



République Algérienne Démocratique et Populaire



Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

UNIVERSITE ABBES LAGHROUR - KHENCHELA

FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE

DEPARTEMENT DE BIOLOGIE

MEMOIRE

Présenté en vue de l'obtention du diplôme de

MASTER II

FILIERE : *Biologie*

OPTION: *Biodiversité et Ecologie des Arthropodes*

Thème

**Essai de lutte contre le puceron noir de la fève
(*Aphis fabae*) en utilisant des extraits végétaux**

Présentée par: Encadré par:

BOUBEKEUR Fatiha

DR LEBAAL salim

Soutenu le :02/07/2017

Jury de soutenance :

Président : ABAIDIA Abd Elghafour MAA Université de Khenchela

Encadreur : LEBAAL Salim MCB Université de Khenchela

Examineur : ABBA Abd Errahman MAA Université de Khenchela

Promotion :2016 / 2017

Laboratoire ou entreprise ou le travaille a été réalisé : Laboratoire de l'Université de Khenchela

DEDICACES

JE DÉDIE CE TRAVAIL /

A LA MÉMOIRE DE L'ADMIRABLE FEMME QUE
JE N'OUBLIE NULLEMENT LES PRÉCIEUX CONSEILS
QU'ELLE A BIEN VOULU ME PRODIGUER ET QUI
SONT LES PRINCIPALES RAISONS DE MA RÉUSSITE ET
J'ESPÈRE QU'ELLE EST CONTENTE DE MOI.

A LA MÉMOIRE DE MON PÈRE QUI EST LE
SYMBOLE DE LA PATIENCE ET DE LA SOLLICITUDE
ET VEILLERAI SANS CESSÉ À M'EN MONTRER DIGNE.

A LA MÉMOIRE DE MA SŒUR SOUAD, AVEC
QUI J'AI PARTAGÉ LES DOUCEURS ET LES
AMERTUMES DE LA VIE.

A TOUTE MA FAMILLE ET À TOUS LES AMIS

REMERCIEMENTS

LOUANGE A DIEU, SEIGNEUR DE L'UNIVERS
QUI M'A COMBLÉ DE SES BIEN FAITS ET M'A AIDÉ À
RÉALISER CE TRAVAIL.

JE REMERCIE SINCÈREMENT MONSIEUR
LEBBALSALIM QUI MA ASSISTÉ D'UNE FAÇON
EXHAUSTIVE ET EXHORTÉE POUR RÉALISER CE
TRAVAIL.

J'EXPRIME MA PROFONDE GRATITUDE AUX
MEMBRES DE JURY QUI ONT ACCEPTÉ DE JUGER
CE TRAVAIL.

JE REMERCIE ÉGALEMENT L'ENSEMBLE DES
ENSEIGNANTS QUI ONT CONTRIBUÉ À MA
FORMATION.

MA SYMPATHIE ET RECONNAISSANCE SONT
ADRESSÉES A TOUTE PERSONNE AYANT APPORTÉ
UNE CONTRIBUTION DE PRÈS OU DE LOIN A

Sommaire

Introduction	1
I - Synthèse bibliographique	3
Chapitre 1 : Généralités sur les pucerons	3
1.1 Morphologie	3
1.2 Systématique	4
1.3 Biologie	4
1.4 Interaction plante hôte- puceron	5
1.5 Dégâts	6
1.6 Moyens de lutte	7
1.6.1 Lutte chimique	7
1.6.2 Lutte biologique	7
1.6.3 Lutte génétique	7
1.6.4 Lutte préventive	7
1.6.5 Lutte intégrée	8
1.7 <i>Aphis fabae</i> le puceron noir de la fève	8
Chapitre 2 : Généralités sur la fève et les végétaux utilisés dans l'extraction	10
2.1 La fève	10
2.1.1 Description	10
2.1.2 Classification	11
2.1.3 Importance et Distribution	12
2.2 <i>Rutamontana</i>	12
2.2.1 Description	12
2.2.2 Classification	14
2.2.3 Importance	14
2.3 <i>Myrtus commuis</i>	15
2.3.1 Description	15
2.3.2 Systématique	16
2.3.3 Importance	16
II- Partie expérimentale	17
Chapitre 1 : Matériel et méthodes	17
1.1 Matériel	17
1.1.1 Matériel végétal	17
1.1.2 Matériel animal	17
1.1.3 Autres matériels	17
1.2 Méthode de travail	18
1.2.1 Préparation des extraits aqueux	18
1.2.2 Evaluation de l'effet insecticide des extraits aqueux sur la mortalité des pucerons	19
1.2.3 Evaluation de l'effet des extraits aqueux sur l'orientation des pucerons	21
1.2.4 Screening phytochimique	22

1.2.5Analyse statistique	22
Chapitre 2 : Résultats et discussion	23
2.1Résultats	23
2.1.1 Evaluation de l'effet insecticide des extraits aqueux sur la mortalité des pucerons	23
2.1.1.1 Résultat global de toutes les solutions testées	23
2.1.1.2Comparaison entre les deux extraits de chaque plante	24
2.1.1.3Comparaison entre les trois concentrations de chaque extrait	26
2.1.1.4Comparaison entre les méthodes d'extraction	28
2.1.2Evaluation de l'effet des extraits aqueux sur l'orientation des pucerons	31
2.1.3Screening phytochimique	32
2.2Discussion générale	33
Conclusion	35
Références bibliographiques	36
Résumé	45

Introduction

Les ravageurs des cultures sont parmi les principales contraintes rencontrées par l'agriculture à l'échelle mondiale. Ils peuvent induire des dommages économiques importants lors de présences non contrôlées.

Les pucerons ou aphides constituent un groupe d'insectes extrêmement répandu dans le monde (Hullé*et al.*,1998).C'est dans les zones tempérées que l'aphidofaune est plus diversifiée (Ortiz-Rivas*et al.*,2004), alors que ces insectes sont rares dans les régions tropicales et subtropicales(Dedryver*et al.*,2010 ; Peccoud*et al.*,2010) .

Les pucerons représentent un sérieux problème en agriculture malgré qu'ils forment un petit groupe d'insectes d'environ 4000 espèces dans le monde (Dedryver *et al.*, 2010). Près de 250 espèces sont de sérieux ravageurs des cultures et des forêts (Iluz, 2011).Ils ont colonisé la plupart des plantes à fleurs mais aussi les résineux, quelques fougères et mousses (Turpeau - Ait Ighile*et al.*,2011)La plupart sont inféodés a une seule espèce végétale mais certains font preuve d'une polyphagie étendue (Fraval,2006)

Les pucerons ont longtemps fait l'objet de recherches intenses pour plusieurs raisons: ils causent d'importantes pertes économiques, ils ont développé un cycle de vie complexe alternant reproduction asexuée et sexuée, ils ont montré une remarquable plasticité phénotypique et enfin ils transmettent des centaines de virus aux plantes (Uzest*et al.*, 2010).

Les pucerons sont influencent directement la productivité des fèves lorsque les infestations sont très sévères et demeurent l'une des causes indirectes de fortes dégâts occasionnés par les virus dont ils sont vecteurs (Maatougui, 1996). A titre d'exemple *Aphis fabae* est la principale contrainte à la production de *Vicia faba*. En plus des dégâts directs, ce puceron excrète du miellat qui entrave certains processus physiologique de plante et stimule la croissance de la fumagine (Shannag et Ababneh,2007).

Face a la menace que constituent la fève, les moyens de lutte sont essentiellement articulés autour de l'utilisation d'insecticides chimiques surtout les fumigants dont l'efficacité est certaine. Cependant, les innombrables nuisances associées à leur utilisation telle que leur toxicité, la perturbation de l'équilibre biologique de l'écosystème et le développement de souches résistantes, imposent la recherche de nouvelles méthodes alternatives de lutte contre ce ravageur. La disponibilité d'insecticide respectueux de l'environnement et de la santé

humaine n'est pas encore adéquat (Strang et leeberg, 2009). De nombreuses espèces végétales ont été testés contre les ravageurs afin d'étudier leur propriétés insecticides et leur toxicité (Kemassi, 2008).

Ce travail a pour objectif d'étudier l'effet de quelques extraits aqueux des plantes, sur les larves du puceron noir de la fève (*Aphis fabae*) qui se trouve sur la fève sous conditions de laboratoire. Il s'agit de déterminer le type d'extrait le plus efficace.

Le document est articulé autour de deux parties. La première concerne une synthèse bibliographique sur les pucerons et les végétaux utilisés. La seconde partie correspond à la présentation du matériel et des méthodes utilisés d'un côté et les résultats discutés de l'autre côté.

I- Synthèse bibliographique

Chapitre 1 : Généralités sur les pucerons

Les aphides ou pucerons constituent l'un des groupes zoologiques le plus important par le nombre d'espèces qu'il contient et la diversité qu'on y rencontre (Dixon, 1987). Environ 4700 espèces de pucerons ont été recensées à travers le monde (Remaudière & Remaudière, 1997). Au moins 450 espèces de pucerons ont été identifiées sur des plantes cultivées (Blackman et Eastop, 2000).

1.1-Morphologie:

Les pucerons sont des insectes à corps mou de petite taille (2 à 4 mm en général), avec le corps ovale et un peu aplati. Leurs pièces buccales ressemblent à celles des cicadelles et des cochenilles (Fraval, 2006).

La surface des pucerons peut être brillante, mate, ou recouverte d'excrétion cireuse, leur cuticule peut être dépourvue de pigmentation ou pigmentée (imprégnée de mélanine) selon les stades, les formes ou les espèces (Leclant, 1999). Les pucerons varient en couleur : blanc, gris, vert, brun, rouge, jaune ou noir (Blackman et Eastop, 1994). Le puceron de forme ailé ou aptère comprend trois parties : la tête, le thorax et l'abdomen.

La tête porte des antennes formées généralement de 6 articles sur lesquels apparaissent des organes olfactifs appelés rhinaries ou sensoria qui sont les sensoria primaires et les sensoria secondaires (Hullé *et al.*, 1999). Les pucerons sont des insectes phytophages caractérisés par un système buccal de type piqueur-suceur composé de stylets perforants, longs et souples, coulissant dans un rostre segmenté à 4 articles. Le rostre est situé à la face inférieure de la tête (Hullé *et al.*, 1998).

Le thorax comprend trois segments : le prothorax, le mésothorax et le métathorax. Le thorax porte les trois paires de pattes et les deux paires d'ailes pour les formes ailées (Turpeau-Ait Ighilet *al.*, 2011). Les trois paires de pattes se terminent par des tarses à deux articles, le dernier est pourvu d'une paire de griffes (Hullé *et al.*, 1998).

L'abdomen comporte 9 segments difficiles à différencier. Le cinquième porte les cornicules et le dernier segment porte la cauda (Hullé *et al.*, 1998). La cauda est une prolongation du dernier segment et sert à l'épandage du miellat (Fraval, 2006). Quant aux cornicules, se sont

des tubes creux dressés, de forme et de longueur très variées (Mondor et Roitberg, 2002).

Les 4 stades larvaires se distinguent essentiellement par la taille et le développement des appendices, le nombre d'articles antennaires, la forme et la taille des cornicules et de la cauda. La cauda des stades larvaires n'est pas ou peu différenciée de l'abdomen, contrairement au stade adulte où elle est bien individualisée. Chez les futurs ailés, les ébauches alaires n'apparaissent qu'à partir du 3ème stade larvaire (Fredon, 2008).

1.2- Systématique:

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

Embranchement :	Arthropoda
Classe :	Insecta
Super ordre :	Hemipteroïda
Ordre :	Homoptera
Superfamille :	Aphidoïdae
Famille :	Aphididae

La superfamille des Aphidoidea est répartie en 3 familles : les Phylloxeridae, les Adelgidae et les Aphididae qui constituent de loin la famille la plus importante (Sullivan, 2008 ; Ortiz-Rivas et Martínez-Torres, 2010).

1.3- Biologie:

D'après Leclant (1999), certaines espèces de pucerons présentent un cycle de vie anholocyclique c'est-à-dire qu'elles se reproduisent toute l'année par parthénogénèse.

Selon Hullé *et al.* (1999), les aphides se distinguent également par le nombre et le type de plantes sur lesquelles ils se développent. Certaines espèces dites monœciques ou autœciques qui vivent toute l'année sur le même type de plante et les espèces dites diœciques ou hétéroœciques, qui au cours de leur cycle biologique alternent entre deux types de plantes hôtes.

