



Université Mohamed Khider de Biskra
Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et de la Vie
Département des Sciences Agronomiques

MÉMOIRE DE MASTER

Science de la Nature et de la Vie
Sciences Agronomiques
Protection des végétaux

Réf. :

Présenté et soutenu par :
RAIS Sihem

Le : 03/07/2022

Thème :
**Efficacité de l'extrait d'*Artemisia herba-alba* sur
le puceron vert du pêcher *Myzus persicae*,
signalé sur Piment cultivé sous serre dans la
région de Biskra**

Jury :

M.	ACHOURA A	MCA	Université de Biskra	Président
M.	TARAI N	Pr	Université de Biskra	Rapporteur
Mlle.	RAIS S		Université de Biskra	Co-Rapporteur
M.	MEHAOUA M S	Pr	Université de Biskra	Examineur

Année universitaire : 2021 - 2022

Remerciements

Je remercie, tout d'abord, **DIEU** tout puissant, de m'avoir donné le courage, la force et la patience d'achever ce modeste travail.

J'adresse mes sincères remerciements à Monsieur **TARAI Nacer**, Professeur au département des Sciences Agronomiques, Université Mohamed Khider Biskra. Pour m'avoir encadrée et pour l'intéressant sujet qu'il avait proposé, pour son aide précieuse, son disponibilité, et pour sa grande générosité et ses qualités scientifiques et humaines, qu'il trouve ici l'expression de mon profond respect.

J'exprime mes chaleureux remerciements à Monsieur, **ACHOURA Ammar**, Maître de conférences classe -A- au département des Sciences Agronomiques, Université Mohamed Khider Biskra, de m'avoir fait l'honneur de présider le jury.

Également, j'adresse mes vifs remerciements à Monsieur **MEHAOUA Mohamed Sghir**, Professeur au département des Sciences Agronomiques, Université Mohamed Khider Biskra, Pour avoir accepté d'examiner ce travail.

Il m'est particulièrement agréable d'exprimer ma considération à Mlle **RAIS Sana**, de m'avoir toujours su faire preuve d'une grande disponibilité et son aide indéniable m'ont été d'un grand apport.

Enfin, J'exprime ma profonde reconnaissance à tous les enseignants du département d'agronomie, qui ont contribué à ma formation.

Dédicace

Je dédie affectueusement ce mémoire à toute ma famille qui m'a gratifié de son amour et fourni les motivations. Je leur adresse toute ma gratitude du fond du cœur.

Liste des figures

Figure 1 : Larves de <i>M.persicae</i> (Blackman et al., 2000).....	5
Figure 2 : <i>M.persicae</i> forme aptère (Hullé, 2012).	5
Figure 3 : <i>M.persicae</i> forme ailée (INRA, 2012).....	5
Figure 4 : Cycle de vie de <i>Myzus persicae</i> et leurs ennemis naturels en fonction de stade larvaire (Ricard et al., 2014).....	6
Figure 5: Illustration de la morphologie d' <i>Artemisia herba-alba</i> (Bougoutaia, 2009).....	10
Figure 6 : Aire de distribution d' <i>Artemisia herba-alba</i> en Algérie (Quézel et Santa, 1963 ; Aidoud, 1988).	11
Figure 7 : Plante <i>Capsicum annum</i> (Pegon, 2009).....	14
Figure 8 : serre polycarbonate de la station expérimentale de l'Université Mohamed Khider, Biskra (Photos personnelles).	21
Figure 9 : Piège jaune à eau installé au niveau de la serre polycarbonate durant la période d'échantillonnage 2021-2022	22
Figure 10 : Caractéristiques morphologique de <i>Myzus persicae</i> adulte ailé (originale, 2022).....	22
Figure 11 : Caractéristiques morphologique de <i>Myzus persicae</i> aptère (originale, 2022).....	23
Figure 12 : Etapes de préparation des extraits aqueux d' <i>Artemisia herba alba</i>	24
Figure 13 : Evolution de la population de <i>Myzus persicae</i> avant traitement, Serre polycarbonate, station expérimentale, Université de Biskra	27
Figure 14 : Effectifs de la population de <i>Myzus persicae</i> après traitement avec de l'extrait aqueux d' <i>Artemisia herba alba</i> à une dose de 50 g/l.....	29
Figure 15 : Comparaison entre l'évolution de la population de <i>Myzus persicae</i> et la variation de la température sous serre.	30

Liste des tableaux

Tableau 1 : Classification de <i>Myzus persicae</i>	4
Tableau 2 : Dégâts de puceron vert de pêcher signalés sur la plante hôte	7
Tableau 3 : Pesticides utilisés contre le puceron	8
Tableau 4 : Classification de <i>Capsicum annuum</i> (Cronquist, 1981).....	13
Tableau 5 : Besoins en eau par système d'irrigation (Tropiculture, 2001).....	15
Tableau 6 : Production Africaine de piment (frais et sec) (F.A.O., 2017).....	17
Tableau 7 : Evolution de la production du piment au niveau national 2011-2017 (DSA, 2017).	17
Tableau 8 : Evolution de la production des piments au niveau de la wilaya Biskra 2018- 2019 (DSA, 2019).....	18
Tableau 9 : Analyse de la variance.....	30
Tableau 10 : Nombre des larves et des adultes prélevés des feuilles durant la date 08/03/2022.....	36
Tableau 11 : Nombre des larves et des adultes prélevés des feuilles durant la date 15/03/2022.....	36
Tableau 12 : Nombre des larves et des adultes prélevés des feuilles durant la date 22/03/2022.....	36
Tableau 13 : Nombre des larves et des adultes prélevés des feuilles durant la date 29/03/2022.....	37
Tableau 14 : Nombre des larves et des adultes capturées des pièges durant la date 08/03/2022.	37
Tableau 15 : Nombre des larves et des adultes capturées des pièges durant la date 15/03/2022.	37
Tableau 16 : Nombre des larves et des adultes capturées des pièges durant la date 22/03/2022.	38
Tableau 17 : Nombre des larves et des adultes capturées des pièges durant la date 29/03/2022.	38
Tableau 18 : Comptage des pucerons sur les feuilles de piment sous la loupe binoculaire (Photos personnelles).	38

Table des matières

Liste des figures	4
Liste des tableaux	5
Partie 1 : partie bibliographique	2
Chapitre I : Généralités sur le puceron vert de pêcher <i>Myzus persicae</i>	3
1. Description :	4
2. Position systématique	4
3. Morphologie	4
3.1. Oeuf	4
3.2. Larve	4
3.3. Adulte	5
4. Cycle de vie	6
5. Dégâts	7
6. Lutte	7
6.1. Gestion culturale	7
6.2. Lutte chimique	7
6.3. Lutte biologique	8
6.3.1. Ennemis naturels	8
6.3.2. Extraits des plantes	9
6.4. Lutte intégrée	11
Chapitre II : Aperçu Générale sur la culture de piment	12
1. Histoire et origine	13
2. Position systématique	13
3. Description	13
4. Stades phénologiques	14
4.1. Germination	14
4.2. Stade de levé	14
4.3. Inflorescence	14
4.4. Floraison	14
4.4.1. Développement et Maturation de fruits	14
4.4.2. Sénescence	14
5. Exigence de la culture de piment	15
5.1. Le climat	15
5.2. Nature du sol	15

5.3. Irrigation	15
5.4. Fertilisation	16
5.5. Récolte et rendement	16
6. Variétés de piments	16
7. Importance économique	16
7.1. Dans le monde	16
7.2. En Algérie	17
7.3. Dans la wilaya de Biskra	18
Partie 2 : partie expérimentale	19
Chapitre I : Matériel et méthodes	20
1. Dispositif expérimental	21
2. Matériel et méthodes utilisés sur le terrain	21
2.1. Choix de la plante hôte	21
3. Méthodes d'échantillonnage	21
3.1. Installation des pièges	21
3.2. Comptage et conservation des ailés	22
3.3. Comptage et conservation des aptères	23
4. Préparation des extraits aqueux	23
5. Analyses statistiques	24
Chapitre II: Résultats et discussion	26
1. Evolution de la population de <i>Myzus persicae</i> avant traitement	27
2. Evolution de la population de <i>Myzus persicae</i> après traitement	28
3. Comparaison entre effectifs des adultes ailés avant et après traitement	29
4. Corrélation entre l'effectif de la population de <i>Myzus persicae</i> et la variation de la température	30
Conclusion générale	33
Annexes	35
Références Bibliographiques	41
Résumé	47
Abstract	47
الملخص	47

Introduction générale

Le puceron est un insecte phytophage. Il appartient à l'ordre des Homoptères, sous ordre des Sternorrhynches. En effet plus de 4700 espèces de pucerons sont signalées à l'échelle internationale (Evelyne Turpeau et *al.*, 2011). C'est un groupe d'insectes très répandu dans le monde spécialement sur les plantes à fleurs (Ronzon, 2006).

Le puceron vert du pêcher, *Myzus persicae* (Sulzer) (Homoptera : Aphididae), est un ravageur qui provoque des pertes économiques sur les cultures sous serre et en plein champ. En aspirant la sève de la plante, il enlève les éléments nutritifs de la plante et inhibe la croissance et le développement (Tang et *al.*, 2017). *M. persicae* est un vecteur de nombreux virus (Stevens et Lacomme, 2017). Il permet la transmission de virus aux espèces végétales cultivées et d'ornement appartenant à 30 familles (Diaz et *al.*, 2009).

Parmi les espèces végétales cultivées sous serre dans la région de Biskra, Le piment *Capsicum annuum*, Ce dernier est parmi les cultures maraichères les plus consommés dans le monde et dans les cinq premiers en Afrique (Gabriel, 2010). Par ailleurs, l'Algérie est classée en 6ème position en 2017 parmi les pays Africains dont la production est de 614 922t pour le piment frais. D'après les statistiques publiées par DSA (2019), les espèces végétales cultivées dans la région de Biskra appartenant à la famille des solanacées occupent une superficie de 2670 ha avec une production de 1996800 qx/ha (D.S.A de Biskra, 2019). La Wilaya de Biskra assure un pourcentage de 35 % de la production nationale du piment.

Les méthodes de lutte contre *M. persicae* appliquées actuellement sont principalement la lutte physique, mécanique, les pratiques agricoles, la lutte chimique et biologique (Barbosa, 2003). Alors que, Les insecticides sont les plus utilisés par les agriculteurs. Parmi ces derniers, la cyperméthrine, abamectine, chlorpyrifos, malathion (IRAC MoA 28)

La lutte biologique contre *M. persicae* est basée sur les ennemis naturels, les pesticides bactériennes et fongiques (Bloemhard et Ramakers, 2008 modifié).

D'après Roger et *al.*, 2008, les substances produites par les plantes peuvent avoir une action insecticide contre les ravageurs. Ces molécules bioactives sont efficaces et non polluantes.

