

République Algérienne Démocratique Et Populaire

Ministère De L'enseignement Supérieur Et De La Recherche Scientifique

Université Belhadj Bouchaib D'Ain Temouchent

Faculté Des Sciences Et De La Technologie

Département d'agroalimentaire



Projet de fin d'étude pour obtention du diplôme de master

Domaine : Science de la Nature et de la Vie

Filière : Ecologie et Environnement

Spécialité : Ecologie Végétale et Environnement

Thème :

Evaluation de l'utilisation des extraits de plantes contre les insectes

Présenté Par :

Mokaddem Mahyedine

Dahaoui Nesredinne

Devant le jury composé de :

Encadreur Mme. IliasFaiza

MCA U.B. B (Ain Temouchent)

Président Mr. Chihab M.

MCB U.B. B (Ain Temouchent)

Examineur Mlle. Abdelaoui H

MAA U.B. B (Ain Temouchent)

Année Universitaire : 2021-2022

REMERCIEMENTS

JE REMERCIE DIEU DE M'AVOIR OFFRIR LA SANTE, LE COURAGE ET LA VOLONTE POUR REALISER CET OUVRAGE QUI SANCTIONNERA MES EFFORTS ET SERVIRA A MA REUSSITE.

*-Mes vifs remerciements vont aussi à **Mme .ILIAS FAIZA**, maitre de conférence mon directrice de mémoire, pour ces précieux conseils Qu'il ma donné afin de réaliser ce mémoire.*

*- je tiens à exprimer tout mon respect et mes vifs remerciements à **Mr. Chihab M. MCB**, maitre de conférences pour avoir accepté de présider le jury et pour son appui technique et son orientation durons le travail.*

*-je tiens à remercier **Mlle. Abdelaoui H MAA** Maitre assistant, chargé de cours, pour sa sagesse scientifique, et de m'avoir honneur de mon travail.*

-Mes remerciements vont également à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Dédicaces

C'est avec un grand plaisir d'amour et de respect que je dédie ce fameux travail :

-A ma très chère mère, pour son affection son amour sa tendresse et son sacrifice pour tout ce que je ne parviendrai jamais à lui rendre ce qu'elle a fait pour moi.

-A mes chers FAMILLE.

-A l'ensemble des enseignants de L'écologie qui ont contribué à ma formation scientifique.

- A mes amis chacun par son nom, pour leur aide et leur soutien moral et surtout mon ami taye b .

TABLE DES MATIERES

Liste des figures

Les abréviations

Etude bibliographique Chapitre I : L'activité insecticide

Introduction générale.....	01
I.1.Histoire des insecticides	02
I.2. Définition.....	04
I.3. Classification des insecticides selon leurs actions.....	05
I.4. Utilisation des pesticides.....	05
I.5. Types des insecticides.....	08
I.5.1. Insecticides botaniques	08
I.5.2. Insecticides inorganique.....	10
I.5.3.Insecticides organiques	12

Chapitre II: Matériels et méthodes

II.1 Présentation de la zone d'étude	16
II. 1.1 Situation géographique.....	16
II.2. Les reliefs.....	17
II.3.Climat.....	18
II.3.1.Température.....	18
II.3.2. Précipitations.....	19

II.3.3. Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen (1953).....	19
II.4.Essai de Toxicité.....	22
III. Calcul du taux de mortalité.....	23

Chapitre III: Résultats et discussion

III.1. Résultats de l'extrait de <i>Pistacia lentiscus</i> sur les larves de la mineuse de tomate	25
III.2. Résultats de l'extrait de l' <i>Origanum vulgare</i> sur les larves de la mineuse de tomate	26
III. 3. Résultats de l'extrait de <i>Pistacia lentiscus</i> sur les larves des vers blanc.....	29
III. 4. Résultats de l'extrait de l' <i>Origanum vulgare</i> sur les larves des vers blanc	30

Conclusion

Liste des figures

Figure 1: Fleurs de chrysanthème pour l'extraction du pyrèthre.....	04
Figure 2: Produit DDT aérosol.....	13
Figure 3: Carte phytogéographique d'Ain tmouchent	17
Figure 4: Courbe de la température mensuelle moyenne de la région d'Ain Témouchent (1999-2019) (https://fr.climate-data.org/afrique/algerie/ain-temouchent/ain-temouchent-45189/#temperature-graph).....	18
Figure 5: Courbe de la précipitation mensuelle moyenne de la région d'Ain Témouchent (1999-2019) (https://fr.climate-data.org/afrique/algerie/ain-temouchent/ain-temouchent-45189/#temperature-graph).....	19
Figure 6 : Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen d'Ain Témouchent(1999-2019).....	20
Figure 7 : Climagramme d'Emberger pour la région d'Ain Témouchent(1999-2019)...	21
Figure 8 : Adultes des aleurodes	22
Figure 9: Larves de la mineuse de la tomate	22
Figure 10 : Les extraits des plantes utilisées.....	23
Figure 11: Les essais de toxicités sur les larves.....	23
Figure 12: Résultats des essais de la mortalité sur les larves de la mineuse de la Tomate.....	25
Figure 13: Résultats des essais de la mortalité sur les larves de la mineuse de la tomate au cours du temps à la dose 90 µL.....	25
Figure 14 : Taux de mortalité corrigée en fonction des concentrations de l'extrait <i>Pistacia lentiscus</i>	26
Figure 15: Résultats des essais de la mortalité sur les larves de la mineuse de la tomate...	27
Figure 16: Résultats des essais de la mortalité sur les larves de la mineuse de la tomate au cours du temps à la dose 90 µL.....	27
Figure 17: Taux de mortalité corrigée en fonction des concentrations de l'extrait aqueux d' <i>Origanum vulgare</i>	28
Figure18 : Pistacia sur les arves des vers blanc.....	29

Figure 19 : Résultats des essais de la mortalité sur les larves de la mineuse de la tomate au cours du temps à la dose 90 μ L.....**29**

Figure 20 Taux de mortalité corrigée en fonction des concentrations de l'extrait *Pistacia lentiscus*.....**30**

Figure 21: Résultats des essais de la mortalité sur les larves des vers blanc.....**30**

Figure 22: Résultats des essais de la mortalité sur les larves des vers blanc au cours du temps à la dose 97 μ L.....**31**

Figure 23: Taux de mortalité corrigée en fonction des concentrations de l'extrait aqueux d'*Origanum vulgare*.....**31**

Liste biblio web

Web 1 : <https://www.epa.gov/caddis-vol2/insecticides>

Web2 : [European Commission\) https://ec.europa.eu/food/plants/pesticides_en](https://ec.europa.eu/food/plants/pesticides_en)

Les abréviations :

μ L : Micro litre

INTRODUCTION

Introduction général

La lutte contre les insectes ravageurs a toujours été et continuera d'être un défi constant pour l'agriculture aussi bien les chercheurs que les producteurs. Au fur et à mesure que la résistance des insectes aux pesticides couramment utilisés augmente et que le retrait des pesticides les plus toxiques du marché se poursuit, le contrôle des infestations d'insectes nuisibles deviendra de plus en plus difficile.

Cette lutte a entraîné une augmentation de la recherche sur les méthodes de contrôle alternatives, qui sont rentable, respectueux de l'environnement et capable de tenir les insectes nuisibles à distance. Comme les plantes constituent une riche source de composés chimiques bioactifs, les insecticides botaniques peuvent présenter des alternatives intéressantes aux insecticides chimiques synthétiques actuellement utilisés pour la lutte antiparasitaire (**Pino et al., 2013 ; Miresmailli et Isman 2014 ; Pavela 2016**).

Outre leur potentiel insecticide, il a été signalé qu'ils ne présentaient qu'une faible menace pour l'environnement ou la santé humaine par rapport aux pesticides synthétiques (**Pavela 2014, 2016**).

Les produits naturels sont une excellente alternative aux pesticides chimiques de synthèse. Les plantes présentent une énorme versatilité dans la synthèse de matériaux complexes qui n'ont pas de croissance ou de fonctions métaboliques immédiatement évidentes. Ces matériaux complexes appelés métabolites secondaires. Ils peuvent être exploités pour la gestion des insectes nuisibles en raison de leur capacité à agir comme toxique, répulsif, anti appétissant et régulateurs de croissance des insectes. Ils sont non phytotoxiques, biodégradables et ont peu ou pas de toxicité pour les mammifères. Les extraits de plantes et les huiles essentielles entrent dans la catégorie des « pesticides verts » car ils sont sûrs, respectueux de l'environnement et plus compatibles avec les composants environnementaux que les pesticides synthétiques. (**Pavela 2014, 2016**).

La mineuse de la tomate et les vers blancs des agrumes sont connus par leurs nuisibilités. Dans ce travail, nous avons testé deux extraits aqueux des plantes *Origanum vulgare* et *Pistacia lentiscus* contre les larves de ces deux insectes avec le suivi dans le temps et la présentation de les doses létales 50% et 90% pour chaque extrait.

ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

I.1.Histoire des insecticides :

Les personnes engagées dans des pratiques agricoles sont généralement confrontées à un problème de gestion des récoltes en raison des pertes causées par une variété d'insectes nuisibles. Il est peut-être impossible de dire qui a décidé d'appliquer des insecticides en premier, mais apparemment c'est arrivé il y a très longtemps. Il aurait pu s'agir d'un agriculteur qui a pensé à protéger ses cultures des insectes ravageurs. En tout cas, les tout premiers moyens de lutte, pour contrôler les insectes nuisibles, ont été incités par la nature elle-même. Les gens ont remarqué les effets négatifs des composés naturels sur divers insectes et ont utilisé les composés naturels dans la vie quotidienne (**Volodymyr et al., 2015**).

Selon **Howard (1931)**, les criquets ont été la cause de la famine en Algérie en 1866 où 5% de la population est morte. A l'échelle mondiale, les criquets ont causé une perte estimée à 15 millions de livres sterling par an avant la Seconde Guerre mondiale (**Ordish, 1952**).

L'une des maladies les plus dévastatrices était peut-être la peste bubonique, causée par une bactérie, *Yersinia pestis*, qui a tué environ 50 millions de personnes en Europe entre 1346 et 1353 et s'est poursuivie dans certaines régions jusqu'en 1654. La maladie, connue sous le nom de peste noire, était transmise aux humains par des puces qui s'étaient nourries de rats infectés vivant à proximité des humains. Lorsqu'elle est piquée par des puces infectées, la bactérie se développe et forme un gonflement douloureux, souvent dans l'aîne ou sur la cuisse, l'aisselle ou le cou. Quarante pour cent des personnes infectées sont décédées, généralement dans les trois semaines. À cette époque, il n'y avait pas d'insecticide pour contrôler les puces, ni de rodenticide pour tuer les rats. La peste est toujours présente et a été signalée à Madagascar et dans plusieurs autres pays, mais au moins la maladie peut maintenant être contrôlée avec des antibiotiques. L'absence de fongicide a entraîné la dévastation de l'industrie du café à Ceylan (Sri Lanka) à la fin du XIXe siècle. La culture du café à Ceylan avait été lancée en 1740 par les Néerlandais, mais s'est développée après que les Britanniques ont pris le contrôle du pays, encouragés par la demande de café en Europe (**Graham, 2018**). De vastes zones ont été déboisées pour permettre l'augmentation des plantations de café. Le pays est devenu l'un des principaux pays producteurs de café au monde, avec un pic de production en 1870 ; plus de 100 000 hectares ont été cultivés. C'est alors que la maladie fongique de la rouille des feuilles du café (*Hemileia vastatrix*) est arrivée, prétendument à la suite d'une expédition militaire

britannique du Soudan, qui a traversé l'Abyssinie (aujourd'hui l'Éthiopie), la patrie ancestrale de *Coffea arabica* et de sa rouille des feuilles, entraînant une baisse de production si grave que les producteurs se sont tournés vers la production de thé. Bien qu'il y ait encore du café cultivé au Sri

Lanka, sa production n'était classée qu'au 43e rang mondial en 2014(**Graham, 2018**). Le thé (*Camellia sinensis*) n'était pas sensible à la maladie, de sorte que les producteurs ont pu augmenter la production, faisant du Sri Lanka un exportateur mondial de premier plan. de thé. Un autre pays, l'Irlande, a également souffert du manque de fongicide, alors que la maladie du mildiou de la pomme de terre (causée par *Phytophthora infestans*) serait venue des États-Unis par voie maritime après s'être propagée depuis le Mexique. La récolte de pommes de terre avait échoué périodiquement en raison de la maladie ou du gel avant 1840, mais l'impact dévastateur de la brûlure a conduit à la Grande Famine avec une famine massive, la mort d'un million de personnes et la migration ultérieure d'un autre million entre 1845 et 1852, entraînant dans une baisse de 20 à 25 % de la population. Le grave impact de la brûlure en Irlande, par rapport à d'autres parties de l'Europe, était probablement dû au fait que la pomme de terre était un élément essentiel du régime alimentaire irlandais (les céréales étant difficiles à cultiver dans le climat humide) et à un manque de variabilité génétique parmi les plants de pomme de terre (**Graham, 2018**). En l'absence d'insecticides adaptés, l'arrivée du charançon de la capsule (*Anthonomus grandis*) du Mexique vers 1892 a eu un impact majeur sur la production de coton dans les États du sud des États-Unis. Du Texas, les charançons de la capsule se sont propagés très rapidement vers le nord, atteignant l'Arkansas et le Mississippi en 1907 ; et en 1922, 85% de la zone de culture du coton était touchée. Les dommages causés à la récolte de coton texan en 1903 ont été estimés à 15 millions de dollars. La seule zone où la production a augmenté, en partie en raison de l'absence de charançon de la capsule, se trouvait dans l'ouest des États-Unis. Une fois que les insecticides sont devenus disponibles, ils ont été utilisés pour minimiser l'impact des charançons. Initialement, les poussières d'arséniate de calcium ont été appliquées d'environ 1923 jusqu'aux années 1950, lorsque des pulvérisations à faible volume ont été appliquées, mais les coûts énormes impliqués ont conduit à un programme majeur visant à éradiquer le ravageur des États-Unis (**Graham, 2018**).