Un cycle annuel de puceron se déroule généralement comme suit :

Au printemps, les œufs éclosent et donnent naissance à des femelles (les fondatrices) se reproduisant par parthénogénèse. Les fondatrices sont vivipares et sont à l'origine d'une succession de générations composées de femelles parthénogénétiques appelées

fondatrigenes qui se développent au cours du printemps jusqu'au début de l'été (Hullé*et al.*,1998).

Simon *et al.* (2002) rapportent que les pucerons parthénogénétiques sont caractérisés en plus de la viviparité par le télescopage de générations c'est-à-dire que les larves portent déjà en elles les futures générations d'embryons qui ont commencé à se développer alors que les larves étaient encore dans l'abdomen de la femelle. La phase asexuée peut donner jusqu'à 20 générations si les conditions climatiques sont favorables (Simon *et al.*,2010).

Au début de l'automne, en réponse à la diminution de la durée des jours et de la température, les femelles parthénogénétiques donnent naissance à des sexupares qui produisent des femelles et des mâles qui vont s'accoupler et les femelles fécondées vont pondre des œufs résistants au froid qui resteront en diapause tout l'hiver jusqu'au printemps prochain et le cycle recommence.

Le trionnaire *et al.* (2012) notent que la combinaison des deux modes de reproduction au cours du cycle annuel du puceron a des avantages: la parthénogenèse assure une multiplication rapide lors de la belle saison et la reproduction sexuée permet de produire des œufs au rigueur de l'hiver et de générer une fois par an de nouvelles recombinaisons génétiques.

1.4-Interaction plante hôte- puceron:

Les pucerons ailés sont capables de localiser leurs plantes hôtes à distance en mettant en jeu des stimuli visuels, olfactifs et gustatifs (Webster *et al.*, 2008). Les stimuli visuels correspondent à des couleurs, les pucerons sont très sensibles pour la couleur verte et reconnaissent la couleur des feuilles de leur plante hôte (Döring et Chittka,2007 ; Wiwart et Sadej, 2008).

Par ailleurs, les composés chimiques volatils émis par la plante hôte induisent chez les pucerons des mouvements orientés vers la source de l'odeur. Une fois au contact de la plante, les pucerons font appel à la gustation en introduisant leurs stylets dans la plante hôte jusqu'à ce que la composition de la sève soit reconnue. La gustation joue un rôle dans l'acceptation ou la non acceptation de la plante par le puceron (Will et Van Bel, 2006 ; Guerrieri et Digilio, 2008).

1.5- Dégâts:(figure 1)

Les pucerons sont des insectes nuisibles graves et les plus destructeurs sur les plantes cultivées. Ils causent d'importants dégâts aux cultures du monde entier. Les pucerons causent d'importants dommages culturaux en s'alimentant directement dans les éléments criblés du phloème, dans lesquels ils prélèvent la sève phloémienne riche en sucres, composés azotés et autres nutriments essentiels à leurs développement et reproduction (Dinant *et al.*, 2010). 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 (Chrisetelle, 2007). Le produit de digestion des pucerons très riches en sucre s'accumule dans le rectum avant d'être rejeté avec les excédents aqueux encore très riche en hydrates de carbone et constituent le miellat qui provoque parfois l'altération des feuilles et des tiges et entrave la respiration et l'assimilation chlorophyllienne (Barta et Cagan, 2006).

Les aphides sont aussi responsables de dégâts indirects en transmettant certains virus. En produisant du miellat, ils favorisent la présence de fumagine due à des champignons de couleur noire qui recouvrent les feuilles diminuant ainsi la photosynthèse (Barbercheck, 2011).



Figure 1:Dégâts causés par *Aphisfabae* (<http://www.fiches.arvalise.fr>)

1.6- Moyens de lutte :

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

1.6.1-Lutte chimique :

L'utilisation des pesticides reste le moyen le plus largement utilisé et le plus efficace aujourd'hui dans le monde. Les insecticides utilisés sont les organophosphorés, les carbamates et les pyréthrinoides de synthèse et il est apparu une nouvelle famille de produits, les chloronicotiniles qui présentent la particularité d'être très fortement systémiques (Dedryver, 2007).

L'intervention a lieu quand le seuil de nuisibilité est atteint. Le seuil indicatif d'intervention aphicide sur fève est de 20% de plantes portant au moins une colonie (Hullé *et al.*, 1999).

1.6.2-Lutte biologique :

Ce mode de lutte s'articule dans la majeure partie des cas sur l'utilisation des ennemis naturels ou auxiliaires des cultures pour réduire les niveaux des populations aphidiennes à des seuils économiquement tolérables (Sullivan, 2005).

1.6.3-La lutte génétique :

La lutte variétale consiste à employer des cultivars résistants aux pucerons et aux virus transmis par ces derniers (Dedryver *et al.*, 2010).

D'après Dedryver (2010), les mécanismes de résistance des plantes aux pucerons sont de trois types : l'antixénose où la plante est refusée par l'insecte qui l'évite, l'antibiose où la plante réduit le potentiel de multiplication de l'insecte et la tolérance où la plante ne souffre pas ou peu de la présence des insectes qui s'y alimentent et s'y multiplient.

1.6.4-Lutte préventive :

La lutte préventive se base sur les différentes pratiques culturales pouvant réduire les dégâts tels que la détermination d'une date de semis et de récolte adéquate, la rotation des cultures avec une plante qui serait attrayante pour les pucerons, la suppression des mauvaises herbes ou résidus de cultures qui pourraient héberger des pucerons et les associations culturales (Sullivan, 2007). Hensen *et al.* (2010) ont trouvé que l'association des fèves avec les céréales réduit la contamination des plantes par *A. fabae*.

1.6.5-La lutte intégrée :

La lutte intégrée peut se définir par l'emploi combiné et raisonné de tous les moyens de lutte dont dispose l'agriculteur pour maintenir la population de ravageurs à un niveau suffisamment bas pour que les dégâts occasionnés à la culture soient économiquement tolérables (Faurie *et al.*, 2003).

1.7-*Aphis fabae*:(figure 2)

Aphis fabae ou le puceron noir de la fève est le principal ravageur de la fève. Il est aptère et de forme trapue. Sa couleur varie du noir mat à verdâtre avec des taches blanches cireuses sur l'abdomen. Il mesure environ 2 mm de long. Les antennes sont courtes et mesurent les deux tiers de la longueur du corps. Les cornicules sont courtes et noires alors que la cauda est courte, trapue et noire. Les ailés, de couleur sombre, ont un corps plus allongé que celui des aptères. Leur abdomen est foncé muni de taches blanches et des sclérites marginaux noirs, les colonies sont très denses sur les tiges, les inflorescences ou les feuilles. On signale que les individus sombres sont souvent ponctués de blanc. (Hullé *et al.*, 1999).

Aphis fabae est une espèce holocyclique diœcique (Hardie et Vaz Nunes, 2001 ; Tosh *et al.*, 2002). Cette espèce alterne entre ses hôtes primaires principalement le fusain (*Euonymus europaeus* L.), la boule de neige (*Viburnum opulus* L.), et le seringat (*Philadelphus coronarius* L.) et ses hôtes secondaires qui sont diverses plantes herbacées (exemple : *V. faba*) (Sandrocket *et al.*, 2011). Cette espèce est très polyphage, elle colonise plus de 200 plantes cultivées et sauvages. On la trouve dans l'Europe de l'ouest, l'Asie, l'Afrique et dans le nord et le sud de l'Amérique (Zamani *et al.*, 2013).

Hullé *et al.* (1999) rapportent que le puceron noir de la fève provoque l'altération de la plante et l'avortement des fleurs sous l'effet de la salive, en plus du miellat, le puceron noir de la fève forme des colonies noir mat, disposées en manchon sur les tiges, principalement aux extrémités et provoque même l'éclatement des gousses fortement attaquées (Chaux et Foury, 1994).

Ce puceron est aussi le vecteur de maladies à virus. Il peut transmettre plus de 30 virus pathogènes (Blachman et Eastop, 2007).



Figure 2: *Aphis fabae* (photo originale)



Figure3: Colonie d'*Aphis faba* sur la fève (photo originale)

Chapitre 2 : Généralités sur la fève et les végétaux utilisés dans l'extraction

2.1 -La fève :

2.1.1-Description :(figure 4-5)

Vicia faba est une plante annuelle, à tige rugueuse et dressée, non ramifiée, de 20 à 60 cm de hauteur, elle produit une ou plusieurs tiges creusées à partir de la base. Les feuilles alternées et pennées sont constituées d'une à trois paires de folioles très grandes, mesurant chacune jusqu'à 8 cm. Les fleurs sont généralement blanches avec des ailes noires, par deux à cinq petites grappes pédonculées (Heywood et Richardson, 1964 ; Guinoochet et de Vilmorin, 1984). Ces grandes fleurs papilionacées donnent de longues gousses vertes, épaisses, contenant de grosses graines ovales (Couplen et Marmy, 2009).



Figure 4: *Vicia faba*(http://www.maltawildplants.com/FABC/Pics/VICFB/VICFB-Vicia_faba_t.jpg)



Figure 5 : *Vicia faba* (http://calphotos.berkeley.edu/imgs/512x768/0000_0000/0412/2828.jpeg)

2.1.2- Classification :

D'après Wojciechowski *et al.*, (2004), cette classification à été décrite comme suit:

Règne:	Plantae
Sous-Règne:	Tracheobionta
Division:	Magnoliophyta
Classe:	Magnoliopsida
Sous-Classe:	Rosidae
Ordre:	Fabales
Famille:	Fabaceae
Genre:	<i>Vicia</i>
Espèce:	<i>Vicia faba L.</i>

2.1.3- Importance et Distribution:

Les légumineuses sont d'une importance incontestable. Elles jouent deux rôles dans l'amélioration de la fertilité du sol et dans l'alimentation humaine et du cheptel. Les légumineuses à graines. Apprenez-en davantage à moins 33% des besoins humains en protéines alimentaires. Cette partie est fournie essentiellement par les cultures du petit pois, le haricot, pois chiche et fève (Vanceet *al.*,2000).

La fève est une plante potagère de la famille des Papilionacées cultivée depuis la plus haute antiquité. Originnaire d'Asie Centrale cultivait il y a près de 10.000 ans. Elle se répandra ensuite à tout l'hémisphère nord (Zaidi et Mahiout, 2012).

2.2-Rutamontana:

2.2.1- Description :(figure 6-7)

Le genre *Ruta* appartient à la famille des Rutaceae. Le genre *Ruta* L. est représenté en Algérie par 4 espèces : *R. montana* (Clus) L, *R. chalepensis* L. ; *R. angustifolia* (pers) P. cout et *R. latifolia* (Salib) lindb. Les espèces diffèrent entre elles par l'allure des feuilles, de la grappe fructifère, des bractées et des sépales (Bossard et Cuisance, 1981 ; Quezel et Santa, 1963).

La Rue est largement répandue dans le monde entier à cause de ses propriétés ornementales et médicinales, elle est souvent cultivée dans les jardins pour ses qualités décoratives en variété de couleur bleue ou panachée et parfois naturalisée (Bezangeretal., 1986 ; Bezangeret *al.*, 1976). Elle pousse jusqu'à 1 m et elle fleurie de mai à juin. La plante émet une odeur très forte, plutôt désagréable et le goût de ses feuilles est très amer et acre. Elle est rencontrée dans les zones montagneuses de l'intérieur sur l'Atlas Saharien et les pelouses arides (Clevly et Richmond, 1997).

La Rue pousse spontanément dans les rochers, les lieux arides, vieux murs, collines sèches et elle est abondante dans les terrains calcaires des régions méditerranéennes (Quezel et Santa, 1963).

La Rue a revêtu plusieurs appellations depuis qu'elle est connue : Rue puante, péganion,herbe de grâce, plante de bonheur, Rue de la Bible (Cousin, 1999). Dans la médecine traditionnelle grecque et latine, la Rue est tirée du nom Ruomaique qui signifie préserver ou du nom Réuo pour dire libre de maladie (Ernes, 1995).

La rue appelée populairement « fidjel » est une plante annuelle de la famille des rutacées, utilisée depuis longtemps pour des usages thérapeutiques et culinaires c'est une plante aromatique de la région méditerranéenne (Quezel et Santa, 1963).

La plante *Rutamontana* est une plante pérennante, vivace, glauque, a tige dressées, à feuilles très divisées, alternes, couvertes de petites punctuations qui sont des pochettes à essences. Les fleurs sont jaune verdâtres (Figure 7), comportant 4 sépales, 4 pétales concaves et 8 étamines (Fournier, 1948).



