
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEURE ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

Université d'Ain-Temouchent Belhadj Bouchaib – UATBB-
Faculté des sciences et de la technologie
Département Agro alimentaire



MÉMOIRE

Présenté en vue de l'obtention du diplôme de Master

Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière : Sciences agronomiques

Spécialité : Protection des végétaux

Par : El Alem Cheikh Sidi Mohamed

Ba Alhassane Mohamed Lemine

THEME

Production et synthèse des bio pesticides d'origine végétale

Soutenu le : 13-06- 2024

Devant le jury composé de :

Président : Chihab Mounir	« MCA »	U.B.B.A.T
Examineur : Belgacem Amel	« MAB »	U.B.B.A.T
Encadrant : Belhacini Fatima	« MCA »	U.B.B.A.T
Coencadrant : Hanane Degdag	« Dr »	U.B.B.A.T

Année universitaire : 2023-2024

Remerciement

Tout d'abord, je remercie ALLAH le Tout-Puissant et Son prophète (P.S.L.) qui m'ont accordé la vie et la santé depuis ma naissance jusqu'à aujourd'hui, et qui m'ont aidé à accomplir ce modeste travail.

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude envers mes parents :

- Ma très chère mère, Aminetou Mohamedou

- Mon très cher père, Baba Mohamed Cheikh

Je remercie chaleureusement mon encadrante, Dr. Fatima Belhacini, cheffe du Département Agroalimentaire à l'université d'Ain Témouchent, ainsi que ma co-encadrante, Dr. Hanane Degdag

Aux membres du jury pour avoir accepté de consacrer leur temps à l'examen de ce travail. C'est un honneur et un privilège d'avoir pu travailler sous leur direction, car elles ont toujours été présentes pour me soutenir et me conseiller tout au long de ce projet.

Merci à toutes les personnes qui m'ont aidé et qui ont contribué à la maturation de ce projet par leurs orientations, conseils, encouragements et critiques.

Je tiens à exprimer ma gratitude à tous les professeurs de la filière sciences agronomiques. En particulier madame. Hajira Abdellaoui qui nous a soutenus depuis le début, malgré notre arrivée tardive. Que Dieu la récompense pour tous les efforts qu'elle a fournis pour nous, ainsi que Mme Belkebir Sabrina.

Je remercie tous mes amis, en particulier les étudiants de master Protection des végétaux.

Il serait difficile de ne pas remercier tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à ce travail. Puissent-ils trouver dans ces quelques lignes l'expression de mes sincères remerciements.

Un grand merci à toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce projet de fin d'études. Enfin, je tiens à remercier chaleureusement toute les amis pour leur soutien et leur affection. Merci à tous.

Cheikh Sidi Sohamed Baba El Alem

Remerciement

Tous d'abord je remercie ALLAH le tout puissant et son prophète (P.S.L.) Qui ma a accordé la vie et la santé depuis ma naissance jusqu'à nos jours ; et qui ma aider à accomplir ce modeste travail.

Je tiens vraiment à remercier mes parents :

A ma très chère mère Fatimetou idrissa sy et mon très cher père Mohamed lemine Ba paix à leurs âmes.

A mes oncle qui m'ont toujours encouragé et m'ont beaucoup soutenu Durant mon cursus Amadou Idrissa sy, Allassan Idrissa sy, Demba Idriss sy, Djibril Idrissa sy, et moussa Idrissa Sy

Je remercie très chaleureusement mon Encadrant Dr. Fatima Belhacini, chef de Département Agro-alimentaire à l'université Ain temouchnt et co-encadreur Dr. Hanane Degdag .

Aussi aux membres du jury pour avoir accepté de consacrer leur temps à l'examen de ce travail.

Merci à tous ceux qui m'ont aidé et qui ont permis à ce fruit de murir par leur orientation, conseil, encouragement et critique.

Je tiens à remercier grandement tous les professeurs de la filière sciences agronomiques, Madame .Hajira Abdellaoui qui a toujours était là pour nous soutenir depuis le début bien qu'on est venue en retard que Dieu la récompense pour toute efforts qu'elle a fait pour nous ainsi que Madame Belkebir Sabrina.

Je remercie tous les amis en particulier les étudiants de la spécialité protection des végétaux.

Je remercie tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à ce travail, un grand merci à toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce projet de fin d'études.

Enfin, je tiens a remercié vivement toute la famille Ba, la famille Sy et les amis pour leur soutien et leur affection. Merci à Tous.

Alhassane mohamed lemine Ba

Dédicaces

Je dédie ce mémoire avec une immense gratitude à tous ceux qui ont joué un rôle crucial dans mon parcours académique et personnel.

À mes parents, Baba Mohamed Cheikh El Alem et Aminetou Mohamedou, pour leur amour, leur soutien inconditionnel et leurs encouragements constants.

À mes frères, Mohamed Cheikh Baba, Mohamed Salem Baba, et Fatimetou Baba, pour leur affection fraternelle et leur soutien indéfectible.

À mes professeurs, Pr Belhacen Miloud, madame Abdelloui Hadjira, et madame Belkbir Sabrina, pour leur enseignement précieux, leur inspiration et leur guidance tout au long de mon parcours académique.

À mes encadrantes, Dr. Belhacini Fatima et Dr. Degdag Hanane, pour leur aide précieuse, leurs conseils avisés et leur dévouement sans faille.

À mes cousins, Mohamed Salem Souleyman, Mohamedou Bah, et Ahmed Mohamed Salem, pour leur camaraderie et leur soutien moral.

À mes amis, Mohamed Yeslm Sidi, Mohamed Lemin Lemir, Mokhtar Ibrahim, et Sidi Ahmed, pour leur amitié sincère et leur présence constante.

À tous mes amis et aux Mauritanien à Ain Femauchet et dans le monde entier, ainsi qu'à tous les Algériens, pour leur solidarité et leur encouragement tout au long de ce voyage.

Avec toute ma gratitude et mes meilleurs vœux,

Cheikh Sidi Sohamed Baba El Alem

Dédicaces

Je dédié à ce modeste travail

A ma grande sœur hapsa lamine Ba et mes chers frères Amadou Ba , Alhoussein Ba ,Mamadou Ba Madani Ba et petit frère Abdoulaye Ba qui m'ont toujours soutenu dans des pures moments .

A ceux qui m'ont soutenu dans les moments les plus difficiles de ma vie.