Ce travail est consacré à l'étude de la dynamique de population de puceron vert du pêcher *Myzus persicae* durant l'année 2021- 2022 et l'évaluation de l'effet d'extrait végétale d'*Artemisia herba-alba*.

Partie 1 : partie bibliographique

**Chapitre I : Généralités sur le
puceron vert de pêcher
*Myzus persicae***

1. Description :

Le puceron vert de pêcher, *Myzus persicae* est l'un des insectes ravageurs les plus dangereux signalés sur plantes cultivées dans le monde en raison de sa capacité de transmettre les virus (Sullivan, 2008) ; Elle est très polyphage, localisée principalement sur la face inférieure des feuilles (Robert, 1992).

2. Position systématique

Le puceron vert de pêcher, *Myzus persicae* est un insecte ravageur de la famille des Aphididae , Orde des Hemiptères (Tab. 01).

Tableau 1 :
Classification de
Myzus persicae

Règne	Animalia
Embranchement	Arthropoda
Sous-embr.	Hexapoda
Classe	Insecta
Sous-classe	Pterygota
Infra-classe	Neoptera
Super-ordre	Hemipteroidea
Ordre Hemiptera	Hemiptera
Sous-ordre	Sternorrhyncha
Super-famille	Aphidoidea
Famille	Aphididae
Genre	<i>Myzus</i>
Espèce	<i>Myzus persicae</i> (Sulzer, 1776)

3. Morphologie

3.1.Oeuf

L'œuf mesure environ 0,5mm, il est de forme ovale et de couleur verte à la ponte et plus foncé par la suite.

3.2.Larve

D'après Blackman *et al.*, (2001), La longueur de la larve est de 1,5 mm , le corps est vert, jaune ou rose , les tubercules antennaires sont convergents ; les cornicules sont légèrement renflées à la moitié apicale ; la queue est triangulaire.(Fig. 01).



Figure 1: Larves de *M.persicae* (Blackman et al., 2000).

3.3.Adulte

La taille de l'adulte est de 1,5 à 2,5 mm, de couleur vert pâle ou vert jaunâtre, les tubercules antennaires sont convergents ; les cornicules sont légèrement renflées à la moitié apicale ; la queue est triangulaire (Blackman et al., 2000). La forme aptère est de 1,2 à 2,5 mm, de couleur verte claire à verte jaunâtre. Les tubercules frontaux convergents, cornicules assez longues, claires (Voynaoud, 2008). (Fig. 02)



Figure 2 : *M.persicae* forme aptère (Hullé, 2012).

La longueur des ailés 1,4 à 2,3 mm, de couleur vert clair. Antennes longues et pigmentées. Front avec tubercules frontaux proéminents et à bords convergents.. (Hullé et al., 1999). Les ailes sont transparentes avec des nervures brun pâle (Blackman et al., 2000).(Fig. 03)



Figure 3 : *M.persicae* forme ailée (INRA, 2012).

4. Cycle de vie

Le cycle de vie d'un puceron est différent d'une zone à l'autre. Dans les régions tempérées, le puceron vert du pêcher possède une phase sexuelle annuelle. IL alterne entre un hôte primaire et secondaire. Les œufs sont déposés en hiver sur l'hôte primaire *Prunus spp.* (Saljoqi, 2009).

Il peut être aussi anholocyclique lorsque le pêcher est absent et le climat permet la survie en hiver. D'après Capinera (2008), le développement est de 10-12 jours pour une génération complète. En effet, le nombre de générations annuelles peuvent atteindre 20 générations annuelles dans les régions à climat doux. Au printemps, les œufs éclosent et les larves se nourrissent de fleurs, de jeunes feuilles et de tiges. Après plusieurs générations sur *Prunus spp.* C'est la dispersion des hôtes de l'hivernation vers les hôtes d'été. Dans les climats frais, les adultes retournent vers *Prunus spp.* En automne où l'accouplement se produit, et les œufs sont déposés. Toutes les générations à l'exception de la génération d'automne aboutissant à la production des œufs sont parthénogénétiques (Capinera, 2008).

Le puceron est signalé sur plusieurs familles, Asteraceae (ex Compositae), les Brassicaceae (ex Cruciferae) et Solanaceae (Saljoqi, 2009).

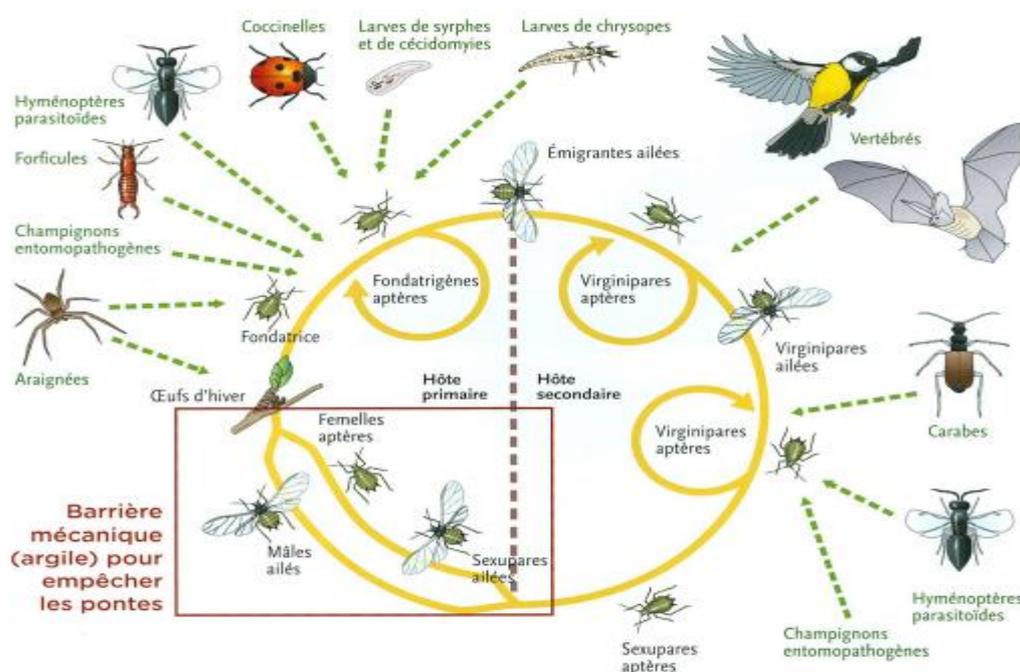


Figure 4 : Cycle de vie de *Myzus persicae* et leurs ennemis naturels en fonction de stade larvaire (Ricard et al., 2014)

5. Dégâts

Il existe deux types de dégâts, directs et indirects :

Tableau 2 : Dégâts de puceron vert de pêcher signalés sur la plante hôte

Types De Dégâts	Symptômes	Source
Directs	- Flétrissement	Saljoqi (2009)
	- Réduction de la taille de la feuille	Petitt et Amilowitz (1982)
	- Enroulement des feuilles	Sauge et al.(1998)
	- Réduction de la photosynthèse	Ochieng (2011)
	- Perturbations dans la croissance des racines liée aux attaques de la partie aérienne.	Sauge et al. (1998)
	- Retard de la croissance	Petitt et Amilowitz (1982)
	- Rendement réduit	(Raman, 1988)
Indirects	- Transmission des virus (plus de 100 virus) :	Ramsey (2007)
	- CTSB (Curly Top of Sugar Beets)	Capinera (2008)
	- PY (Peach Yellow)	
	- CFB (Cranberry False Blossom) - AY (Aster Yellow)	
	- PLRV (Potato Leaf Roll Virus)	Mowry (2005)
- Sharka	Maison et al. (1982)	

6. Lutte

6.1. Gestion culturale

La réduction des dégâts causés par insectes est liée aux choix de la variété, il faut éviter la période de propagation de l'insecte durant la plantation. Les méthodes préventives sous serre sont primordiales à travers l'installation d'un insecte proof, préparation de la serre et élimination des adventices.

6.2. Lutte chimique

La lutte chimique est le moyen le plus efficace utilisé par la majorité des agriculteurs. En effet, le puceron est généralement contrôlé par des insecticides de synthèse tels que les Néonicotinoides et pyréthrinoides de synthèse (Harmel et al., 2010). Le traitement à base de pirimicabe, Isolane, Diméthoate, Méthomyle sont efficaces contre le puceron (Elattir et al., 2003). L'utilisation des insecticides provoquent des effets négatifs (Devonshire, 1998), parmi eux ;

- ⇒ La pollution de l'eau, des résidus toxiques dans les aliments ; impact sur la santé humaine (Maameri, 2013).
- ⇒ Perturbation de la diversité génétique des espèces, surtout les organismes utiles.
- ⇒ Résistance des ravageurs aux pesticides (adaptation biochimique ou comportemental) (Devonshire, 1998).

Les produits chimiques utilisés contre les pucerons sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 3 : Pesticides utilisés contre le puceron

Matière active	Le nom de produit	La dose par ha
Pirimicarbe	Pirimor	0.25 Kg
Zetacyperméthrine	Fury 100 EW	0.15 L
Cyfluthrine	Baythroid EC 50	0.30 L
Bifenthrine	Talstar 8 SC	0.098 L
ZSFENVALERATE	Sumi- alpha	0.20

6.3. Lutte biologique

La lutte biologique est effectuée à l'aide des ennemis naturels (insectes, bactéries, nématodes ...) ou bien des extraits des plantes.

6.3.1. Ennemis naturels

a) Coccinelles

L'espèce la plus connue est la Coccinelle à sept points (*Coccinella septempunctata*).
Autres espèces sont élevées au laboratoire (*Adalia bipunctata*) (Chinery, 1986)

b) Dermaptères (forficules)

Les dermoptères peuvent se nourrir de pucerons vivants sur les espèces végétales de la strate herbacée.

c) Les cécidomyies

La larve du genre *Aphidoletes* peut consommer de 7 à 20 pucerons par jour (Ronzon, 2006).

d) Syrphes

Certaines espèces peuvent se nourrir de 40 espèces de proies différentes, Exemple ; *Episyrphus balteatus*. L'adulte est polliniphage et nectariphage et pond ses œufs à proximité de colonies de pucerons. La larve peut consommer 250 à 400 pucerons en deux semaines. (Pintureau, 2009).

e) Les mirides (Heteroptères)

Ce sont des prédateurs aux stades larvaires et adultes, de pucerons, d'acariens et qui se nourrit par fois d'œufs de Lépidoptères.

f) Anthocorides (Anthocoridae)

Regroupe des punaises de plus de 3 mm. Ces espèces, actives en été, au régime polyphage, sont présentes sur de nombreuses cultures.

g) Les bactéries

L'espèce la plus utilisée est *Bacillus thuringiensis*, dont plusieurs souches spécifiques sont efficaces contre différentes espèces de lépidoptères (Chinery, 1988).

h) Les virus

Le Virus de la polyédrose nucléaire utilisable pour lutter contre les chenilles de Noctuelle du chou, sont disponibles dans le commerce.