Avant le développement des herbicides, l'une des principales tâches des exploitations agricoles était d'enlever les mauvaises herbes des champs, ce qui entraînait une énorme demande de main-d'œuvre humaine (**Graham, 2018**). Ainsi, aux États-Unis vers 1850, 65 % de la population vivait dans des

fermes pour désherber (**Gianessi et Reigner, 2007**), malgré le fait de laisser des champs en jachère et de faire des rotations de cultures vers de nouvelles terres pour tenter de réduire les mauvaises herbes. Le développement d'équipements pour cultiver les champs à l'aide d'animaux, puis de tracteurs, a accru l'utilisation du contrôle mécanique des mauvaises herbes, jusqu'à ce que l'adoption rapide des herbicides dans les années 1950 remplace les millions de travailleurs qui sarclaient les mauvaises herbes à la main ou utilisaient le travail du sol mécanique. Les herbicides étaient moins chers et plus efficaces que le désherbage manuel et la culture, réduisant ainsi les coûts de production et augmentant les rendements (Figure 1). Même aujourd'hui, il existe de nombreuses régions, en particulier les régions les plus pauvres des tropiques, où des zones de cultures sont abandonnées s'il n'y a pas suffisamment de main-d'œuvre pour le désherbage manuel pendant les premières semaines cruciales de la croissance des cultures (**Graham, 2018**).



Figure 2: Fleurs de chrysanthème pour l'extraction du pyrèthre (**Graham, 2018**).

I.2. Définition :

Les insecticides sont des produits chimiques utilisés pour contrôler les insectes en les tuant ou en les empêchant de se livrer à des comportements indésirables ou destructeurs. Ils sont classés en fonction de leur structure et de leur mode d'action.

De nombreux insecticides agissent sur le système nerveux de l'insecte (par exemple, inhibition de la cholinestérase), tandis que d'autres agissent comme régulateurs de croissance ou endotoxines. (**EPA , CADDIS Volume 2**) (**web 1**) **consulter le 12 JUIN 2022 .**

Selon la commission européenne Un «pesticide» est quelque chose qui prévient, détruit ou contrôle un organisme nuisible («ravageur») ou une maladie, ou protège les plantes ou les produits végétaux pendant la production, le stockage et le transport.

Le terme comprend, entre autres : les herbicides, les fongicides, les insecticides, les acaricides, les nématodes, les molluscicides, les régulateurs de croissance, les répulsifs, les rodenticides et les biocides (**web 2**)

I.3. Classification des insecticides selon leurs actions

Brown (1951), a classé les insecticides en cinq groupes selon leurs modes d'action :

- (1) poisons physiques,
- (2) poisons protoplasmiques,
- (3) poisons respiratoires,
- (4) poisons nerveux,
- (5) poisons d'ordre plus général nature.

La plupart des insecticides modernes sont des neurotoxiques, et la classification de Brown couvre encore presque tous les insecticides commercialisés aujourd'hui. Une autre façon de regrouper les insecticides consiste à les séparer en trois groupes selon le mode d'entrée :

- (1) poisons gastriques,
- (2) poisons de contact,
- (3) fumigeant (**Brown, 1951**).

Cette approche, bien que souvent très utile pour décrire un insecticide à des non-spécialistes, présente certaines limites techniques telles que le problème de devoir classer un insecticide polyvalent comme appartenant à plus d'une catégorie (**Matsumura, 1985**).

I.4. Utilisation des pesticides :

Lodeman (1896), a enregistré certains cas de plantes protégées contre les maladies et les insectes nuisibles. En **1629**, **John Parkinson** a recommandé d'utiliser du vinaigre pour prévenir le chancre sur les arbres. Il déclare que "le chancre est une maladie astucieuse ... et doit être examinée à temps avant qu'elle ne soit trop loin : la plupart des hommes coupent complètement autant qu'ils sont rongés par le chancre, puis l'habillent ou mouillez-le avec du vinaigre...". Il a également été fait référence à l'utilisation d'un litre de sel commun dans 2 gallons d'eau, et lorsque tout le sel s'est dissous, la saumure a été utilisée pour laver les cochenilles sur les arbres. À peu près à la même époque, **Austen (1653)**, recommandait de laver les branches chancreuses avec de l'urine de vache et, plus utilement comme source de potassium, de recouvrir le sol environnant de

Cendres de bois. (**Graham, 2018**).

En 1711, il a été suggéré qu'un insecte, Cantharides (*Lytta vesicatoria*), ou mouche espagnole, un coléoptère vert émeraude sur des arbres comme le frêne, pourrait être détruit en utilisant une pompe pour les mouiller avec de l'eau qui avait été bouillie avec 'un peu de rue '. La rue commune ou herbe de grâce (*Ruta graveolens*), originaire de la péninsule balkanique, est cultivée comme plante ornementale et comme herbe. On pensait peut-être que son odeur très désagréable et son goût piquant et amer en faisaient un bon insecticide. (**Graham, 2018**).

En 1763, une méthode d'application à l'aide d'une petite seringue en étain ayant un nez percé d'environ 1000 trous a été décrite pour appliquer une poignée de mauvais tabac finement réduit en poudre mélangé à 2 l d'eau et dans laquelle la chaux a ensuite été éteint. Il a été recommandé que ce traitement soit répété après 4 à 5 jours pour tuer les poux des plantes (**Goeze, 1787**) et est peut-être la première utilisation de la nicotine comme insecticide.

De nombreuses autres recettes ont été essayées. **Forsyth (1802)**, avait essayé un mélange de bouse de vache et de chaux ; certains utilisaient un savon ou de l'urine, mais il recommandait un demi-pick1 de chaux non éteinte dans 32 gallons d'eau, laissé reposer pendant 3 à 4 jours avant d'être appliqué avec une seringue pour lutter contre les pucerons. Le savon à l'huile de baleine était un autre remède, et le soufre était utilisé contre certaines maladies. En **1843**, **William Cooper** commercialise un produit à base d'arsenic et de soufre pour soigner la gale du mouton. Il a ensuite commercialisé le Cooper's Wheat Dressing, un produit contenant de l'arsenic et du carbonate de soude, vendu à 6 jours le paquet pour traiter six boisseaux afin de contrôler le charbon, une maladie notée par Jethro Tull lorsqu'il a mis au point un semoir pour semer trois rangs de blé et de graines de navet dans des semoirs. à la fois (**Tull, 1743**). En 1870, il vendait des quantités suffisantes pour traiter environ 100 000 acres par an. Bien plus tard, l'entreprise qu'il a créée est devenue Cooper,

McDougall & Robertson Ltd, qui a fusionné avec *Investment Company Institute - Plant Protection Ltd* - en 1937(**Graham, 2018**).

Le phylloxera (*Daktulosphaira vitifoliae*) a été introduit en France sur des vignes importées des USA à la fin des années 1860. Les dégâts causés par ces insectes suceurs jaune pâle, semblables à des pucerons, se nourrissant des racines et des feuilles, ont dévasté les vignes, alors en France on a tenté de greffer des souches américaines sur leurs propres vignes afin de produire une souche de raisin plus résistante. À cette époque, en 1878, le mildiou (causé par *Plasmopara viticola*) sur les vignes a été observé pour la première fois en France sur certains des plants de raisin américains. Cependant, certains propriétaires de vignobles subissaient également des pertes causées par des enfants et des voyageurs prenant du raisin le long des autoroutes. Pour décourager le vol, ils saupoudrèrent un mélange de lait de chaux et de sulfate de cuivre, à l'aide d'un pinceau pour colorer les vignes en bleu et donner l'impression que les raisins mûrissants étaient empoisonnés (**Graham, 2018**).L'effet protecteur de celui-ci contre le mildiou a été rapidement observé, notamment par Millardet, professeur de chimie à l'université de Bordeaux, et a conduit à la mise au point de la bouillie bordelaise. Une première recette consistait à dissoudre 8 kg de sulfate de cuivre commercial dans 100 litres d'eau et, dans un récipient séparé, à faire un lait de chaux en éteignant 15 kg de chaux vive dans 30 litres d'eau. Celui-ci a été ajouté à la solution de sulfate de cuivre pour former un précipité bleuâtre qui a été bien agité. Une partie, transportée dans un seau, était aspergée sur les vignes à l'aide d'un petit balai. Cela s'est avéré très efficace en 1885 lorsque le mildiou était très intense et défoliait les vignes non traitées. Diverses formules ont été essayées, l'une ajoutant de la colle, ce qui était apparemment bénéfique(**Graham, 2018**).Un autre sulfate qui a vraiment commencé à être utilisé après 1900 était le sulfate ferreux, qui est encore utilisé aujourd'hui pour contrôler la mousse dans les pelouses et dans la gestion du gazon. Il peut également être vendu mélangé avec de l'engrais pour encourager un fort développement des racines de l'herbe et le tallage pour couvrir les endroits où la mousse a été présente. Environ 50 ans après l'utilisation du sulfate ferreux sur les pelouses, il est également disponible en mélange avec certains herbicides, tels que le dichlorprop-P et le MCPA pour contrôler les mauvaises herbes dans les pelouses

Après les nombreuses tentatives de développement de pesticides au cours du XIXe siècle, les efforts déployés au cours des premières décennies du XXe siècle se sont concentrés sur deux domaines principaux - l'utilisation d'extraits de plantes, notamment le pyrèthre et le tabac, et certains produits chimiques inorganiques, contenant principalement de l'arsenic, du soufre ou cuivre. Puis, à partir des années 1940, les chimistes ont commencé à développer des insecticides organochlorés et organophosphorés ainsi que de nouveaux herbicides et fongicides (**Graham, 2018**).

I.5. Types des insecticides:

I.5.1. Insecticides botaniques :

Dans les prairies et les forêts, les plantes peuvent survivre car elles contiennent des produits chimiques qui leur permettent de lutter contre les attaques d'insectes et de maladies. Les principales plantes que l'homme a sélectionnées au cours des siècles comme plantes alimentaires ont généralement de très faibles niveaux de toxines. Les premiers insecticides étaient essentiellement des feuilles séchées de certaines plantes et, en fin de compte, la science moderne a joué un rôle important dans l'identification de ces insecticides botaniques et par la suite dans le développement de produits chimiques similaires qui sont plus efficaces, photo stables et économiques à commercialiser auprès des agriculteurs. Une culture vivrière importante, le manioc (*Manihot esculenta*), est très toxique à moins que les racines ne soient bien cuites. Les agriculteurs préfèrent souvent les variétés amères car elles dissuadent les ravageurs (Graham, 2018).

-Pyrethrins

Le pyrèthre était connu dès 400 avant JC en Perse (aujourd'hui l'Iran) et on pensait qu'il était utilisé dans les magasins, mais l'intérêt pour le pyrèthre en Europe a augmenté au début du 19^{ème} siècle, apparemment grâce à un Arménien qui a découvert la poudre. En Europe, on l'appelait initialement «poudre dalmate» obtenue à partir des capitules de *Pyrethrum cinerariaefolium* (maintenant appelé *Chrysanthemum cinerariaefolium*), cultivé dans les Balkans. Une histoire intéressante est qu'une femme allemande à Dubrovnik, en Dalmatie, a cueilli les fleurs pour avoir dans sa maison, et après avoir jeté les fleurs fanées dans le coin d'une pièce, elle a remarqué plus tard que les plantes étaient entourées d'insectes morts, et a apparemment associé cela aux propriétés insecticides des plantes. En 1850, la poudre était utilisée pour tuer les insectes dans les maisons en France. Des balles de fleurs séchées et de graines étaient exportées aux États-Unis où la poudre était utilisée dans les habitations et les serres. La principale source de perturbation de l'approvisionnement en pyrèthre, causée par la Première Guerre mondiale, était le Japon, où la culture était pratiquée depuis 1886; mais après la Seconde Guerre mondiale, le Kenya a repris la production principale. En 1917, la marine américaine a mélangé un extrait de pyrèthre avec du kérosène pour produire un spray spatial pour contrôler les mouches domestiques et les moustiques (Glynn-Jones, 2001). À l'échelle mondiale, il existe plus de 2000 produits enregistrés contenant des pyréthrines, utilisés principalement dans les maisons et

pour contrôler les moustiques, par exemple dans les serpentins anti-moustiques et les pulvérisateurs domestiques tels que le pistolet Flit, utilisé avant les aérosols (**Graham, 2018**).