A ma tante Jamilatou oumar Dia

A monsieur Bel hamiani Mohamed

A monsieur le Recteur Ziyadi Abdel Kader

A tout le personnel administratif et technique de l'université Ain temouchnt et aux agents de la sécurité

A ma mère Coumba sy

A ma mère Hawa sy

A mes très chers cousins Idrissa Amadou sy ,Alssane Amadou Sy,Mamadou Amadou sy Ndiaye Dia

A mes Amis papa sidibe ,Issaga Ba , pape Sao Aly Kane ,Hama dieng 'Alpha Ba ' MG ,Lass depay et mon grand Tapha Barry .

A monsieur belhecen

A chebab RIM Ain temouchnt Abdellahi weneu,Hamid talib Dah ,cheikh bay ,Mohammed lemine,cheikh wifi ,Brahmin,ahmedou,chiekhati , cheikh zeidane ,ndiaye

Je dédié ce travail à mes très chers amis ainsi que mes chers frères et mes sœurs

A Mes cousines Aissata sokho ,Binta sokho et Djeynaba sokho

A mon binôme Tijani Diallo

Et enfin je dédié ce travail à tous ceux qui me connaissent de loin ou de près, ceux qui ont sacrifié leurs vies pour moi, et ceux qui ont toujours été à mes coté, ce qui j'ai de plus cher dans ma vie, à vous mes parents

Alhassane mohamed lemine.Ba

Table des matières

Introduction.....	1
Chapitre I : Synthèse bibliographique	3
I.1 Définition Biopesticide :	3
I.2 Types des Biopesticides	3
I.3 Origine et Évolution du bio pesticide insecticide et herbicides :.....	3
I.4 Adoption des Biopesticides -	4
I.5 Avantages et inconvénients des biopesticides par rapport aux pesticides chimiques....	5
I5.1. Évaluation des limitations et des défis associés à l'utilisation des biopesticides	6
I.6 Mode d'action des biopesticides d'origine végétale.....	7
II Principales Cultures et Régions d'Utilisation.....	9
II.1 Principales cultures	9
II.2. Utilisation des Biopesticides insecticide et herbicides	10
Chapitre II:Matériel et méthodes	12
1.Matériel et méthodes	12
1.1 Sélection et récolte des plantes	12
2.1.1. Site d'échantillonnage	12
2.1.1.1 Présentation de la zone d'échantillonnage	12
2.2 Protocoles expérimentaux	15
2.2.1 Préparation de la matière végétale.....	15
2.1.1.1 Collecte des feuilles	15
2.2.2 Utilisation du biopesticide.....	17
2.2.3 Évaluation de l'activité insecticide et herbicide des extraits aqueux.....	18
2.2.3.5 Critères d'évaluation	21
Chapitre III : Résultats et interprétation	22
A.Présentation des Témoins	22
1.1.1 Témoins pour les Rosiers	22
1.1.2 Témoins pour le Chiendent	22
B.Présentations des résultats des Biopesticides réalisés	23

1.1.1 Effets de Biopesticide à base du pistachier de l'Atlas.....	23
1.1.2 Effets de Biopesticide à base d'Olivier sauvage	24
1.1.3 A base d'Oxalis	24
1.3 Comparaison des trois biopesticides :.....	25
C. Interprétations.....	25
1 Efficacité du pistachier de l'Atlas :	25
2 Efficacité de l'olivier sauvage :	26
3 Efficacité de l'oxalis :	26
Conclusion générale et perspectives	28
Resume.....	
Reference et bibliographique.....	

Liste des tableaux

Tableau 1 Avantages des Biopesticides.....	6
Tableau 2 Limitations et Défis des Biopesticides	7
Tableau 3 Comparatif global de l'efficacité des trois plantes testées	25

Liste des figures

Figure 1. Localisation de la région de prélèvement des échantillons.	13
Figure 2. Arbre de pistachier de l'Atlas de la zone de Sidi Bel Abbes (Cliché BABA ELALEM ALHASSANE, 2024)	14
Figure 3. Arbre de L'olivier sauvage de la zone de Sidi Bel Abbes (Cliché BABA ELALEM ALHASSANE, 2024)	14
Figure 4. L'oxalis jaune (Cliché BABA ELALEM ALHASSANE, 2024)	15
Figure 5. Le prélèvement des échantillons des feuilles	15
Figure 6. Séchage des feuilles récoltées	15
Figure 7. Broyage mécanique des feuilles séchées	16
Figure 8. Macération des feuilles broyées	16
Figure 9. Filtration et stockage des produits végétaux	17
Figure 10. La dilution du purin végétal	17
Figure 11. Stockage de biopesticides	18
Figure 12. Application de biopesticide sur les zones attaquées	18
Figure 13. Localisation de la zone d'application	19
Figure 14. La zone attaque par l'herbe Elymus repens	19
Figure 15. Les rosiers attaqués par les pucerons	20
Figure 16. Les rosiers attaqués par les fourmis	20
Figure 17. Nombre de Fleurs Attaquées par les Pucerons et les Fourmis, État des Fleurs et Apparition des Taches sur les feuilles du Rosier (Groupe Témoin)	22
Figure 18. État des Plantes de Chiendent (Groupe Témoin)	22
Figure 19. Réduction des attaques de pucerons et de fourmis au fil des jours	23
Figure 20. progression de l'affectation des plantes de chiendent traitées avec le biopesticide à base de pistachier de l'Atlas sur une semaine.	23
Figure 21. évolution de l'état des plantes sur une semaine	24
Figure 22. Comparaison de l'état initial et final des plantes	24

Résumé

L'étude menée visait à évaluer l'efficacité des biopesticides dérivés du pistachier de l'Atlas, de l'olivier sauvage et de l'oxalis contre les pucerons et les fourmis sur les rosiers, ainsi que contre le chiendent. Cette recherche avait pour objectif de trouver des alternatives naturelles aux pesticides chimiques, contribuant ainsi à une gestion plus durable et écologique des ravageurs et des adventices dans les jardins.

Les résultats ont montré que le pistachier de l'Atlas (*Pistacia atlantica*) avait réduit les attaques de pucerons et de fourmis sur les rosiers de 50 %. Cependant, il a été observé que ce biopesticide causait des dommages aux fleurs des rosiers, ce qui indique la nécessité d'optimiser son application pour minimiser ces effets secondaires indésirables. De plus, le pistachier de l'Atlas a démontré une efficacité progressive contre le chiendent, bien que cette efficacité nécessite une période prolongée d'application pour être pleinement observée.