6.3.2. Extraits des plantes

D'après Regnaut Roger et al.,2008, l'identification des substances naturellement produites par les plantes contre leurs ravageurs susceptibles d'avoir des actions insecticides, fongicides ou herbicides ont ouvert de nouveaux horizons, grâce à leurs actions sélectives, à leurs propriétés parcimonieuses et à leur caractère biodégradable, ces molécules se montrent particulièrement efficaces et non polluantes. Valorisées en tant que produits ou stratégies phytosanitaires, elles ont permis d'envisager une protection écologique des cultures.

Parmi ces plantes se trouve l'*Artemisia herba alba* :

⇒ **Historique et origine**

Connue depuis des millénaires ; l'armoise blanche a été décrite par l'historien Grec Xénophon au début du IVème siècle avant J-C dans les steppes de la Mésopotamie (Joannès, 2001). Elle a été ensuite répertoriée en 1779 par le botaniste Espagnol Ignacio Claudio de Asso y Del Rio (Anonyme, 2014). C'est une plante essentiellement fourragère, très appréciée par le bétail, elle présente une odeur caractéristique d'huile de thymol et un goût amer d'où son caractère astringent (Nabli, 1989).

Le nom latin d'*Artemisia* aurait deux origines possibles : soit du nom grec de Diane, *Artemis*, qui secourait les femmes malades, soit du nom de la femme de Mausole, roi de Carie (Gast, 2019).

⇒ **Description botanique**

A herba alba ; en Français l'Armoise herbe blanche est une plante annuelle très répandue dans les zones arides à semi-aride. C'est une espèce du genre *Artemisia* qui appartient à la famille des astéracées. Elle peut atteindre 30 ou 50 cm de haut (Ozenda, 1983; Baba Aissa, 2000). Les tiges sont très feuillées avec une couche épaisse et des touffes plus importantes selon la pluviométrie (Ozenda, 1977) (Fig. 05). Les feuilles sont courtes, alternées, très divisées, laineuses, blanches, pubescentes et pennatipartites; diminuent de taille au fur et à mesure que les rameaux s'allongent. Cette diminution de taille entraîne une réduction considérable de la surface transpirante ce qui permet à la plante de résister à la sécheresse (Pourrat, 1975). Les fleurs sont petites, tubuleuses, jaunes et hermaphrodites. Elles dégagent une odeur très forte, parfois désagréable. La période de floraison est comprise entre juillet et octobre. Les fruits sont des akènes ovoïdes (Pottier-Alapalette et Ozenda, 1981; Messai, 2011). Les parties de la

plante utilisées en phytothérapie sont les feuilles et les sommités fleuries (Mucciarelli et Maffei, 2002).

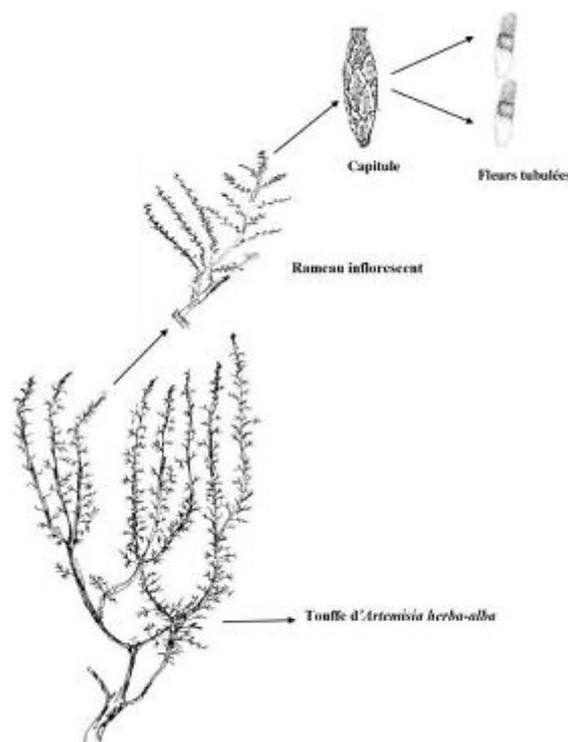


Figure 5: Illustration de la morphologie d'*Artemisia herba-alba* (Bougoutaia, 2009).

⇒ Répartition géographique

En Algérie, *Artemisia herba-alba* est distribuée dans les zones steppiques sur une bande longue de 1200 km, allant de la frontière Tunisienne jusqu'à la frontière Marocaine, et constituée des hautes plaines steppiques de l'Ouest et du Centre, de la cuvette du Hodna et des hauts plateaux Constantinois (Fig. 06). C'est dans le Sud Oranais où elle est la mieux représentée en formant un paysage végétal très monotone (Djebaili et al., 1995). Ses limites vers le Nord s'étendent jusqu'à la bordure Sud de l'Atlas tellien Orano-Algérois et le secteur de tell Constantinois, et au Sud jusqu'à la région steppique présaharienne (piémonts Sud de l'atlas saharien et plateau saharien Sud). Elle est présente aussi dans le Hoggar à l'extrême Sud Algérien sur des altitudes allant jusqu'à 2000 m. Des stations d'*Artemisia herba-alba* var. *oranensis* Deb. ont été signalées par Debeaux dans les sahels littoraux du secteur Oranais (Battandier et Trabaut, 1888; Quézel et Santa, 1963).

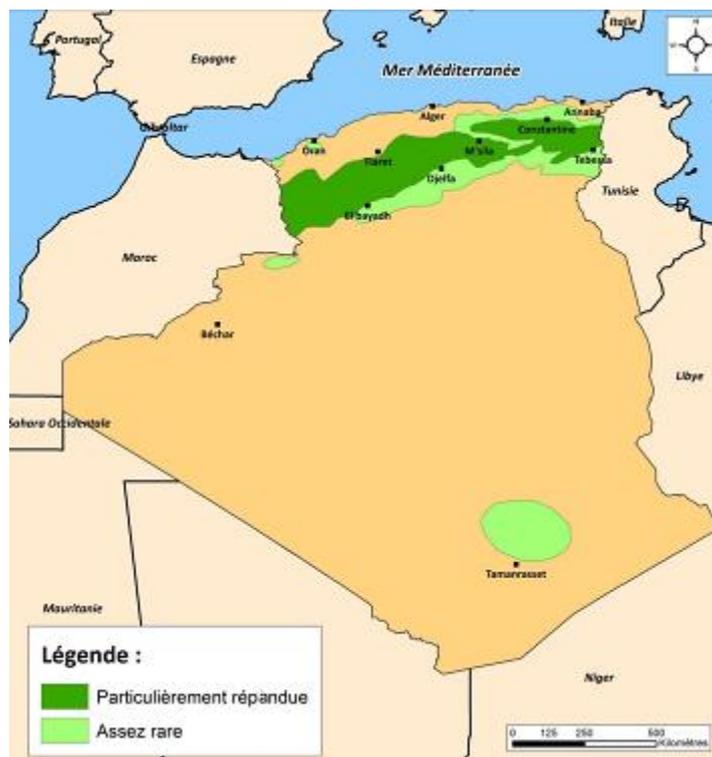


Figure 6 : Aire de distribution d'*Artemisia herba-alba* en Algérie (Quézel et Santa, 1963 ; Aidoud, 1988).

6.4. Lutte intégrée

La lutte intégrée englobe toutes les technique et mesures capable d'interrompre le cycle de vie des insectes au cours de l'une ou l'autre de ses phases (Harrewijin, 1989).

Chapitre II : Aperçu Générale sur la culture de piment

1. Histoire et origine

La culture des piments est très ancienne, 7500 av. Trouvé dans des sites archéologiques du sud-est du Mexique (Messiaen, 1981). Les piments n'ont été introduits en Europe qu'à la fin du XVe siècle après le départ de Christophe Colomb en 1493. Il a découvert que le terme poivron venait du mot poivre comme une petite baie rouge d'une variété de piments qu'il croyait être du poivron. Il a également été découvert par les Espagnols de Saint-Domingue. Il provenait du Mexique et d'Amérique Centrale (Elattir et al. 2003), le piment a donc remplacé le très cher « poivre d'Inde » (Francine, 2010).

Originaire d'Amérique du Sud et Centrale, le poivre est cultivé comme plantes potagères aux propriétés nutritives et aromatiques. Le terme désigne également les fruits de cette plante. Ce mot correspond à cinq espèces du genre *Capsicum* (Marie Pierre., François, 2003).

2. Position systématique

Le piment (*Capsicum annum L.*), est une plante dicotylédone qui appartient à la famille des solanacées, sa classification selon Cronquist, (1981) représentée dans le tableau suivant :

Tableau 4 : Classification de *Capsicum annum* (Cronquist, 1981).

Règne	Plantae
Sous-règne	Tracheobionta
Division	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Sous-classe	Asteridae
Ordre	Solanales
Sous-ordre	Sternorrhyncha
Famille	Solanaceae
Genre	<i>Capsicum</i>
Espèce	<i>Capsicum annum L., 1753</i>

3. Description

Le piment est une plante herbacée d'une hauteur de 0,5 à 1,5 m, et son système racinaire est un pivot assez fort avec des racines qui ont une tendance à se développer latéralement dans un rayon de 0,30 à 0,50 cm. La tige se lignifie progressivement d'où la tendance à un mode pérennant (Chaux et Foury, 1994).

Les fleurs sont généralement solitaires, parfois en paires ou en bouquets Ils sont petits, blancs, terminaux, bisexués et pour la plupart pentamères. Le fruit est une baie indéhiscente avec un

épais pédoncule qui diffèrent par leur forme et leur saveur (piquante ou douce) (Rajput et Parulekar , 1998).

Les graines sont réniformes, plates, avec un tégument lisse et une couleur jaune paille. Leur taille est considérée comme variable selon les conditions de maturation (Belletti et Quagliotti ,1988); l'environnement général de la plante-mère, Un gramme compte environ entre 140 (Purseglove , 1984) et 150 graines (Chaux et Foury , 1994).



Figure 7 : Plante *Capsicum annum* (Pegon, 2009).

4. Stades phénologiques

4.1. Germination

La radicule émerge de la graine et Hypocotyle et cotylédons percent les téguments de la graine (Syngenta ,2015).

4.2. Stade de levé

Le stade levé est la formation de la 1 ère à 9 ème feuilles sur la tige principale. La formation des pousses latérales apicale est visible 1 à 9 premier et secondaire.

4.3. Inflorescence

L'inflorescence est Caractérisée par La visibilité de 1 à 19 boutons.

