecte extrêmement répandue dans le monde (HULLE et al 1998) c'est dans les zones tempérés que l'aphidauphone est plus diversifier (ORTIZ –RIVAS et al 2004) alors que ces insectes sont rares dans les régions tropicales et subtropicales (DEDRVER et al 2010 ; OECCOUD et al 2010)

Les pucerons sont apparus il y a environ 280 million d'années et leur diversification est concomitante avec la radiation des angiospermes (BONNEMAIN 2010) ils sont colonise la plupart des plantes à fleurs mais aussi les résineux quelque fougères et mousse (TURPEAU-AIT IGHILet al 2010) la plupart sont inféode a une seul espèce végétale mais certain font preuve d'une polyphagie étendue (FARAVAL2006)

Les pucerons sont un sérieux problème en agriculture bien qu'il forme un petit groupe d'insecte d'environ 4000 espèces dans le monde (DEDRVER et al 2010) près de 250 espèces sont de sérieux ravageur de culture (ILLUZ 2011)

II.1.Classification

Règne	animalia
Embranchement	arthropoda
Classe	insecta
Ordre	hemiptera
Sous ordre	sternorrhyncha
Super famille	aphidoidea
Famille	aphididae
Genre	aphis

II.2.Description du puceron

II.2.1.Forme aptère

La forme aptère du puceron noir de la fève *A fabae* mesure environ 2 mm (HULLE et al 1998) elle est de couleur verte olive fonce a noir mat et recouverte d'une forte sécrétion cireuse blanche ces antennes et cornicules sont courtes et noirs la cauda est également courte noire et trapu (Leclant .1999)



Fig 05 : *Aphis fabae*, adulte aptère

II.2.2. Forme aile

A. fabae est plus allongée que l'aptere elle est de couleur sombre avec des antennes courtes et qui représente environ les deux tiers de la longueur du corps (HULLE et al 1998) d'après Leclant (1999) le troisième article antennaire porte un grand nombre de sensoria secondaire dispose irrégulièrement parfois il existe un quatrième article antennaire



Fig 06 : *Aphis fabae*, adulte ailé

II.3. Plante hôte

Ce puceron est très polyphage il peut vivre sur plus de 200 plantes hôtes les hôtes primaires sont principalement des arbustes : fusain d'Europe (*euonymus europaeus*) la boule de neige (*viburnum pulus*) et seringat (*philadelphus coronarius*) ses plantes hôte secondaire peuvent appartenir aux fabacées chénopodiacées astéracées brassicacees solanacées ainsi que diverse culture florales et ornementales (HULLE et al 1998)



Fig 07: Manchons de pucerons noirs
(*Aphis fabae*) sur la fève



fig 08 : puceron noirs sur fusain d'Europe

II.4.Cycle biologique

Le puceron noire de la fève est docique (le Bohec et al. 1981Hull et al 1998), il alterne son développement entre son hôte primaire en générale le fusain et ses hôtes secondaires dès le mois de mars. Après l'éclosion des œufs d'hiver plusieurs générations parthénogénétiques se développent sur l'hôte primaire, la proportion d'ailes augmente alors au sein des colonies. Les premières ailes s'observent au cours du mois d'avrils. Les individus seront à l'origine de colonies en manchon parfois très dense sur les plante hôtes secondaires sauvage et cultivées .ces derniers ont impliqué dans la reproduction sexuée à l'automne, elles regagnent l'hôte primaire, la fécondation et la ponte interviennent au courant du mois d'octobre. La reproduction sexuée n'est pas toujours obligatoire chez ce puceron dans les régions à climat doux, des populations peuvent se maintenir tout l'hiver sur des hôtes secondaires en continuant à se multiplier par parthénogenèse

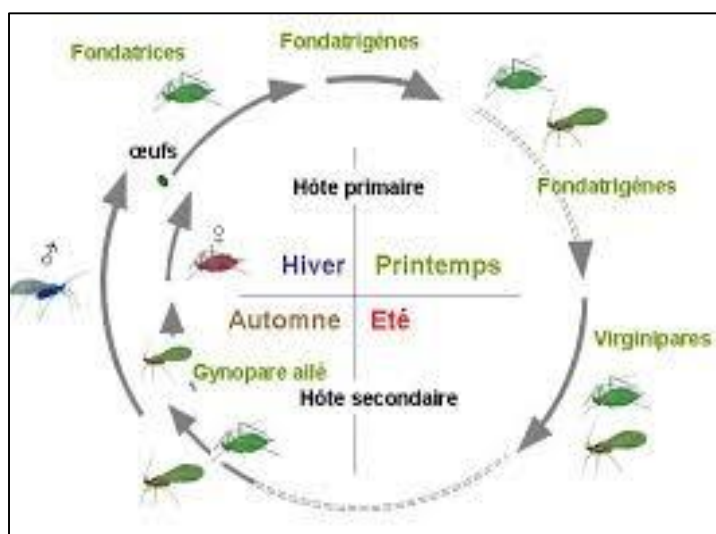


Fig 09: le cycle biologique de puceron noir

II.5. Les dégâts causés par les pucerons

Les pucerons sont des parasites majeurs des végétaux dans le monde, avec des conséquences économiques négatives sur l'agriculture, les forêts et l'horticulture (Fournier, 2010). Ils peuvent causer de graves pertes aux plantes cultivées (Qubbaj et al, 2004). D'après Christelle (2007) et Eaton (2009), les pertes que causent les pucerons sont de deux types :

II.5.1. Les dégâts directs

D'après Harmel et al, (2008), c'est le prélèvement et l'absorption de la sève des plantes. Les piqûres alimentaires sont également irritatives et toxiques pour la plante, induisant l'apparition de galles qui se traduisent par la déformation des feuilles ou des fruits et donc une perte de rendement (Christelle, 2007).

II.5.2. Les dégâts indirects

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

II.5.2.1. Miellat et fumagine

Les produits non assimilés de la digestion de la sève, riches en sucre, sont éjectés sur la plante sous forme de miellat. Cette substance peut contrarier l'activité photosynthétique de la plante soit directement en bouchant les stomates, soit indirectement en favorisant le développement de champignons saprophytes. Ceux-ci provoquent des fumagines qui entravent la respiration et l'assimilation chlorophyllienne ou souillent les parties consommables (fruits par exemple) et les rendent ainsi impropres à la commercialisation (Christelle, 2007 ; Giordanengo et al, .2010).