-Roténone :

La roténone est un autre insecticide botanique connu depuis des siècles. Les Chinois avaient extrait l'insecticide des racines d'une liane poussant à l'état sauvage en Asie, connue sous le nom de derris (*Derris elliptica*), mais on le trouve aussi dans le lacet du diable (*Cracca virginiana*) (Roark, 1933) et d'autres plantes – Tephrosia, Millettia, Mundulea et Pachyrhizus (**Brown, 1951**). Il avait également été utilisé comme trempette empoisonnée pour les flèches à Bornéo, mais était surtout connu comme poison pour les poissons. En 1902, un chimiste japonais a isolé la substance insecticide la plus puissante dans le derris et l'a appelée roténone. La neurotoxine était considérée comme inoffensive pour l'homme mais 15 fois plus toxique pour les pucerons que la nicotine. Derris, fourni sous forme de liquide ou de poudre, était généralement disponible pour les jardiniers et les producteurs de légumes «biologiques» au Royaume-Uni jusqu'en octobre 2009, date à laquelle il a cessé suite à une directive de l'UE. La roténone a été utilisée pour la gestion des espèces de poissons envahissantes, mais il y a lieu de s'inquiéter, car cela affecte également les organismes non ciblés, y compris les amphibiens et les macro-invertébrés (**Dalu et al., 2015; Graham, 2018**).

-Nicotine

L'alcaloïde nicotine se trouve dans de nombreuses plantes solanacées, notamment dans les feuilles de *Nicotiana rustica*, à raison de 2 à 14 %, dans le tabac (*Nicotiana tabacum*), le pituri australien (*Duboisia hopwoodii*) et l'asclépiade commune (*Asclepias syriaca*). Son utilisation comme insecticide a commencé avec les feuilles de tabac. Comme l'a mentionné **Lodeman (1896)**, deux poignées de tabac de Virginie mélangées à une poignée d'absinthe et une poignée de rue dans deux seaux d'eau, bouillis pendant une demi-heure puis filtrés, étaient prêts à être pulvérisés. Le tabac seul était bon, mais pas aussi bon que le mélange. Plus tard, il était généralement commercialisé sous le nom de sulfate de nicotine, qui est non volatil mais le devient à mesure qu'il est transformé en nicotine par l'ajout d'un alcali pour neutraliser l'acide combiné. Sa toxicité était principalement due à l'effet de "fumigation" (**De Ong, 1924**). En 1880, **Richards** a créé une entreprise pour commercialiser un produit standardisé, XL Nicotine, adapté aux jardiniers car il a réussi à contrôler les insectes suceurs, notamment les cochenilles, les pucerons laineux et certaines cochenilles à cuticule cireuse, en raison de la pénétration de la vapeur. Il était plus efficace si la température ambiante dépassait 160 C. Comme la nicotine, comme d'autres extraits botaniques, n'est pas persistante, l'intérêt s'est récemment porté sur l'utilisation d'insecticides nicotinoïdes (**Ujváry, 1999**), généralement appelés néonicotinoïdes.

-Ryania

L'insecticide botanique ryania est le bois de tige broyé et les racines de la plante salicacée **Ryania speciosa**, une plante enregistrée à l'origine comme trouvée à Trinidad (**Brown, 1951**). L'activité insecticide de l'extrait de ryania a été attribuée à la ryanodine, mais s'est avérée plus tard due à la combinaison de la ryanodine et de la 9,21-déshydroryanodine équipotente et plus abondante (**Jefferies et al., 1992**). Il a été très efficace pour lutter contre la pyrale du maïs et la pyrale de la canne à sucre. Comme pour les autres insecticides botaniques, il existe maintenant des ryanoides synthétiques modernes, qui comprennent le chlorantraniliprole, le cyantraniliprole et le flubendiamide (**Graham, 2018**).

I.5.2. Insecticides inorganique**-Arsenic**

L'utilisation de poisons arsenicaux pour la protection des cultures a été initiée par l'arrivée d'insectes nuisibles majeurs aux États-Unis, par exemple le doryphore de la pomme de terre, qui est arrivé du Mexique selon certains rapports ; mais **Lodeman (1896)** le désigne comme originaire des montagnes Rocheuses, qui se sont propagées vers l'est lorsque la culture des pommes de terre s'était propagée vers l'ouest dans le territoire occupé par le coléoptère. On l'appelle maintenant le doryphore (*Leptinotarsa decemlineata*). C'était une mangeoire si vigoureuse que les agriculteurs ont dû appliquer un insecticide. Le vert de Paris apparaît vers 1860 et devient un insecticide standard, son utilisation s'étendant à d'autres cultures. Il était également utilisé pour tuer les larves de moustiques. Le nom vert de Paris tire son origine de son utilisation comme rodenticide pour tuer les rats dans les égouts de Paris, concurrençant un autre arsenical, le violet de Londres, un sous-produit moins cher de l'industrie de la teinture, qui fut exporté en quantité considérable aux USA à partir de 1878 (**Ordish, 1952**).

À cette époque, le vert de Paris, appelé vert émeraude, était également un pigment populaire utilisé dans les peintures des artistes. Selon **Lodeman (1896)**, le vert de Paris, un acétoarsénite de cuivre, pouvait être préparé en faisant bouillir une solution d'arsenic blanc dans un récipient et une solution similaire d'acétate de cuivre (vert-de-gris) dans un autre. Ces deux solutions bouillantes sont réunies et le vert de Paris précipité. La fine poudre cristalline de couleur verte claire était pratiquement insoluble dans l'eau. Aux États-Unis, le saupoudrage du coton avec de l'arséniate de calcium pour lutter contre le charançon de la capsule (*Anthonomus grandis*) et le ver des feuilles du cotonnier (*Alabama argillacea*) a commencé dans les années 1920 et a été rapidement mis en œuvre dans tous les États producteurs de coton. Des poussières ont été utilisées à la place des aérosols, car les arsenicaux utilisés étaient insolubles dans l'eau. Ils voulaient le déposer sur le feuillage, afin qu'il

soit ingéré par les insectes et que la phytotoxicité soit minimisée (**Brown, 1951**). De la poussière de nicotine a été ajoutée pour lutter contre le puceron du coton (*Aphis gossypii*) en 1926, et en 1930, la technique a été utilisée par les Russes en Asie centrale, bien qu'ils aient appliqué de l'arsénite de calcium puis du soufre pour lutter contre les acariens (*Te(Ordish, 1952).tranychus telarius*). Les quantités nécessaires pour lutter contre la spongieuse (*Lymantria dispar*) avec le vert de Paris se sont avérées très phytotoxiques, on a donc remplacé l'arséniate de plomb, moins soluble. L'arséniate de plomb avait été préparé comme insecticide beaucoup plus tôt, en 1892, pour être utilisé contre la spongieuse, mais son utilisation dans les forêts a commencé par la pulvérisation aérienne, qui a commencé dans le Massachusetts en 1926. Il a également été appliqué par voie aérienne au Royaume-Uni, sous forme de poudre, en 1922 dans un verger près de Sevenoaks. L'arséniate de plomb (LA) était le plus largement utilisé des insecticides arsenicaux mais, pour certains ravageurs, il a été remplacé par l'arséniate de calcium moins cher, jusqu'à ce que le DDT devienne largement disponible en 1948 (**Graham, 2018**).

-Soufre :

Le soufre est connu pour être efficace contre des maladies telles que la rouille du blé depuis que le poète grec Homère a décrit les avantages du « soufre antiparasitaire » il y a 3000 ans. Les agriculteurs continuent d'utiliser la poussière de soufre pour lutter contre les maladies des plantes telles que l'oïdium (**Graham, 2018**). En Tanzanie, la poussière de soufre a été recommandée pour traiter la noix de cajou, une culture commerciale majeure, afin de lutter contre l'oïdium causé par *Oidium anacardii* Noack. La recommandation standard dans les années 1980 était d'appliquer 1,25 kg de poussière de soufre par arbre et par saison, de sorte qu'avec un espacement des arbres de 12 × 12 m, 90 kg de poussière étaient appliqués par hectare répartis sur 4 à 5 applications à l'aide d'un plumeau motorisé. Pour minimiser l'impact possible de l'acidification du sol, **Smith et Cooper (1997)** ont proposé d'améliorer la stratégie de saupoudrage actuelle en ne traitant qu'une partie des arbres à chaque cycle de saupoudrage et en répartissant les applications sur la saison de lutte contre le mildiou.

L'efficacité du soufre comme fongicide pouvait être augmentée par l'adjonction de chaux qui favorisait la pénétration du soufre dans les tissus végétaux, comme le notait **Grison (1851)** où il avait besoin d'un produit meilleur que la poussière de soufre pour lutter contre l'oïdium de la vigne en ses serres. Le mélange a été préparé en chauffant une suspension aqueuse d'une partie de chaux (hydroxyde de calcium) avec deux parties en poids de soufre élémentaire (S). Le mélange produit contenait principalement des polysulfures de calcium avec un peu de thiosulfate de calcium et un peu de soufre élémentaire inchangé. De nombreux pomiculteurs ont appliqué du sulfure de chaux pour lutter contre la tavelure du pommier, souvent sous forme de pulvérisation « hivernale » avant

l'ouverture des bourgeons. Bien que le soufre jaune ait été un traitement biologique éprouvé contre l'oïdium sur les plantes ornementales, ainsi que sur les fruits et légumes, son utilisation a été interdite dans l'UE et dans d'autres pays en 2011. Il pouvait toujours être utilisé dans le sol comme acidifiant ou traitement nutritif. Le soufre a également été utilisé pour lutter contre les insectes nuisibles, parfois mélangé avec du DDT ou de la roténone, et pour lutter contre les tiques sur le bétail et les acariens, par exemple sur le coton ; mais lorsqu'il était utilisé dans les vergers de pommiers, il avait un impact néfaste sur certains prédateurs importants du carpocapse de la pomme et était également légèrement phytotoxique sur certaines cultures (**Graham, 2018**).

I.5.3. Insecticides organiques :

Certains agriculteurs et consommateurs ont montré une préférence pour les aliments issus de l'agriculture biologique, évitant l'utilisation de pesticides ; mais la nouvelle génération de pesticides, d'après-guerre, a utilisé la chimie organique plutôt que de continuer avec l'arséniate de plomb et d'autres poisons inorganiques. La Soil Association, créée en 1946, a été un ardent défenseur de l'agriculture biologique et évite l'utilisation de pesticides modernes (**Matthews, 2018**).

-DDT :

L'insecticide organochloré DDT (dichlorodiphényl trichloroéthane) avait été synthétisé dès 1874, mais son activité insecticide n'a été reconnue qu'en 1939. Il a été mis au point par **Paul Hermann Müller** à Geigy en Suisse car "les seuls insecticides disponibles étaient soit des produits naturels coûteux, soit des synthétiques inefficaces". contre les insectes; les seuls composés à la fois efficaces et peu coûteux étaient les composés d'arsenic, qui étaient tout aussi toxiques pour les êtres humains et les autres mammifères ». Il a cherché à "synthétiser l'insecticide de contact idéal - un insecticide qui aurait un effet toxique rapide et puissant sur le plus grand nombre possible d'espèces d'insectes tout en causant peu ou pas de dommages aux plantes et aux animaux à sang chaud". Il voulait également un produit chimique stable et peu coûteux (**Roberts et al., 2010**).

Après quatre ans de recherche et d'essai de plus de 300 produits chimiques, il a trouvé un produit chimique qui "quand une mouche a été placée dans une cage lacée avec, la mouche est morte peu de temps après". Geigy a breveté le DDT en 1940 et a commercialisé des formulations de poussière Gesarol et Neocid. Certains ont été distribués au Royaume-Uni et utilisés par le ministère britannique de l'approvisionnement en 1943 et par l'armée américaine pendant la Seconde Guerre mondiale. Un effort considérable a été fait pour étudier le DDT afin de déterminer son mode d'action (**Wigglesworth, 1955**), sa toxicologie (**Hayes, 1959**) et son innocuité, il est utilisé pour lutter contre les vecteurs de maladies chez l'homme (**Simmonds, 1959**). Le DDT a été testé comme insecticide à

effet rémanent contre les moustiques vecteurs adultes et, en Italie, il a été appliqué sur les surfaces intérieures de toutes les habitations et dépendances d'une communauté pour tester son effet sur les anophèles vecteurs et l'incidence du paludisme. Une des premières découvertes a été la réaction nerveuse initiale des moustiques au DDT, qui consistait à s'envoler avant d'avoir absorbé une dose létale (**Kennedy, 1947**).