Figure 6: *Rutamontana* ([http :www.florealpes.com/fiche rutamontana.php](http://www.florealpes.com/fiche_rutamontana.php))



Figure 7: Morphologie de la fleur de *Rutamontana*

(http://www.florealpes.com/fiche_rutamontana.php)

2.2.2- Classification :

Régne	Plantea
Clade	Angiospermes
Clade	Dicotyledones Vraies
Clade	Rosidees
Clade	Malvidees
Ordre	Sapindales
Famille	Rutacées
Sous – Famille	Rutoideae
Genre	<i>Ruta</i>
Espèce	<i>Rutamontana</i> APGIII(2009)

2.2.3-Importance :

La Ruta est une plante à usage thérapeutique par excellence, elle est sollicitée pour traiter plusieurs pathologies, les affections dermatologiques, les affections respiratoires, et les

affections bucco-dentaires, les affections uro-génitales, les affections du tube digestif, les affections neurologiques et les affections osteo-articulaires (Daoudi, *et al.*,2016).D'après des études ethnobotaniques antécédentes, le cataplasme des feuilles est utilisé pour traiter surtout les affections dermatologiques telles que le vitiligo (Hmammouchi, 1999). L'infusion des feuilles est souvent préconisée en cas d'épistaxis, de migraines et d'épilepsie (Mouhib, *etal.*, 1997) .

2.3-Myrtuscommunis :

2.3.1-Description :(figure 8)

Le genre *Myrtus* appartient à la famille des myrtacées. Il pousse spontanément et en abondance dans les régions méditerranéennes, commune dans le Tell et sur le littoral du centre (Baba Aissa, 1999 ; Mimica-Dukic*etal.*, 2010). Les tiges du *Myrte* sont recouvertes d'une écorce rousse. Ses feuillesovales, opposées deux à deux, sont coriaces et persistantes. Les fleursblanches, fortement odorantes, sont disposées à l'aisselle des feuilles.Le fruit, noir bleuâtre à maturité, est ovoïde et charnu. Toutes les parties de la plante contiennent des poches schizogènesà huile essentielle, responsables de son odeur suave. (Fournier, 1948 ;Montastier, 1997).



Figure 8:Myrtuscommunis

(http://www.potomitan.info/phototheque/myrtus_communis.php#top)

2.3.2- Systématique :

Règne: Plantae

Sous-règne: Eucaryotes

Embranchement: spermaphytes

Sous-embranchement: Angiospermes

Classe: Dicotylédones

Ordre: Myrtales

Famille: Myrtaceae

Genre: *Myrtus*

Espèce: *Myrtus Communis* L. (Quezel et Santa, 1963).

Nom vernaculaire: Rayhan, Mersin

2.3.3- Importance :

Espèce méditerranéenne, inscrite à la Pharmacopée européenne et couramment utilisée pour ses propriétés digestives, anti-spasmodiques (A. Beloued, 2001 ; S. Oulmouhoub, 2005). Et anti inflammatoire (M.K. Al hindawi, *etal.*, 1989). Dès le 1er siècle, Dioscoride, médecin grec, indiquait de nombreuses applications médicales et avait qualifié le Myrte d'ami de l'estomac. (Fournier, 1948).

II-partie pratique

Chapitre 1 : Matériel et méthodes

1.1- Matériel :

1.1.1-Matériel végétal :

Le matériel végétal utilisé lors de cette expérimentation est composé de feuilles non infestées prélevées à partir de la fève (*Vicia faba*) rencontrée dans la région d'Oued Taga (Batna). La fève est une légumineuse annuelle.

En outre, on a utilisé pour l'obtention des extraits végétaux aqueux la partie aérienne (particulièrement les feuilles) de deux espèces végétales qui sont : *Myrtuscommunis* et *Rutamontana*. La première plante a été récoltée le 01 septembre 2016 à Texana(Jijel). La deuxième plante a été récoltée en juin 2016 à T'kout(Batna).

Le choix de ces plantes est justifié par leur disponibilité au moment de l'expérimentation. De plus, ces plantes ne sont pas rapportées, dans la bibliographie, comme étant des hôtes attaqués par le puceron noir de la fève.

1.1.2- Matériel animal :

Le matériel animal est composé de colonies du puceron d'*Aphisfabae*, prélevées sur *Viciafabae* dans la région de Oued Taga.

1.1.3- Autres matériels :

L'échantillonnage, la conservation et le triage des pucerons ont nécessité l'emploi de :

une loupe de poche ;

des boîtes de Pétri ;

un cutter ;

un pinceau ;

sachets en plastique ;

Dans le laboratoire, on a utilisé le matériel suivant :

une balance de précision de 0,0001 g ;

une plaque chauffante ;

un broyeur manuel ;

entonnoir,

papier filtre ;

bécher ;
une règle ;
agitateur ;
eau distillée ;
éprouvette ;
des réactifs chimiques (Méthanol et FeCl_3) ;
un réfrigérateur pour conserver les extraits aqueux ;
des bouteilles en plastique.

1.2- Méthode de travail :

1.2.1- Préparation des extraits aqueux :

Les feuilles des deux espèces végétales ont été séchées à l'air libre, puis elles ont été débarrassées de la poussière. Ensuite, elles sont finement broyées en utilisant un broyeur manuel.

En ce qui concerne l'extraction, on a adopté deux méthodes : macération et infusion.

L'extraction par macération consiste à mettre une plante ou partie de plante, dans de l'eau froide (macération aqueuse) ou une huile végétale (macération huileuse), pendant plusieurs heures, voir plusieurs jours, pour permettre aux constituants actifs de bien diffuser. Elle est utilisée, entre autres, pour empêcher l'extraction de constituants indésirables qui se dissolvent dans l'eau chaude (Kraft et Hobbs, 2004 cité par Benzeggouta, 2015).

Dans notre étude, une quantité de 5g de poudre de feuilles de *M. communis* est diluée dans 50 ml d'eau distillée froide ou chaude et 10g de *R. montana* est diluée dans 100 ml d'eau distillée froide ou chaude.

Chacun des quatre mélanges obtenus, est agité pendant quelques minutes, puis laissé pendant 24 heures pour le mélange froid et 2 heures pour le mélange chaud. Chaque mélange est ensuite filtré en utilisant le papier filtre, puis dilué avec de l'eau distillée pour obtenir trois concentrations (5, 10 et 15%) pour *M. communis* et (10, 15 et 25%) pour *R. montana*.

Les douze solutions obtenues par macération et par infusion, ont été conservées dans le réfrigérateur jusqu'à leur utilisation. Un code est donné pour chaque traitement (tableau 1).

Tableau 1: Code de chacun des traitements utilisés

Traitement (plante, méthode d'extraction, concentration)	Code
<i>Myrtuscommunis</i> , macération, 5%	MCM 5%
<i>Myrtuscommunis</i> , macération, 10%	MCM10 %
<i>Myrtuscommunis</i> , macération, 15%	MCM15 %
<i>Myrtuscommunis</i> , infusion, 5%	MCI 5%
<i>Myrtuscommunis</i> , infusion, 10%	MCI 10 %
<i>Myrtuscommunis</i> , infusion, 15%	MCI 15 %
<i>Rutamontana</i> , macération, 10%	RMM 10%
<i>Rutamontana</i> , macération, 15%	RMM 15%
<i>Rutamontana</i> , macération, 25%	RMM 25%
<i>Rutamontana</i> , infusion, 10%	RMI 10%
<i>Rutamontana</i> , infusion, 15%	RMI 15%
<i>Rutamontana</i> , infusion, 25%	RMI 25%

1.2.2- Evaluation de l'effet insecticide des extraitsaqueux sur la mortalité des pucerons :

Les différents bio-essais ont été réalisés sous des conditions de laboratoire.

On a trié seulement des larves de 3^{ème} et 4^{ème} stade d'*Aphisfabae* pour les utiliser dans l'infestation artificielle.

Nous avons préparé 39 boîtes de Pétri. Chaque boîte comporte 1 foliole traitée de fève (figure 9). On a testé au total 13 traitements avec 3 répétitions pour chacun : eau distillée (témoin), 6 solutions obtenues par macération et 6 solutions obtenues par infusion. Chaque feuille est introduite dans le récipient contenant le traitement correspond, de telle sorte que le feuillage soit bien imbibé. Ensuite, on a mis 10 larves de puceron/boîte (figure 10).

On a fait le dénombrement des larves mortes 3, 6, 12 et 24 heures après l'infestation artificielle



Figure 9: folioles traitées (Photo originale)



Figure 10: Dispositif des boîtes de Pétri renfermant les folioles traitées et les pucerons (Photooriginale)

1.2.3- Evaluation de l'effet des extraits aqueux sur l'orientation des pucerons :

On a préparé 3 répétitions (figure 11). Chaque répétition comprend une assiette et six feuilles disposées à sa périphérie. Une feuille a été submergée dans l'eau distillée (témoin), une autre dans l'extrait MCM 15 %, une autre dans l'extrait MCI 15 % une autre dans l'extrait RMM 25 %, et une autre dans l'extrait RMI 25 %. Au centre de chaque assiette, on a déposé 50 larves d'*A. fabae*

Le dénombrement des larves installées sur chaque feuille traitée a été effectué 3, 6, 12 et 24 heures après le dépôt des aphides.



Figure11: Disposition des folioles traitées dans le test de l'orientation des pucerons



Figure12: Disposition des folioles traitées et les pucerons dans le test de l'orientation
(Photooriginale)

1.2.4- Screening phytochimique :

Le screening phytochimique ne renseigne pas sur la structure d'une molécule bien déterminée. Il met seulement en évidence la présence de telle ou telle famille chimique pouvant contenir dans un échantillon (Bruneton, 1993). La caractérisation des substances chimiques bioactives met en œuvre des réactions en tube soit par précipitation soit par coloration pour l'identification des différentes substances chimiques existantes dans la plante. La coloration observée est provoquée par l'utilisation d'un réactif approprié et est due généralement à la formation d'une conjugaison ou d'une instauration dans une molécule (Caillard, 2003).

Pour la caractérisation des composés appartenant au groupe des polyphénols, la réaction au chlorure ferrique a été utilisée. A 2 ml de chaque solution, on ajoute une goutte de solution alcoolique de chlorure ferrique (FeCl_3) à 2 %, l'apparition d'une coloration bleu noirâtre ou verte plus ou moins foncée indique la présence de dérivés poly phénoliques (N'guessanet *al.*, 2009 ; Soroet *al.*, 2009).

Pour rechercher les saponosides, nous avons versé, dans un tube à essais, 10 ml de l'extrait total aqueux. Le tube était agité pendant 15 s puis laissé au repos durant 15 min. Une hauteur de mousse persistante, supérieure à 1 cm indiquait la présence de saponosides (N'guessanet *al.*, 2009).

La présence des tanins est mise en évidence en ajoutant, 1 ml de l'extrait aqueux, 1 ml d'eau et 1 à 2 gouttes de solution de FeCl_3 diluée. L'apparition d'une coloration vert foncée ou bleu-vert indique la présence des tanins (Trease et Evans., 1987 cité par Kanoun, 2011).

1.2.5- Analyse statistique :

Afin de comparer les moyennes des mortalités des pucerons de chaque concentration d'un extrait végétal et l'orientation des aphides vers les feuilles traitées, on a utilisé l'analyse de variance à un seul facteur (ANOVA). Lorsqu'il y a une différence significative, un test de Student-Newman-Keuls est utilisé pour ressortir les groupes homogènes.

Ces analyses ont été effectuées en utilisant le logiciel SPSS pour Windows 10.0.5 (SPSS, Inc.).

Chapitre 2 : Résultats et discussion

2.1-Résultats :

2.1.1-Evaluation de l'effet insecticide des extraits aqueux sur la mortalité des pucerons :

2.1.1.1-Résultat global de toutes les solutions testées :

Le taux de mortalités des larves d'*Aphisfabae* le plus élevé a été enregistré sur les folioles de la fève traitées par *Myrtuscommunis* 5 % extrait par infusion (43,33% après 24 H). Tandis que les taux les plus faibles ont été enregistrés sur les folioles traitées par *M.communis* 15% et *Rutamontana* 15% extraits par macération et l'eau distillée (3,33% après 24 H) (Tableau 2).

L'analyse statistique ANOVA a révélé une différence hautement significative entre les traitements au cours des 4 comptages (tableau 2). L'extrait deMCM 5 % s'est montré le plus efficace pendant les comptages de 6 et 12 H avec un taux de mortalité de 16.67 et 26.67%. Alors que l'extrait deMCI 5 % a enregistré le taux de mortalité le plus élevé après 24 H.