II.5.2.2. Transmission des virus phytopathogènes

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

II.6. Lutte contre les pucerons noirs

II.6.1. Lutte préventive

Elle se base sur les différentes pratiques culturales et l'entretien de la culture car l'enfouissement pendant l'hiver des plantes ayant reçu des œufs d'hiver ainsi que la destruction par des hersages ou sarclages des plantes sauvages susceptibles d'héberger des espèces nuisibles aux plantes cultivées au début du printemps (Wang et al. 2000; Lambert,

II.6.2. Lutte chimique

Les insecticides utilisés sont les organophosphorés, les carbamates et les pyréthrénoïdes de synthèse et il est apparu une nouvelle famille de produits les chlorocotinicyles qui présente la particularité d'être très fortement systémique (Dedryver 2010) cependant les insecticides présentent des inconvénients il est coûteux, nuisent à l'écosystème et à l'environnement et tuent les insectes auxiliaires en plus les pucerons peuvent développer des résistances aux différentes molécules chimiques utilisées (Dogimon et al 2010)

II.6.3. La lutte biologique

D'après l'organisation internationale de la lutte biologique contre les animaux et les plantes nuisibles l'O.I.L.B (1971) ; Hautier (2003) ; Lambert (2005) et Maisonhaute (2009), la lutte biologique est l'utilisation des organismes vivants (insectes, bactéries, nématodes,...) ou de leurs dérivés pour contrôler les populations de nuisibles et empêcher ou réduire les pertes ou dommages causés aux cultures.

La coccinelle est utile au jardin à différentes phases de son développement

Comme beaucoup d'insectes, la coccinelle passe par des métamorphoses. L'œuf éclot en larve puis se nymphose en puppe et enfin émerge l'insecte

II.6.3.1. Les larves

Presque aussi vorace que l'insecte adulte, la larve en fin de croissance dévore environ 80 pucerons par jour. La coccinelle adulte en dévore environ 100.



Fig10 : la larve de coccinelle

II.6.3.2.L'insecte adulte

, en plus de la coccinelle à 7 points. Elles exhibent un nombre de points varié, ce qui n'a rien à voir avec leur âge, ont des formes et des couleurs différentes... sans oublier la redoutable coccinelle asiatique qui dévore ses congénères quand la nourriture se fait rare ! Michael Chinery, dans son très documenté '*Insectes de France et d'Europe Occidentale*' (Flammarion, 2005) cite ainsi, parmi les coccinelles proprement dites, la *Coccinella 7-punctata* de Linné, abondante partout de mars à septembre, l'*Anatis ocellata*, que l'on trouve souvent sur les conifères (juin – juillet) et la *Théa 22-punctata*, sur les végétations basses (avril à août).

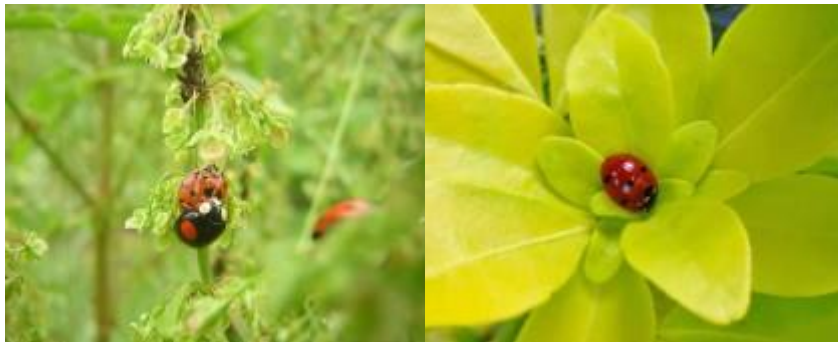


Fig 11: la coccinelle adulte

II.7. Les autres auxiliaires mangeurs de pucerons

7.1. Les auxiliaires

On distingue les auxiliaires prédateurs et les parasitoïdes :

- **Les prédateurs** chassent et dévorent leurs proies, c'est le cas des coccinelles.
- **Les parasitoïdes** procèdent différemment. Ils pondent dans l'abdomen des insectes, acariens ou pucerons, par exemple, à l'aide d'un ovipositeur situé à l'extrémité de leur abdomen. Les œufs éclosent et les larves se développent en dévorant leurs hôtes



Fig12 : une punaise translucide

II.7.2. Quelques insectes auxiliaires méconnus

Non seulement la coccinelle n'est pas le seul auxiliaire du jardinier dans sa lutte contre les pucerons, mais elle n'est pas non plus la plus efficace. Le journal '*Avertissements agricoles AQUITAINE*' N° 10 du 3 mai 2007 proposait ainsi un recensement des auxiliaires contre les ravageurs des vergers. Pour la lutte contre les pucerons, il classait les auxiliaires en deux groupes selon leur efficacité contre les ravageurs :

D'une efficacité importante : les syrphes, les chrysopes, les cécidomyies

7.2.1. Les chrysopes :

Les larves de chrysopes sont des prédateurs redoutables. Elles consomment principalement des pucerons et acariens (jusqu'à 500 pucerons ou 10000 acariens au cours de leur développement), mais peuvent aussi s'attaquer aux œufs et jeunes larves de lépidoptères.

7.2.2. Les syrphes :

Les syrphes, de couleur jaune et noire, sont souvent confondus avec les abeilles et les guêpes. Or elles ne sont pas des hyménoptères mais des diptères (elles n'ont que deux ailes), communément appelées 'mouches'. Leurs larves peuvent consommer de 400 à 700 pucerons au cours de leur développement.

7.2.3. Les cécidomyies :

Leurs larves, par exemple celles d'*Aphidoletes aphidizyma*, peuvent consommer jusqu'à 20 proies par jour. Les cécidomyes sont également des diptères et dévorent aussi des acariens.



FIG 13 : La chrysope est à gauche, le syrphé au milieu et la cécidomyie à droite

D'une efficacité moyenne, les coccinelles, les staphylins, les forficules et certaines espèces d'acariens et de punaises

7.3.1. Les coccinelles :

Les aphides (les pucerons) sont leur nourriture favorite. Les statistiques concernant leur appétit varient selon les auteurs : de 50 ou 70 insectes par jour, pour larves et adultes, respectivement, à 80 ou 100. Les espèces plus petites se nourrissent également d'acariens ou de cochenilles.

7.3.2. Les staphylins :

Ils sont généralement noirs et de forme très allongée. Larves et adultes sont polyphages. Ils se nourrissent d'acariens, de pucerons et de larves de diptères. Leur abdomen rappelant celui du scorpion, il n'y a pas de surprise qu'ils soient moins populaires que les jolies coccinelles

7.3.3. Les acariens :

Les acariens ont bien mauvaise réputation, et souvent à raison puisque cet ordre d'insectes comprend les redoutables tiques et l'araignée rouge (*Panonychus ulmi*), un parasite important des arbres fruitiers. Mais certains acariens comme les trombidions (*Trombidium sp*) vivent sur les plantes et chassent les pucerons et d'autres acariens ravageurs. Leur appétit n'est pas énorme, mais ceci est compensé par leur capacité de prolifération. Ils sont difficiles à identifier en raison de leur petite taille et on les confond souvent avec les araignées rouges.