L'olivier sauvage (*Olea europaea* var. *Oleaster*), en revanche, s'est révélé extrêmement efficace comme bioherbicide contre le chiendent, détruisant toutes les plantes indésirables en l'espace d'une semaine seulement. Cette rapidité et cette efficacité positionnent l'olivier sauvage comme une solution prometteuse pour le contrôle du chiendent dans les contextes où cette mauvaise herbe pose un problème majeur.

L'oxalis (*Oxalis pes-caprae*), malgré ses propriétés potentielles, n'a montré aucun effet significatif sur le chiendent au cours de cette étude. Ce manque d'efficacité suggère que des recherches supplémentaires sont nécessaires pour évaluer le potentiel de l'oxalis dans d'autres contextes ou peut-être contre d'autres types de ravageurs ou de mauvaises herbes.

Mots clés

Pistacia atlantica, *Olea europaea* var. *Oleaster*, *Oxalis pes-caprae*, biopesticides, pucerons, fourmis, bioherbicide.

Abstract

The study aimed to evaluate the effectiveness of biopesticides derived from Atlas pistachio, wild olive, and oxalis against aphids and ants on roses, as well as against couch grass. The research sought to find natural alternatives to chemical pesticides, thereby contributing to more sustainable and ecological management of pests and weeds in gardens.

The results showed that Atlas pistachio (*Pistacia atlantica*) reduced aphid and ant attacks on roses by 50%. However, it was observed that this biopesticide caused damage to the rose flowers, indicating the need to optimize its application to minimize these undesirable side effects. Additionally, Atlas pistachio demonstrated progressive effectiveness against couch grass, although this effectiveness requires a prolonged application period to be fully observed.

In contrast, wild olive (*Olea europaea* var. *Oleaster*) proved extremely effective as a bioherbicide against couch grass, destroying all unwanted plants within a week. This rapidity and effectiveness position wild olive as a promising solution for controlling couch grass in contexts where this weed poses a major problem.

Oxalis (*Oxalis pes-caprae*), despite its potential properties, showed no significant effect on couch grass during this study. This lack of effectiveness suggests that further research is necessary to evaluate the potential of oxalis in other contexts or possibly against other types of pests or weeds.

Key words

Pistacia atlantica, *Olea europaea* var. *Oleaster*, *Oxalis pes-caprae*, biopesticides, aphids, ants, bioherbicide.

ملخص

هدفت الدراسة إلى تقييم فعالية المبيدات الحيوية المستخلصة من شجرة الفستق الأطلسي، والزيتون البري، والحميضة ضد حشرات المن والنمل على الورد، وكذلك ضد نبات النجيل. كان الهدف من هذا البحث هو العثور على بدائل طبيعية للمبيدات الكيميائية، مما يساهم في إدارة أكثر استدامة وبيئية للأفات والأعشاب الضارة في الحدائق.

أظهرت النتائج أن شجرة الفستق الأطلسي قد قللت من هجمات حشرات المن والنمل على الورد بنسبة 50%. ومع ذلك، لوحظ أن هذا المبيد الحيوي يسبب أضرارًا لزهور الورد، مما يشير إلى ضرورة تحسين تطبيقه لتقليل هذه التأثيرات الجانبية غير المرغوب فيها. بالإضافة إلى ذلك، أظهرت شجرة الفستق الأطلسي فعالية تدريجية ضد نبات النجيل، على الرغم من أن هذه الفعالية تتطلب فترة طويلة من التطبيق لتكون بالكامل.

أما الزيتون البري فقد أثبتت فعاليته الكبيرة كمبيد حيوي ضد نبات النجيل، حيث قضى على جميع النباتات الضارة في غضون أسبوع واحد فقط. تضع هذه السرعة والفعالية الزيتون البري كحل واعد لمكافحة نبات النجيل في السياقات التي يشكل فيها هذا النبات الضار مشكلة كبيرة.

على النقيض من ذلك، لم يظهر أي تأثير ملحوظ على نبات النجيل خلال هذه الدراسة. يشير هذا النقص في الفعالية إلى أن هناك حاجة إلى مزيد من الأبحاث لتقييم إمكانات الحميضة في سياقات أخرى أو ربما ضد أنواع أخرى من الآفات أو الأعشاب الضارة.

الكلمات المفتاحية

الفستق الأطلسي، الزيتون البري، الحميضة، المبيدات الحيوية، حشرات، الورد، نبات النجيل.

Introduction

Introduction

L'utilisation des produits phytosanitaires chimiques a considérablement réduit la pénibilité du travail au champ tout en permettant une production suffisante et à moindre coût pour satisfaire le marché et les consommateurs. Les pertes de production avant récolte des cultures mondiales majeures dues aux ravageurs (insectes, micro-organismes) et aux adventices sont estimées à 35 % (Popp et *al.*, 2013). Sans protection efficace des cultures, ces pertes pourraient atteindre 70 % (Popp et *al.*, 2013). Selon l'industrie, la diminution de la production alimentaire mondiale causée par la non-utilisation des produits phytosanitaires pourrait entraîner des famines dans les populations déjà fragilisées.

Malgré leurs nombreux avantages, les produits phytosanitaires chimiques peuvent causer des problèmes environnementaux et de santé publique, certains risques étant mal évalués. Consciente de ce problème, l'Union européenne (UE) a adopté plusieurs mesures. La Directive européenne 91/414/CEE a été remplacée par le règlement (CE) 1107/2009, visant à harmoniser les procédures de mise sur le marché des produits phytosanitaires et à établir une liste de substances autorisées avec un programme d'évaluation strict. Les co-formulants sont soumis à des procédures d'homologation similaires, et les substances à risque élevé sont remplacées par des alternatives moins risquées. De plus, la Directive 128/2009/CE rend obligatoire la protection intégrée des cultures d'ici 2014, chaque pays membre de l'UE devant élaborer un plan d'action national pour réduire l'impact des produits phytosanitaires chimiques sur la santé et l'environnement.

En Algérie, des initiatives similaires sont mises en place pour réduire l'utilisation des produits phytosanitaires chimiques et promouvoir des alternatives plus durables. Les autorités algériennes travaillent sur des plans de réduction des pesticides et encouragent l'utilisation de produits phytosanitaires d'origine biologique dans l'agriculture, afin de protéger la santé publique et l'environnement tout en maintenant une production agricole suffisante pour répondre aux besoins de la population.