Tableau 2 : Analyse de variance et classement des groupes homogènes des taux de mortalités des pucerons

	Après 3H	Après 6H	Après 12H	Après 24H
MCM 5 %	00 a	16.67 b	26.67 b	36.67 a
MCM 10 %	00 a	00 a	03.33 a	23.33 a
MCM 15 %	00 a	00 a	03.33 a	03.33 a
MCI 5 %	00 a	06.67 a	16.67 ab	43.33 a
MCI 10 %	00 a	00 a	10ab	26.67 a
MCI 15 %	00 a	00 a	00 a	13.33 a
RMM 10 %	00 a	00 a	00 a	06.67 a
RMM 15 %	00 a	00 a	00 a	03.33 a
RMM 25 %	00 a	00 a	00 a	26.67 a
RMI 10 %	00 a	00 a	06.67 ab	10 a
RMI 15 %	00 a	03.33 a	06.67 ab	06.67 a
RMI 25 %	00 a	00 a	06.67 ab	10 a
Eau distillée	00 a	03.33 a	03.33 a	03.33 a
Signification	0	0.017	0.016	0.054

- MCM: *Myrtuscommunis* par macération - RMM: *Rutamontana* par macération

- MCI: *Myrtuscommunis* par infusion - RMI: *Rutamontana* par infusion

2.1.1.2- Comparaison entre les extraits des deux plantes :

D'une manière générale, le taux de mortalités le plus élevé a été enregistré sur les folioles traitées par *M.communis* comparativement à *R. montana* (Figures 13- 16).

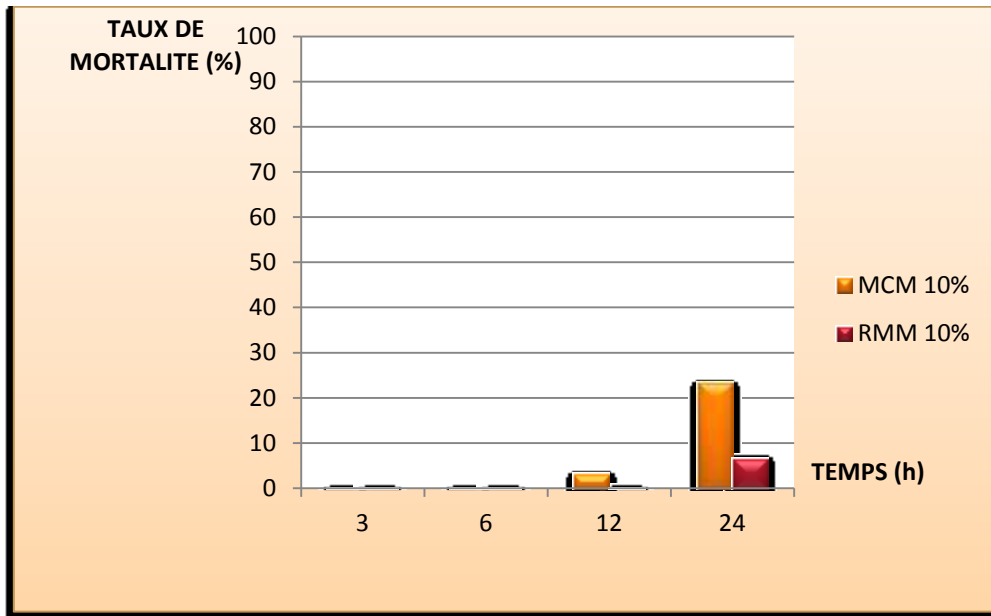


Figure 13: Comparaison des taux de mortalités entre les folioles traitées par MCM et RMM (10%)

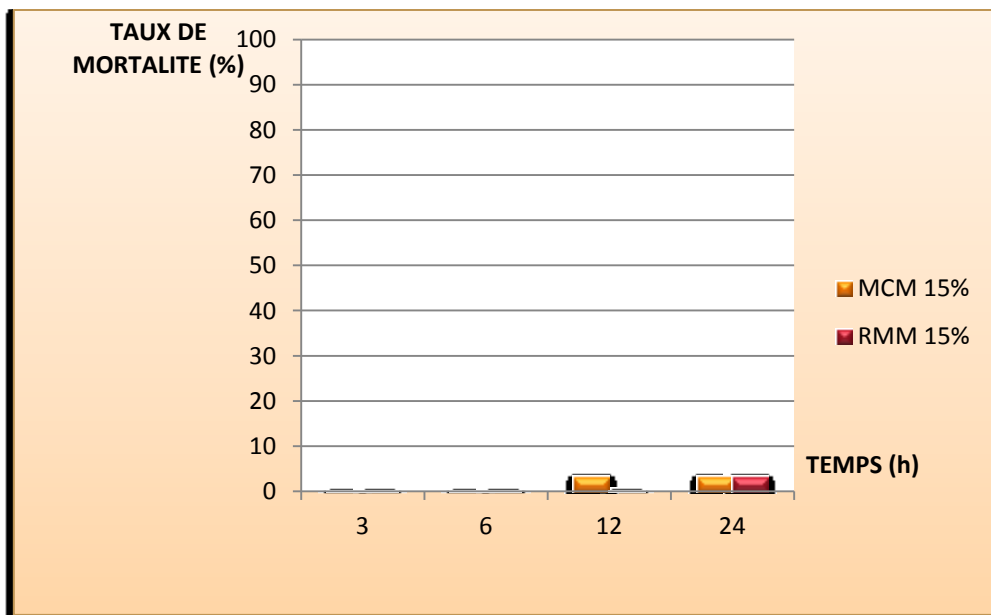


Figure 14: Comparaison des taux de mortalités entre les folioles traitées par MCM et RMM (15%)

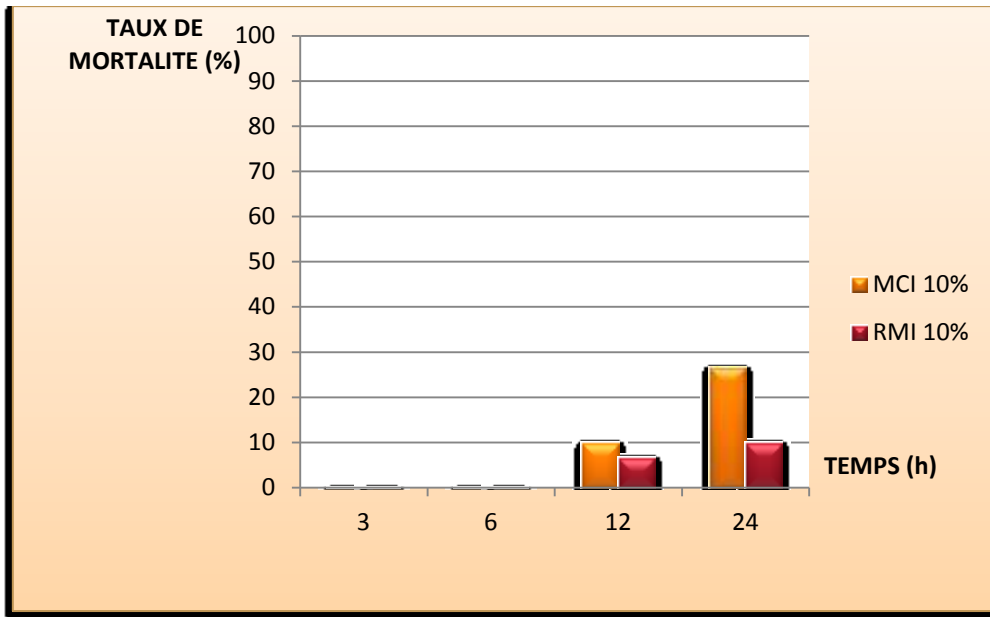


Figure 15: Comparaison des taux de mortalités entre les folioles traitées par MCI et RMI (10%)

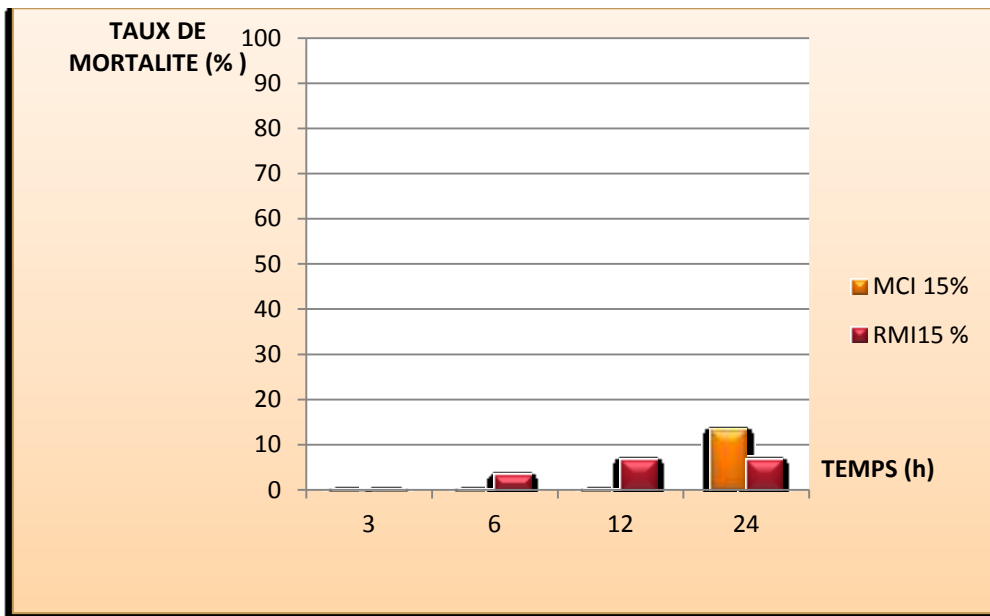


Figure 16: Comparaison des taux de mortalités entre les folioles traitées par MCI et RMI (15%)

2.1.1.3- Comparaison entre les concentrations de chaque plante :

Le taux de mortalités le plus élevé a été noté sur les folioles traitées par la concentration 5% pour les extraits de *M. communis*(figures 17-18).

Par ailleurs, le taux de mortalités le plus important a été signalé, globalement, sur les folioles traitées par les concentrations 10 et 25% pour les extraits de *R. montana*(figures 19-20).

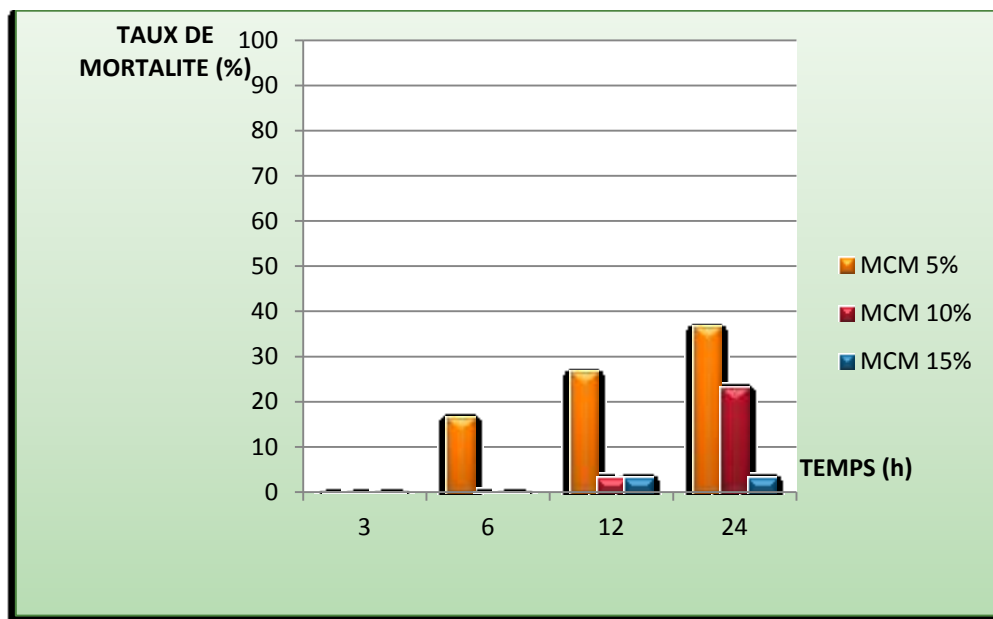


Figure 17: Comparaison des taux de mortalités entre les folioles traitées par MCM (5, 10 ,15%).