7.3.4. Les punaise :

Quant aux punaises, l'ordre des hétéroptères est si fourni qu'il regroupe aussi bien des insectes très indésirables que certaines cousines, comme la punaise translucide, que les arboriculteurs québécois considèrent comme prometteuse dans la lutte intégrée (Revue Vertigo Volume 2 Numéro 2, octobre 2001).



Fig 14 : un staphylin et un acarien sur puceron

De tous ces insectes, seules les coccinelles sont appréciées des jardiniers, peut-être parce qu'elles sont si jolies et ont l'air tellement inoffensives. Les autres insectes cités sont pourtant tout aussi efficaces, mais ils font souvent peur et sont les victimes de préjugés

II.8. Rôle de la plante hôte

Les pucerons sont uniquement phytophages, ils se nourrissent de la sève des plantes (Christelle, 2007 ; Prado et Tjallingii, 1997 ; Armelle et al, 2010). Ils s'attaquent presque à la plupart des jeunes plantes qui sont les plus sensibles à la contamination par les ailés et les aptères (Michael et Donahue, 1998 ; Fournier., 2010). Cette sensibilité diminue quand la plante acquiert une certaine maturité.

Chapitre III

Généralités sur la plante aromatique *Nicotiana glauca*

III. Introduction

La phytothérapie est l'usage des plantes indigènes dans la conservation des récoltes été pratique avant même l'apparition des insecticide de synthèse 'GUEYE et al(2010) il a été observé dans les pratiques empiriques que les agriculteurs introduisent souvent dans des grenier des plantes aromatique issue de la pharmacopée locale pour protéger les graines entrepose contre les insectes (SANON et al 2002)

Les produits extrait à partir des végétaux sont utilisé comme biopesticide contre les ravageurs pour leurs effets répulsifs de contacte ou fumigeant et ce sous plusieurs formes extrait organique extrait aqueux poudre des plante huile végétal et huile essentiel. En outre la multitude variétale de certain cultivars peut être exploite dans la phytothérapie

Nicotiana glauca est une espèce végétale appartenant à la famille solanacées, est l'une des plante utilise pour lutter contre les ravageurs elle contient de la nicotine, alcaloïde toxique pouvant être utilisé comme insecticide. Mais il contient de plus de l'anabasine, autre alcaloïde proche de la nicotine (alcaloïde pyridinique), particulièrement efficace contre les pucerons. (. MacMahon, Deserts 1997)

III.1.Ecologie de Nicotiana glauca :

- Type de climat : Nicotiana glauca est distribué dans les régions tempérées chaudes, arides et subtropicales, humides et sèches, à côté des routes et le long des berges, jusqu'à une altitude de 3000 m GOODSPEED (1954), Cronk et al. (2001), en Bogdanovic et al. (2006). Elle est répandu dans toute l'Afrique du Sud dans les endroits où la végétation naturelle a été perturbé, comme des routes et des berges STEENKAMP et al.(2002).

III.2.Aire de répartition de nicotiana glaucaG.

- C'est une espèce originaire d'argentine il s'est naturalisé partout dans le monde et notamment en Europe et dans les pays méditerranéens. MARCHOUX et al.(2008) • Elle s'est Naturalisé dans toutes l'Algérie on la trouve dans les Rocailles humides, bord des oueds..etc. QUEZEL ET SANTA(1963).

- La répartition de Nicotiana glauca est en Europe méridionale et Afrique septentrionale ; originaire de l'Amérique du Sud

- Nicotiana glauca est une plante cosmopolite originaire de l'Amérique du Sud (nordouest et centre de l'Argentine , le Paraguay , la Bolivie, le Brésil, l'Équateur , le Pérou , le Chili et l'Uruguay) ,introduction connues: Naturalisée en Europe , Afrique , Asie tempérée , Australie, Nouvelle Zélande , Etats-Unis, le Mexique et la Macaronésie BOGDANOVIC et al.(2006) .

III.3.Morphologie générale

- *Nicotiana glauca* Graham Sous-arbrisseau peu élevé ou atteignant 2-3 mètres, en zone méditerranéenne glabre et glauque, à tiges dressées, arrondies, peu rameuses. Julve (2014)
- *Nicotiana glauca*, arbre tabac ,est une plante vivace à feuilles persistantes, glabres douce arbuste ou petit arbre boisé, jusqu'à 6 m de haut en Amérique, avec des tiges qui sont lâchement ramifié. GOODSPEED (1954), MOORE (1972), BLAMEY et al. (1998).



Fig15 : *Nicotiana glauca*

III.3.1.Partie aérienne

- **Tige :** Les tiges sont lâchement ramifiées. Elles sont dressées, arrondies, peu rameuses.
- **Feuille :**
 - feuilles ovales aiguës, longuement pétiolées. Quezel et Santa (1963).
 - les feuilles sont persistantes, harcelées, alternes, elliptiques à lancéolées ou ovales, pointues, bleu ou gris-vert. GOODSPEED (1954), MOORE (1972), BLAMEY et al. (1998). Elles sont épaisses et caoutchouteux jusqu'à 20 cm de long).
- **Fleure :**
 - fleurs sont jaune verdâtres, 30-40 mm de long, beaucoup sont à la charge dans une panicule lâche.
 - Calice tubuleux à 5 dents courtes. Corolle pubescente de 35-40 mm tubuleuse, jaune, très brièvement 5 dentée au sommet. Quezel et Santa (1963).
 - Capsule pendante incluse dans le calice
- **Fruit :**
 - Le fruit est une capsule à deux valves en forme d'œuf, 7-10 mm long et légèrement plus long que le calice persistant.

• Graine :

• les graines sont minuscules, comprise entre 0,4-1,3 mm de diamètre, et portent une surface cellulaire vallonnée - réticulée. La forme de la graine varie de globuleuse à subglobuleuse, en forme de rein, elliptique, et des formes angulaires . Les graines du genre *Nicotiana* sont généralement distinctes dans la famille des Solanacées. Cela est dû à leur caractéristique « ondulation » (ligne de motif de surface) et leur taille relativement petite. GOODSPEED(1954).

III.3.2..Partie souterraine :

Racine : La racine, du type pivotant, est longue et fibreuse.