En Mauritanie, des efforts sont également faits pour réduire la dépendance aux produits phytosanitaires chimiques. Le pays met en œuvre des stratégies visant à promouvoir l'utilisation de biopesticides et à intégrer des méthodes de lutte biologique dans les pratiques agricoles. Ces initiatives visent à protéger l'environnement et la santé publique, tout en

assurant une production agricole durable et suffisante pour les besoins de la population locale.

C'est dans ce cadre que nous avons jugé utile de tester l'efficacité de certaines plantes. Les objectifs de cette étude visent à lutter contre les pucerons, les fourmis et quelques herbes par des méthodes biologiques en attendant d'obtenir des résultats encourageants. La présente thèse est divisée en trois chapitres ; Dans un premier temps, nous avons procédé à la présentation d'une synthèse bibliographique, ensuite un deuxième chapitre réservé à la présentation du matériel employé et les méthodes adoptées pour la réalisation du travail expérimental. Le troisième chapitre a été consacré à la présentation et l'interprétation des résultats obtenus.

Synthèse bibliographique

I. Biopesticides

I.1 Définition :

Les biopesticides, substances issues de sources biologiques telles que microorganismes, composés naturels ou extraits de plantes, sont utilisés en agriculture pour la gestion des ravageurs, des maladies et des cultures (Thiaw et Sembene 2011). Contrairement aux pesticides chimiques, les biopesticides exploitent des mécanismes biologiques spécifiques, offrant une approche respectueuse de l'environnement et de la santé humaine.(Larkem 2021).

I.2 Types des Biopesticides

I.2.1 Bio insecticides : Les bio-insecticides sont des produits dérivés de matières naturelles comme les micro-organismes, les extraits de plantes ou les substances minérales, utilisés pour contrôler les ravageurs des cultures et autres insectes nuisibles. Ils sont considérés comme plus respectueux de l'environnement et de la santé humaine que les insecticides chimiques conventionnels, car ils sont moins toxiques pour les organismes non ciblés et se dégradent plus rapidement dans l'environnement.(Zongo et al 2023.).

I.2.2. Bio herbicides : Les bioherbicide sont des agents de lutte contre les mauvaises herbes dérivées de sources naturelles, telles que des micro-organismes ou des extraits de plantes. Contrairement aux herbicides chimiques, ils visent à contrôler les mauvaises herbes tout en minimisant les impacts sur l'environnement et la santé humaine. Ils agissent en perturbant le métabolisme ou la croissance des mauvaises herbes ciblées, offrant ainsi une alternative plus écologique aux herbicides synthétiques. (Zongo et al 2023.).

I.3 Origine et Évolution du bio pesticide insecticide et herbicides :

L'utilisation des biopesticides, y compris les bio-insecticides et les bioherbicides, remonte à plusieurs siècles.

1.3.1 Historique de leur utilisation :

1. **Antiquité :** Les premières formes de biopesticides étaient des mélanges de plantes, d'huiles et de substances minérales utilisées par les anciennes civilisations pour repousser les insectes et les herbes des cultures.
2. **Dix-huitième siècle :** L'utilisation de soufre et de cuivre pour contrôler les maladies des plantes a été documentée dès cette époque, marquant les débuts des bio fongicides.

3. **Dix-neuvième siècle** : Le microbiologiste Louis Pasteur a jeté les bases de la compréhension des micro-organismes, ce qui a ouvert la voie au développement ultérieur de biopesticides basés sur des micro-organismes, tels que les bactéries et les champignons.
4. **Vingtème siècle** : L'avènement de la science moderne a conduit au développement de bio-insecticides plus sélectionnés. Par exemple, le *Bacillus thuringiensis* (Bt), une bactérie naturelle utilisée pour contrôler les insectes nuisibles, a été découvert dans les années 1920. Au cours du siècle, de nombreux autres bio-insecticides et bio herbicides ont été développés, offrant des alternatives plus sûres et plus durables aux produits chimiques de synthèse.
5. **Début du vingt-et-unième siècle** : Avec les préoccupations croissantes concernant les impacts environnementaux et la résistance aux pesticides chimiques, l'intérêt pour les biopesticides a continué de croître. De nouvelles avancées dans la recherche sur les micro-organismes, les extraits de plantes et d'autres composés naturels ont conduit à la commercialisation de nombreux nouveaux produits biopesticides.

Les biopesticides sont de plus en plus intégrés dans les programmes de gestion intégrée des ravageurs et des mauvaises herbes, offrant des solutions efficaces tout en localisées à l'impact sur l'environnement et la santé humaine. Ils continuent d'être étudiés et développés pour répondre aux défis croissants de l'agriculture durable et de la protection des cultures. (Johanne 2006).

I.4 Adoption des Biopesticides -

La transition significative vers l'utilisation de biopesticides marque une étape cruciale dans l'évolution des pratiques agricoles, répondant de manière proactive aux préoccupations environnementales et de sécurité alimentaire. Cette transformation est guidée par plusieurs facteurs clés,

1. **Sensibilisation aux Enjeux Environnementaux** : La première impulsion vers l'adoption de biopesticides provient de la prise de conscience accrue des conséquences néfastes des pesticides chimiques sur l'environnement.

2. **Transition vers l'Agriculture Durable** : Les agriculteurs s'engagent dans une transition vers des pratiques agricoles durables, cherchant à réduire l'utilisation d'intrants chimiques tout en maintenant des rendements optimaux.
3. **Recherche et Développement** : Des investissements significatifs dans la recherche ont permis d'améliorer l'efficacité des biopesticides, favorisant ainsi leur adoption généralisée.
4. **Avantages Écologiques et Durabilité** : Les biopesticides, en tant que solutions spécifiques et écologiques, sont perçus comme renforçant la durabilité des pratiques agricoles, contribuant ainsi à une agriculture plus respectueuse de l'environnement.
5. **Intégration dans les Systèmes de Gestion Intégrée des Ravageurs (IPM)** : Les biopesticides sont stratégiquement intégrés dans les approches de Gestion Intégrée des Ravageurs (IPM), offrant un contrôle optimal des ravageurs tout en minimisant l'impact sur les écosystèmes.
6. **Soutien des Politiques Agricoles** : Les politiques agricoles axées sur la durabilité ont joué un rôle crucial en encourageant activement l'adoption des biopesticides, créant ainsi un environnement propice à leur mise en œuvre.
7. **Éducation des Agriculteurs** : Les programmes de sensibilisation ont joué un rôle prépondérant en informant les agriculteurs sur les avantages des biopesticides, renforçant ainsi leur acceptation et leur intégration dans les pratiques agricoles.