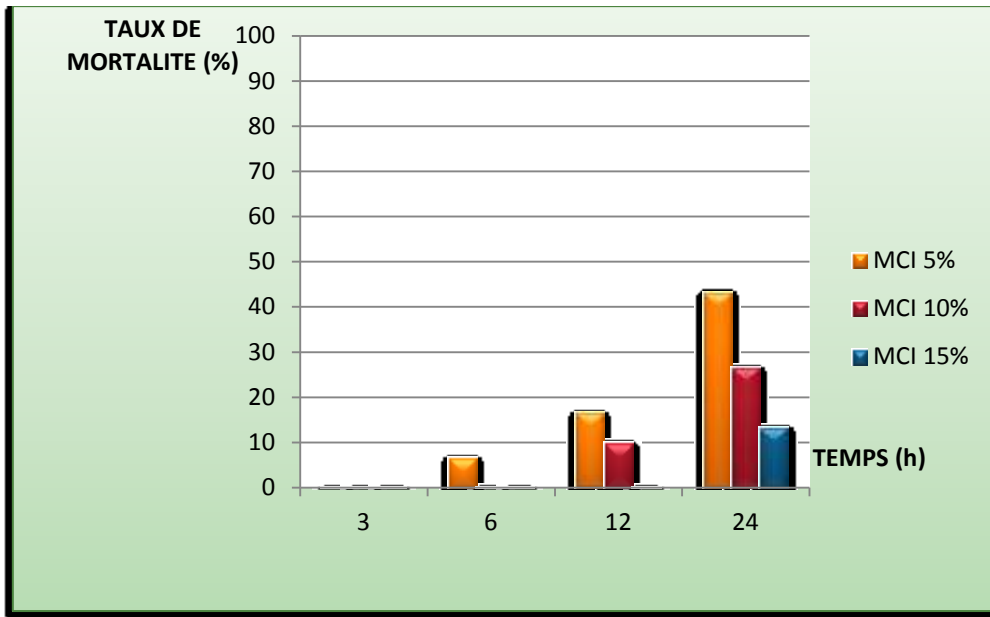


Figure 18: Comparaison des taux de mortalités entre les folioles traitées par MCI (5, 10 ,15%.)

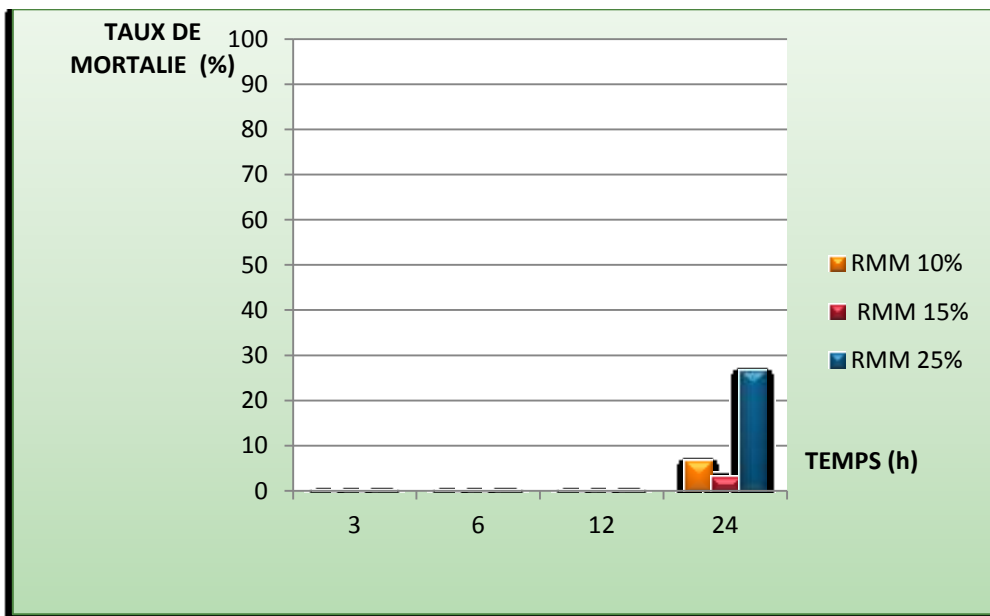


Figure 19: Comparaison des taux de mortalités entre les folioles traitées par RMM(10, 15 ,25%.)

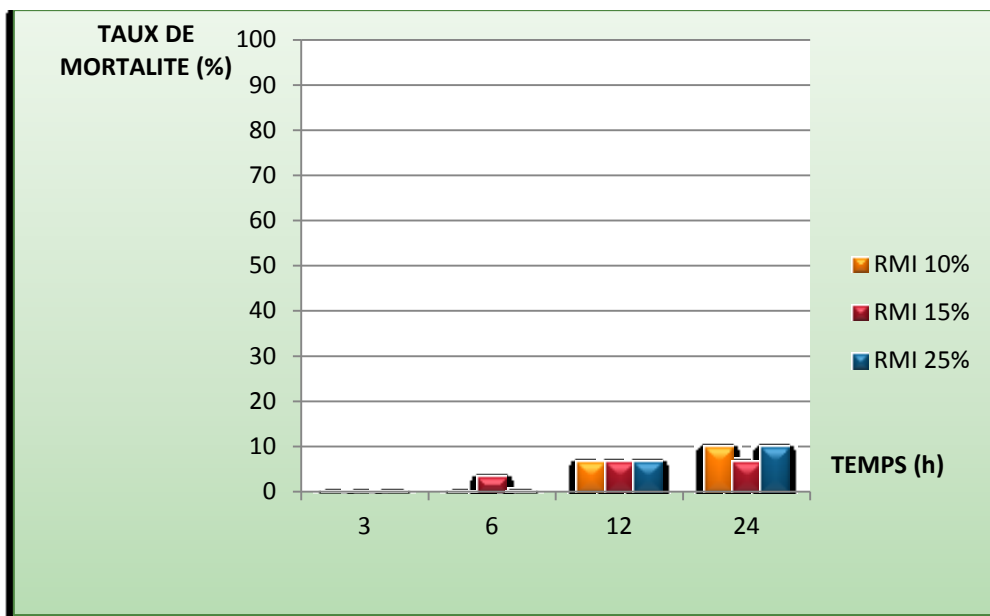


Figure20: Comparaison des taux de mortalités entre les folioles traitées par RMI (10, 15,25%)

2.1.1.4- Comparaison entre les méthodes d'extraction :

D'une manière générale, le taux de mortalités a été légèrement supérieur sur les folioles traitées par les extraits par infusion de *M. communis* (Figures 21- 23).

Tandis que le taux de mortalités le plus élevé a été enregistré sur les folioles traitées par les extraits obtenus par macération pour *R. montana*(Figures 24-26).

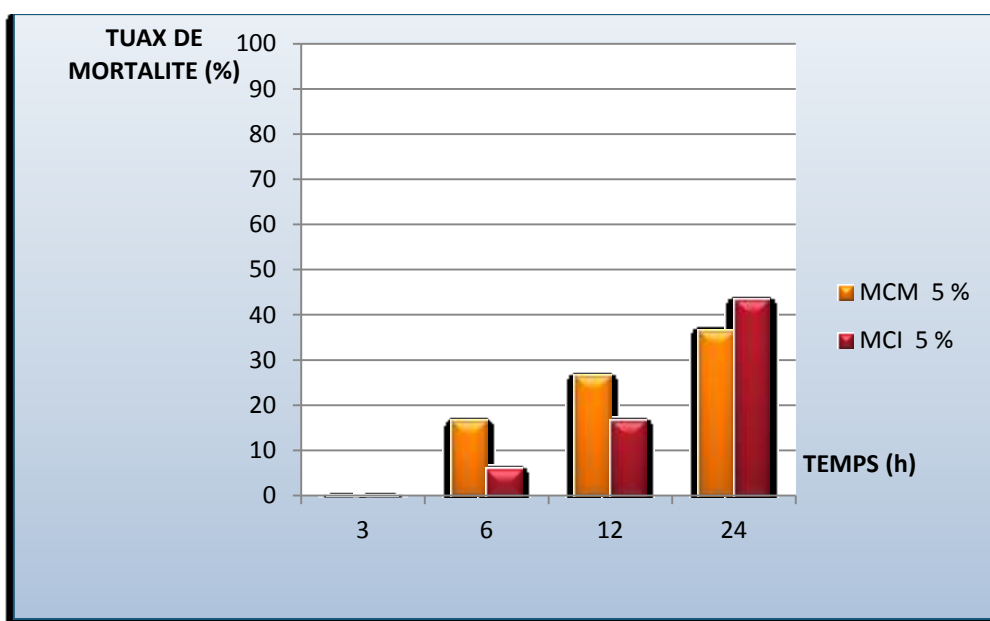


Figure21: Comparaison des taux de mortalités entre les folioles traitées par MCM et MCI (5%)

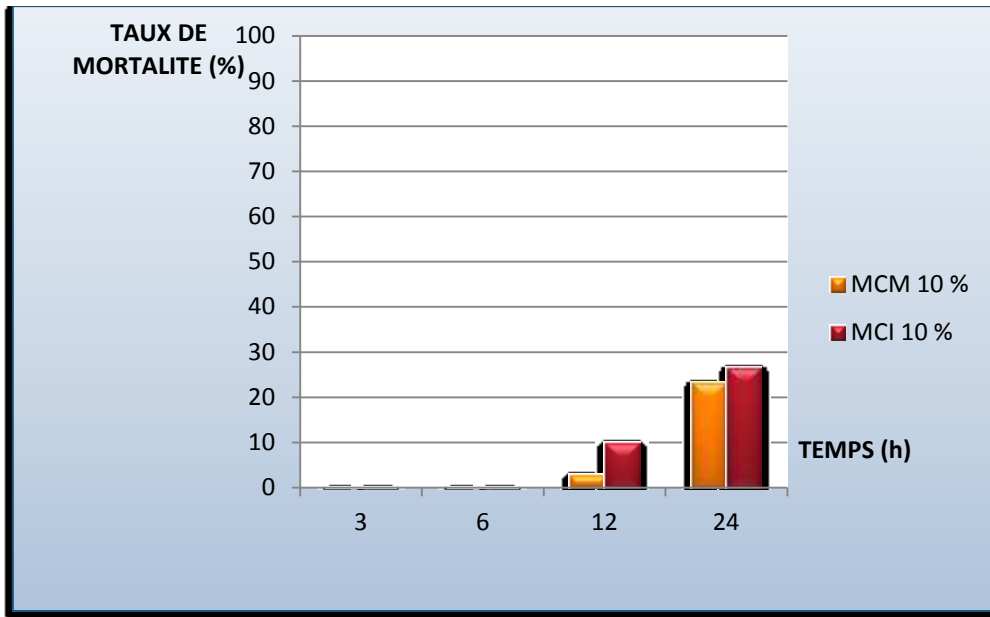


Figure22: Comparaison des taux de mortalités entre les folioles traitées par MCM et MCI (10%)

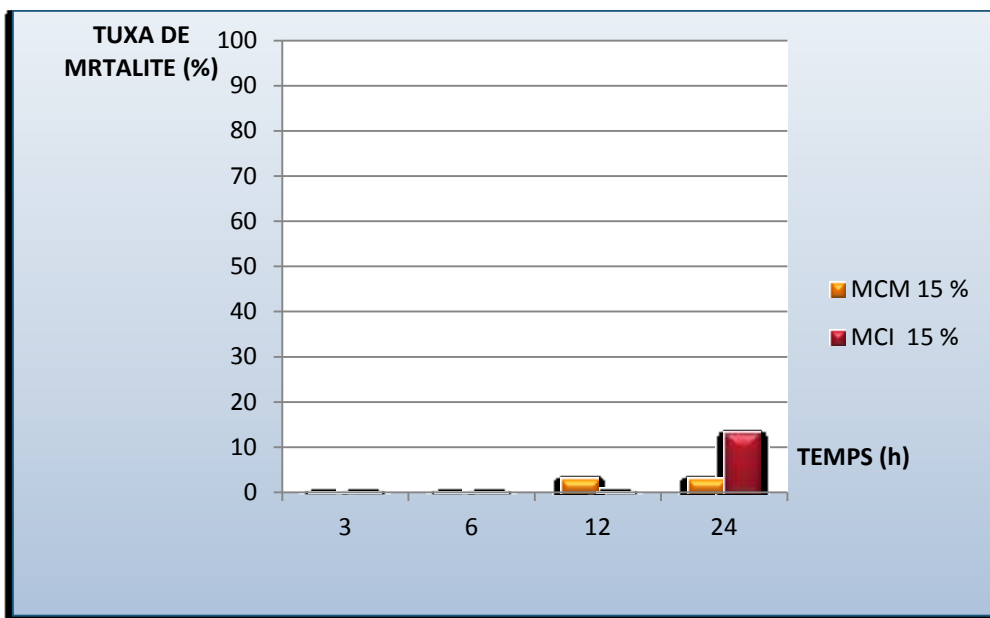


Figure23: Comparaison des taux de mortalités entre les folioles traitées par MCM et MCI (15%)