Fleurs



feuille



Tige



fruit

Fig16 : morphologie générale de *Nicotiana glauca*

III.4. compositions chimique et propriétés

Les feuilles vertes de tabac (*Nicotiana glauca*) contiennent (en pourcentage de poids sec) :

- 40 % de glucides (amidon, cellulose, sucres simples)
- 15 à 20% de protéines et d'acides organiques
- entre 1 et 10% d'alcaloïdes (exceptionnellement 15%) : la nicotine est majoritaire (jusqu'à 90-95%) ; les autres alcaloïdes du tabac sont chimiquement proches de la nicotine, les plus importants sont l'anabasine et la nornicotine

III .5.Systématique de l'espèce Graham, 1826

- classification de cronquist
- règne : plantae
- Sous-règne : Tracheobionta
- Division :Magnoliophyta
- Classe :Magnoliopsida
- Sous-classe : Asteridae
- Ordre :Solanales
- Famille :Solanaceae
- Genre : Nicotiana

III .6.Origine et répartition des alcaloïdes dans la plante ;

L'origine des alcaloïdes dans la plante de tabac semble actuellement élucidée. Au moyen de greffes, il a été montré que la nicotine est synthétisée essentiellement, sinon exclusivement, au niveau des racines. Mais elle s'accumule principalement dans les feuilles sous forme de sels organiques et de combinaison glucidiques.

La nornicotine paraît se former essentiellement dans les parties aériennes par déméthylation de la nicotine. Quant à l'anabasine, elle prendrait naissance aussi bien dans le système racinaire que dans les feuilles. La transformation éventuelle de la nicotine en anabasine n'a pas pu être établie de façon certaine. En effet, si l'on fournit à des feuilles excisées de *Nicotiana glauca* de la nicotine marquée (C14), seules sont radioactives la nicotine et la nornicotine extraites de ces feuilles, l'anabasine ne l'étant pas.

La nicotine absente dans la graine mûre, apparaît dès les premiers stades de la germination. Elle existe dans toutes les parties de la plante, mais en proportion variable selon les organes et les stades de végétation. Dans les racines et les tiges, les teneurs en nicotine restent toujours faibles, bien qu'elles augmentent pendant la période de croissance et diminuent légèrement en fin de végétation. Les feuilles sont beaucoup plus riches. Chez les plantes écimées, leurs teneurs en alcaloïdes augmentent régulièrement jusqu'à la récolte. Les feuilles des portes-graines sont toujours moins chargées en nicotine et s'appauvrissent légèrement au moment de la formation des capsules.

A l'intérieur de chaque organe, la nicotine s'accumule surtout dans les parties superficielles ou les plus éloignées de la base. C'est ainsi qu'à maturité égale, les feuilles hautes sont plus riches que les feuilles basses et, dans une même feuille, la teneur en alcaloïdes croît de la base vers le sommet et de la nervure médiane vers les bords.

La formation de la nicotine est liée au métabolisme des matières protéiques. Au cours de la germination, elle apparaît d'ailleurs en même temps que sont utilisées les protéines réserve dans la graine. Pendant longtemps, on l'a considérée comme un produit de déchets. Mais les recherches les plus récentes tendent à montrer que la nicotine peut exercer dans la plante un rôle physiologique important principalement en agissant sur les phénomènes de phosphorylation

. III .7.Virus de nicotiana glauca

- Nicotiana glauca réagit par une mosaïque jaune, des taches en anneaux avec un aspect en cuillère des feuilles et un nanisme de la plante entière. Certaines variétés de tabac présentent une mosaïque foliaire verte avec une déformation et deviennent filiformes.
- Le piment réagit par une mosaïque nécrotique sévère entraînant souvent la mort de la plante.
- Sur pétunia retombant le TMGMV (Tobacco mild green mosaic virus) induit une mosaïque verte à jaune, parfois nécrotique sur les feuilles et les sépales. Les pétales sont légèrement décolorés. Sur les variétés « étoile », des petites taches colores apparaissent dans le secteur blanc qui ont tendance à disparaître, et l'ensemble de la corolle est déformé ou chiffonné. MARCHOUX et al.(2008)

III .8.Action de la nicotine sur les insectes

La nicotine agit par contact. Les insecticides végétaux ont été, à vrai dire, les premiers insecticides de contact, ceux qui ont permis d'intoxiquer les Insectes piqueurs dont l'empoisonnement par ingestion est extrêmement rare. Bien entendu, ce sont aussi des insecticides par ingestion (.LAPERROUSE 1949,)

La nicotine présente donc également ce mode d'action. Elle en possède, au surplus un troisième, qui est même le plus efficace : par inhalation ; ce sont surtout les vapeurs de cette base volatile qui déterminent la mort de l'Insecte en paralysant très vite les centres nerveux. La nicotine agit de façon foudroyante, ce qui la rend pratiquement indépendante des facteurs météorologiques

. Des dérivés de la nicotine ont été éprouvés du point de vue parasiticide. Des isomères aussi. Aucun ne présente d'intérêt notable, sauf un isomère, l' anabasine, ainsi appelée parce qu'on l'a isolée d'une Chénopodiacée du Turkestan, l' Anabasis aphylla, dont les jeunes tiges en contiennent 1 à 2,5 % du poids sec. Le Nicotiana glauca, du sud-ouest des Etats-Unis, en renferme autant. C'est une pyridyl-pipéridine. Son activité est parfois supérieure à celle de la nicotine comme toxique du contact : ainsi, une mortalité de 60 % a été constatée pour le Puceron noir de la Betterave, Aphis Rumicis, avec 20 cm³ d'anabasine par hl. Ou 60 cm³ de nicotine (.FABRE. et Truhaut 1954).

Comme tous les insecticides végétaux, la nicotine est peu nuisible aux plantes : à la concentration de 0,025 %. Le sulfate de nicotine provoque seulement un léger retard à la germination. On peut donc l'utiliser pendant la floraison.. Ce qui est à craindre, ce sont les impuretés des préparations commerciales ou encore l'adjonction de certains mouillants, substances destinées à faciliter la pénétration des insecticides de contact à travers la carapace chitineuse . Parfois peu perméable, de divers Insectes ; il faut éviter les mouillants susceptibles d'accroître la causticité et choisir, de préférence, des terpinéols sulfone Si la volatilité de la nicotine est avantageuse pour la rapidité de l'action et l'élimination des traces nocives sur les plantes alimentaires .elle nuit pourtant à la conservation de l'effet parasiticide qui nécessite, pour cette raison, des traitements assez rapprochés. Pour pallier cet inconvénient, on préconise l'emploi de combinaisons purement physiques utilisant l'absorption sur différents corps (bentonite, tourbe, résines synthétiques).

III .9.Applications

La nicotine est l'insecticide le plus efficace contre les Pucerons ou Aphides, dont la mortalité, en sa présence, oscille entre 98 et 100 %. Elle agit bien, aussi, sur les jeunes Cochenilles et beaucoup d'Insectes suceurs, surtout jeunes : Psylles, Cicadelles, Tigre du Poirier, Carpocapse ou Pyrale des Pommes, Eudemis et Cochylis de la Vigne, Teignes, Vanesses. Elle atteint également des Coléoptères : Anthonome du Pommier, Altises, Chrysomèles, Coccinelles, Criocères des Liliacées, des Thysanoptères (Thrips), des Diptères (mouche des Endives). Dans les serres, outre les Pucerons et les Thrips, les Balles et les Aleurodes sont touchés. La nicotine est très utilisée en culture maraîchère et ornementale et, dans la région du nord, par les planteurs de Houblon. Il faut noter qu'elle n'agit pas sur le Doryphore.