La convergence complexe de ces facteurs, reflétant la volonté de l'industrie agricole de concilier les impératifs de rendements agricoles élevés avec la préservation de l'environnement, favorisant ainsi une transition progressive vers des méthodes agricoles plus durables et respectueuses de la biodiversité.(Zongo et *al.* 2023).

I.5 Avantages et inconvénients des biopesticides par rapport aux pesticides chimiques

1.5.1 Analyse des bénéfices potentiels des biopesticides en termes d'efficacité, de durabilité et de sécurité :

L'évaluation des biopesticides met en lumière plusieurs aspects cruciaux, soulignant leur rôle dans une agriculture plus efficace, durable et sûre. Le tableau ci-dessous résume les avantages potentiels des biopesticides.(Kumar et *al.* 2021)

Tableau 1 : Avantages des Biopesticides

Avantages	Description
Efficacité dans la Lutte Antiparasitaire	<ul style="list-style-type: none"> - Ciblage Spécifique : Réduction des dégâts aux cultures. - Mécanismes Biologiques Variés : Gestion polyvalente des ravageurs.
Durabilité Environnementale	<ul style="list-style-type: none"> - Biodégradabilité : Réduction de l'accumulation de résidus. - Conservation de la Biodiversité : Minimisation des impacts.
Réduction des Risques pour la Santé Humaine	<ul style="list-style-type: none"> - Moins de Résidus Chimiques : Limitation de l'exposition des consommateurs. - Sécurité pour les Travailleurs Agricoles : Risques réduits.
Intégration dans une Agriculture Durable	<ul style="list-style-type: none"> - Compatibilité avec l'Agriculture Biologique : Pratiques durables. - Réduction de la Dépendance aux Pesticides Chimiques.
Potentiel d'Innovation et de Développement Durable	<ul style="list-style-type: none"> - Recherche et Développement Continu : Stimulus à l'innovation. - Résistance Durable : Gestion proactive pour une efficacité à long terme.
Acceptation Publique et Image Positive	<ul style="list-style-type: none"> - Perception Environnementale : Amélioration de l'image agricole. - Réponse aux Préoccupations des Consommateurs : Répond aux attentes environnementales.

Les biopesticides peuvent jouer dans la transition vers des pratiques agricoles respectueuses de l'environnement et de la santé humaine.

1.5.2 Évaluation des limitations et des défis associés à l'utilisation des biopesticides

Malgré les avantages, l'utilisation des biopesticides présente des défis et des limitations. Le tableau ci-dessous résume ces aspects pour une compréhension holistique. (Saouli 2020).

Tableau 2: Limitations et Défis des Biopesticides

Limitations et Défis	Description
Efficacité Variable	- Dépendance aux Conditions Environnementales : Influence sur l'efficacité. - Nécessité d'Applications Fréquentes : Coûts supplémentaires.
Complexité des Mécanismes d'Action	- Compréhension Limitée : Difficulté dans la mise en œuvre et la gestion des résistances.
Durée de Conservation Limitée	- Stabilité et Durée de Conservation : Sensibilité aux conditions environnementales.
Coûts Économiques	- Coûts de Production : Impact sur les coûts agricoles et alimentaires.
Acceptation Sociale et Perception	- Manque de Connaissance du Public : Méfiance malgré les bénéfices. - Défis de Communication : Nécessité de communiquer efficacement.
Défis Réglementaires	- Normes d'Homologation : Obstacles à la commercialisation transfrontalière. - Réponses aux Préoccupations Environnementales : Influences négatives.
Résistance des Organismes Cibles	- Développement de Résistances : Nécessité d'une gestion proactive.

I.6 Mode d'action des biopesticides d'origine végétale

I.6.1. Mécanismes biologiques

a. Répulsion par des extraits végétaux

- *Extraits Végétaux* : Les huiles essentielles, extraits de plantes, sont utilisés pour leur action répulsive ou insecticide, perturbant le comportement des organismes nuisibles.

b. Inhibition des processus biologiques critiques

- *Interférence avec le Métabolisme* : Certains biopesticides agissent en inhibant des processus métaboliques spécifiques, compromettant la croissance, la reproduction ou l'alimentation des organismes nuisibles. (Saouli 2020).

c. La spécificité d'action des biopesticides insecticide et herbicide

- *Mécanismes Moléculaires de Spécificité* : Exploitation de mécanismes moléculaires spécifiques pour cibler les organismes nuisibles.
- *Sélectivité et Impact sur les Organismes Non Ciblés* : Évaluation des risques pour les organismes non ciblés et préservation de la biodiversité.
- *Avantages Écologiques de la Sélectivité* : Contribution à la préservation de la biodiversité et de l'équilibre écologique.
- *Défis liés à la Spécificité* : Conditions optimales d'application et mécanismes de reconnaissance.
- *Adaptabilité des Biopesticides* : Capacité à s'adapter aux évolutions des populations d'organismes nuisibles.

1.6.2 Implications de la sélectivité des biopesticides sur la biodiversité et les écosystèmes

- *Conservation de la Biodiversité* : Maintien de la diversité biologique par la réduction des impacts sur les organismes non ciblés.
- *Réduction des Impacts Collatéraux* : Minimisation des effets sur les organismes bénéfiques et préservation de l'équilibre écologique.
- *Équilibre Écologique* : Soutien à l'équilibre des écosystèmes agricoles.
- *Effets sur les Chaînes Alimentaires* : Influence sur les relations trophiques et préservation des interactions prédateur-proie.
- *Conséquences Éventuelles sur la Résistance* : Évaluation des risques potentiels de résistances émergentes.
- *Conservation des Habitats* : Protection des habitats naturels adjacents aux zones agricoles.
- *Intégration dans les Pratiques Agroécologiques* : Alignement avec les principes de l'agroécologie pour favoriser des écosystèmes plus résilients.