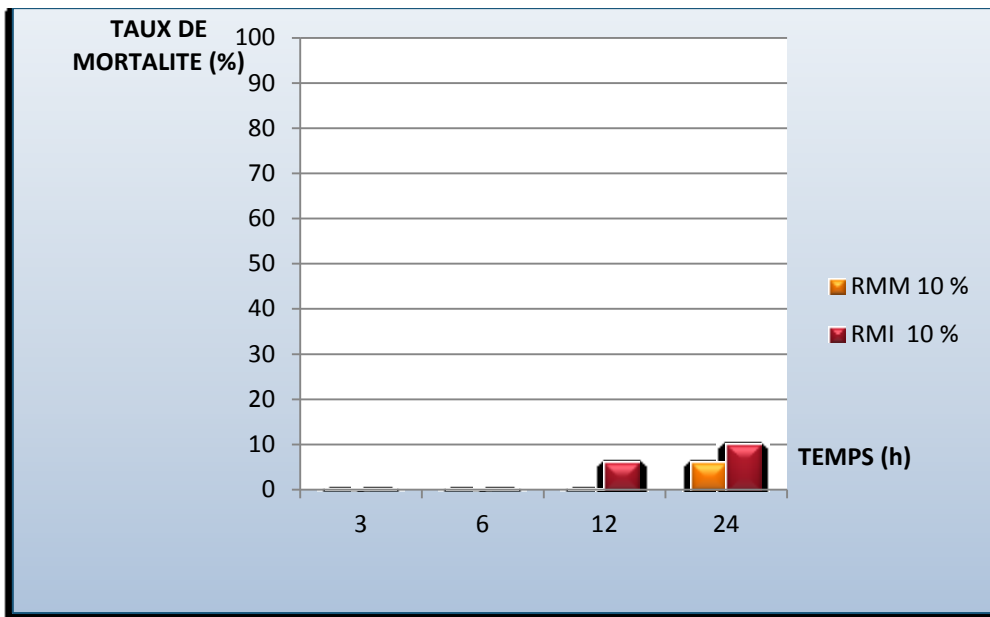


Figure 24: Comparaison des taux de mortalités entre les folioles traitées par RMM et RMI (10%)

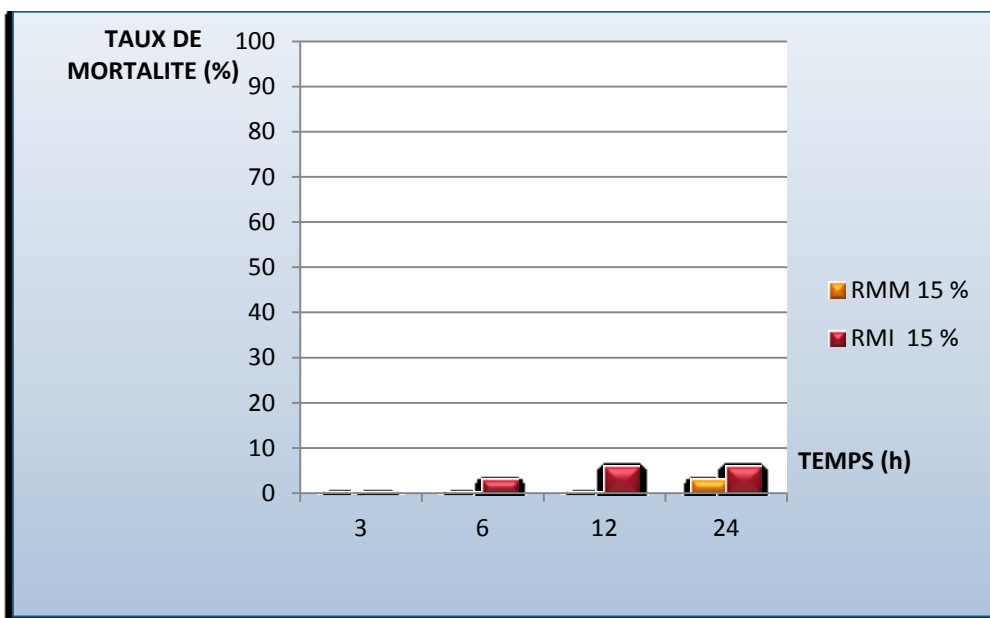


Figure 25 : Comparaison des taux de mortalités entre les folioles traitées par RMM et RMI (15%)

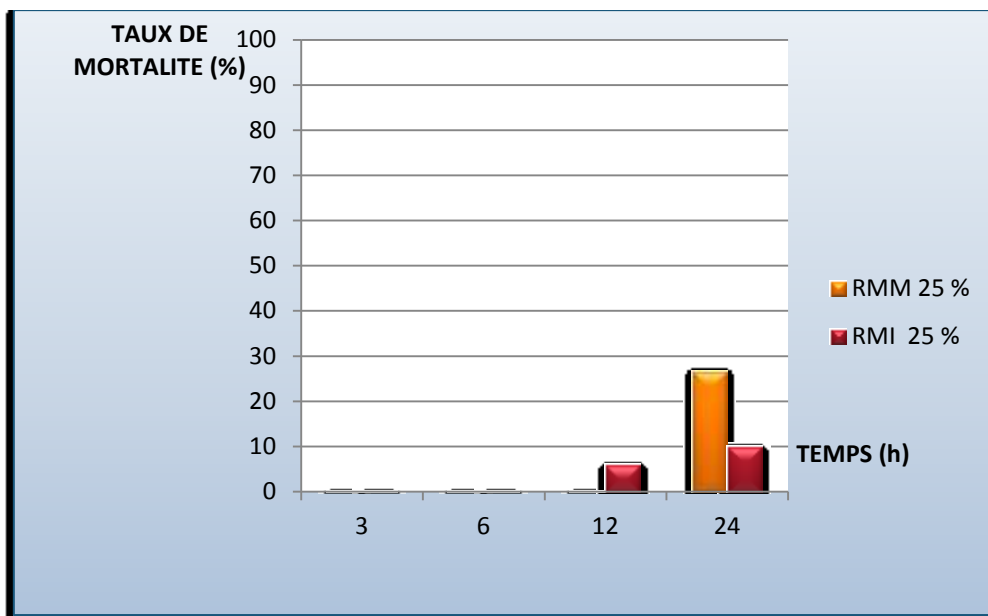


Figure 26: Comparaison des taux de mortalités entre les folioles traitées par RMM et RMI (25%)

2.1.2- Evaluation de l'effet des extraits aqueux sur l'orientation des pucerons :

L'analyse ANOVA a montré qu'il y a une différence significative pour les comptages de 3,6,12,24 heures (tableau 3). Les feuilles traitées par RMM 25% semblent être les moins attractives aux pucerons. Elles n'ont attiré que 4% des aphides après 24 heures.

Tableau 3: Nombre de pucerons orientés vers chaque traitement

	Après 3h	Après 6h	Après 12h	Après 24h
MCM 15%	19.33	24.67	28	24.67
MCI 15%	11.33	6	28	10
RMM 25%	5	6	4	4
RMI 25%	6	5	7	12
Eau distillée	24.66	30.67	19.33	11.33
Signification	0.116	0.041	0.397	0.630

2.1.3- Screening phytochimique :

Le criblage phytochimique a révélé la présence des saponosides, des polyphénols et des tanins chez les deux plantes utilisées lors de cette étude (tableau 4).

Tableau 4: Screening phytochimique des quatre extraits aqueux

Extrait	Saponosides	Polyphénols	tanins
<i>Myrtuscommunis</i>	+	+	+
<i>Rutamontana</i>	+	+	+

2.2- Discussion générale :

Les molécules chimiques de synthèse utilisées dans la vie courante ne répondent plus aux exigences des habitants de la planète qui cherchent des produits plus sains, plus efficaces et moins dangereux pour eux et leur environnement. Ils sont incriminés dans plusieurs pathologies cancéreuses, des maladies neurologiques et des troubles de la reproduction dès les années 80 du siècle dernier (Anonyme, 2013). Les pesticides peuvent aussi avoir un effet négatif sur la biodiversité en affectant la faune et la flore sauvage et en diminuant la diversité des espèces (Isenring, 2010). De plus, l'usage intensif des pesticides cause un autre problème qui est la résistance et la sélection de nouveaux individus, insectes ou mauvaises herbes, plus puissants (Anonyme, 2005).

Les insecticides botaniques sont des armes majeures dans l'arsenal de l'agriculteur contre les ravageurs des cultures. Les insecticides botaniques offrent une approche plus naturelle, «écologique» à la lutte antiparasitaire que ne le font les insecticides synthétiques (Audrey Leatemia *et al.*, 2004 cité par Lebbal, 2016). De nombreuses études ont dévoilé un effet aphicide des extraits végétaux, tels que le neem (*Azadirachta indica*) et les plantes à base de pyrèthre (Brest, 1997 ; Troadec, 2004 ; Cross *et al.*, 2007).

Dans notre étude, on a essayé plusieurs extraits aqueux obtenus à partir de 2 espèces végétales. D'une façon générale, l'extrait aqueux à base de *Myrtus communis* a montré un effet insecticide remarquable sur les pucerons d'*Aphis fabae*. De leur part, Bharat (2007) et Azadbakht (2003) ont révélé que cette plante a également des propriétés antimicrobiennes et antiparasitaires. En outre, Delaveau (1994) a signalé que l'huile essentielle de Myrte est active sur le pou de tête (*Pediculus humanus capitis*) et sur sa larve.

Quant aux extraits de *Ruta montana*, ils ont donné des effets insecticides moins importants. Néanmoins, certaines études ont démontré un effet insecticide considérable du genre *Ruta*. A titre d'exemple, Garrera (1999) a montré que la *R. graveolens* présente des meilleurs résultats parmi les 51 plantes distribuées sur 28 familles étudiées pour leurs activités antihelminthiques et antiparasitaire vers les insectes.

Concernant le test de l'effet des extraits sur l'orientation des pucerons, on a observé que les pucerons n'ont pas été attirés par la plupart des extraits. Cela peut être expliqué par l'absence de substances attractives aux pucerons dans la composition de ces extraits ou bien la présence de substances dissuadantes.

D'un autre côté, le screening phytochimique des extraits des deux plantes a montré la présence des polyphénols, des tanins et des saponines. De même, les tests phytochimiques réalisés par Baytop (1999), Romani et al. (1999) et Hyder et al. (2004) ont montré que les feuilles de *M. communis* L. contiennent des tanins et des flavonoïdes.

Les plantes contiennent un grand nombre de molécules actives d'intérêt multiple. Parmi ces molécules, on retrouve les coumarines, alcaloïdes, acides phénoliques, tannins, lignanes, terpènes et flavonoïdes (Bahorun, 1997). D'après Amlan et Patra (2010), plus de 200.000 structures de métabolites secondaires ont été identifiées. Ces structures jouent un rôle important dans l'odorat et protection de plante contre les ravageurs et radiations ultra-violettes solaires (Kamraet al., 2006).

Il est vraisemblable que les métabolites secondaires contenus dans les plantes étudiées dans notre cas, ont contribué dans la limitation du nombre des aphides installés sur les feuilles de la fève. Rees et Harbone (1985) ont montré que les composés phénoliques de *M. communis* sont impliqués dans la résistance à l'attaque des insectes et des micro-organismes. Les polyphénols sont des métabolites secondaires présents chez toutes les plantes vasculaires. Les fonctions principales attribuées à ces composés chez les végétaux sont la protection contre les pathogènes et les herbivores ainsi que la limitation des dommages dus aux radiations UV (Lebham, 2005). Les flavonoïdes (un groupe au sein des polyphénols) repoussent certains insectes par leur goût désagréable, en jouant un rôle dans la protection des plantes. Certains d'entre eux jouent également un rôle pour lutter contre une infection causée par des champignons ou par des bactéries (Hrazdina et al., 1976).

De plus, les saponines dont l'origine est végétale sont aussi connus pour leur activité biologique (antinéoplastique, anthelminthique et antiviral), mais ils montrent une certaine toxicité envers les humains et certaines mammifères (Laid, 2011 cité par Lebbal, 2016).

Par ailleurs, différents types d'alcaloïdes ont été isolés à partir des différents organes de *R. montana* (Touattiet al., 2000) et qui ont une activité insecticide (Caralacante et al., 2010).