Chapitre IV :

Matériels et méthodes

IV.1.Objectif :

L'objectif principal de ce travail consiste à évaluer dans des conditions de laboratoire l'activité bioinsecticide de l'extrait au méthanol de *nicotiana glauca* sur le puceron noire de la fève (*Aphis fabae*)

L'extraction a été effectuée aux laboratoires de biochimie 2 et 3 de la faculté snv

IV .2. Matériels et méthodes :

IV .2.1Matériels de laboratoire :

IV .2.1.1.Extracteur de soxhlet

Un ensemble soxhlet est constitué d'un ballon d'un réfrigérante et d'un extracteur ce dernier présente un système de tube permettant la vidange du réservoir dont. Le Système doit être complété à l'aide d'une cartouche en cellulose, place dans le réservoir destinée à recevoir le composé à extraire

Les feuilles de *nicotiana glauca* sont séchées dans l'étuve a 50c°, pendant 48 H, et les broyé jusqu'à obtenue une poudre homogène. .après avoir pesé cette poudre on la dépose dans la cartouche puis dans le réservoir de soxhlet .on remplit le ballon avec une quantité de méthanol diluée. A l'aide d'un chauffe ballon on porte le méthanol à ébullition celui-ci passe par la tubulure et est condensé par le réfrigérant il tombe alors dans le réservoir contenant la cartouche et solubilise le contenu des feuilles de *nicotiana* .le solvant et la substance sont entrainés dans le ballon ce procédé se réalise en plusieurs cycles

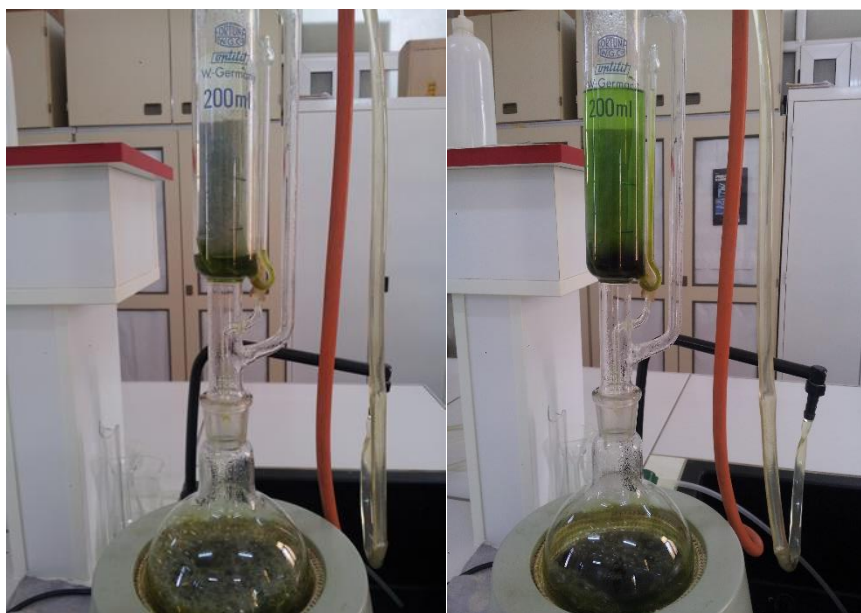


Fig17 : extraction par soxhlet (photo originale2016)

IV .2.1.2.Evaporateur rotatif (rotavapor)

La séparation du solvant de l'extrait est faite à l'aide d'un rotavapor a 60°. dans cette appareil on réalise une évaporation sous vide en utilisant une pompe à vide avec une vanne de contrôle. Pendant l'évaporation est mis en rotation et plonge dans un bain liquide chauffé .l'appareil est muni d'un réfrigérant avec un ballon collecteur de condensat.

La rotation du ballon crée une surface d'échange plus grande permettant donc d'effectuer une évaporation rapide l'abaissement de la pression permet d'évaporer le solvant a température réduite, évitant ainsi la dégradation thermique éventuelle des composés .c'est une méthode d'évaporation simple et rapide



Fig 18 :le rotavapor (photo originale2016)

IV .3.Matériel biologique

IV .3.1Matériel végétal

Le matériel végétal est constitué de feuille de la nicotiana glauca prélevées a partir d'un arbuste se trouvant dans l'enceinte du site III de l'Université Abdelhamid benbadis Mostaganem durant le mois d'avril 2015

IV .3.2Matériel animal

Pour cette étude nous avons fait les tests sur le ravageur *Aphis fabae* appelé communément le puceron noir de la fève.

IV .4. Méthode d'extraction

L'extrait méthanoïque a été préparé a raison de 20 g des feuilles fraiche de nicotiana glauca pour 450 ml du solvant (315 ml méthanol ; 135 d'eau distillée) les matières fraiches ont été extraites par le méthanol a l'aide d'un soxhlet a 70c°

Après 10 cycles d'extraction en continu, les extraits sont concentrés par l'évaporation sous vide a une température 60° à l'aide d'un rotavapor afin d'évaporer le solvant et obtenir un résidu sec ce dernier est solubiliser dans l'acétone dilue a raison de 1/10 la quantité est exprimer en mg

IV .4.1.Détermination du rendement de l'extraction

Le rendement de l'extraction a été calculé par l'équation suivante :

Rendement % = $(w1.100/w2)$ (Maisuthisakul et al., 2007)

W1 : le poids de l'extrait sec après évaporation du solvant il est déterminé par la différence entre le poids du ballon plein et le poids du ballon vide

W2 : le poids des feuilles de nicotiana

IV.5. Conservation de l'extrait :

L'extrait méthanoïque de nicotiana glauca a été préservé dans un flacon protéger avec du papier aluminium pour éviter toute dégradation des molécules par la lumière il est ensuite conserve dans le réfrigérateur pour une utilisation ultérieure

IV .6. Préparation des dilutions de l'extrait brut

A partir de l'extrait de plante obtenu les dilutions sont préparées comme suit

10%(1 ml de l'extrait /9ml de l'eau distillée) 30% (3ml d'extrait/7 ml d'Ed°) 50%(5 ml de l'extrait/ 5 ml d'Ed) ,100% (10ml de l'extrait) ainsi que le témoin 10ml de l'eau distillée



Fig 19 : les différentes concentrations de l'extrait méthanoïque

IV .7. Test d'efficacité par contact :

On a utilisé des pucerons noirs âgés pour l'évaluation de l'effet insecticide de l'extrait de *nicotiana glauca*

Pour cet essai 4 pucerons sont placés dans des boites de Pétri contenant du papier absorbant, sur des feuilles de la fève préalablement imprégnées par l'extrait a différentes concentrations (10%, 30%, 50%, 100%) avec un témoin traité à l'eau distillée.