Ainsi, il présentait des propriétés excitantes et répulsives, ce qui a conduit de nombreux moustiques à quitter les maisons pulvérisées sans piquer. Le DDT a d'abord été utilisé par l'armée pour contrôler le paludisme, le typhus, les poux de corps et la peste bubonique, et en 1944, 3 millions de personnes à Naples ont été traitées avec de la poussière de DDT - environ 22 g/personne - pour contrôler une épidémie de typhus (**Soper et al ., 1947**) . L'impressionnant succès de vaincre la propagation du typhus a conduit le Dr Müller à recevoir le prix Nobel de médecine en 1948, "pour sa découverte de la haute efficacité du DDT comme poison de contact contre plusieurs arthropodes" (**Graham, 2018**).



Figure2: Produit DDT aérosol (**Matthews, 2018**).

-Lindane :

L'isomère gamma de l'hexachlorure de benzène, autrement connu sous le nom d'hexachlorocyclohexane (BHC), a été nommé d'après van der Linden, qui a découvert l'isomère en 1912. C'est en 1942 que son activité insecticide a été notée (**Busvine, 1964**). La volatilité du BHC dans le champ a entraîné des dépôts de pulvérisation résiduels inadéquats, mais lui a permis d'avoir

un effet fumigant sur les insectes dans les crevasses lorsqu'il est appliqué à l'intérieur et de contrôler les insectes dans les cimes des arbres qui n'étaient pas faciles à traiter. Il a été utilisé comme insecticide principal pour lutter contre les ravageurs du cacao (*Sahlbergella singularis* et *Distantiella theobroma*).

Au Ghana en 1954 (**Stapley et Hammond, 1959**), mais en dix ans les capsides résistantes au γ BHC ont été détectées (**Dunn, 1963**). Il a été appliqué, initialement, avec un pulvérisateur à compression avec un ventilateur motorisé séparé pour projeter la pulvérisation sur la canopée supérieure, ce qui a conduit aux premiers atomiseurs à dos motorisés. Il a été utilisé dans un shampoing pour traiter la gale en tuant les acariens et leurs œufs, si les autres traitements étaient inefficaces, mais doit être lavé après 12 heures maximum (**Graham et Matthews, 2018**).

-Organophosphorés :

Les organophosphates (OP) sont des inhibiteurs de la cholinestérase qui désactivent la cholinestérase, une enzyme essentielle au fonctionnement du système nerveux central. Des chimistes allemands, tels que Gerhard Schrader, avaient commencé à étudier les organophosphates comme insecticides dans les années 1930, ce qui a conduit le gouvernement à lui faire développer des gaz neurotoxiques tels que le sarin, le tabun et le soman comme armes chimiques, bien que ceux-ci n'aient pas été utilisés pendant la guerre mondiale (**Graham, 2018**).

-Carbamates :

Le carbaryl a été introduit par Union Carbide sous le nom commercial Sevin en 1958. C'était dans un crible à la recherche d'éventuels herbicides, quand on a remarqué que des mouches dans une serre étaient mortes (**Graham, 2018**). Il inhibe la cholinestérase de la même manière que les organophosphates, mais se décompose rapidement en α -naphthol et est excrété. Sa toxicité aiguë pour les mammifères est similaire à celle du DDT. Elle a donc été évaluée en Rhodésie du Sud et s'est avérée très efficace contre le ver rouge de la capsule et les colorants du coton (*Dysdercus spp.*). Il a ensuite été largement utilisé sur le coton. Avec un large spectre d'activité, le carbaryl (1-naphtyl N-méthylcarbamate) est devenu largement utilisé dans le monde entier pour contrôler une gamme d'organismes nuisibles, y compris les puces sur les animaux de compagnie. Au milieu des années 1970, aux États-Unis, il y a eu une demande pour que l'EPA considère le carbaryl dans le cadre de la procédure de présomption réfutable contre l'enregistrement (RPAR) car il a été considéré que l'effet chronique de l'exposition au carbaryl pourrait être plus dangereux qu'on ne le pensait auparavant. Cependant, il a ensuite été retiré du RPAR et certaines modifications ont été apportées

à l'étiquetage. En Inde, en 1984, dans l'usine d'Union Carbide à Bhopal, qui fabriquait Sevin, l'isocyanate de méthyle chimique (MIC) a été contaminé par de l'eau, libérant un gaz extrêmement toxique qui a tué près de 4000 personnes (**Graham, 2018**).

MATERIELS ET METHODES

II.1 Présentation de la zone d'étude

II. 1.1 Situation géographique

Ain T'émouchent, issue du découpage territorial de 1984, est une Wilaya du Nord-ouest de l'Algérie, située à 520 km de la capitale Alger avec une superficie de 2 376,89 Km².

Sa position géostratégique lui permet de jouer un rôle très important dans l'économie du pays en matière d'investissement, du tourisme et de l'agriculture. La wilaya dispose d'importantes infrastructures portuaires qui la placent en position d'ouverture méditerranéenne (**web1**).

La Wilaya d'Ain T'émouchent se trouve dans l'ouest Algérien ; elle occupe du point de vue géographique, une situation privilégiée en raison de sa proximité par rapport à trois grandes villes à savoir :

- Oran au Nord-est (70 km du chef -lieu de Wilaya),
- Sidi Bel Abbés au Sud-est (70 km),
- Tlemcen au Sud-ouest (75 km),

Ainsi qu'à sa façade maritime d'une longueur de 80 km, traversant neuf communes (Beni Saf, Bouzedjar, Terga, Sidi Ben Adda, Oulhaça , El Gherraba, Sidi Safi, Bouzedjar, Messaid, Ouled Kihal). (**Web1**).

Elle est limitée au nord par ; la mer méditerranée et Oran ; au sud par la wilaya de Tlemcen et Sidi Bel Abbes ; à l'ouest par la méditerranée et la wilaya de Tlemcen; à l'est par la wilaya d'Oran et Sidi Bel Abbes (**Figure 3**).

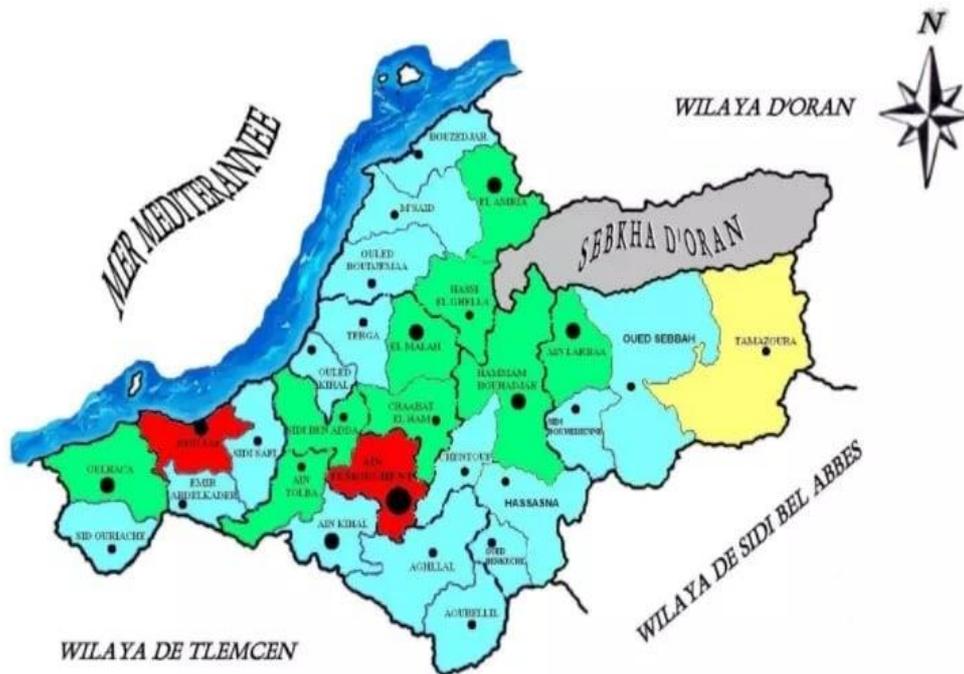


Figure 3: Carte phytogéographique d'Ain Témouchent (SRAT, 2018)

II.2. Les reliefs

La région d'Ain Témouchent se compose de 03 unités morphologiques définies dans le cadre du plan d'aménagement de la Wilaya à savoir:

- Les plaines intérieures, ces plaines regroupent :

- La plaine d'Ain Témouchent – El Amria : Constituée de plaines et coteaux, d'une altitude moyenne de 300m.
- La plaine de M'Leta: Qui se situe entre la Sebkha d'Oran et le versant septentrional de Tessala, d'une altitude moyenne variant entre 50 et 100m.

- La bande littorale Qui fait partie de la chaîne tellienne, elle est composée:

- Du Massif côtier de Beni Saf dont l'altitude moyenne est de 200m. Le point culminant atteint 409m à Djebel Skhouna.
- Du Plateau d'Ouled Boudjemaâ d'une altitude moyenne de 350m légèrement incliné vers la Sebkha.
- De la baie de Bouzedjar.

-Zone montagneuse :

Dont l'altitude moyenne varie entre 400 et 500m, elle regroupe:

- Les traras orientaux qui se caractérisent par un relief très abrupt.
- Les hautes collines des Berkeches qui se prolongent jusqu'aux monts de Sebaa - Chioukh constituant une barrière entre les plaines intérieures et le bassin de Tlemcen.
- Les monts de Tessala d'une altitude moyenne de 600m, où le point culminant atteint 923m à Djebel Bouhaneche (**Boukanbouche, 2018**).

II.3.Climat :**II.3.1.Température:**

Le climat de notre wilaya d'Ain Témouchent est un climat méditerranéen caractérisé par un été chaud et un hiver tempéré (**Figure 4**).

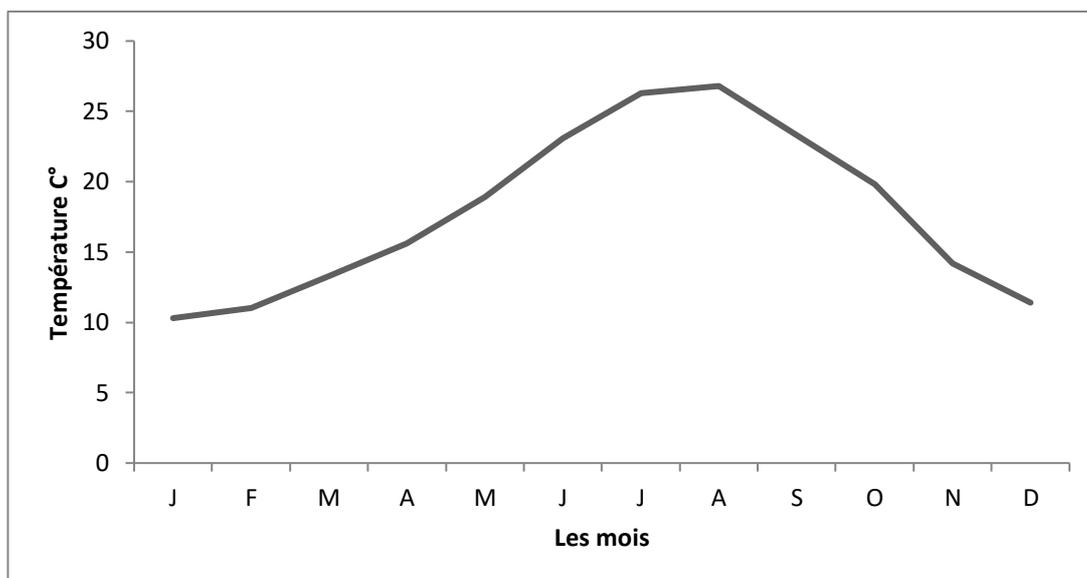


Figure4: Courbe de la température mensuelle moyenne de la région d'Ain Témouchent (1999-2019) (<https://fr.climate-data.org/afrique/algerie/ain-temouchent/ain-temouchent-45189/#temperature-graph>)

D'après la **figure 4**, Aout est le mois le plus chaud de l'année. La température moyenne est de 26.8 °C à cette période. Au mois de Janvier, la température moyenne est de 10.3 °C. Janvier est de ce fait le mois le plus froid de l'année.

II.3.2. Précipitations:

Les précipitations tombent surtout en hiver, avec relativement peu de pluie en été. D'après la figure suivante, les valeurs de la précipitation sont élevées pour les mois de Janvier et Novembre avec des valeurs qui atteignent plus que 60mm.