Les corps terpéniques (le terpène se trouve dans le menthol, le camphre etc....) eux même forment la base des stéroïdes qu'on retrouve dans de nombreuses vitamines. Ils sont connus par leurs activités cytostatiques, insecticides, anti-inflammatoires, molluscicides et analgésiques (Bruneton, 1999).

Conclusion

Dans la présente étude, on a testé l'effet insecticide des extraits végétaux de deux espèces végétales (*Myrtus communis* et *Ruta montana*) sur le puceron *Aphis fabae*. Les paramètres étudiés sont l'effet de ces extraits sur la mortalité et sur l'orientation de ce puceron.

D'une façon générale, l'extrait obtenu à partir de *M. communis* obtenu par infusion avec une concentration de 5 % s'est montré le plus efficace avec un taux de mortalité de 43.33 % après 24 H.

La concentration la plus faible (5%) semble être la plus efficace pour *M. communis*, alors que la méthode d'extraction par macération semble être la plus efficace en ce qui concerne *R. montana*.

Quant à l'effet de ces extraits sur l'orientation du puceron noir de la fève, ces extraits n'ont pas incité une grande attraction des larves, notamment l'extrait de *R. montana* obtenu par macération.

Concernant le screening phytochimique, on a observé la présence des saponosides, des polyphénols et des tanins dans les extraits analysés, ce qui explique, probablement en partie, l'efficacité des extraits.

Il est recommandé de réaliser des recherches plus approfondies pour essayer d'autres végétaux dans des conditions contrôlées puis au champ d'un côté ; et pour savoir par quel mécanisme les extraits végétaux influencent sur la biologie et l'écologie des ravageurs de l'autre côté.

Références bibliographiques

Al hindawi M.K., Al Deen I.H.S., Nabi M.H.A., et Ismail M.A., 1989. Anti-inflammatory activity of some Iraqi plants using intact rats”. *Ethnopharmacology*. 26(:163-168.

Audrey LeatemiaJ., etIsman Murray B., 2014. Toxicity and antifeedant activity of crude seed extracts of *Annonasquamosa* (Annonaceae) against lepidopteran pests and natural enemies, *International Journal of Tropical Insect Science* .24(02):150 – 158.

Azadbakht M., Ziai H., Adbollahi F., etShabankhani B., 2003. Effect of essential oils of *Artemisia aucheri*Boiss.,*Zataria multiflora*Boiss. and *Myrtus communis* L. on *Trichomonas vaginalis*. *Med. plant*.8.:35-40.

Anonyme., 2013. Pesticides. Effets sur la Santé. Inserm. Paris

Anonymes., 2005. Guide Technique pour l’Elaboration des Monographies, Pharmacopée Européenne, Direction Européenne de la Qualité du Médicament. 4e Edition. p17.

Baba Aissa F, 1999. Encyclopedie des plantes utiles. Flore d’Algérie et du Maghreb Substances végétales d’Afrique d’orient et d’occident. p 181.

Barboni T., 2006. Contribution de méthodes de la chimie analytique à l’amélioration de la qualité de fruits et à la détermination de mécanismes (EGE) et de risques d’incendie. Thèse pour obtenir le grade de docteur de l’université de Corse, p26.

Baytop T., 1999. Therapy with medicinal Plants in Turkey (Past and Present), Nobel Tıp Kitapevleri Press, Istanbul.

Bahorun T., 1997. Substances naturelles actives : la flore mauricienne, une source d’approvisionnement potentielle. Food and agricultural resarch council, Réduit, Mauritius, 83-94.

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

Beloued A., 2001. Les plantes médicinales d’Algérie. Edition OPU (Alger). 277 p.

Bezanger B.L., Pinkas M., Torck M., 1986. Les Plantes Dans La Thérapeutique Moderne, 2eme Ed.

Bezanger B.L., Pinkas M., Torck M., **1976**. Les Plantes Dans La Thérapeutique Moderne, Maloine, Paris.

Best Or., 1997. Puceron cendré: les solutions bio. Alter Agri 25, 16–19. ux stades E à H.

Blackman R.L., Eastop V.F., 2007. Taxonomic issues. In: Van Emden H.F, Harrington R (eds.). Aphids as crop pests, CAB international, USA, pp.1.

Blackman R.L., and Eastop V.F., 1994. Aphids on the World's Trees. CAB International, Wallingford. 987 p.

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

Blackman R.L., & Eastop V.F., 2007. Taxonomic Issues. In van Emden H. F. & Harrington R. (éd.) *Aphids as Crop Pests*, p. 1-3. CAB International, Cambridge, Massachusetts.

Bonnemain J.L., 2010. *Aphids as biological models and agricultural pests*. C.R. Biologies. 333: 461-463.

Bossard R., et Cuisance P., 1981. Arbres Et Arbustes D'ornement Des Régions Tempérée.

Bruneton J, 1993. Pharmacognosie. Phytochimie. Plantes médicinales. 1ere éd. éd. Lavoisier. Paris.

Bruneton J., 1999. Pharmacognosie. phytochimie. Plantes médicinales. 3eme édition .édition Lavoisier. paris.

Bruneton J., 1999. Pharmiognosie, phytochimie, plantes médicinales, 2eme édition, Paris : Editions médicales internationales, Tec et Doc Lavoisier. p 1120.

Caillard J., 2003. Les plantes. Des usines chimiques en miniature. Dossier de ressources documentaires. CRDP Midi-Pyrénées. 6.

Christelle L., 2007. Dynamique d'un système hôte-parasitoïde en environnement spatialement hétérogène et lutte biologique Application au puceron *Aphis gossypii* et au parasitoïde *Lysiphlebus testaceipes* en serre de melons. Thèse Doctorat., Agro Paris Tech, Paris. p 43-44.

Chaux C., Foury C., 1994. Production légumière: légumineuses potagères, légumes fruits, Lavoisier, Paris, pp. 4-8.

Clevely A., Richmond K., 1997, Plantes Et Herbes Aromatiques, Connaître Et Préparer, Larousse Paris.

Cousin P., 1999. La Grande Encyclopédie De La Nature, Ed., Bordas, Paris / Montréal 216.

Couplen F., et Marmy F., 2009. Jardinez au naturel. Le jardin bio facile, 249p.

Cross J.V., Cubison S., Harris A., Harrington R., 2007. Autumn control of rosy apple *aphid*, *Dysaphis plantaginea* (Passerini), with *aphicides*. Crop Protection 26, 1140–1149.

Daoudi A., Hrouk H., Belaidi R., Slimani I., Ibijbijen J. & Nassiri L., 2016. Valorisation de *Rutamontana* et *Rutachalepensis*: Etude ethnobotanique, Screening phytochimique et pouvoir antibactérien. *J. Mater. Environ. Sci.* 7 (3) : 926-935.

Delvveau P., 1994. Les Actualités Pharmaceutiques. Décembre. n° 326. P.

Dedryver CA., Le Ralec A., Fabre F., 2010. The conflicting relationships between *aphids* and men: A review of aphid damage and control strategies. *C.R. Biologies.* 333: 539-553.

Dedryver CA., 2007. Pucerons : des dégâts et des hommes. *Biofutur.* 279: 22-25.

Dixon A. F. G., 1987 .The way of life of *aphids*: host specificity, speciation and distribution. In Minks A.K and Hanewin P. (Editors), *World Crop Pest Aphids: Their Biology, Natural Enemies and Control*, Elsevier, Amsterdam, vol.2A: 197-207.

Dinant S., Bonnemain J.L., Girousse C., Kehr J., 2010. Phloem sap intricacy and interplay with *aphid* feeding. *C. R. Biologies.* 333: 504-515.

Dohou N., Yamni K., Tahrouch S., Idrissi Hassani L.M., Badoc A., Gmira N., 2003. Screening phytochimique d'une endémique Ibéro-Marocaine, Thymelaealythroides. *Bulletin de la Société de Pharmacie de Bordeaux*, 142, 61-78.

Dogimont C., Bendahmane A., Chovelon V., Boissot N., 2010. Host plant resistance to *aphids* in cultivated crops: Genetic and molecular bases, and interactions with *aphid* populations. *C. R. Biologies.* 333: 566-573.

DöringTF.,Chittka L., 2007. Visual ecology- a critical review on the role of colours in host finding. *Arthropod-Plant Interaction*. 1: 3-16.

Ernes S., 1995. Arbres, Arbustes Et Arbrisseaux en Algérie. Offices des publications universitaires, (Alger) .Ed,686.

Faurie C., Ferra C., Médori P., Dévaux J., Hemptinne J.L., 2003. Ecologie : approche scientifique et pratique, 5éme édition Lavoisier, Paris. pp. 69.

Fournier P. 1948. Le livre des plantes médicinales et vénéneuses de France. Encyclopédie Biologique, Ed. Le chevalier. tome III, p.64.

FournierP., 1948. le livre des plantes médicinales et vénéneuses en France. Ed. Paul Le chevalier, tome III. Paris. pp 356-361.

Frarval A., 2006. Les Thrips. *Insectes*. 143 (4): 29-34.

FravalA.,2006. Les pucerons. *Insectes*. No. 141: 3-8.

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

GarreraP.M., 1999. Traditionalantihelminthic,antiparasiticandrepellentusesofplantsin Central Italy. *Journalof Ethnopharmacology* 68. pp 183-192.

Guerrieri E., DigilioMC.,2008. *Aphid*-plant interactions: a review. *Journal of Plant Interactions*.3(4): 223-232.

Guinooch.,et M., et de Vilmorin R., 1984. Flore de France. Dd. CNRS, 5Vol. Paris. 1879p.

Hales DF.,Tomiuk J., Wohrmann K., Sunnucks P., 1997. Evolutionary and genetic aspects of *aphid* biology: A review. *Eur. J. Entomol*. 94: 1-55.

Hardie J., VazNunes M., 2001. *Aphid* photoperiodic clocks.*Journal of Insect Physiology*. 47: 821-832.

Hemingway R.W., 1992. Structural variation in proanthocyanidins and their derivatives. In: *Lpant polyphenols: synthesis, proprieties, significande*. Laks P.E, Hemingway R.W New York.

Heywood V.H., et Richardson I. B. K., 1964. The genera of flowering plants. Clarendon press. Oxford.

Hmammouchi M., 1999. Ed. Fedala. Rabat.

Hrazdinakreuzaler F., Hahlbrock K., and Grisebach G.H., 1976. Substrate specificity of flavanone synthase from cell suspension cultures of parsley and structure of release products in vitro, 175.2 : 392-399.

Hullé M., Turpeau E., Leclant F., Rahn M.J., 1998. Les pucerons des arbres fruitiers : cycles biologiques et activités de vol, INRA, Paris, pp. 22-26.

Hullé M., Turpeau Ait Ighil E., Robert Y., Monnet Y., 1999. Les pucerons des plantes maraîchères : cycles biologiques et activités de vol, INRA, Paris, pp. 28-58.

Iluz D., 2011. The plant-aphid universe. Cellular Origin, Life in Extreme Habitats and Astrobiology. 16: 91-118.

Isenring R., 2010. Les Pesticides et la Perte de Biodiversité. Pesticide Action Network Europe, Belgique.

Kamra D.N., Agarwal N., and Chaudhay L.C., 2006. Inhibition of ruminal methanogenesis by tropical plants containing secondary compounds. International Congress Series, 1293 : 156–163.

Kanoun K., 2011. Contribution à l'étude phytochimique et activité antioxydante des extraits de *Myrtus communis* L. (Rayhane) de la région de Tlemcen (Honaine). Thèse de Magister en Biologie, Université Aboubekr Belkaid Tlemcen .

Kemassi A., 2008. Toxicité Comparée des Extraits de Quelques Plantes Acridifuges du Sahara Septentrional Est Algérien sur les Larves du Cinquième Stade et les Adultes de *Schistocerca gregaria* Forskål, 1775. Diplôme de Magister, Université d'Ouargla, 160 p.

Kraft K., Hobbs C., 2004. Pocket Guide to Herbal Medicine. Thieme, Stuttgart, New York. p16.

Laamari M., Hebbel S., (2006). Les principaux insectes ravageurs de la fève dans la région de Biskra. Recherche Agronomique. 18 : 72-78.

Lebbal A., 2016. Essai de lutte contre le puceron noir de la luzerne (*Aphis craccivora*) en utilisant des extraits végétaux Thèse de master en protection des végétaux. Université Batna, p 59.

Lebham., 2005. Thèse au laboratoire d'Ecophysiologie et de Biotechnologie des Halophytes et des Algues au sein de l'Institut Universitaire Européen de la Mer, IVEM. Université de Bretagne Occidentale.