4 répétitions ont été réalisées pour chaque dilution ainsi que pour le témoin, la mortalité des insectes est relevée d'une manière régulière après une période de contacte (24 h ,48h 72h, 96h).



Fig 20 : test de l'effet insecticide des différentes concentrations d'extrait de *nicotiana glauca* sur le puceron noir de la fève

Afin d'écarter tous les risques de mortalité naturelle nous avons calculé la mortalité corrigée selon la formule (d'abott ,1925)

$$(MC\%) = [M1-Mt/100-Mt] \times 100$$

MC : % de mortalité corrigée

Mt : % de mortalité dans la population témoin

M1 : % de mortalité dans la population traitée

Chapitre : V

Résultats et discussions

V.1. rendement de l'extrait méthanoïque

Extraction a permis d'obtenir un extrait considéré comme brut. Le rendement a été de 65% par rapport au poids de la *Nicotiana glauca*

V.2. évaluation de l'effet insecticide de l'extrait méthanoïque de nicotiana glauca sur *Aphis fabae*

La figure n° 20 illustre la mortalité des pucerons noirs traités par des doses croissantes de l'extrait méthanoïque de nicotiana glauca, démontrant l'effet significatif de la dose sur la mortalité cumulée de l'insecte en fonction du temps. Par contre le taux de mortalité dans le lot témoin (eau distillée) était significativement inférieur

C'est à partir du premier jour que nous avons enregistré les premières mortalités au niveau des différents traitements .en effet un taux de mortalité qui dépasse 50% chez les individus traités par les doses (50% , 100%) par contre les faibles doses 10% ,30% nous avons enregistré 50% de mortalité qu'après le deuxième jour

La décimation totale (100%de mortalité) est obtenue chez les individus traités par la dose 50% et 100% au 2^{ème} jour alors que les autres doses 10% et 30% n'ont arrivé à exterminer les populations des pucerons qu'après le 3^{ème} jour

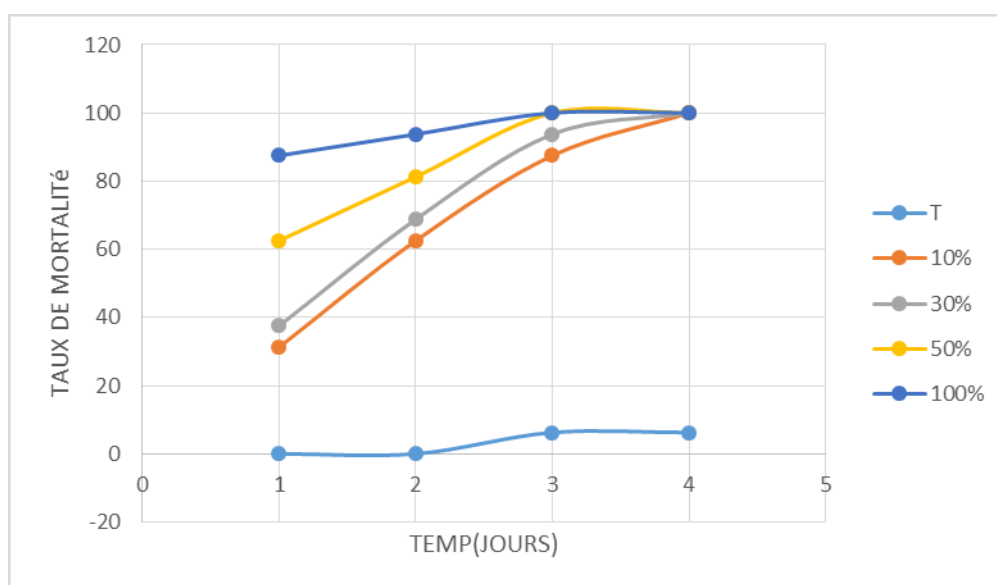


Fig 20: taux de mortalité des pucerons noirs de la fève (*Aphis fabae*) en fonction de temps

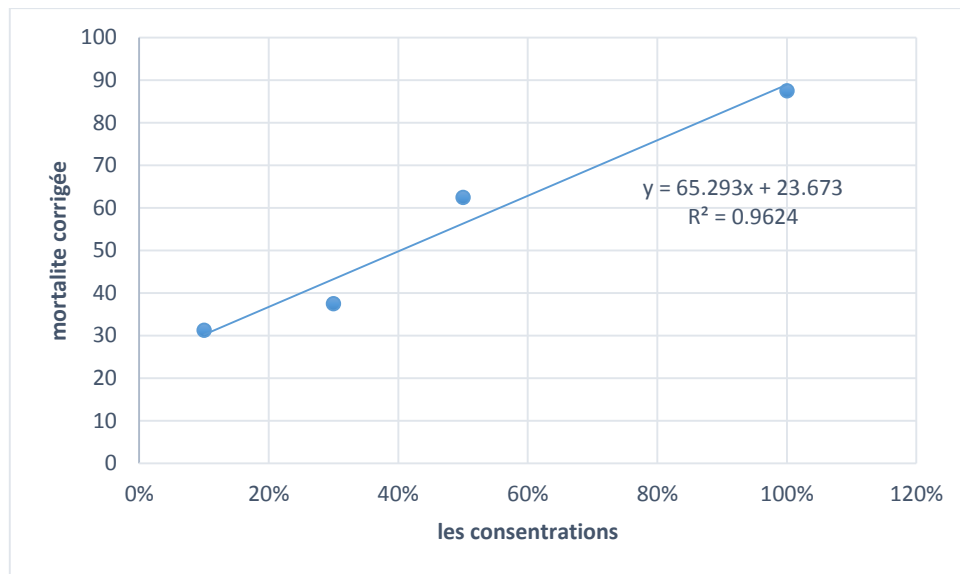


Fig 21: efficacité de l'extrait de *Nicotiana glauca* sur les adultes de *Aphis fabae*

La figure n°21 illustre l'efficacité de l'extrait méthanoïque et fait ressortir la proportionnalité qui existe entre la dose du traitement et la mortalité corrigée des pucerons noirs de la fève .cette corrélation positive entre les doses de l'extrait et la mortalité avec un coefficient de 0.962 et la DL 50 pour ce cas est de 0.4 % après 1 jour de traitement

Discussion

L'utilisation des extraits de plantes comme insecticide est connue depuis longtemps, en effet le pyrèthre, la nicotine et la roténone sont déjà comme agent de lutte contre les insectes, dans des travaux plus récents, les propriétés insecticides de certaines plantes ont été testées sur des larves d'insectes (CROSBY, 1996).