4.4. Floraison

La floraison est l'ouverture des fleurs au long de l'inflorescence.

4.4.1. Développement et Maturation de fruits

Le premier fruit Sur la première inflorescence a atteint sa taille finale. Le premier fruit a atteint sa taille et forme typiques. En effet, la maturation est complète lorsque le fruit possède la couleur typique de pleine maturité.

4.4.2. Sénescence

La sénescence est la phase finale, c'est à dire le produit après récolte

5. Exigence de la culture de piment

5.1. Le climat

Piment est l'une des plantes maraîchères les plus exigeantes en température, mais il est moins exigeant en ensoleillement que la tomate. Le piment est très sensible aux températures basses, le zéro végétatif est de 14°C. Son développement optimal s'observe sous des températures variant entre 16 à 26°C (Messiaen, 1975). Son optimum de croissance se situe à 24°C. Par ailleurs, les températures supérieures à 35°C réduisent la fructification et la photosynthèse. Les besoins en lumière sont très élevés (Skiredj, et al, 2005), elle est moyennement tolérante en salinité : 1.92 à 3.2 g/l (3 à 5 mmhos/cm-1). L'humidité du sol appropriée est de 80 à 85 % et celle de L'air de 60 à 70 %.(ITCMI, 2010).

5.2. Nature du sol

La culture de poivron nécessite un sol de texture légère. Il doit être bien drainé, et riche en matière organique. Le pH est compris entre 5.5 et 7.0 (Valdez, 1994).

5.3. Irrigation

Selon Valdez, (1994), l'irrigation sur sol sableux est favorable à cette culture, ce qui correspond à la quantité d'eau consommée par la plante et le sol. Les besoins sont d'environ 4,5 mm/j soit 4,5l/m²/jour (Tropicasem, 2001). Le piment s'adapte bien à la saison sèche c'est-à-dire aux régions aux latitudes 25 à 30° (Messiaen ,1975).

Il existe une relation étroite entre la phase de développement de piment et le système d'irrigation (Tropiculture, 2001) (Tableau 5).

Tableau 5 : Besoins en eau par système d'irrigation (Tropiculture, 2001).

Système d'irrigation	Phase 1(semis – levée ; 20j) (1/m ² /j)	Phase 2 (jeune plante ; 50j) (1/m ² /j)	Phase 3 (plante adulte ; 230j) (1/m ² /j)	Apports totaux (m ³ /ha)
Irrigation de surface	4	6.5	11.2	30000
Aspersion	3	4.5	7.8	20800
Micro-irrigation	3	3	5.34	14200

5.4. Fertilisation

Selon Tropicasem, (2004), la fertilisation en éléments organiques est de 30 à 35 t/ ha.

L'amendement en Azote est tout au long du cycle, 180 à 200 unités de N/ha. L'apport en fond de Phosphore est de 60 % environ dont la disponibilité de 80 à 100 unités de P/ha en début de phase reproductive.

La disponibilité de la floraison à la première récolte de Potassium est de 15 % en fond, 200 à 250 unités de K/ha. L'apport en fond Calcium et Magnésium est nécessaire.

5.5. Récolte et rendement

Le piment devient prêt pour la récolte après 50-60jours de plantation. Il est conseillé de détacher les fruits avec leurs pédoncules. La Récolte est une fois par semaine en évitant les blessures. La récolte peut s'étaler sur plusieurs mois. Les variétés améliorées de l'AVRDC produisent des rendements de 10 à 20 t/ha (Dhaliwal ,2008).

6. Variétés de piments

- *Capsicum annuum L* (Solanacées) les poivrons doux et les piments sont de la même espèce, les piments forts peuvent appartenir à d'autres espèces : *Capsicum baccatum*, *C frutescens*, *C chinence*, *C pubescens* (Christain B ,2012).
- La classification de nombreuses variétés de *C.annuum* se fond sur la forme des fruits et leur taille, la couleur de fruit mur et leur teneur en Capsaïcine.
- Les variétés de *Capsicum annuum* sont les cultivars les plus courantes (FAO, 2000).
- ⇒ les variétés à Capsaïcine souvent (les variétés fortes) dont les fruits ont une à saveur piquante et une extrémité fine se retrouvent sous l'appellation piment de Cayenne Aubineau et al).
- ⇒ les variétés sans Capsaïcine (à gros fruits) sont appelées poivrons a saveur assez douce de différentes formes triangulaire ou carre, (Troth et Zutter, 2000).

7. Importance économique

7.1. Dans le monde

Le piment est en classé en sixième position de point de vue revenus dans le secteur horticole après la tomate, le bananier, le maïs, le gombo et la morelle noire (Gockowski et Ndoumbe, 1999) . La production mondiale de piment était estimée à 614 922 de tonnes en 2017. Les principaux producteurs mondiaux de piments frais sont la Chine (14 million tonnes, soit 47 % de la production mondiale), le Mexique (1,8 millions) et la Turquie (1,7 million de tonnes) (F.A.O stat 2019).

7.2. En Algérie

L'Algérie est classée en 6ème position en 2017 parmi les pays Africains avec une production de 614 922t et un rendement de 28,1197 t/ha pour le piment frais. Elle est Contribuée avec 10.55% par rapport à la production AFRICA quanta piment sec. (Tableau 6).

Tableau 6 : Production Africaine de piment (frais et sec) (F.A.O., 2017).

PAYS	Piment frais			Piment sec		
	Production (t)	Rendements (t /ha)	Rang mondial (SUR117)	Production (t)	Rendements (t /ha)	Rang mondial (SUR117)
AFRIQUE	2 541 998			455150		
Nigeria	748559	7,6563	7	68980	1,7380	11
Egypte	623 221	15,1832	8	55273	3,4251	12
Ghana	120 382	8,8067	11	119804	7,7431	7
Tunise	429 000	20,7371	12	20747	2,5317	30
Algérie	614 922	28,1197	13	11948	3,5905	28
Ethiopie	138 191	2,17	22	115000	0.4	6
Cameron	65 441	2,2892	6	44508	2,6105	32
Réunion	–	–	–	886	8,7667	51

Par ailleurs, la superficie consacrée à cette culture est également évoluée. Elle est de 9998 hectares en 2011, et de 21868 hectares en 2017. Le piment occupe une place importante en économie avec une concurrence importante par rapport aux autres produits agricoles (DSA, in Djebbour , et Kebala , 2017) (Tableau 07).

Tableau 7 : Evolution de la production du piment au niveau national 2011-2017 (DSA, 2017).

Année	piment	
	Superficie (ha)	Production (t)
2011	9998	1 690 280
2012	10389	181538,0
2013	10284	2144550

2014	10239	2335502
2015	10589,8825	247254,025
2016	22336	598637
2017	21868	614 922

7.3. Dans la wilaya de Biskra

Le secteur de plasticulture joue un rôle très important au Biskra du point de vue économique.

Tableau 8 : Evolution de la production des piments au niveau de la wilaya Biskra 2018- 2019 (DSA, 2019).

Année	Piment		
	Superficie (ha)	Production (qx)	Rdtqx/ha
2015	1184.64	832044	702.36
2016	1240	877.980	708.04
2017	1337	949.580	71.23
2018	1393.92	995400	714.1

Partie 2 : partie expérimentale

Chapitre I : Matériel et méthodes

1. Dispositif expérimental

L'expérimentation est réalisée sous serre polycarbonate de la station expérimentale de l'Université de Biskra, du mois de septembre 2021 jusqu' à avril 2022. Elle est cultivée de 100 plantes de piment de la variété corne de gazelle ou nous avons installés les pièges à bacs jaunes (fig. 08)



Figure 8 : Serre polycarbonate de la station expérimentale de l'Université Mohamed Khider, Biskra (originale, 2022).

2. Matériel et méthodes utilisés sur le terrain

2.1. Choix de la plante hôte

Le choix de piment est basé sur l'adaptation de ce dernier aux conditions édapho climatiques de la région de Biskra. La variété de piment corn de gazelle est sensible au puceron vert de pêcher.

3. Méthodes d'échantillonnage

3.1. Installation des pièges

Les pièges utilisés durant la période d'échantillonnage 2021-2022 sont des aciettes jaunes avec de l'eau additionnée d'un agent mouillant (fig. 09). Le puceron est attiré vers les pièges, soit par l'eau elle-même, soit par le miroitement de la lumière solaire (Villers, 1977).



Figure 9 : Piège jaune à eau installé au niveau de la serre polycarbonate durant la période d'échantillonnage 2021-2022 (originale, 2022).

3.2. Comptage et conservation des ailés

Les individus pris dans les pièges jaunes sont prélevés à l'aide d'une épingle fine, comptés et conservés dans des tubes à essai remplis d'éthanol à 70% comportant une étiquette où est indiqué le numéro de l'aciette jaune, le lieu et la date de prélèvement.



Figure 10 : Caractéristiques morphologique de *Myzus persicae* adulte ailé (originale, 2022)



Figure 11 : Caractéristiques morphologique de *Myzus persicae* aptère (originale, 2022)

3.3. Comptage et conservation des aptères

Le calcul du taux d'infestation de piment cultivée sous serre par le puceron, un comptage est réalisé sur les feuilles de piment chaque semaine. En effet, un plant est choisi sur neuf plants au hasard. La technique d'échantillonnage utilisée est celle proposée par (ABISGOLD *et* FISCHPOOL 1990, VON ARX *et al.* ,1984). Les différentes formes larvaires de *Myzus persicae* ont été dénombrées sur une feuille par plant.

4. Préparation des extraits aqueux

Les extraits aqueux d'*Artemisia herba-alba* sont préparés selon la méthode suivante :

50 g de broyat de *d'Artemisia herba-alba*, feuilles et graines sont apprêtés séparément. Le broyage est réalisé à l'aide d'un mortier. Chaque produit est ramené dans un récipient contenant 1 litre d'eau pendant 24h. L'extrait est filtré avant utilisation. Ainsi, les filtrats obtenus sont utilisés pour traiter le piment. La superficie utilisée est de 50 m² par produit (Fig. 12).



Figure 12 : Etapes de préparation des extraits aqueux d'*Artimisia herba alba*

5. Analyses statistiques

La variation de la population des ailés et aptères de *Myzus persicae* avant et après traitement et influence de l'extrait aqueux d'*Artimisia herba alba* sont calculés à l'aide du

programme XLSTAT version 2016. , la moyenne des effectifs est calculée selon la formule ;
moyenne \pm écart-type ($X \pm SD$). Significatives au seuil de probabilité alfa 5 % ($p < 0.05$).