Cette étude vise à fournir un aperçu complet des implications de la sélectivité des biopesticides sur la biodiversité et les écosystèmes, essentiel pour évaluer l'impact global des biopesticides sur l'environnement et guider leur utilisation vers des pratiques agricoles plus durables. (Zongo et *al.* 2023)

II Principales Cultures et Régions d'Utilisation

Les cultures spécifiques où les biopesticides sont largement adoptés, fournissant une compréhension approfondie des choix agricoles et des motivations qui sous-tendent cette adoption. (Kumar et *al.* 2021).

II.1 Principales cultures

II.1.1 Cultures horticoles

- **Tomates et Poivrons** : Utilisation pour le contrôle des maladies fongiques et des insectes.
- **Fraises** : Lutte contre les parasites et préservation de la qualité.

II.1.2 Cultures céréalières

- **Blé** : Protection contre les ravageurs et les maladies.
- **Riz** : Contrôle des nuisibles associés à cette culture.

II.1.3 Cultures fruitières

- **Pommes et Poires** : Protection des fruits et réduction des résidus.
- **Agrumes** : Contrôle des insectes vecteurs pour maintenir la santé des arbres.

II.1.4 Légumes feuillus

- **Laitue et Épinards** : Réduction des résidus et préservation de la qualité.
- **Chou et Brocoli** : Protection contre des ravageurs spécifiques affectant ces cultures.

II.1.5. Cultures spécifiques aux régions

- **Thé en Asie** : Contrôle des insectes ravageurs du théier pour maintenir la santé des plantations.

- **Café en Amérique du Sud** : Considérations sur la qualité et la durabilité pour répondre aux exigences des marchés.

II.1.6. Cultures Biologiques

- **Adoption Générale dans l'Agriculture Biologique** : Répondre à la demande croissante de produits biologiques avec des alternatives aux pesticides chimiques.
- **Fruits à Noyau** : Utilisation dans la protection de ces fruits dans les cultures biologiques.

II.2. Utilisation des Biopesticides insecticide et herbicides

a. Mondiale

Le marché des

biopesticides est très en dessous de celui des produits phytosanitaires chimiques. Cependant il est en constante croissance. En 2008, aux USA et en Europe de l'Ouest, il a été estimé à 594,8 millions de dollars. Avec un taux de progression annuel de 8%, il est prévu que ce marché atteindra 1 082,0 millions de dollars en 2015 (Frost et *al.*, 2009). La majorité des biopesticides commercialisés est d'origine microbienne. Il s'agit principalement d'insecticides à base de *Bacillus thuringiensis* (Rosa-Garcia, 2009). Les réglementations de plus en plus strictes concernant l'utilisation des pesticides chimiques ont stimulé l'adoption des biopesticides dans de nombreuses régions du monde. Des politiques encourageant l'agriculture durable ont également contribué à cette tendance. (Kumar et *al.* 2021).

Utilisation des Biopesticides insecticide et herbicides en Afrique

L'Afrique est confrontée à des défis uniques en matière d'agriculture, notamment la pression croissante sur les ressources naturelles et les défis liés aux changements climatiques. Dans ce contexte, les biopesticides offrent des opportunités de promouvoir une agriculture plus durable et résiliente. (Johanne 2006).

Plusieurs initiatives et programmes ont été lancés en Afrique pour promouvoir l'utilisation des biopesticides, notamment des campagnes de sensibilisation, des formations pour les agriculteurs et des incitations financières. (Johanne 2006).

b. Utilisation des Biopesticides insecticide et herbicides en Algérie

L'Algérie a également montré un intérêt croissant pour les biopesticides en tant qu'alternative aux pesticides chimiques. Des efforts sont déployés pour encourager l'adoption et le développement de ces produits, en mettant l'accent sur leur efficacité et leur sécurité.

Cependant, l'Algérie fait face à des défis spécifiques, tels que la sensibilisation des agriculteurs, l'accès aux technologies appropriées et la disponibilité de produits de qualité. (Deravel, Krier, et Jacques 2014)

Matériels et méthodes

La fabrication de biopesticides d'origine végétale implique un processus méticuleux, du choix des matières premières à la production du produit final prêt à l'emploi. Cette section se concentrera sur les matériaux et méthodes nécessaires à cette fabrication, fournissant un aperçu détaillé des étapes impliquées. Comprendre ces aspects techniques est crucial pour les agriculteurs, les chercheurs et les fabricants qui souhaitent développer et utiliser des solutions de lutte contre les ravageurs respectueuses de l'environnement et efficaces.

1. Matériel et méthodes

1.1. Sélection et récolte des plantes

La sélection du matériel végétal est la première étape dans notre protocole, la réalisation de cette étape est basée sur :

- ✓ L'utilisation traditionnelle des plantes par la population locale.
- ✓ L'observation des plantes dans leur environnement naturel.
- ✓ Les aspects botaniques et chimio taxonomiques.

2.1.1. Site d'échantillonnage

2.1.1.1 Présentation de la zone d'échantillonnage

La zone Oued Sefioun, est une région qui se distingue par son climat méditerranéen et sa biodiversité adaptée aux conditions arides. Ces coordonnées limites :

Zone Oued Sefioun :
Latitude Nord : 35,06672°
Longitude Ouest : -0,35741°

Cette région fait partie de la wilaya de Sidi Bel Abbès en Algérie, connue pour ses paysages variés qui incluent des plaines, des plateaux et des zones montagneuses. La flore y est typiquement méditerranéenne, avec des espèces capables de résister à la sécheresse et aux températures élevées. La zone Oued Sefioun, avec ses coordonnées délimitées, représente donc un site d'intérêt pour la recherche et le développement de solutions agricoles durables, en harmonie avec l'écosystème méditerranéen unique de la région.