Leclant F., 1999. Les pucerons des plantes cultivées : clefs d'identification. II cultures maraichères, INRA, Paris. pp. 9-14.

Machelx J.J., Fleuritt A., et Jay Allemand C., 2005. Les composés phénoliques des végétaux : un exemple de métabolites secondaires d'importance économique. Ed. Presses polytechnologiques et universitaires romandes, France, 192 p.

Maatougui M.E., 1996. Situation de la culture des fèves en Algérie et perspectives de relance. Céréaliculture. N.

Mimica Đukić N., Bugarin D., Grbović S., Mitić Čulafić D., Vuković Gačić B., Orčić D., Jovin E., et Couladis M., 2010. Essential Oil of *Myrtus communis* L. As a Potential Antioxidant and Antimutagenic Agents. 15: 2759-2.

Mondor E.B., Roitberg B.D., 2002. Pea aphid, *Acyrtosiphon pisum*, cornicle ontogeny as an adaptation to differential predation risk. Can. J. Zool. 80: 2131-2136.

Mouhib M., El Omari Z., 1997. Ed. Fenec, Casablanca.

Montastier F., 1997. *Le Myrte - Myrtus communis* L, *Myrtaceae*, Thèse de doctorat en Pharmacie, UPS Toulouse III, n° : 2018.

Ortiz Rivas B., Moya A., Martinez Torres D., 2004. Molecular systematic of *aphids* (*Homoptera: Aphididae*): new insights from the long-wavelength opsin gene. Molecular Phylogenetics and Evolution. 30: 24-37.

Ortiz Rivas B., & Martinez Torres D., 2010. Combination of molecular data support the existence of three main lineages in the phylogeny of *aphids*. Hemiptera: *Aphididae*, and the basal position of the subfamily Lachninae. Molecular Phylogenetics and Evolution 55: 305–31

Pages infinit., Net/belber/annehtm/Ruta.htm-6k.

Peccoud J., Simon JC., Von Dohlen C., Coeur d'acier A., Plantegenest M., Vanlerberghe-Masutti F., Jousselin E., 2010. Evolutionary history of *aphid* plant associations and their role in *aphid* diversification. C.R. Biologies. 333: 474-487.

Pengelly A., 1996. constituents of medicinal plants. 2eme Ed. Sunflower Herbals.p 77-99.

Quezel P. et Santa S., 1963. Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionale. Tome II Edition. CNRS. Paris.

Rachef S.A., Ouamer F., Ouffroukh A., 2005. Inventaire des ravageurs de la fève en Algérie (identification et caractérisation). Recherches agronomiques. 16 : 36-41.

Remaudière G., & Remaudière M., 1997. Catalogue des *Aphidae* du monde of the word's *Aphididae*, *Homoptera*, *Aphidoidea*. Techn. Et prati, Ed. I.N.R.A.

Remaudière G., Autrique A., Aymonin G., Eastop V.F., Kafurera J., Stary P., & Dedonder R., 1985. Contribution à l'écologie des *aphides* africains, FAO, Rome. 214 p.

Remaudière G., & Remaudière M., 1997. Catalogue des *aphididae* du monde. Editions QUAE.

Romani A., Pinelli P., Mulinacci N., Vincieri F.F., Tattini M., 1999. Identification and quantitation of polyphenols in leaves of *Myrtus communis* L, Chromatographia. 49: 17– 20.

Sandrock C., Razmjou J., Vorburger C., 2011. Climate effects on life cycle variation and population genetic architecture of the black bean *aphid*, *Aphis fabae*. Molecular Ecology. 20: 4165-4181.

Rees S.B. et Harborne J.B., 1985. The role of sesquiterpene lactones and phenolics in the chemical defence of the chicory plant. Phytochemistry. 24: 2225-2231.

Bharate S.B., Antiprotozoal and antimicrobial activities., 2007. of Oalkylated and formylated acylphloroglucinols. Bioorg. Med. Chemistry. 15: 87-96.

Shannag H.K., Ababneh J.A., 2007. Biometry and responses of faba bean varieties to black bean *aphid*, *Aphis fabae* Scopoli. American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci. 2 (4): 328-334.

Simon J.C., Stoeckel S., Tagu D., 2010. Evolutionary and functional insights into reproductive strategies of *aphids*. C.R. Biologies. 333: 488-496.

Oulmouhoub S., 2005. Gestion multi-usage et conservation du patrimoine forestier: Cas des subéraies du parc national d'El kala Algérie. Thèse de magister en écologie. Institut agronomique méditerranéen de Montpellier. 137.

Sullivan D.J., 2008. *Aphids (Hemiptera: Aphididae)*. Encyclopedia of Entomology. pp 191-215.

Sullivan D.J., 2007. *Aphids (Hemiptera: Aphididae)*. Encyclopedia of Entomology. 1: 191-215.

Sullivan D.J., (2005). *Aphids*. Encyclopedia of Entomology. 1: 127-146.

Tosh C.R., Powell G., Hardie J., 2002. Maternal reproductive decisions are independent of feeding in the black bean *aphid*, *Aphis fabae*. Journal of Insect Physiology. 48: 619-629.

Touatti D., Atta. ur R., Ulubelen A., 2000. Alkaloids from *Rrutamontana*. Phytochemistry 53, pp 277-279 .

Troadec J.C., 2004. Influence du sol et de sa gestion sur la pression parasitaire de *Dysaphis plantaginea* (puceron cendré du pommier). Rapport de C.S. Technicien Conseil en Agriculture Biologique.

Trionnaire G., Hardiet J., Jaubert Possamai S., Simon J.C., Tagu D., 2008. Shifting from clonal to sexual reproduction in aphids: physiological and developmental aspects. Biol. Cell. 100: 441-451.

Trease E., Evans W.C., 1987. Pharmacognosie, Billiaire Tindall. London 13 th Edition. P 61-62. In Karumi Y, Onyeyili PA et Ogugduaja VO, 2004. Identification des principes actifs de l'extrait de feuilles de *M. balsamia* (Baume du pommier). Journal of Medicine and scientific. 4(3), 179-182. Nigeria. ISSN 1682-4474.

Turpeau Ait Ighil E., Dedryver C.A., Chaubet B., Hullé M., 2011. Les pucerons des grandes cultures : cycles biologiques et activités de vol, Quae, Paris, pp. 33.

Turpeau Ait Ighil E., Dedryver C.A., Chaubet B., Hullé M., 2011. Les pucerons des grandes cultures : cycles biologiques et activités de vol, Quae, Paris, pp. 33-77.

Webster B., Bruce T., Dufour S 2008.. Identification of volatile compounds used in host location by black bean aphid, *Aphis fabae*. J ChemEcol. 34: 1153-1161.

Uzest M., Gargani D., Dombrovsky A., Cazevielle C., Cot D., Blanc S., 2010. The "acrostyle": A newly described anatomical structure in aphid stylets. Arthropod Structure &Development. 39: 221-229.

Vance C.P., Et Graham. P.H., Et Allan D.L., 2000. Fixation biologique de l'azote: Phosphore - Un besoin critique pour l'avenir In: Fixation de l'azote: des molécules à la productivité des cultures. Sciences végétales actuelles et biotechnologie dans l'agriculture, 38. Springer Pays-Bas .509-514p.

Will T., Van Bel A.J.E.,2006. Physical and chemical interactions between aphids and plants. Journal of Experimental Botany. 57.4: 729-737.

Wiwart M., Sadej W.,2008. The effect of leaf colour of selected field bean cultivars which differ in attracting black bean aphid (*Aphis fabae* Scop.).Journal of plant protection research. 48.2. 195-200.

Zamani Z., AminaeMM.,Khaniki GB.,2013. Biological control of *Aphis fabae* and Bemisiatabaci by the native isolates of Beauveriabassiana in Kerman province.Archives of Phytopathology and Plant Protection. 46.2: 141-149.

Zaidi A.,etMahiout B., 2012. Voyage au cœur des aliments. 200p.

Zintzaras E, Margaritopoulos J.T, Tsitsipis J.A ,1999. Statistical tree classification of aphids based on morphological characteristics.Computers and Electronics in Agriculture. 24: 165-175.

Sitesweb :

<http://www.fiches.arvalise.fr>

http://www.maltawildplants.com/FABC/Pics/VICFB/VICFB-Vicia_faba_t.jpg

http://www.florealpes.com/fiche_rutamontana.php

http://www.florealpes.com/fiche_rutamontana.php

http://www.potomitan.info/phototheque/myrtus_communis.php#top

Résumé :

Cette recherche a pour objectif d'étudier l'effet de 12 extraits aqueux obtenus à partir de 2 plantes (*Myrtus communis* et *Rutamontana*), sur les larves du puceron noir de la fève (*Aphis fabae*) qui se trouvent sur la fève (*Vicia faba*) sous conditions de laboratoire. On a évalué l'effet insecticide des extraits aqueux sur la mortalité des pucerons par l'introduction des folioles de fève dans un extrait et le comptage des larves mortes après 3, 6, 12 et 24 H. De plus, on a estimé l'effet des extraits aqueux sur l'orientation des pucerons en mettant ces derniers en position de choix entre cinq folioles, chacune traitée par un extrait différent. En outre, on a réalisé un screening phytochimique pour détecter la présence de certains métabolites secondaires dans les extraits étudiés. A travers notre étude, l'extrait obtenu à partir de *M. communis* par infusion à une concentration de 5 % s'est montré le plus efficace avec un taux de mortalité de 43.33 % après 24 H. Quant à l'effet de ces extraits sur l'orientation du puceron noir de la fève, ces extraits n'ont pas attiré les larves massivement, particulièrement *R. Montana* par macération 25 %. En ce qui concerne le screening phytochimique, on a observé la présence des saponosides des polyphénols et des tanins dans les extraits analysés.

Mots clés: *Myrtus communis*, *Rutamontana*, *Aphis fabae*, polyphénol, saponoside, tanin .

Abstract :

The aim of this research is to study the effect of 12 aqueous extracts obtained from 2 plants (*Myrtus communis* and *Rutamontana*) on larvae of the black bean aphid (*Aphis fabae*) which are found on the bean (*Vicia Faba*) under laboratory conditions. The insecticidal effect of aqueous extracts on the mortality of aphids was evaluated by the introduction of bean leaflets into an extract and counting of dead larvae after 3, 6, 12 and 24 H. In addition, Effect of the aqueous extracts on the orientation of the aphids by putting the latter in a position of choice between five leaflets, each treated with a different extract. In addition, a phytochemical screening was carried out to detect the presence of certain secondary metabolites in the extracts studied. Through our study, the extract obtained from *M. communis* by infusion at a concentration of 5% was the most effective with a mortality rate of 43.33% after 24 H. As for the effect of these extracts on the orientation of black bean aphid, these extracts did not attract larvae massively, particularly *R. montana* 25% by soaking. With regard to phytochemical screening, the presence of saponosides of polyphenols and tannins was observed in the extracts analyzed.

Keywords: *Myrtus communis*, *Rutamontana*, *Aphis fabae*, polyphenol, saponin, tannin .

ملخص:

يهدف هذا البحث إلى دراسة تأثير 12 مستخلصات من نباتين (*Myrtus communis* و *Rutamontana*)، على يرقات حشرة الفول السوداني (*Aphis fabae*) التي توجد على الفول (*Vicia faba*) تحت ظروف المختبر. قمنا بتقييم تأثير المستخلص المائي على معدل الوفيات للحشرات أولاً بأول من خلال غمس ورققات الفول في المستخلص وتعداد اليرقات الميتة بعد 3، 6، 12 و 24 ساعة. بالإضافة إلى ذلك، كان هناك تقييم تأثير المستخلصات المائية على اتجاه المن من خلال وضعها في موقف اختيار بين خمسة أوراق، معالجة بالمستخلصات المائية. وبالإضافة إلى ذلك، كان هناك فحص كيميائي للنباتات المستعملة في التجربة بحثاً عن الصابونين والبوليفينولاتانين ضمن مكوناتها. من خلال دراستنا، كان المستخلص الذي تم الحصول عليه من *M. communis* بتركيز 5% ساخن أكثر فعالية مع معدل وفيات 43.33% بعد 24 ساعة. أما بالنسبة لتأثير هذه المستخلصات على توجه المن الأسود للفول، فإن هذه المستخلصات لم تجذب اليرقات على نطاق واسع، خاصة منقوع نبتة *Rutamontana* 25%. وفيما يتعلق بالفحص الكيميائي للنباتات، لوحظ وجود الصابونين، البوليفينولاتانين في المستخلصات المستعملة.