Chapitre II: Résultats et discussion

Etude de l'évolution de la population de *Myzus persicae*, ailés et aptères avant et après traitement avec l'extrait aqueux d'*Artimisia herba alba* sont présentés :

1. Evolution de la population de *Myzus persicae* avant traitement

Durant le mois de septembre la moyenne de l'effectif de la population de *Myzus persicae* est inférieure à 50 mâles ailés. Il faut mentionner que le premier pic de l'évolution de la population est enregistré le 15 Décembre 2021. Durant le début du mois de janvier, l'effectif reste bas par rapport à l'effectif total cela peut-être due à la température basse. A partir de la deuxième semaine de janvier, l'effectif s'accroît avec des valeurs différentes. Le deuxième pic est enregistré la mi-janvier 2022. Alors que le troisième pic marque l'évolution de la population durant le mois de février (Fig. 13).

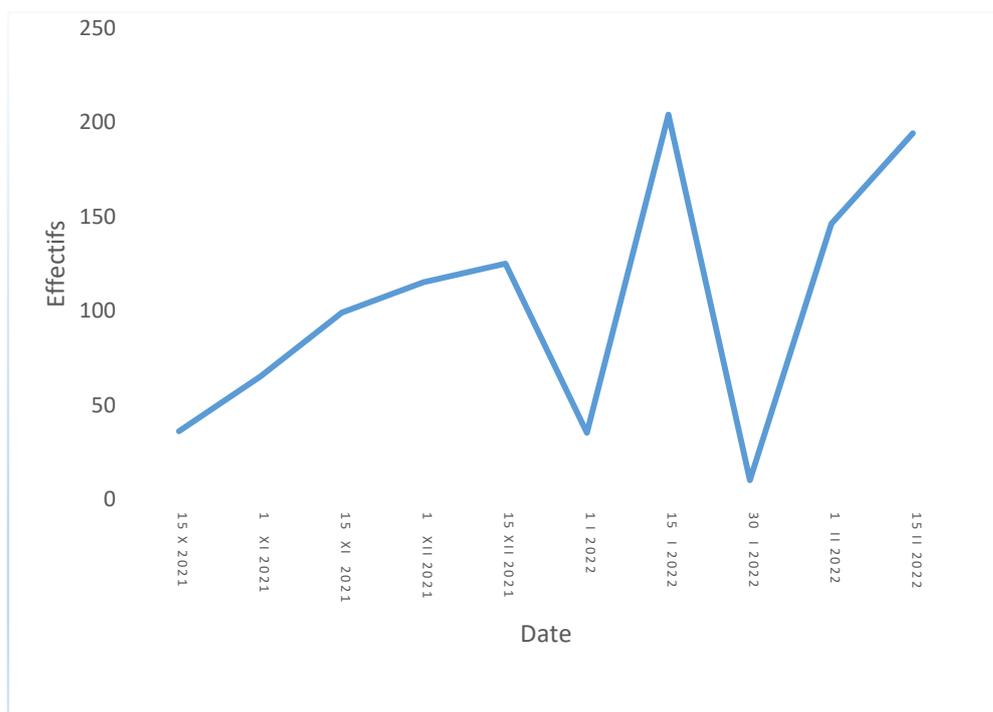


Figure 13 : Evolution de la population de *Myzus persicae* avant traitement, Serre polycarbonate, station expérimentale, Université de Biskra

Le nombre d'individus des aphides augmente en fonction de la température. En effet, la température minimale de développement des insectes est de 4°C en moyenne. Entre 4 °C et 22°C, le puceron évoluait d'autant plus vite que la température s'élève. Au-delà de 22°C, qui est leur optimum thermique, leur développement ralentit à nouveau (Hille et *al*, 1999 ; Hulle et Acier, 2007).

La vitesse de développement de puceron et leur fécondité dépendent de la température. Une femelle de puceron a besoin en moyenne de 120°C (soit dix jours à 12°C ou bien six jours à 20°C).

D'après Bonnemaïson (1950) in Bakroune (2012), le vol de pucerons est très fréquent à une température comprise entre 20°C et 30°C.

La température ambiante influe sur le vieillissement d'une population de puceron lorsqu'elle dépasse 25°C (Pierre, 2007).

2. Evolution de la population de *Myzus persicae* après traitement

La Figure présente l'évolution de la population des adultes ailés de *Myzus persicae* sur piment planté sous serre polycarbonate. Il en résulte que les moyennes des individus capturés par les pièges jaunes durant le mois de mars, traitée avec de l'extrait aqueux d'*Artemisia herba alba* à une concentration de 50 g/l, sont totalement faible. Le traitement avec de l'extrait végétal d'*Artemisia herba alba* à (50g/l) a montré de différences significatives ($P>0.05$) durant le cycle de la culture. En effet, le plus bas niveau de la population de *M. persicae* a été enregistré le 13 et 26 mars 2022. Il augmente exponentiellement après la diminution de l'effet du produit. Le nombre d'individus comptés morts après traitement avec de l'extrait de *A. herba alba* et important a une probabilité ($P>0,05$) (Fig. 14).

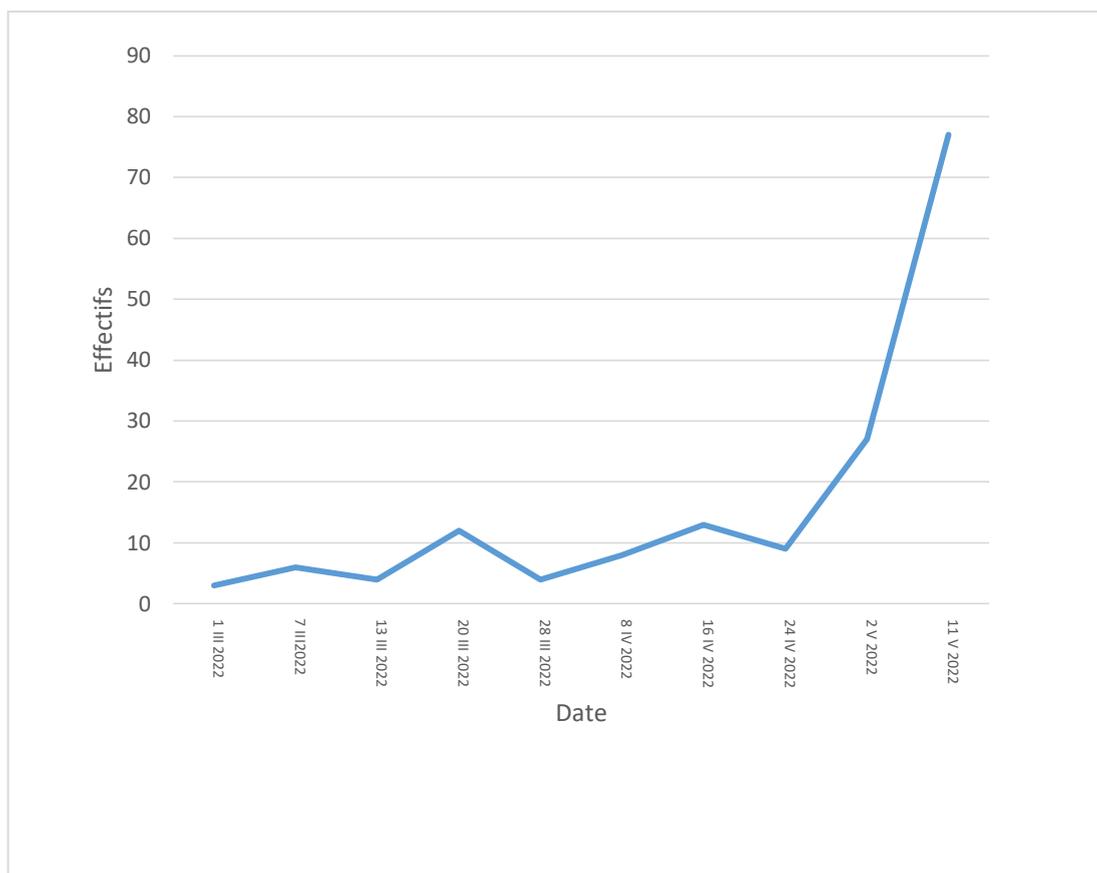


Figure 14 : Effectifs de la population de *Myzus persicae* après traitement avec de l'extrait aqueux d'*Artimisia herba alba* à une dose de 50 g/l

3. Comparaison entre effectifs des adultes ailés avant et après traitement

Les résultats de l'analyse de la variance montrent que l'effet de l'extrait aqueux d'*Artimisia herba alba* sur le piment infestées par le puceron vert du pêcher est significatif. Pour d.d.l. = 9, la valeur de F observé = 3,21 est supérieur à la valeur critique F = 1,07. Les resultats de l'analyse est basée sur la comparaison entre effectifs avant et après traitement avec de l'extrait aqueux d'*Artimisia*. A une probabilité $p < 0,0001$ au seuil de signification $\alpha = 0,05$. L'inégalité des variances est significative. Cela veut dire que l'effectif de la population de *Myzus persicae* est totalement différent d'une période à une autre. D'après le test de Bartlett, le Khi^2 observé = 11,50 est supérieur au Khi^2 théorique = 7,95, pour ddl = 9, $p < 0,015$ au seuil de signification $\alpha = 0,05$. L'inégalité des variances est significative. L'effectif des populations est différent avant et après traitement durant toute la période d'échantillonnage (Tab. 09).

VF = Valeur critique de F = borne du domaine de rejet pour le seuil choisi pour $\alpha = 0,05$.

Tableau 9 : Analyse de la variance.

Tab. : ANALYSE DE VARIANCE

Source des variations	Somme des carrés	Degré de liberté	Moyenne des carrés	F	Probabilité	Valeur critique pour F
Effectifs période	146,4	9	12,3777778	3,21533414	0,29728748	1,0760915
Erreur	1221,2	9	222,266667	12,2156795	1,7898E-13	1,12760915
Total	1028,2	81	11,2987654			
	3144	99				

4. Corrélation entre l'effectif de la population de *Myzus persicae* et la variation de la température

D'après la (Fig. 15), Le coefficient de la corrélation $R^2 = 0,973 > 1$, cela veut dire qu'il existe une relation positive entre la température sous serre et l'évolution de la population de puceron avant traitement.