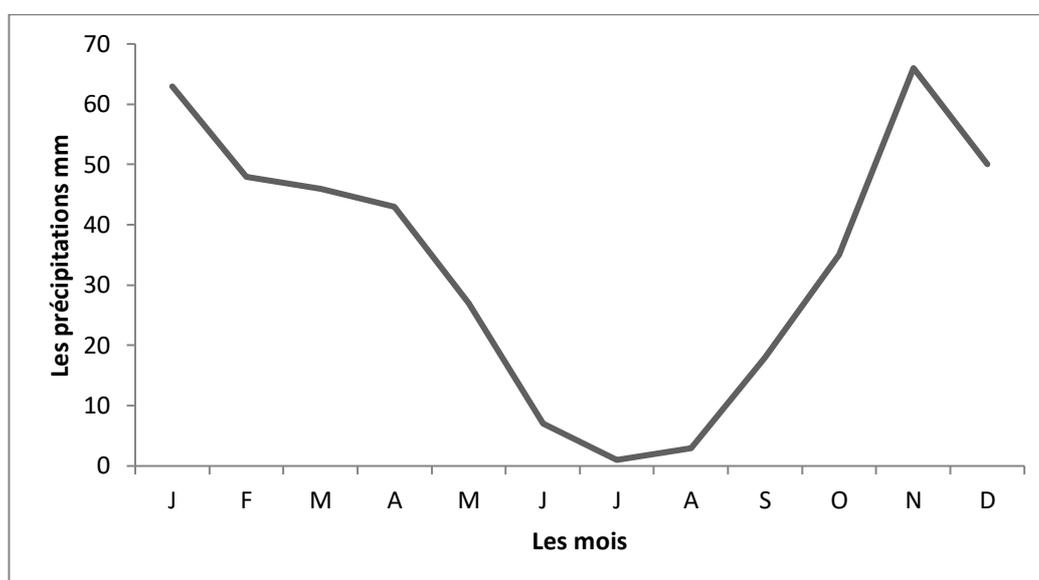


Figure 5: Courbe de la précipitation mensuelle moyenne de la région d'Ain Témouchent (1999-2019) (<https://fr.climate-data.org/afrique/algerie/ain-temouchent/ain-temouchent-45189/#temperature-graph>)

II.3.3. Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen (1953) :

Le diagramme Ombrothermique de la région d'Ain Témouchent établi à partir des données fournies pour la période 1999-2019 révèle une saison sèche qui s'étend du mois de mai au mois de Septembre (**Figure 6**).

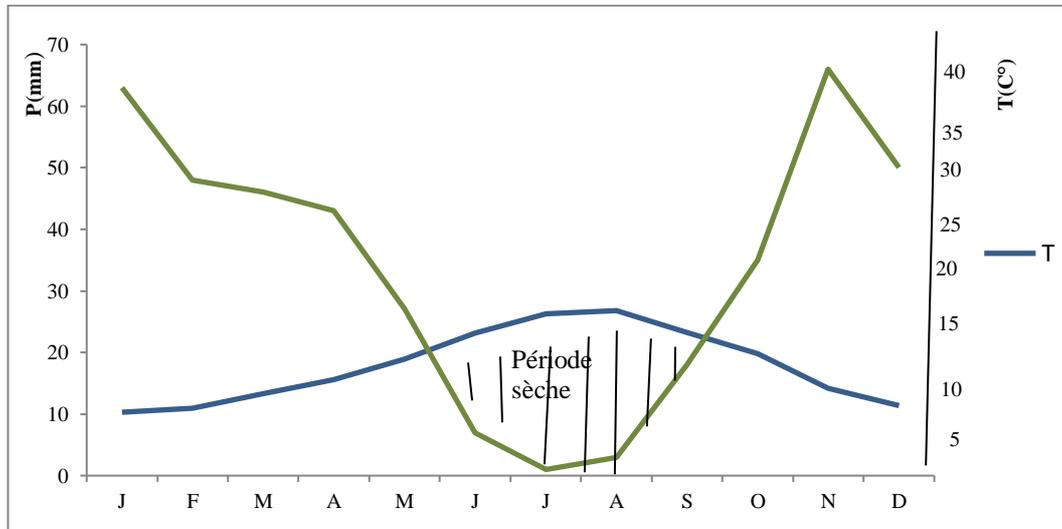


Figure 6 : Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson d'Ain Témouchent(1999-2019)

b- Quotient pluviothermique d’Emberger :

Ce quotient permet de visualiser la position de la station d’étude et en déterminer par conséquent l’ambiance bioclimatique.

Le coefficient pluviothermique **Q2** utilisé dans tous les pays méditerranéens, permet de tracer les diagrammes qui déterminent l’aire bioclimatique d’une espèce donnée.

Selon le climagramme d’Emberger, la région d’Ain Témouchent se situe dans l’étage bioclimatique semi aride supérieur à hiver tempéré.

La formule du quotient d’Emberger s’exprime comme suit :

$$Q2 = \frac{1000 \times P}{M + m(M - m) / 2} = 2000 P / M^2 - m^2$$

P : moyennes annuelles des précipitations en mm ;

M : moyennes des températures maximales du mois le plus chaud ;

m : moyennes des températures minimales du mois le plus froid ;

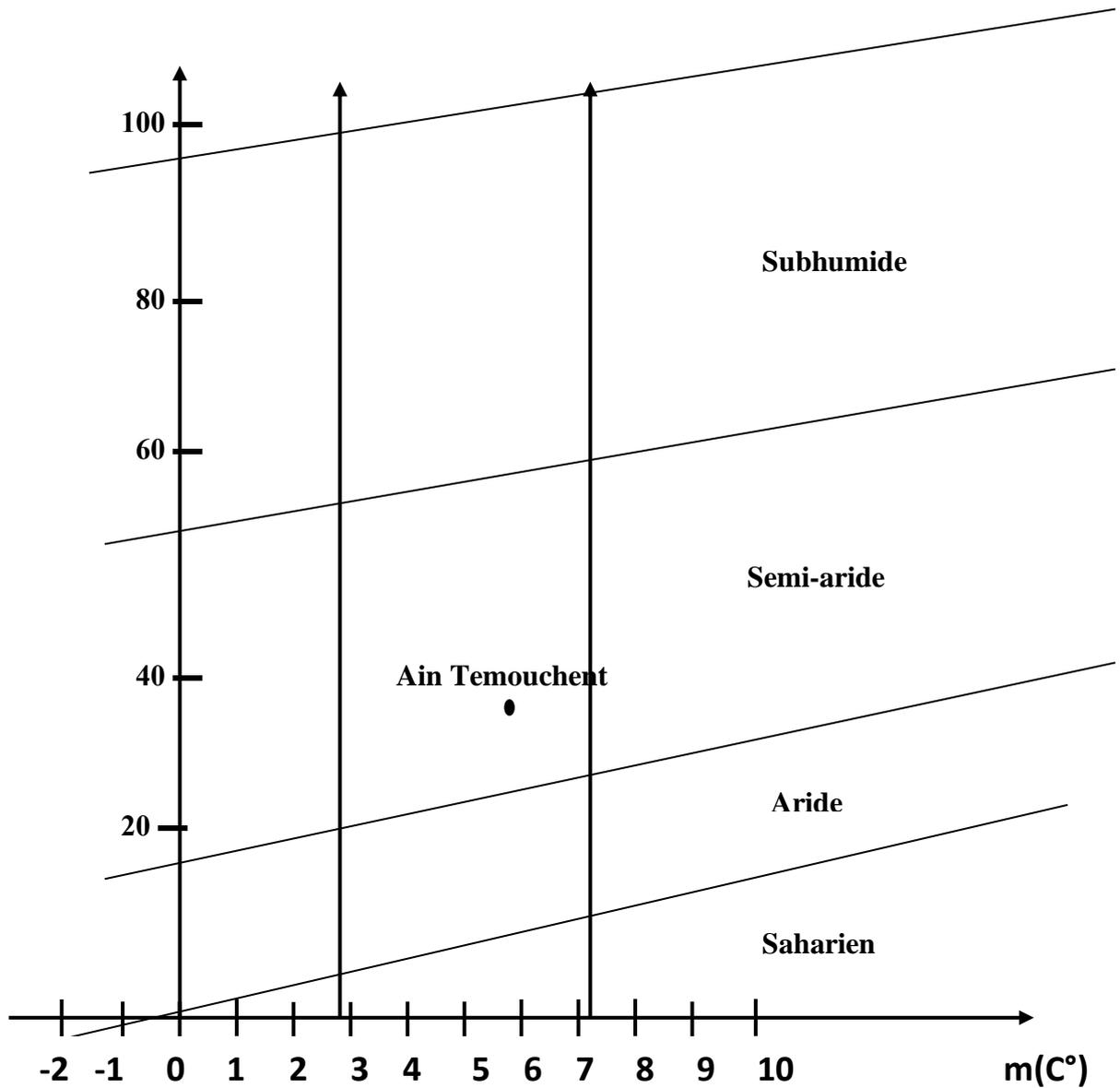
M-m : amplitude thermique extrême moyenne ;

$M+m/2$: température moyenne.

Les températures sont exprimées en degrés absolus.

$Q2$ calculé pour Ain Temouchent de la période allant de 1999 à 2019 est de 31.53. (Figure 7).

$Q2$



Hiver	Hiver	Hiver	Hiver
Froid	Frais	Tempéré	Chaud

Figure 7 : Climagramme d'Emberger pour la région d'Ain Témouchent (1999-2019).

II.4.Essai de Toxicité:

Dans ce travail, nous avons testé deux extraits aqueux des plantes aromatiques qui sont *Origanum vulgare* et *Pistacia lentiscus* sur les larves des deux insectes qui sont les larves des vers blancs des agrumes et la mineuse de la tomate *Tuta absoluta* (**Figure 9 et 10**).



Figure 8 : Adultes des aleurodes (Photo originale)



Figure 9: Larves de la mineuse de la tomate (Photo originale)

Les extraits ont été récupérés à partir de nos collègues biochimiques (**Figure 11**) et les larves des insectes ont été ramenées à partir de l'INPV de Tlemcen (Institut national de protection des végétaux de la région de Tlemcen).



Figure 10 : Les extraits des plantes utilisées

Le traitement est réalisé par pulvérisation directe, appliqué sur les larves des insectes mis dans des boîtes de pétri à raison de 10 larves par boîte.

Les doses utilisées sont: 25 μ L, 40 μ L, 50 μ L, 60 μ L, 90 μ L pour les deux extraits aqueux . Avec un nombre de trois répétitions pour chaque concentration avec un traitement de témoin à l'eau distillée.

Nous avons utilisé des boîtes de pétrie, chaque boîte contient du papier filtre avec les 10 larves concernées (soit les larves de la mineuse des tomates soit les larves des agrumes) et la dose de l'extrait aussi (**Figure 12**). La mortalité des larves a été suivie chaque jour.



Figure 11: Les essais de toxicités sur les larves.

III. Calcul du taux de mortalité :

Le taux de mortalité (%) est déterminé selon les traitements pour chaque jour.

Le calcul du taux de mortalité tient en compte la formule de la mortalité corrigée d'**Abbott (1925)**:

$$M_c = 100 \times [(M_o - M_t) / (100 - M_t)]$$

Où

M_c = mortalité corrigée en pourcentage ;

M_o = mortalité observée dans l'essai

M_t = mortalité observée dans le témoin

Et pour estimer la dose létale de 50 % (DL50%) et la dose létale 90% (DL90%) de la population d'insectes, sous l'effet de cet extrait, des droites de régression sont construites en dressant le taux de mortalité corrigé (Donné en probits) en fonction des doses de traitement (**Finney, 1971**).

RESULTATS ET DISCUSSION

Dans ce travail notre but été de savoir l'activité de deux extraits de *Pistacia lentiscus* et *Origanum vulgare* sur les larves de la mineuse de la tomate et les vers de terre.

III.1. Résultats de l'extrait de *Pistacia lentiscus* sur les larves de la mineuse de tomate :

La figure suivante nous représente les résultats des essais de mortalité de l'extrait de *Pistacia lentiscus* sur les larves de la mineuse de la tomate.

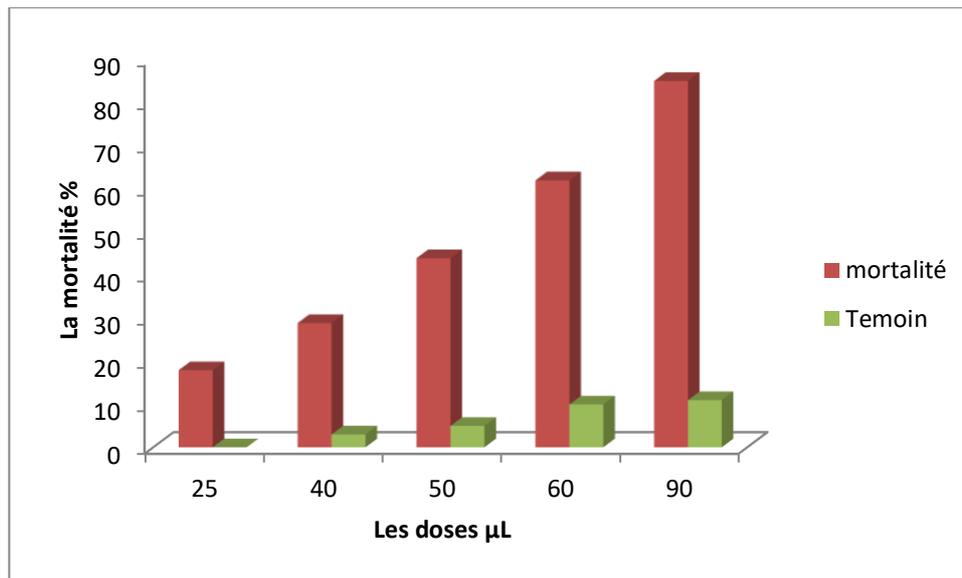


Figure 12: Résultats des essais de la mortalité sur les larves de la mineuse de la Tomate.