Durant cette expérience, nous avons testé la technique d'activité par contact, les résultats ont montré un effet insecticide très important variant en fonction des concentrations utilisées et du temps, l'extrait testé a présenté un effet toxique sur les pucerons noirs de la fève, il permet de causer un taux de mortalité atteignant les 100% dès le 2eme jour de contact avec une concentration de 50% et 100%

L'absence de mortalité au niveau du témoin montre que la mortalité peut être essentiellement causée par l'effet insecticide de l'extrait testé.

Conclusion

Conclusion

Ces dernières années, il y a eu un intérêt croissant pour l'utilisation des insecticides naturels. De nombreux chercheurs ont été intéressés par les composés biologiquement actifs isolés des extraits de plante

Au terme de ce travail nous pouvons conclure que l'extrait de *Nicotiana glauca* a une activité insecticide certes sur les espèces d'insectes (*Aphis faba*) et cette plante contient des produits chimiques repartis dans sa structure connus dans la bibliographie par leur activité toxique sur les insectes et particulièrement sur le puceron noir .

Tous ces tests effectués peuvent confirmer que le traitement des denrées alimentaires par l'extrait issu des plantes aromatiques et médicinales peut être très efficace pour lutter contre les ravageurs de ces denrées et l'application des produits naturels ,va présenter beaucoup d'avantages pour la santé et l'être vivant et pour son environnement par rapport aux produits de synthèse chimique qui contaminent globalement la biosphère

L'ensemble de ces résultats obtenus ne constitue qu'une première étape dans la recherche des substances de sources naturelles biologiquement actives

Il serait judicieux de faire des investigations pour déterminer le mode d'action de ces extraits et d'identifier avec précision les molécules responsables de cette activité insecticide

Références bibliographique

- ABBAD ANDALOUSSI F** .,screening of vicia faba for resistance to the "giant race" of ditylenchus dipsaci in moroco. Nematol .medier.29, 29-33
- ABBES Z., KHARRAT M., SHAABAN K, et BAYAA B** .,2010.comportement des differentes accessions ameliores de feverole vis a vis d'orabanche crenata forks , etorabanche foetida pour .cah,Agric,19 N°3:194-199
- ABOU ZEID N.M**,2002.curent statut of food legumes diseases in egypt .proceeding du 2^{eme} seminire du reseau REMAFEVE/REMALA "le devenir des legumineuse dans le maghreb ", hammamet , 100p
- AIT ABEDELLAH F ,et HAMADACH A** ., 1996. Effet de la periode de semis , de la variete et de l'utilisation du glycoposphate sur le contrôle de l'orabanche chez la feve dans une zone sub-humide numero special , feve N° 29, 29-30
- ANONYME**., 1985.seminaire national sur les legumes secs , caracteristique , exigence et potentiel de production des differentes varietes de legumes sec I.T.G.C ,15 p
- ANONYME**, 2002.le bulletin bimensuel, direction des politiques de comercialisation Agriculture et Agroalimentaire canada 4p.
- ANONYME** .,2007.la feverole de la plante a ses utilisations , interculturel de la feve,15 p
- AVERSENQ Q.P** ., GOUTIER J ., GUEGUEN M ., 2008. Le truffaut anti maladies et parasites , larousse . edition octavo .224 p
- BLACKMAN R.L ,et EASTOP V.F** ., 2007 . taxonomic issue (chapitre 1) .in : VANEMDEN H ;F ., harrington . (eds) .aphids as crop pests. CABI international oyford shive , U.K .968-1003
- BONNEMAINJL** (2010). Ahidsas biological models and agricultural pests.C.R. biologies 333: 461-463
- BOUGHDAD A** .,1994 statut de nuisibilite et ecologie des populations de bruchus rufamanus (BOH) sur vicia fabae , au maroc :these d'etat en science n°3628 , universitede paris sud Orsay ,182 p
- BOUHACHEM S.**, 2002.les pucerons de la fêverole en Tunisie, proceeding du 2eme séminaire du réseau REMAFEVE/REMALA "le devenir des légumineuse dans le Maghreb ", Hammamet, 100p
- BRZULT V , UZEST M , MONSION B , BLANC S** (2010). Aphids as transport devices for plant viruses . C.R .BIOLOGIE. 333:524-538.
- CHAUX C, et FOURY Y.C** ., 1994 .production légumière secs ,tome 3, légumineuse potagères , légume ,fruits ,technique et documentation Lavoisier F 75384 paris cedex 08,pp 3-15
- CLEMENT J.M** ., 1981 .Larousse agricole , 541p .
- DAJOZ R** ., 2000 . element d'ecologie .Ed ,dunod ,565 p
- DAOUI .**,2007. Recherche de strategie d'amelioration de l'efficience d'utilisation du phosphore chez la feve dans les conditions d'agriculture plurale au Maroc , these de doctorat .science agronomique etinergi biologique , Louvain 227 p
- DEDRYVER CA ,LE RALEC A , FABRE F** (2010).theconflicting relationships between aphids and men : a review of aphid damageand control strategies .C.R 333:539-553.