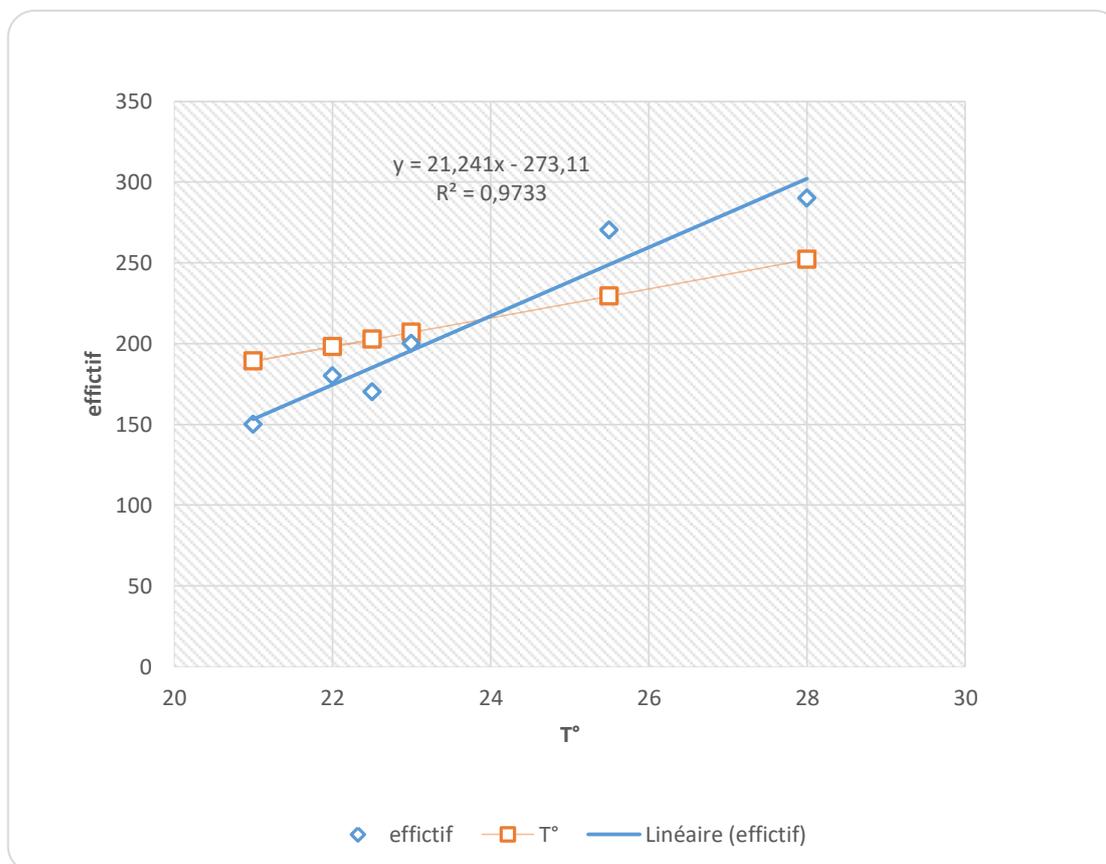


Figure 15 : Comparaison entre l'évolution de la population de *Myzus persicae* et la variation de la température sous serre.

Nous remarquons qu'il existe une étroite corrélation entre la température et l'évolution la population de *Myzus persicae* sous serre.

D'après Pierre, (2007), la température ambiante influe sur le vieillissement d'une population de puceron lorsqu'elle dépasse 25°C.

D'après Russel, (1962) les conditions climatiques en particulier la température élevée avec une humidité relative généralement élevée sous serres pourrait être les causes principales de l'évolution de la population de *Myzus persicae*. (Hulper-Jordaan et al. 1987) ont signalés que la réduction des températures dans les serres a provoqué des problèmes pour l'utilisation des ennemis naturels des ravageurs insectes. Ceci confirme les résultats obtenus durant la période hivernal, fin de décembre, début de janvier où les températures basses ont baissé le taux des effectifs du ravageur.

Dans les conditions normales et avant traitement avec de l'extrait d'*Artimisia*, l'évolution de la population de puceron vert de pêcher est variable. Dans ce contexte, BELDA *et al.* (1994), montrent qu'à Almería en Espagne, sur les deux cultures maraichères sous serre, tomate et pastèque, le nombre de *Myzus persicae* le plus élevé est de 550,5 individus par piège, moyenne de 8 pièges comptés en juillet 1994. RAWASH *et al.* (1994), mentionnent que le nombre des aphides augmente respectivement après la 12^{ème} semaine de plantation.

Au niveau de la région de Mostaganem, l'abondance relative de *M. persicae* est importante. Cette dernière est de l'ordre de 97,6 et 71,3% durant la fin du mois de mars et début d'avril.

TARAI, (2012), indique que l'effectif de la population de *M. persicae* est faible sur la tomate, variété zahra par rapport au piment, corne de gazelle. Le nombre moyen d'individus par piège le plus élevé est de 19,4 individus comptés sur la variété zahra, le 15 novembre 2004, alors que pour la variété toufan, le nombre moyen est de 28,30 individus par piège, comptés durant la même période. Par contre sur le piment de la variété corne de gazelle, le nombre moyen est de 28,9 individus capturés le 15 novembre 2004.

Concernant l'effet de l'extrait d'*Artimisia Herba alba*, Teuscher *et al.* (2005), ont signalé que l'activité insecticide de cette plante sur *Sitophilus oryzae* est significatif (CL 50 à 19.54 µl/ml à 72 h). Tandis que, Demnati *et al.* (2015), ont trouvé que la CL₅₀ obtenue avec la poudre d'armoise herbe blanche (*Artemisia herba-alba*) contre le bruche du niébé (*Callosobruchus maculatus*) est de valeur de 19,95g/ml.

D'après Bouchikhi-Tani *et al.* (2010) l'huile essentielle d'*Artemisia herba-alba* présente une propriété insecticide vis-à-vis des adultes de *T. bisselliella* avec une DL₅₀ de 1,25 µL/50,24cm².

Autres études réalisées sur la cochenille blanche ont démontré que les huiles essentielles de *Pegnanum harmala* et *Ricinus sp* atteignaient la mortalité des cochenilles blanches avec 87,87% et 82,90%, respectivement.

Bouchoul (2016), a signalé que l'effet des extraits aqueux d'eucalyptus et du ricin à 3%, ont provoqué la mortalité de la cochenille blanche respectifs de 77,12% et 77,08%.

El Zoubidi et Mdjid, (2015). Indiquent que le biopesticide a base de l'extrait de Neem provoque une mortalité de 100 % sur les œufs, les larves et les adultes de *Parlatoria blanchardi* après 7 jours.

D'après Al-Hammadani (2012) l'extrait alcoolique de la plante *Oxalis corniculata* entraîne la mortalité 61.5 % de population de la cochenille blanche avec la concentration 1 % au niveau de laboratoire. D'après Al.saaidy (2008), l'extrait de la plante de clerodendron povoque une mortalité de 27,64% de population de la cochenille blanche alors qu'*Eucalyptus camaldulens* entraîne une mortalité de plus bas qui atteignaient 12,32% de *Parlatoria blanchardi*.

Conclusion générale

Le travail que nous avons abordé, repose sur l'étude de l'effet de l'extrait aqueux d'*Artemisia herba-alba*, utilisé contre le puceron vert de pêcher sur la culture de piment dans la région de Biskra. Les résultats obtenus montrent que la plante d'*Artemisia* est efficace contre le puceron vert de pêcher avec une bonne action insecticide à l'égard de ce ravageur et leur toxicité.

Par ailleurs, Le nombre de génération et la durée de cycle de vie de *Myzus persicae* varient en fonction des saisons, bien que le climat sous serre soit contrôlé. En outre, le nombre d'individus des aphides augmente en fonction de la température et humidité relative de l'air. L'effectif est inférieur durant la période hivernale.

Au terme de ce travail il ressort que les extraits aqueux des plantes médicinales sont efficaces contre les ravageurs insectes, exemple le puceron vert de pêcher. L'utilisation des biopesticides est primordiale de point de vue coût et qualité.

En perspective des études complémentaires sont cependant nécessaires pour achever ce travail préliminaire :

- ✓ L'application de ces résultats par la production industrielle locale des bio-insecticides de la plante *Artemisia herba-alba*.
- ✓ En effet, le plus important c'est d'éliminer l'utilisation intensive, inconditionnelle et irrationnelle des produits chimiques et l'encouragement de la lutte biologique.

Annexes

Annexe 1 : Résultats de nombre des larves et des adultes prélevés des feuilles durant la période d'échantillonnage.

Tableau 10 : Nombre des larves et des adultes prélevés des feuilles durant la date 08/03/2022.

Feuille Face	Nombre des larves		Nombre des adultes	
	Face supérieure	Face inférieure	Face supérieure	Face inférieure
Feuille n° 01	30	02	04	05
Feuille n° 02	08	03	07	04
Feuille n° 03	13	11	24	10
Feuille n° 04	15	02	11	02
Feuille n° 05	35	02	13	02
Feuille n° 06	25	02	01	01
Feuille n° 07	11	05	03	05
Feuille n° 08	22	50	07	09
Feuille n° 09	15	01	04	01

Tableau 11 : Nombre des larves et des adultes prélevés des feuilles durant la date 15/03/2022.

Feuille Face	Nombre des larves		Nombre des adultes	
	Face supérieure	Face inférieure	Face supérieure	Face inférieure
Feuille n° 01	10	01	01	03
Feuille n° 02	02	04	06	00
Feuille n° 03	07	10	05	04
Feuille n° 04	08	03	07	04
Feuille n° 05	13	07	20	08
Feuille n° 06	07	01	04	01
Feuille n° 07	09	04	08	06
Feuille n° 08	18	22	13	15
Feuille n° 09	00	12	04	07

Tableau 12 : Nombre des larves et des adultes prélevés des feuilles durant la date 22/03/2022.

Feuille Face	Nombre des larves		Nombre des adultes	
	Face supérieure	Face inférieure	Face supérieure	Face inférieure
Feuille n° 01	13	07	12	09
Feuille n° 02	05	05	03	02
Feuille n° 03	14	07	06	09
Feuille n° 04	03	04	06	04
Feuille n° 05	18	07	11	07
Feuille n° 06	03	06	03	06
Feuille n° 07	06	02	04	03
Feuille n° 08	08	10	04	10
Feuille n° 09	06	05	08	08

Tableau 13 : Nombre des larves et des adultes prélevés des feuilles durant la date 29/03/2022.

Feuille Face	Nombre des larves		Nombre des adultes	
	Face supérieure	Face inférieure	Face supérieure	Face inférieure
Feuille n° 01	06	04	03	03
Feuille n° 02	07	10	06	04
Feuille n° 03	08	11	03	02
Feuille n° 04	20	10	05	08
Feuille n° 05	02	04	02	00
Feuille n° 06	05	10	03	04
Feuille n° 07	02	12	01	05
Feuille n° 08	04	10	02	03
Feuille n° 09	03	8	00	01

Annexe 2 : Résultats de Nombre des larves et des adultes capturées la période de piégeage

Tableau 14 : Nombre des larves et des adultes capturées des pièges durant la date 08/03/2022.

Nombre de pucerons Pièges	Nombre des larves	Nombre des adultes	
		Ailés	Aptères
Piège n° 01	55	02	02
Piège n° 02	04	02	01
Piège n° 03	25	02	04
Piège n° 04	10	02	03
Piège n° 05	08	03	04
Piège n° 06	15	04	05

Tableau 15 : Nombre des larves et des adultes capturées des pièges durant la date 15/03/2022.