On remarque que chaque les doses augmentent la mortalité augmente aussi, par rapport au témoin. A la fin on obtient 90% de mortalité pour la dose de 90 µL.

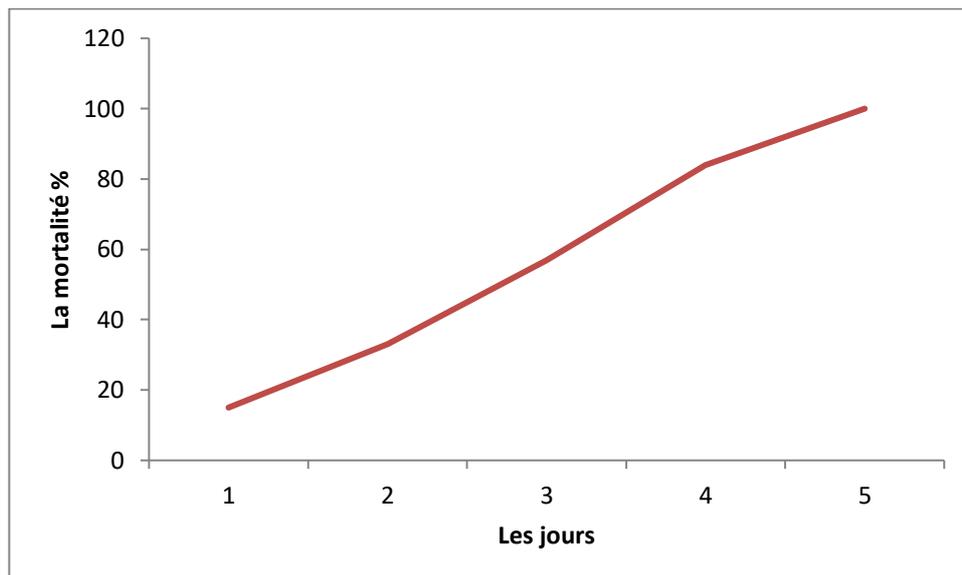


Figure 13: Résultats des essais de la mortalité sur les larves de la mineuse de la tomate au cours du temps à la dose 90 µL

D'après cette figure on remarque une mortalité qui atteindra 100% des larves pour cinq jours, ceci explique que l'extrait de cette plante a un grand effet.

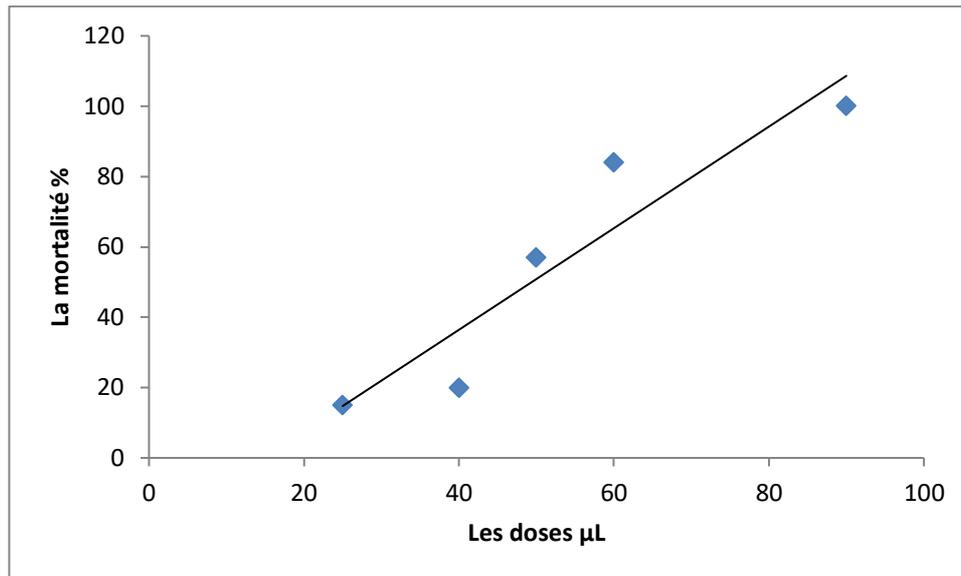


Figure 14 : Taux de mortalité corrigée en fonction des concentrations de l'extrait *Pistacia lentiscus* (après 05 jours de traitement).

D'après la figure 18, la DL50 et la DL90 sont 49,9 μL et 100 μL , respectivement.

III.2. Résultats de l'extrait de l'*Origanum vulgare* sur les larves de la mineuse de tomate :

La figure suivante nous représente les résultats des essais d'extrait de l'*Origanum vulgare* sur les larves de la mineuse de la tomate.

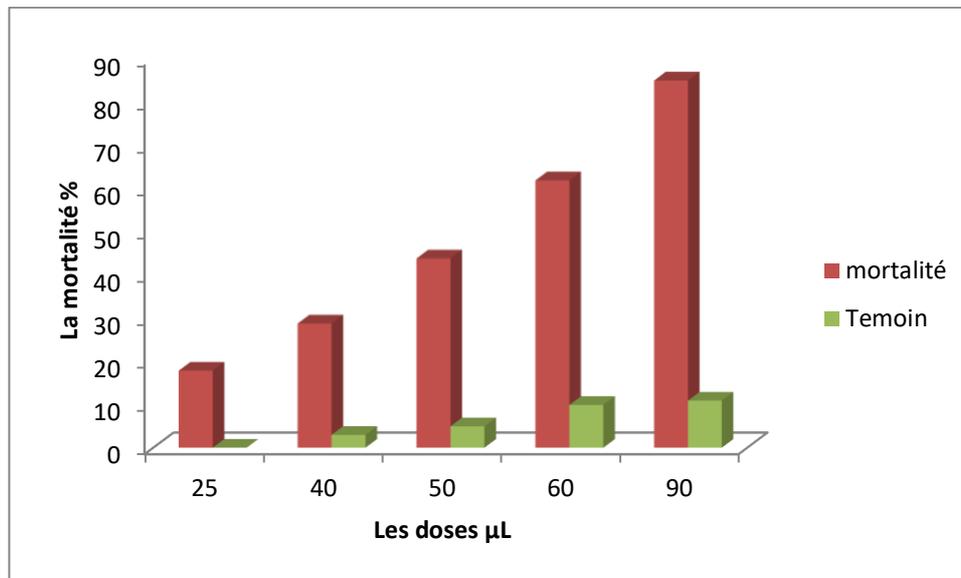


Figure 15: Résultats des essais de la mortalité sur les larves de la mineuse de la tomate.

D'après cette **figure 15** on remarque une différence de mortalité entre les doses utilisées par rapport aussi au témoin des larves pour cinq jours, ceci explique que l'extrait de cette plante à un grand effet.

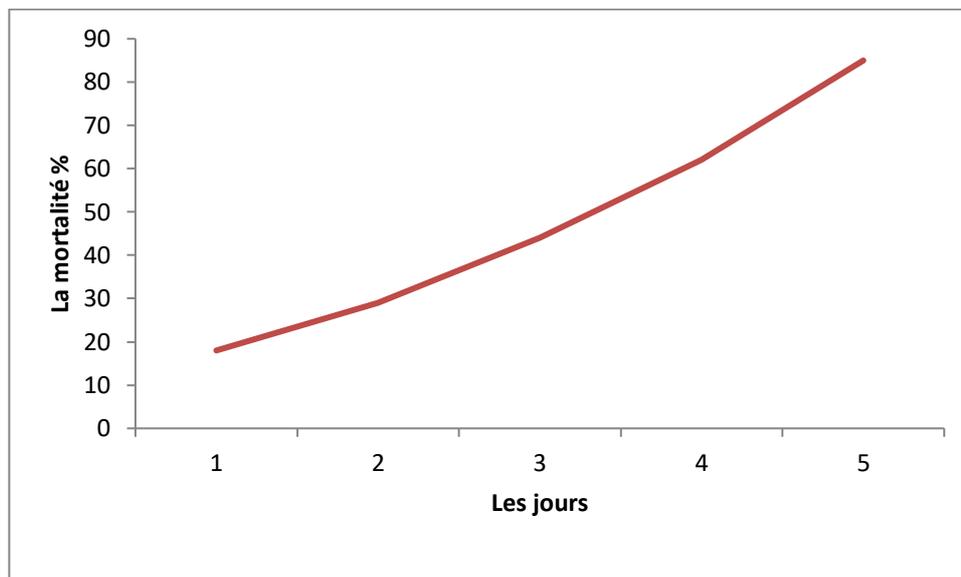


Figure 16: Résultats des essais de la mortalité sur les larves de la mineuse de la tomate au cours du temps à la dose 90 μL .

Cette **figure 16** représente la mortalité des larves de la mineuse de la tomate selon les jours. On remarque que la mortalité est de 88 % à la dose 90 μL durant cinq jours.

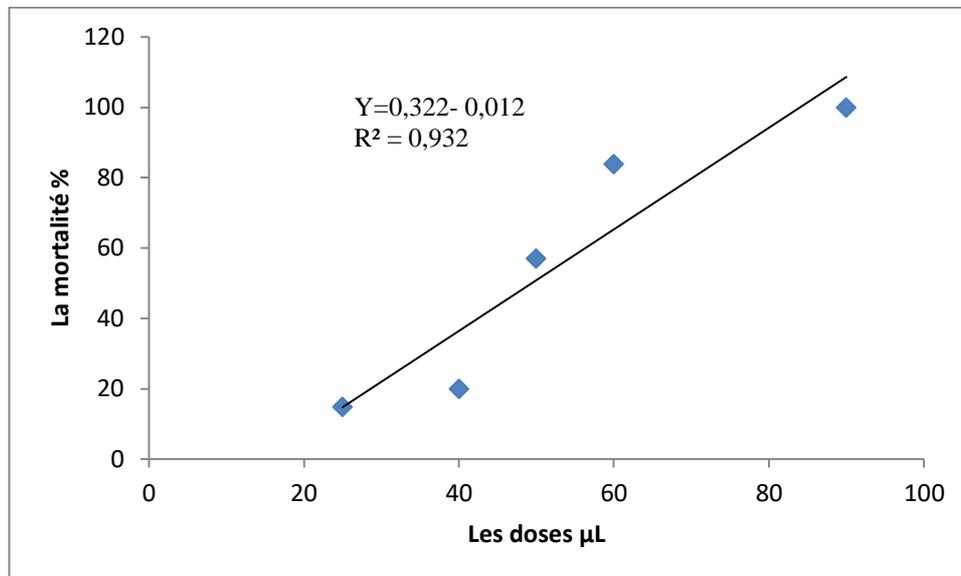


Figure 17: Taux de mortalité corrigée en fonction des concentrations de l'extrait aqueux d'*Origanum vulgare* (après 05 jours de traitement).

À partir de l'équation du droit de régression linéaire représenté par **la figure 17, qui** correspond au taux de mortalité corrigée en fonction des concentrations de l'extrait aqueux d'*Origanum vulgare*, la DL50 et DL90 sont de l'ordre de 52,02µL et 98,56 µL, respectivement. Une corrélation positive entre les doses de l'extrait et la mortalité des larves est notée avec un coefficient de 0.932.

Les résultats obtenus après traitement avec les extraits des deux plantes varient en fonction des doses appliquées. L'effet de différentes concentrations des extraits vis-à-vis les larves des deux insectes est hautement significatif. Plus la concentration en extrait augmente plus la mortalité est importante (**figure 13 et 15**).