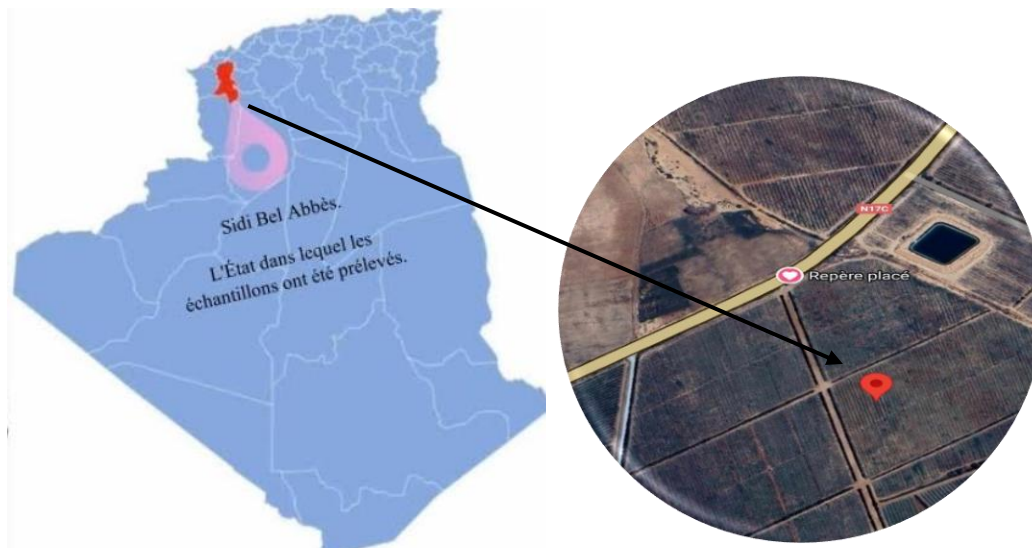


Figure 1. Localisation de la région de prélèvement des échantillons.

2.1.1.2 Matériels végétales récoltés

Dans notre travail, nous avons choisi dans un premier temps les plantes qui peuvent servir de sources potentielles pour la fabrication de biopesticides. Trois exemples notables sont : *Oxalis pes-caprae*, *Pistacia atlantica* et *Olea europaea subsp. oleaster*. Leurs feuilles, une fois prélevées, peuvent être utilisées dans la fabrication de biopesticides en raison de leurs propriétés naturelles répulsives et insecticides. Ces biopesticides peuvent offrir une alternative écologique aux produits chimiques synthétiques, contribuant ainsi à la préservation de l'environnement et à la durabilité de l'agriculture locale.

❖ **Le pistachier de l'Atlas** : *Pistacia atlantica* est un arbre de la famille des Anacardiaceae, originaire d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient. Il présente un potentiel intéressant comme biopesticide. Ce potentiel repose sur plusieurs composés bioactifs naturellement présents dans la plante, qui possèdent des propriétés insecticides et antifongiques.



Figure 2. Arbre de pistachier de l'Atlas de la zone de Sidi Bel Abbas (Cliché BABA ELALEM ALHASSANE, 2024)

❖ **L'olivier sauvage** : *Olea europaea subsp. oleaster*, est une plante robuste et bien adaptée aux conditions climatiques difficiles. Au-delà de ses caractéristiques agronomiques, cette variété d'olivier possède également un potentiel intéressant en tant que biopesticide naturel. Ses feuilles et ses fruits peuvent être utilisés pour lutter contre divers ravageurs et maladies des cultures.



Figure 3. Arbre de L'olivier sauvage de la zone de Sidi Bel Abbas (Cliché BABA ELALEM ALHASSANE, 2024)

❖ **L'oxalis jaune** : ou l'oxalis des Bermudes, est une plante à fleurs vivace originaire d'Afrique du Sud. L'*Oxalis pes-caprae* est riche en acides oxaliques, en flavonoïdes et en autres composés phénoliques. Ces substances sont reconnues pour leurs propriétés insecticides et antifongiques. L'acide oxalique, en particulier, est un composé puissant qui peut perturber le métabolisme des insectes et inhiber la croissance des champignons pathogènes.



Figure 4. L'oxalis jaune (Cliché BABA ELALEM ALHASSANE, 2024)

2.2 Protocoles expérimentaux

2.2.1 Préparation de la matière végétale

2.1.1.1 Collecte des feuilles : Nous avons procédé à la récolte des feuilles le mois d'Avril de l'année 2024. Le conditionnement a été fait dans des petits sacs en papier pour éviter tout pourrissement possible des feuilles.



Figure 5. Le prélèvement des échantillons des feuilles

2.1.1.2 Séchage : les feuilles sont séchées à l'ombre ou dans un endroit bien ventilé pour éviter la décomposition des composés actifs premièrement puis à l'étuve.



Figure 6. Séchage des feuilles récoltées

2.1.1.3 Broyage : une fois les feuilles sont complètement séchées, elles sont broyées en une poudre fine. Le broyage augmente la surface de contact des feuilles, ce qui facilite l'extraction des composés actifs lors de l'étape suivante.

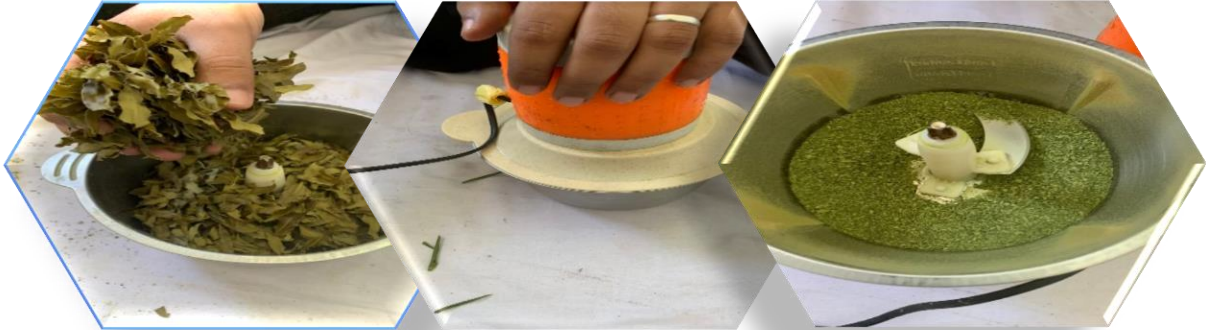


Figure 7. Broyage mécanique des feuilles séchées

2.1.1.4 Macération : Les feuilles broyées sont placées dans un récipient non métallique, puis de l'eau distillée est ajoutée pour recouvrir complètement les feuilles en utilisant un ratio de 100 g de poudre pour 1 litre d'eau distillée.

Un couvercle couvre le récipient puis on a laissé macérer pendant 24 heures ou plus à température ambiante (environ 25°C). Le mélange a été remuez périodiquement. Pendant cette période, les composés bioactifs sont extraits des feuilles et se dissolvent dans l'eau.