Nombre de pucerons Pièges	Nombre des larves	Nombre des adultes	
		Ailés	Aptères
Piège n° 01	09	01	05
Piège n° 02	00	01	00
Piège n° 03	10	01	10
Piège n° 04	05	01	05
Piège n° 05	10	00	10
Piège n° 06	00	01	00

Tableau 16 : Nombre des larves et des adultes capturées des pièges durant la date 22/03/2022.

Nombre de pucerons Pièges	Nombre des larves	Nombre des adultes	
		Ailés	Aptères
Piège n° 01	08	05	04
Piège n° 02	03	06	05
Piège n° 03	00	03	00
Piège n° 04	08	05	03
Piège n° 05	05	02	03
Piège n° 06	00	01	00

Tableau 17: Nombre des larves et des adultes capturées des pièges durant la date 29/03/2022.

Nombre de pucerons Pièges	Nombre des larves	Nombre des adultes	
		Ailés	Aptères
Piège n° 01	14	05	03
Piège n° 02	00	01	00
Piège n° 03	09	06	09
Piège n° 04	07	04	07
Piège n° 05	05	01	05
Piège n° 06	00	04	00

Annexe 3 : Comptage des pucerons sur les feuilles de piment sous la loupe binoculaire.

Tableau 18 : Comptage des pucerons sur les feuilles de piment sous la loupe binoculaire (Photos personnelles).

Feuille Face	Face supérieure	Face inférieure
1		
2		

3		
4		
5		
6		
7		

8



9



Références Bibliographiques

- **Abbou A., 2012** :etude de complexe parasitaire de Myzus persicae sulzer(Homoptera : Aphididae) sur le poivron sous serre ;
- **Abdubasset M E S et Abdetawab A H, 2008.** Médicinal Herbal Guide; Ed: ALFA – PUBLISHING; p: 428 - 429.
- **Aidoud, A. 1988.** Les écosystèmes steppiques à armoise blanche (Artemisia herba-alba Asso) : Caractères généraux. Biocénose : Bulletin d'écologie terrestre. CRBT. Alger. Tome 3. N° 12, année 1988
- **Annon., 1996.** Chillies . Horticultural Crops Development Authority. Export Crop Bulletin: No 10,
- **Anonyme, 2003.** Rapport de synthèse. Direction des ressources en eau. Agense nationale d'aménagement des territoires, wilaya de Biskra, 65p.
- **Anonyme, 2005.** la monographie de la wilaya de Biskra. Direction d'aménagement de territoire et de planification, 7p.
- **Anonyme, 2014.** IPNI. The International Plant Name Index.
- **Ashworth S., 1991.** Seed to seed: seed saving techniques for the vegetable gardener. Seed Saver Publications, Decorah, Iowa / USA, 222 p
- **Baba Aissa F., 2000.** Encyclopédie des plantes utiles. Flore d'Algérie et du Maghreb. substances végétales d'Afrique, d'Orient et d'Occident. Ed. librairie moderne. Rouiba, Algérie. 368p.
- **Barbosa. P, 2003.** Conservation Biological Control Academic Press, San Diego, CA, USA.
- **Bass, C., Puinean, A. M., Zimmer, C. T., Denholm, I., Field, L. M., Foster, S. P., Williamson, M. S. 2014.** The evolution of insecticide resistance in the peach potato aphid, Myzus persicae. Insect Biochemistry and Molecular Biology, 51(1), 41–51.
- **Battandier, J. A. & Trabut, L. C.1888.** Flore de l'Algérie (Dicotylédones): Edit. A. Jourdan, Alger et F. Savy, Paris
- **Baudry O., Bourgery C., Guyot G., Rieux R., 2000.** Haies composites – réservoirs d'auxiliaires. Ed.Hortipratic, 166 p.
- **Belda J., Aguirre A., Mirasol E. y Cabello T., 1994.** Dinamica de poblacion depulgones alados (Hom. : Aphididae) en cultivos del levante de Almeria. Bull. San. Veg., Plagas, Vol. 20 : 329 - 337.
- **Belletti P. et Quagliotti L., 1988.** Problems of seed production and storage of pepper. In: AVRDC, 1989. Tomato and Pepper production in the Tropics; Proceedings of the International Symposium on Integrated Management Practices. Tainan, Taiwan. 21-26 March 1988, pp 28-41
- **Berke, T. G., Black, L. L., Morris, R.A., Talekar, N. S. and Wang, J. F. 2003.** Suggested cultural practices for sweet pepper. AVRDC pub # 99-497R.
- **Blackman R. L. & Eastop V. F, 2000.** Aphids on the world's crops: An identification and information guide, Second edition. John Wiley & Sons, New York, 466 p.
- **Bonnier G. ;1999;** La Grande Flore en Couleur; Ed : BELIN; Tome 3; p:205 -206.
- **Bougoutaia, Y. 2009.** Contribution à la prospection et l'évaluation de la variabilité génétique de l'armoise blanche (Artemisia herba-alba Asso) dans une zone steppique. Mémoire de Magister. Université de Djelfa.

- **Bouragaa, 2019.** Contribution à l'étude des ravageurs insectes des cultures maraichères sous serre dans la région de Biskra. Cas de *Myzus persicae* (Hemiptera, Aphididae). Mémoire de Master. Université Mohamed Khider, Biskra.
- **C. Bloemhard, P. Ramakers, 2008.** Strategies for aphid control in organically grown sweet pepper in the Netherlands IOBC/WPRS Bull., 32, pp. 25-28
- **Capinera, J. 2008.** Encyclopedia of Entomology.
- **Chaux C. & Foury C., 1994.** Productions Légumières. Tome 3 : Légumineuses potagères - Légumes fruits. Coll. « AGRICULTURE D'AUJOURD'HUI : Sciences, Techniques, Applications ». Tec & Doc. Lavoisier, Paris, France. 563 p
- **Chinery M., 1986.** Insectes de France et d'Europe occidentale. Ed. Arthaud, 320 p
- **Christian, Boue ,2012.** produire ses graines bio. Légumes, fleurs et aromatiques P177.
- **Dajoz. R., 1971.** Précis d'écologie. 2a Edition. Dunod, Paris.
- **Devonshire A.L., Field. M., Foster S.P., 1998.** The evolution of insecticide resistance in the peach –potato aphid, *Myzus persicae*. Philos Trans.R.soc.Lond.B.Biol.Sci.1998 ;(353) : 1677-84.
- **Diaz B M, Oggerin M, Lastra C C L, Rubio V, Fereres A, 2009.** Characterization and virulence of *Lecanicillium lecanii* against different aphid species. Biocontrol, 54 (6), pp. 825-835
- **Djebaili, S., Djellouli, Y. & Daget, P.H. 1995.** Essai de typologie des steppes pâturées du secteur des hauts plateaux algériens. Biocénoses, Tome 6. 118 P
- **DSA. BISKRA., 2019** -Direction des services agricoles de Biskra.
- **Elattir H., Skidedj A., Alfadl A., 2003.** Fiche technique V : La tomate, l'aubergine, le poivron et gambo. Bulletin mensuel d'information et de liaison du PNTTA N°100. Ministère de l'agriculture et de développement rural. Royaume du Maroc. 10 p.
- **Farhi A, 2002.** Biskra : de l'oasis à la ville saharienne 77–82
- **Ferchichi, A. 1997.** Contribution à l'étude cytotaxonomique et biologique d'*Artemisia herbaalba* Asso en Tunisie présaharienne. Acta Botanica Gallica, 144: 145-154. <http://dx.doi.org/10.1080/12538078.1997.10515761>
- **Gabriel M, 2010.** Diversite de rastoniasolana au cameroun et bases genetiques de la resist ance chez le piment (*Capsicum annum*) et les solanacees.<https://pastel>.
- **Gao Y, Lei Z, Reitz SR, 2012.** Western flower thrips resistance to insecticides: detection, mechanisms and management strategies Pest Manage. Sci., 68 (8) (2012), pp. 1111-1121
- **Gast M., 2019.** Armoise. Encyclopédie berbère. 6 | Antilopes – Arzuges, Volume 6, 1989. <http://journals.openedition.org/encyclopedieberbere/2592>.
- **Gockowski J et Ndoumbe NM , 1999.** Analysis of horticultural production and marketing systems in the forest margins ecoregional benchmark of southern Cameroon. In Resource and crop Management Research Monographie.
- **Hammiche V., Azzouz M., 2013.** Les rues : ethnobotanique, phytopharmacologie et toxicité. Phytothérapie. 11:22-30.
- **Heinrich M., Kufer J., Leonti M., Pardo-de-Santayna M., 2006.** Ethnobotany and ethnopharmacology-Interdisciplinary links with the historical sciences. JEthnopharmacol107:157R60.
- **Hullé M., Turpeau E. et Chaubet B.2012.** Encyclop'Aphid, tout savoir sur les pucerons. INRA Magazine, 2012, 21, pp.31.
- **Hullé. M., Turpeau-Ait Ighil. E., Robert. Y., et Monet. Y., 1999.** Les pucerons des plantes maraichères. Cycle biologique et activités de vol. Ed A.C.T.A., I.N.R.A. Paris.