III. 3. Résultats de l'extrait de *Pistacia lentiscus* sur les larves des vers blanc :

La figure suivante nous représente les résultats des essais de mortalité de l'extrait de *Pistacia lentiscus* sur les larves des vers blanc

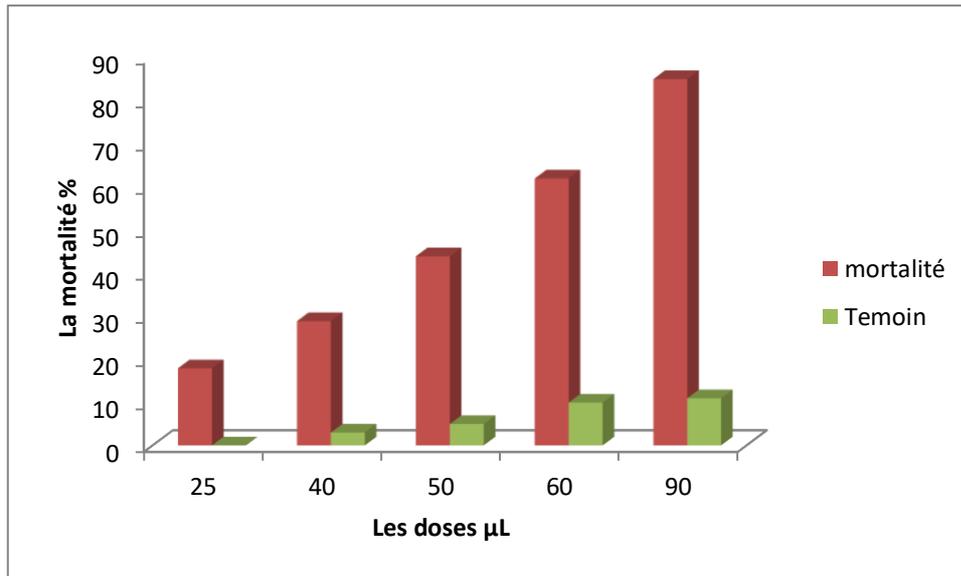


Figure18 : Pistacia sur les arves des vers blanc

On remarque que chaque les doses augmentent la mortalité augmente aussi, par rapport au témoin. A la fin on obtient 95% de mortalité pour la dose de 90 μL .

D'après cette figure on remarque une mortalité qui atteindre 100% des larves pour cinq jours, ceci explique que l'extrait de cette plante à un grand effet.

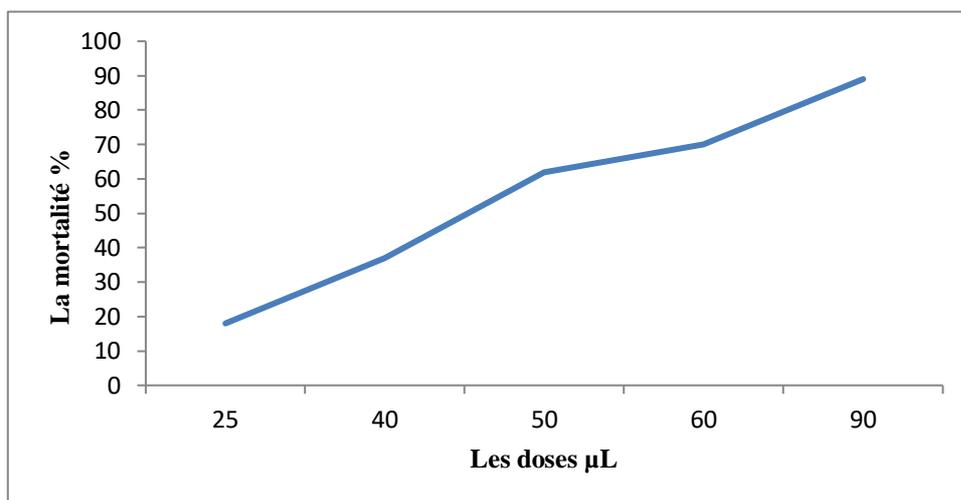


Figure 19 : Résultats des essais de la mortalité sur les larves de la mineuse de la tomate au cours du temps à la dose 90 μL

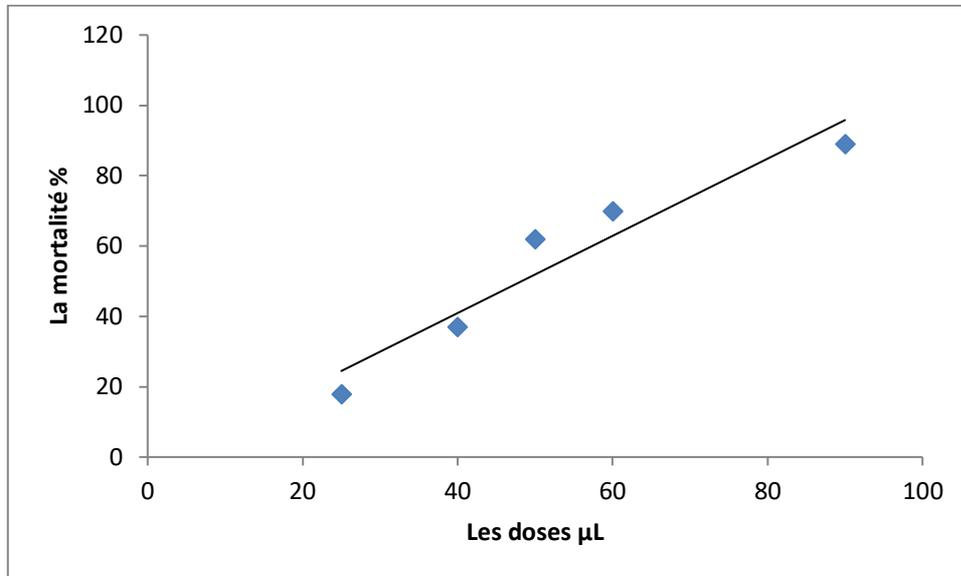


Figure 20 Taux de mortalité corrigée en fonction des concentrations de l'extrait *Pistacia lentiscus* (après 05 jours de traitement).

D'après cette figure on remarque une mortalité qui atteindrait 100% des larves pour cinq jours, ceci explique que l'extrait de cette plante a un grand effet.

III. 4. Résultats de l'extrait de l'*Origanum vulgare* sur les larves des vers blanc :

La figure suivante nous représente les résultats des essais d'extrait de l'*Origanum vulgare* sur les larves des vers blanc.

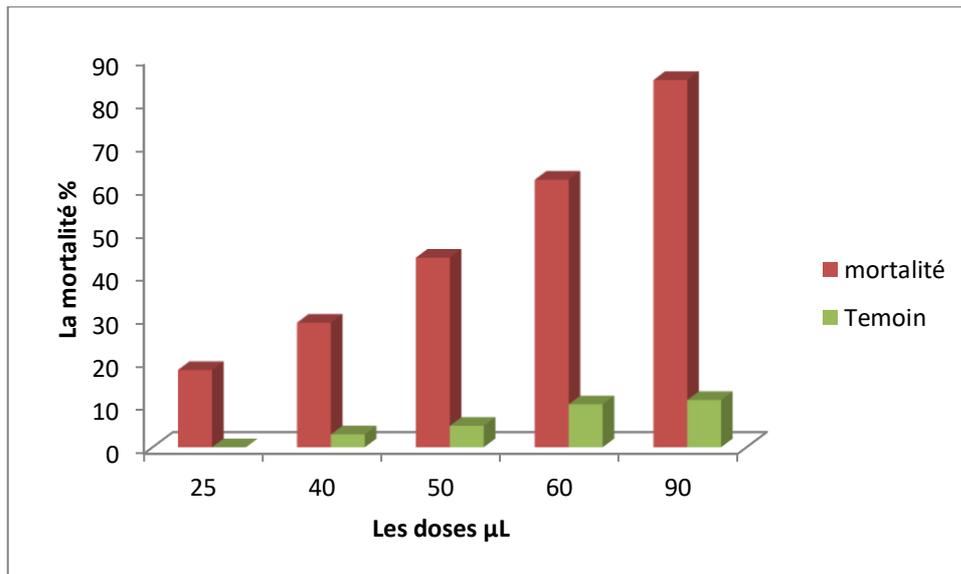


Figure 21: Résultats des essais de la mortalité sur les larves des vers blanc

D'après cette **figure 21** on remarque une différence de mortalité entre les doses utilisées par rapport aussi au témoin des larves pour cinq jours, ceci explique que l'extrait de cette plante à un grand effet.

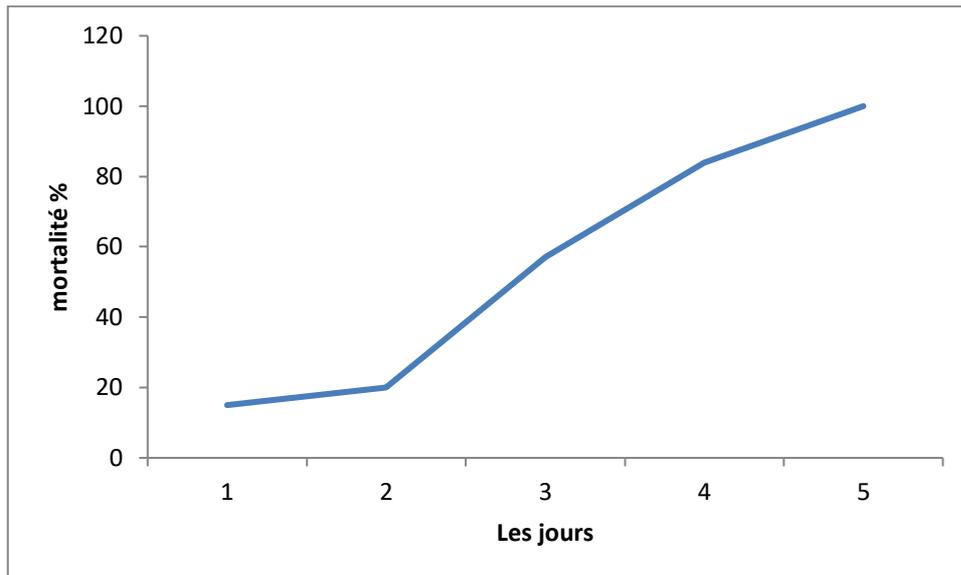


Figure 22: Résultats des essais de la mortalité sur les larves des vers blanc au cours du temps à la dose 97 µL.

Cette **figure 22** représente la mortalité des larves des vers blanc selon les jours. On remarque que la mortalité est de 100 % à la dose 97 µL durant cinq jours.

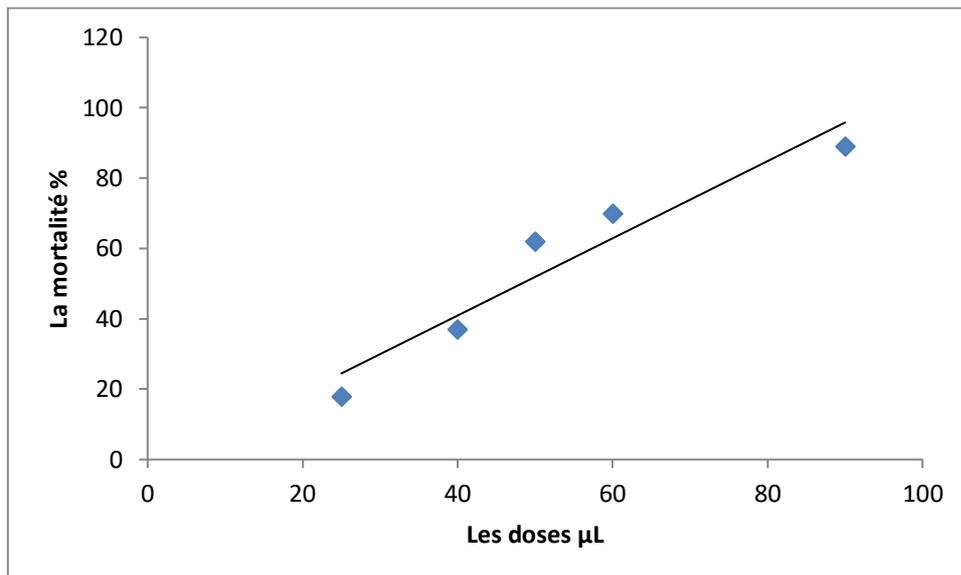


Figure 23: Taux de mortalité corrigée en fonction des concentrations de l'extrait aqueux d'*Origanum vulgare* (après 05 jours de traitement).

À partir de l'équation du droit de régression linéaire représenté par **la figure 23**, qui

correspond au taux de mortalité corrigée en fonction des concentrations de l'extrait Aqueux d'*Origanum vulgare*, la DL50 et DL90 sont de l'ordre de 52,02 μ L et 98,56 μ L, respectivement. Une corrélation positive entre les doses de l'extrait et la mortalité des larves est notée avec un coefficient de 0.932.

Depuis l'antiquité, les molécules chimiques végétales sont connues pour leurs effets Bio insecticides. D'après **Rana Singh (2000)**, environ 2121 espèces végétales possédant des propriétés de la lutte anti parasitaire, parmi 1005 espèces de plantes présentant des propriétés insecticides 384 avec des propriétés anti-appétant, 297 ayant des propriétés répulsives, 27 avec des propriétés attractives et 31 identifiées comme stimulateurs de croissance.