- DOYLE J.J ,et LUCKOW M.A .**,2003 the rest of the iceberg légume diversity and evolution in a phylogénétique context , plant physiol 131; 900-910
- DOGIMONT C ,BENDAHDANE A ,CHOVELON V , BOISSOT N** (2010) .host plant resistance aphids in cultivated crops :genetic and molecular bases ,and interaction with aphid C.R 333:566-573
- EL BOUHAMED K ,et SADIKI M .**,2002 .évaluation d'une collection de population marocaine locales de fève et de fèverole pour la tolérance et sècheresse .proceeding du 2eme séminaire du réseau REMAFEVE/REMALA "le devenir des légumineuse dans le Maghreb ", Hammamet , 100p
- FATMI .** , 1998 .les cultures des légumineuse alimentaire au Maroc , T.N.R.A ,domaine expérimental de Douyet .Fès , moroco n° 148, 38 p
- FRAVAL A** (2006).les pucerons .insectes . N°.141:3-8., . la feverole , encyclopédique technique agricole, partie production végétale :2213 p
- GEERTS P., TOUSSAINTA., MERGEAI G., BAUDOIN J.P.**,2011.phaseolus immature embryo rescue technology.methods in molecular biologychifton ,710,pp117-129.
- GIORDANNENGO P,BRUNISSEN L ,RUSTERUCCI ,VINCENT C** (2010) compatible plant aphid interaction: how aphids manipulat plant C.R .biologie 333: 516-523
- GORDON M.M .** , 2004haricot sec ; situation prospective et agroalimentaire .canada , pp1-7
- GOYOAGA C ., BURBANO C ., CUADRADO C .,ROMERO R., VARELA A ., PEDROSA M.M.**, 2011 .content and distribution of protein , sugars and inositol phosphate during the germinative and seeding growth of two cultivars vicia faba . journal of food and analysis 24, 391-397
- GREEN C.F., HEBBELETHWAI A ,et HELENE R** , 1986 . the practice irrigating of faba bean . revuefabis news letter N° 5 ed.ICARDA (syrie) ,pp 26-31
- HAMADACHE A .** , 2003 la feverole . inst . techn.gr. cult (T.T.G.C) , 13p
- HARMEL N ,HAUBRUGE FRANCIS F** (2010). Etude des salives de pucerons : un prealable au developpement de nouveaux bio insecticide , biotechnol. . agron . soc .14 (2) : 369-378
- HULLE M , TURPEAU , LECLANT F** (1998) . les pucerons des arbres fruitier : cycle biologique et activite de vol , INRA , paris pp .22-26
- KHALDI R ., ZEKRI S ., MAATOUGUI M .E.H et BEN YASSINE A .** , 2002 l'economie des legumineuse alimentaires au maghreb et dans le monde proceeding du 2eme séminaire du réseau REMAFEVE/REMALA "le devenir des légumineuse dans le Maghreb ", Hammamet , 100p
- KHARRAT** , 2002 . selection de lignees de veverole resistente a l'antracnose, causee par ascophita fabae. proceeding du 2eme séminaire du réseau REMAFEVE/REMALA "le devenir des légumineuse dans le Maghreb ", Hammamet , 100p
- KHARRAT M ., SADIKI M ., et MAATOUGUI M.E.H .et BEN YASSINE A .**,2002 . analyse de la stabilite du rendement de ligneameliores de feve et de feverole dans la region du maghreb .proceeding du 2eme séminaire du réseau REMAFEVE/REMALA "le devenir des légumineuse dans le Maghreb ", Hammamet , 100p

- KOLEV N .**, 1976 . les cultures maraicheres en algerie :legume , fruit , ED J .BAILLIERE, paris ,vol .207 p
- LAUMONIER R .**, 1979: culture legumineuse et maraichere , tome III .ED.J.B BAILLIERE ,276P
- LAZREK F ., HUGUET T . et AOUBANI .**, 20020. Reponse au stress salin de lignees tunisines de medicago truncatula . actes du symposium franco maghrebin ; application biotechnologique de la fixation de l'azote , hammamet , tunisie, 15-18
- LEBRETON J.C ., LEGRAET S ., GUIBERT S ., MASSON F et RECTON L .**, 2009 la feverol d'hiver , chambre d'agriculture de l'orne.10p
- LECLANT F** (1999).les pucerons des plantes cultivees ;clefs d'identification il cultures maraicheres INRA, paris , pp 9-14
- LICHTENSTEIN E.P .**, 1996 insecticides occurring naturally in corps .Adv .chem , ser,53, pp 34-38
- MAATOUGUI M.E.H .**, 1996 . stuation de la culture des feves en algerie et prespective de relance . in rehabilitation of faba bean.ED .acte, rabat (maroc) 202 p
- MAOUI R., SAY B ., EHADJ B et GIRARD C .**, 1990 . la culture de la feverole entunisie .ED .I.N.R.A.T.O.N.H ., AGROPOL . et I.T.C.F., 16 p .
- MATHON C.C.**, 1985: liste de plante utile avec indication de leur air probable de primo domestication . faculte des sciences de l'universite de poitier .17 p
- .MESKINE M ., BOUZNAD Z et AZIRI H .**, 2002 . la rouille des feves dans le maghreb: incidence de la maladie et source de resistance proceeding du 2eme séminaire du réseau REMAFEVE/REMALA "le devenir des légumineuse dans le Maghreb ", Hammamet , 100p
- ORTIZ- RIVAS B, MOYA A** ,(2004) .molecular systematic of aphids (homopetra ; aphididae) : new insights from the long –wavelength opsingene .30:24-37
- PERON J-Y.**, 2006 . refernces . production legumieres . 2^{eme} ED . 613 P .
- PLANQUART P.H et GIRARD G .**, 1987 la feverole d'hiver .revue .I.T.C.F 3^{eme} trim.32p
- RACHEF S.A ., OUAMER F . et OUFFROUKH A .**, 2005 inventaire des ravageurs de la feve en algerie (identification et caracterisation) I.N.R.A., 16:36-41.
- SILUE S., JACQUEMIN J .et BANDOIN J .**, 2010. Utilisation des mutations induites pour l'étude de l'embryogenèse chez la fève V. fabae biotechnol, Agron .soc.Environ, pp 195-205
- STODARDS F.L ., NICHOLAS A.S ., RUBIALES D et THOMAS J .**.2010.integrated pest m anagement in faba bean field crops research 11.308-318
- THOMAS F.**, la fève confirme son intérêt.Technique culturales simplifiée N48 .4^{eme} Edition .102
- TURPEAU –AIT IGHIL ,HULLE M** (2011). les pucerons des grandes cultures :cycle biologique et activité de vol ,quae, paris ,pp, 33
- WANG H-F,GUAN J-P , YANG T , SUN X-L**(2000) genetic divrsity and relationship of global faba bean (vicia fabae) theor appl genet .124:789-797.

ZAGHOUANE O., 1991 .the situation of faba bean (vicia faba) in algeria .option mediteranienne , present statut and future perspects of faba bean production I.C.A.R.D.A.serie A .N° 10.pp 123-125

ZAGHOUANE O ., ADJOUT N ., BOUCHATA K ., et SERAN .N ., 2000 .la rehabilitation et le developpement des legumieuses alimentaires dans le cadre du plan national de developpement agricole. Céréaliculture N°34.PP 61-67

ZAGHOUANE O., 1997 la situation actuelle et les perspectives de développement des légumineuses en Algérie : Revue céréaliculture, 34, pp 27-30

Annexe

Tableau N°01 représente la mortalité cumule d'aphis fabae

temps [C]	1J	2J	3J	4J
T	0	0	1	1
10%	5	10	14	16
30%	6	11	15	16
50%	10	13	16	16
100%	14	15	16	16

Tableau N° 02 représente le taux de mortalité d'aphis fabae

temps [C]	1J	2J	3J	4J
T	0	0	6,25	6,25
10%	31,25	62,5	87,5	100
30%	37,5	68,75	93,75	100
50%	62,5	81,25	100	100
100%	87,5	93,75	100	100

Tableau N03° représente la mortalité corrigée d'aphis fabae

temps [C]	1J	2J	3J	4J
10%	31,25	62,5	86,66	100
30%	37,5	68,75	93,33	100
50%	62,5	81,25	100	100
100%	87,5	93,75	100	100