- **ITCM., 2010.** Fiches techniques valorisées des maraîchères et industrielles.
- **J. Kumar, B.J. Paul, 2017.** Population dynamics of aphid, *Myzus persicae* (Sulzer) (Hemiptera: Aphididae) on different Brassica species. *Agric. Sci. Digest.*, 37 (1)
- **Joannès F., 2001.** Dictionnaire de la civilisation Mésopotamienne. Ed. Robert Laffont. Paris. 974p.
- **Julve, Ph., 2015.** ff.- Baseflor. Index botanique, écologique et chorologique de la flore de France. Version : 30 octobre 2015. <http://perso.wanadoo.fr/philippe.julve/catminat.htm>; <http://www.tela-botanica.org/site:accueil>
- **Khachai. S., 2001.** Contribution à l'étude du comportement hydro physiques des soles des périmètres d'I.T.D.A.S, plaine de l'Outaya. Thèse Magister., Ins. Agro. Université de Batna, 223 p.
- **Laamari. M., Jousselin. E., & Coeur D'acier. A., 2010.** Assessment of aphid diversity (Hemiptera: Aphididae) in Algeria: a fourteen-year investigation. *Entomologie faunistique – Faunistic Entomology* 62 (2), 73-87.
- **Laumonier R, 1979.** Les cultures légumières et maraîchères, tome III. 3e édition. Collection « Encyclopédie Agricole » Editions J-B. Baillière, Paris, France, 276 p
- **Le Houérou, H.N. 1995.** Bioclimatologie et biogéographie des steppes arides du Nord de l'Afrique : diversité biologique, développement durable et désertisation. . Montpellier : CIHEAM, (Options Méditerranées : Série B. Etudes et Recherches; n. 10)
- **Le Moine E, 2001 ;** Les Plantes : Aromatiques et Médicinales; Ed : MOLIERE (Paris); p : 92.
- **M. Stevens, C. Lacomme, 2017.** Transmission of plant viruses. H.F. Emden van, R. Harrington (Eds.), *Aphids as crop pests* (2nd edn), CAB International, Wallingford, pp. 323-361
- **Maison, P., & Massonié, G. 1982.** Premières observations sur la spécificité de la résistance du pêcher à la transmission aphidienne du virus de la Sharka. *Agronomie*, 2(7), 681–683.
- **Messai L., 2011.** Etude phytochimique d'une plante médicinale de l'est algérien (*Artemisia herba alba*). Thèse de doctorat. Université Mentouri. Constantine, Algérie. 94p.
- **Messiaen C.M, 1975.** Le potager tropical, tome 2 : cultures spéciales. Collection « Techniques vivantes ». Presses Universitaires de France, 197 p
- **Messiaen, C. M, 1991.** Le potager tropical «technique vivant ».Ed ; Conseil international de la langue française ; France,195p.
- **Mowry, T. M. 2005.** Insecticidal reduction of Potato leafroll virus transmission by *Myzus persicae*, 81–88.
- **Mucciarelli M. et Maffei M., 2002.** *Artemisia*. Ed. Taylor and Francis. New York, USA. 50p.
- **Nabli M.A., 1989.** Essai de synthèse sur la végétation et la phyto-écologie tunisiennes, Volume 1. Ed. Faculté des Sciences de Tunis. Tunisie. 247 p.
- **Ouyahya, A. 1987.** Systematique du genre *Artemisia* au Maroc, Thèse de Doctorat ès Sciences, Univ. Aix-Marseille III, 433 p
- **Ozenda P., 1977.** Flore du Sahara. 2ème Ed. Centre national de la recherche scientifique. Paris, France. 622p.
- **Ozenda P., 1983.** Flore du Sahara. 1ère Ed. Centre national de la recherche Scientifique. Paris, France. 441p.

- **Pegon J, 2009.** Des piments à la capsaïcine : quels impacts sur la santé ?. Thèse de doctorat. Université Strasbourg. France.
- **Pettitt, F.L., Amilowitz, Z. 1982.** Green peach aphid feeding damage to potato in various plant growth stages. *J. Econ. Entomol.*, 75, 431–435.
- **Pierre. J.S., 2007.** Les mathématiques contre les pucerons. *Biofuture* 279 :26. Le problème acridien au Sahara algérien. Thèse Doctorat. , E.N.S.A. El Harrach, Alger. 279p.
- **Pintureau B .,2009.** coord., La lutte biologique, Application aux arthropodes ravageurs et aux adventices, Ellipses.
- **Pottier-Alapalette G. et Ozenda P., 1981.** Flore de la Tunisie: angiospermes–dicotylédones. Ed. Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique et le Ministère de l'Agriculture. Tunisie. 1090p.
- **Pourrat Y., 1975.** Propriétés éco-physiologiques associées à l'adaptation d'*Artémisia herba alba*, plante d'intérêt pastoral au milieu désertique. Thèse de doctorat. Université de Paris VI. Paris, France. 135p.
- **Purseglove J.W, 1984.** Tropical Crops : Dicotyledons. Ed. Longman Group Ltd, Singapore, 719 p
- **Quezel, P & Santa, S. 1963.** Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Tome II. Centre Nationale de la Recherche Scientifique. Paris 7. 1170 P
- **Rajput J. C et Parulekar Y. R, 1998.** Capsicum. In: SALUNKHE D. K., KADDAM S. S., 1998. Handbook of vegetable science and technology; production, composition, storage and processing. Marcel Dekker, Inc. New York , USA, pp 203 – 224
- **Raman, K. V. 1988.** Insecticide toxicity to three strains of green peach aphid (*Myzus persicae* Sulzer) reared on resistant and susceptible potato cultivars. *Crop Protection*, 7, 62–65.
- **Ramsey, J. S., Wilson, A. C. C., Vos, M. De, Sun, Q., Tamborindéguy, C., Winfield, A., Jander, G. 2007.** Genomic resources for *Myzus persicae*: EST sequencing, SNP identification, and microarray design. *BMC Genomics*, 1–17.
- **Regnault- Roger C, Philogene B J R, Vincent C, 2008.** Biopesticides d'origine végétale, 2eme édition. Editions Tec & Doc-Lavoisier, 576 p.
- **Ronzon B., 2006.** Biodiversité et lutte biologique : Comprendre quelques fonctionnements écologiques dans une parcelle cultivée, pour prévenir contre le puceron de la salade. Extrait d'un mémoire de fin d'étude sur les bandes fleuries, qui sont utilisées comme réservoir d'insectes auxiliaires. Certificat d'Etude Supérieures en Agriculture Biologique. ENITA de Clermont Ferrand, pp.25 .
- **Salido, S., Valenzuela, L.R., Altarejos, J., Noguerras, M., Sanchez, A. & Cano, E. 2004.** Composition and infraspecific variability of *Artemisia herba-alba* from southern Spain. *Biochemical Systematics and Ecology*, 32: 265-277
- **Saljoqi, A. 2009.** Population dynamics of *Myzus persicae* (*Mulzer*) and its associated natural enemies in spring potato crop , Meshawar-Makistan. *Sarhad J. Agric.*, 25(3), 451–456.
- **Sauge, M. H., Kervella, J., & Pascal, T. 1998.** Settling behaviour and reproductive potential of the green peach aphid *Myzus persicae* on peach varieties and a related wild *Prunus*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 89(3), 233–242.
- **Silva. A X, Jander. G, Samaniego. H, Ramsey. J S, Figueroa. C C, 2012.** Insecticide resistance mechanisms in the green peach aphid *Myzus persicae* (Hemiptera: Aphididae) I: a transcriptomic survey *PLoS One*, 7

- **Singh, R., Singh, G., Tiwari, A. K., Sharma, A., Patel, S., & Pratibha. 2015.** Myzus (Nectarosiphon) persicae (Sulzer , 1776) (Homoptera : Aphididae): Updated Check List of Host Plants in India. International Journal of Zoological Investigations, 1(1), 9-27.
- **Skiredj PR., Ahmed, H. Elattir et Elfadl A, 2005.** Institut Agronomique et vétérinaire Hassan II, Département d'horticulture. Site Internet : [www.legume-fruit maroc.com](http://www.legume-fruit.maroc.com), 2005. Consulté le
- **Tang QL, Ma KS, Hou YM, Gao XW, 2017.** Monitoring insecticide resistance and diagnostics of resistance mechanisms in the green peach aphid, Myzus persicae (Sulzer) (Hemiptera: Aphididae) in China Pest. Biochem. Physiol., 143, pp. 39-47
- **TARAI N., 2012.** Contribution à l'étude bioécologique des peuplements orthoptérologiques
- **Tropicasem, 2001.** En savoir plus sur le piment : gestion de l'eau et irrigation en culture intensive. Tropiculture n° 54, mars 2001. Edition Tropicasem, Dakar / Sénégal, pp 4-5
- **Tropicasem, 2004.** Mieux réussir la fertigation du piment. Tropiculture n° 92, mai 2004. Edition Tropicasem, Dakar / Sénégal, pp 1-2
- **Turpeau E, Hullé M, Chaubet B, 2010.** <https://www6.inrae.fr/encyclopedie-pucerons/Especes/Pucerons/Myzus/M.-persicae>
- **Valdez V S., 1994.** Cultivo de Aji, Edition: Centro de Información de FDA.
- **Vallès, J. 1987.** Contribución al estudio de las razas ibéricas de Artemisia herba-alba Asso. Boletim da Sociedade Broteriana série 2, 60: 5-27
- **Weber, G. 1985.** Genetic variability in host plant adaptation of the green peach aphid, Myzus persicae. Entomologia Experimentalis et Applicata, 38(1), 49–56.
- **Wiert C.; 2006;** Medicinal Plants of the Asia – Pacific: Drugs for the future; Ed: WORLD SCIENTIFIC; p: 401 - 416.
- **Williams C.N., UZO J.O., PEREGRINE W.T.H., 1991.** Vegetable Production in the Tropics. «Intermediate Tropical Agriculture series». Ed. Longman Scientific & Technical. Malaysia, 179 p
- **Yoon, C., Seo, D.-K., Yang, J.-O., Kang, S.-H., & Kim, G.-H. 2010.** Attraction of the predator, Harmonia axyridis (Coleoptera: Coccinellidae), to its prey, Myzus persicae (Hemiptera: Aphididae), feeding on Chinese cabbage. Journal of Asia-Pacific Entomology, 13(4), 255–260

Sitographie

- **Climat Biskra :** Pluviométrie et Température moyenne Biskra, diagramme ombrothermique pour Biskra - Climate-Data.org [WWW Document], n.d. URL <https://fr.climate-data.org/afrique/algerie/biskra/biskra-3691/> (accessed 6.6.21).
- **FAOSTAT** [WWW Document], n.d. URL <http://www.fao.org/faostat/fr/#data/QC> (accessed 6.5.21).

Résumé

La présente étude a pour objectif de proposer des solutions alternatives basées sur l'utilisation d'extrait naturel à base de la plantes *Artemisia herba-alba*, afin de lutter contre le puceron vert du pêcher *Myzus persicae*, sur Piment cultivé sous serre dans la région de Biskra. Les résultats obtenus montrent que l'extrait aqueux de la plante médicinale utilisée est efficace contre le puceron vert de pêcher.

Mots clé : Puceron vert du pêcher, *Myzus persicae*, *Artemisia herba-alba*, piment, Biskra.

Abstract

The objective of this study is to propose alternative solutions based on the use of natural extract from the *Artemisia herba-alba* plant, in order to control the green peach aphid *Myzus persicae*, on pepper grown in greenhouses in the region of Biskra. The results obtained show that the aqueous extract of the medicinal plant used is effective against the green peach aphid.

Key words : Green peach aphid, *Myzus persicae*, *Artemisia herba-alba*, pepper, Biskra.

المخلص

الهدف من هذه الدراسة هو اقتراح حلول بديلة تعتمد على استخدام المستخلص الطبيعي من نبتة *Artemisia herba-alba* من أجل السيطرة على من الخوخ الأخضر *Myzus persicae*، على الفلفل المزروع في الدفيئة الزراعية في منطقة بسكرة. أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها أن المستخلص المائي للنبات الطبي المستخدم فعال ضد من الخوخ الأخضر.

الكلمات المفتاحية: من الخوخ الأخضر، *Myzus persicae*، *Artemisia herba-alba*، الفلفل، بسكرة.