Kheroub (2018), a montré que l'extrait et l'huile essentielle d'*Origanum vulgare* ont un grand effet insecticide vis-à-vis les pucerons des agrumes ce qui confirme nos résultats.

Les résultats de **Bouayad (2015)** sur l'activité des hydrolats et des huiles essentiels sur la mineuse de tomate montre un effet insecticide élevé (Une mortalité de 100%) pour les larves par trois plantes qui sont *Thymus capitatus*, *Daucus crinitus* et *Tetraclinis articulata*, ce qui confirme nos résultats par rapport au taux de mortalité par les extraits.

Allal-Benfekih et al., (2011), ont aussi trouvé une bonne activité larvicide des Extraits d'*Inula viscosa*, *Salvia officinalis* et *Urtica urens* contre les stades endophytes de *Tuta absoluta* (Ravageur invasif de la tomate).

Aussi, **Ait Taadaouit et al., (2011)** ont mentionné une bonne activité larvicide contre les larves de *T. absoluta* par *Thymus vulgaris* et une activité moins importante par les extraits méthanoliques et éthanoliques.

Les extraits de la sauge présentent un aspect particulièrement nocif sur la vitellogénèse de *S. gregaria*. (**Taail et Doumandji-Mitiche, 2006 ; Mouhouche et Bezzaze, 2007**).

Les résultats obtenus par **Kherroub (2018)**, montrent que l'extrait aromatique de *l'Origanum vulgare* appliqué sur les adultes d'*Aphis spiraecola*, puceron vert des agrumes a donné des taux de mortalité très importante dès le deuxième jour pour une concentration de 80%. ce qui

confirme nos résultats après cinq jours, cette différence de la durée de mortalité peut être due à l'efficacité des huiles par rapport aux extraits aqueux.

Les vapeurs d'huiles essentielles d'*Origanum vulgare* étaient toxiques contre les nymphes et les adultes de *Tetranychus urticae* et les adultes de *Bemisia tabaci* (Calmasur et al., 2006).

Belhachat (2019), a trouvé que dans le cas de l'extrait aqueux de *pistacia lentiscus* le taux de mortalité enregistré au bout de 8 jours pour les branches passe de la plus faible dose à la plus forte dose de 0 % à 96 %, de 3.75 % à 100 % pour les feuilles, de 2.5 % à 98.75 %, pour les fruits rouges et 38.75 % à 100 % pour les fruits noirs. ce qui confirme nos résultats.

CONCLUSION

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

Ce travail a pour objectif d'évaluer l'activité insecticide des extraits aqueux de *Pistacia lentiscus* et *Origanum vulgare* sur les larves de la mineuse des tomates et les vers de terre.

Le test de l'activité insecticide des extraits appliquée montre des résultats très importante vis-à-vis de les larves des deux insectes. On remarque que chaque doses des extraits de *Pistacia lentiscus* et *Origanum vulgare* augmentent la mortalité, par rapport au témoin. A la fin on obtient 90% de mortalité pour la dose de 90 μ L presque pour les deux extraits sur les larves des deux insectes pendant 5 jours .

Il faut proposer d'utiliser ces plantes dans la lutte biologique contre les ravageurs, puisque d'après ce travail nous avons montré que seulement l'extrait aqueux à un effet insecticide élevé et important .

REFERENCES

BIBLIOGRAPHIQUES

Austen, R.A. (1653) *A Treatise of Fruit Trees*. Thomas Robinson, London.

-Ait Taadaouit N. NilahyaneA, Hsaine(M. Rochdi M, Hormatallah A,Bouharroud R, (2011)- L'effet des extraits végétaux sur la mineuse de la tomate *Tuta absoluta* (Lepidoptera, Gelechiidae). Actes du Premier Congrès International de l'Arganier, Agadir : 411-417.

-Allal-BenfekihL., BelatrecheM., Bounaceur(F.), Tail(G.) et Mostefaoui (H.), 2011- Première approche de l'utilisation d'extrait aqueux d'*Inula viscosa*, *Salvia officinalis* et *Urtica urens* contre les stades endophytes de *Tuta absoluta*(Lepidoptera, Gelechiidae) Ravageur invasif de la tomate en Algérie. AFPP – Neuvième Conférence Internationale sur les ravageurs en Agriculture.Montpellier :681-783.

Brown, A.W.A. (1951) *Insect Control by Chemicals*. John Wiley, New York; Chapman & Hall, London.

Busvine, J. (1964) The insecticidal potency of r-BHC and the chlorinated cyclodiene compounds and the significance of resistance to them. *Bulletin of Entomological Research* 55, 271–288.

-Bouayad A.S (2015).Activités antimicrobiennes et insecticides de *Thymus capitatus*, *Daucus crinitus* et *Tetraclinis articulata* sur la mineuse *Tuta absoluta* (Meyrick) et la microflore pathogène de la tomate *Solanum esculentum*. Thèse du doctorat, université de Tlemcen.

- Belhachat Djamila (2019). Etude phytochimique des extraits de *Pistacia lentiscus* (L.). Activité antioxydante, antimicrobienne et insecticide. Thèse du doctorat. Ecole supérieur agronomique, Algérie.

-Calmasur, O., I. Aslan, and F. Sahin. 2006. Insecticidal and acaricidal effect of three Lamiaceae plant essential oils against *Tetranychus urticae* Koch and *Bemisia tabaci* Genn. *Industrial Crops and Products* 23:140-146.

Dalu et al., 2015;Graham A. Matthews(2018) *A History of Pesticides* (2018).

De Ong, E.R. (1924) Toxicity of nicotine as an insecticide and parasticide. *Industrial & Engineering Chemistry* 16.

Références bibliographiques

Dunn, J.A. (1963) Insecticide resistance in the cocoa capsid, *Distantiella theobroma* (Dist.). *Nature* 199(4899), 1207.

EPA , CADDIS Volume 2 / <https://www.epa.gov/caddis-vol2/insecticides>

[European Commission / https://ec.europa.eu/food/plants/pesticides_en](https://ec.europa.eu/food/plants/pesticides_en)

Forsyth, W. (1802) *A Treatise on Culture and Management of Fruit Trees*. US edition edited by William Cobbett. D. & S. Whiting, Albany, New York.

Graham A. Matthews , A History of Pesticides(2018).

Gianessi, L.P. and Reigner, N.P. (2007) The value of herbicides in US crop production. *Weed Technology* 21.

Goeze, J.A.E. (1787) *Geschichte einiger, den Menschen, Thieren, Oekonomie und Gärtneren*.

Glynne-Jones, A. (2001) Pyrethrum. *Pesticide Outlook*.

Hayes, W.J. (1959) Pharmacology and toxicology of DDT. In: Muller, P. and Simmonds, S.W. (eds) *DDT, the Insecticide Dichlorodiphenyltrichloroethane and Its Significance. Human and Veterinary Medicine* vol. II. Birkhauser Verlag, Basel und Stuttgart, Germany.

Jefferies, P.R., Toia, R.F., Brannigan, B., Pessah, I. and Casida, J. (1992) Ryania insecticide: analysis and biological activity of 10 natural ryanoids. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 40, 142–146.

Kennedy, J. (1947) The excitant and repellent effects of mosquitoes of sub-lethal contacts with DDT. *Bulletin of Entomological Research* 37 .

Références bibliographiques

-**Kherroub. N.2018**, Le pouvoir insecticide de l'extrait et huile essentielle d'Origanum vulgare vis-à-vis de pucerons d'agrumes, mémoire de master ,Universite Abdelhamid ibn Badis Mostaganem.

Lodeman, E.G. (1896) *The Spraying of Plants*. Macmillan, London.

Matsumura, F. (1985) *Toxicology of Insecticides*. 2nd Edition, Plenum, New York.

-**Mouhouche F. & Bezzaze G. (2007)**- Activite biologique de quatre extraits vegetaux sur le criquet pelerin, *Schistocerca gregaria* (Forsk., 1775). Résumés de la 17 eme Conference .

Ordish, 1952 : Graham A. Matthews(2018) *A History of Pesticides(2018)* (P14) *schädlichen Insekten*. Weidmanns Erben und Reich, Leipzig, Germany.

Pino et al., 2013 Insecticidal activity of plant-derived extracts against different economically important pest insects , *Phytoparasitica* (2017) (P 114).

Roberts, D., Tren, R., Bate, R. and Zambone, J. (2010) *The Excellent Powder – DDT's Political and Scientific History*. Dog Ear Publishing, Indianapolis, Indiana, USA.

Simmonds, S.W. (1959) The use of DDT insecticides in human medicine. In: Muller, P. and Simmonds, S.W. (eds) *DDT, the Insecticide Dichlorodiphenyltrichloroethane and Its Significance. Human and Veterinary Medicine*, vol. II. Birkhauser Verlag, Basel und Stuttgart, Germany.

Soper, F.L., Davis, W.A., Markham, F.J. and Riehl, L.A. (1947) Typhus fever in Italy 1943–45, and its control with louse powder. *American Journal of Hygiene* 45 .

-**Tail (G.) & Doumandji-Mitiche (B.), 2006** - Effet acridifuge des plantes *Melia azedarach*, *Nerium oleander* et *Inula viscosa* et de leurs extraits sur le comportement alimentaire du criquet pelerin *Shistocerca gregaria*. Résumés de la VI eme conference internationale d'entomologie, 2-6 juillet 2006, 99p.

Références bibliographiques

Tull, J. (1743) Horse-hoeing husbandry. In: Ordish, G. (ed.) *Untaken Harvest*. Constable, London.

Ujváry, I. (1999) Nicotine and other insecticidal alkaloids. In: Yamamoto, I. and Casida, J. (eds) *Nicotinoid Insecticides and the Nicotinic Acetylcholine Receptor*. Springer, Tokyo, pp. 29–69.

Volodymyr Volodymyrovych June 29, 2015 . A short history of insecticides , JOURNAL OF PLANT PROTECTION RESEARCH, Vol. 55, No. 3 (2015)

Wigglesworth, V.B. (1955) The mode of action of DDT. In: Muller, P. and Simmonds, S.W. (eds) *DDT, the Insecticide Dichlorodiphenyltrichloroethane and Its Significance*. Birkhauser Verlag, Basel und Stuttgart, Germany.

ABSTRACT:

The objective of this study is to show the insecticidal effect of the extract of plants Pistacia lentiscus and Origanum vulgare in which we experiment in vivo the insecticidal activity of those extracts on larvae of the two insects which are citrus white grub larvae and tomato leaf miner.

The obtained results in five days reveal that the extract of these two plants has high mortality rate against those two species, the effect started from day one, the extract of Pistacia lentiscus has $LD_{50} = 49,9 \mu L$, $LD_{90} = 100 \mu L$. and the extract of Origanum vulgare has $LD_{50} = 52,02$, $LD_{90} = 98,56$. the two plants extracts have close effect on the species.

Keywords: *the insecticidal activity; Pistacia lentiscus; Origanum vulgare; larvae; insects; the species.*

RESUME :

L'objectif de cette étude est de montrer l'effet insecticide des extraits de plantes Pistacia lentiscus et Origanum vulgare dans laquelle nous expérimentons in vivo l'activité insecticide de ces extraits sur les larves des deux insectes que sont les larves de vers blancs des agrumes et la mineuse de la tomate.

Les résultats obtenus en cinq jours révèlent que l'extrait de ces deux plantes a un taux de mortalité élevé contre ces deux espèces, l'effet a commencé dès le premier jour, l'extrait de Pistacia lentiscus a $DL50 = 49,9 \mu\text{L}$, $DL90 = 100 \mu\text{L}$. et l'extrait d'Origanum vulgare a $DL50 = 52,02 \mu\text{L}$, $DL90 = 98,56 \mu\text{L}$. ces plantes peuvent jouer un grand rôle dans la lutte biologique.

Mots clés: *Pistacia lentiscus, Origanum vulgare, insecticide, larves, lutte biologique.*

ملخص

الهدف من هذه الدراسة هو بيان تأثير المبيدات الحشرية لمستخلص نباتي *Origanum* و *Pistacia lentiscus* *vulgare* حيث قمنا بتجربة النشاط المبيد لهذه المستخلصات على يرقات حشرات الحمضيات يرقات اليرقات البيضاء ونبات أوراق الطماطم.

أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها خلال خمسة أيام أن مستخلص هذين النباتين له معدل وفيات مرتفع ضد هذين النوعين ، بدأ التأثير من اليوم الأول ، ومستخلص *Pistacia lentiscus* له $LD50 = 49.9$ ميكرو لتر ،

$LD90 = 100$. ومستخلص *Origanum vulgare* يحتوي على : ميكرو لتر $LD50 = 52.02$ ،

ميكرو لتر $LD90 = 98.56$, يمكن أن تلعب هذه النباتات دورًا كبيرًا في مكافحة البيولوجية.

الكلمات المفتاحية: *Pistacia lentiscus* ، *Origanum vulgare* ، مبيدات حشرية ، يرقات ، مكافحة بيولوجية.