Figure 8. Macération des feuilles broyées

2.1.1.5 Filtration et stockage : après la macération, la solution est filtrée à l'aide d'un entonnoir et d'un papier filtre pour séparer les particules solides des feuilles de la solution liquide. Cela produit un extrait pur contenant les composés bioactifs.

L'extrait filtré est alors transféré dans des bouteilles propres en verre ou en plastique, puis correctement étiqueté et stocké dans un endroit frais et sombre. En notent la date de fabrication et les instructions d'utilisation sur l'étiquette.



Figure 9. Filtration et stockage des produits végétaux

2.2.2 Utilisation du biopesticide

2.2.2.1 Dilution : Avant utilisation, le biopesticide concentré on a dilué le purin végétal concentré avec de l'eau non chlorée avant de l'utiliser. Le ratio de dilution habituel est de 1 volume de purin pour 10 volumes d'eau.



Figure 10. La dilution du purin végétal

2.2.2.2 Mise en bouteille : on a remplisse les bouteilles en verre avec le purin dilué et les maitre dans un endroit frais et sombre. Le purin dilué peut se conserver au réfrigérateur pendant 2 à 3 semaines. Le purin concentré peut se stocker jusqu'à 6 mois dans un endroit frais et sombre.



Figure 11. Stockage de biopesticides

2.2.2.2 Application : Le biopesticide peut être pulvérisé directement sur les cultures infestées ou utilisé comme traitement préventif. Il est important de suivre les instructions d'utilisation spécifiques et de prendre les précautions nécessaires pour éviter tout contact avec la peau ou les yeux.



Figure 12. Application de biopesticide sur les zones attaquées

2.2.3 Évaluation de l'activité insecticide et herbicide des extraits aqueux

2.2.3.1 Présentation de la zone d'application

La zone d'application de ce traitement est située aux coordonnées 35.2926184, -1.1213511, correspondant à la région d'université. Cette région se caractérise par un climat méditerranéen avec des étés chauds et secs et des hivers doux et humides, favorable à une grande diversité de flore et de faune. L'agriculture dans cette zone est variée, incluant la culture de rosiers, une plante ornementale largement cultivée pour ses fleurs.

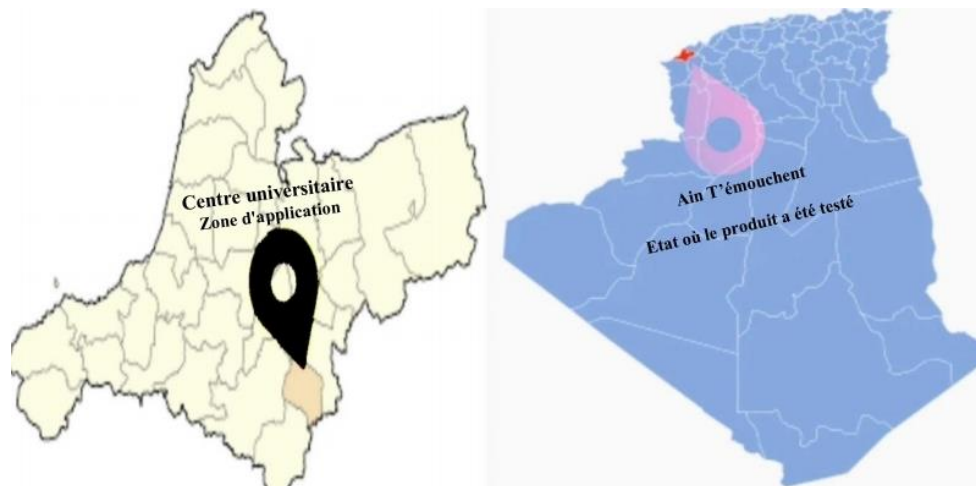


Figure 13. Localisation de la zone d'application

2.2.3.2 Caractéristiques géographiques et climatiques

- **Topographie** : La région présente une topographie modérément vallonnée, propice à la culture de différentes plantes horticoles et agricoles.
- **Climat** : Le climat méditerranéen de la région favorise une végétation dense et variée. Les précipitations annuelles sont modérées, principalement concentrées durant les mois d'hiver, tandis que les étés sont secs et ensoleillés.
- **Sol** : Les sols de la région sont principalement argileux avec une bonne rétention d'eau, mais aussi bien drainés, ce qui est idéal pour la culture des rosiers.

2.2.3.3 Maladies ciblées

- ❖ **Chiendent (*Elymus repens*)** : Une mauvaise herbe vivace agressive, connue pour sa capacité à envahir rapidement les cultures et à concurrencer les plantes cultivées pour les nutriments et l'eau.



Figure 14. La zone attaque par l'herbe *Elymus repens*

- ❖ **Pucerons** : Des insectes suceurs de sève qui affaiblissent les rosiers en provoquant une déformation des feuilles et une réduction de la croissance.



Figure 15. Les rosiers attaqués par les pucerons

- ❖ **Fourmis** : Bien que souvent bénéfiques, certaines espèces de fourmis protègent les pucerons en échange du miellat, aggravant ainsi les infestations de pucerons sur les rosiers.



Figure 16. Les rosiers attaqués par les fourmis

2.2.3.4 Techniques d'études

L'objectif de cette étude est de déterminer l'efficacité de ces plantes dans la réduction des infestations de pucerons et de fourmis sur les rosiers et dans le contrôle des populations de chiendent.

Ce cadre méthodologique permet de comparer l'efficacité des trois plantes testées et de discuter leurs potentiels en tant que bio-insecticides et bio-herbicides comme suit :

❖ **Pistachier de l'Atlas** : Testé comme bio-insecticide sur les pucerons et les fourmis des rosiers, ainsi que comme bioherbicide sur le chiendent.

- **Sur les rosiers** :

- Deux plants de rosiers avec 16 fleurs attaquées par des pucerons, des fourmis et des œufs de pucerons.

- Traitement appliqué tous les matins pendant trois jours consécutifs.

- Observation des attaques, de l'état des fleurs (brillance, déformation), de la mortalité des jeunes fleurs et de l'apparition de taches sur les feuilles.

- **Sur le chiendent** :

- Carré contenant 133 plantes de chiendent en floraison.

- Traitement appliqué tous les matins pendant trois jours consécutifs.

- Observation de l'état des plantes (fleurs brillantes et devenues noires).

❖ **Olivier sauvage** : Testé exclusivement comme bioherbicide sur le chiendent.

- **Sur le chiendent** :

- Carré contenant 64 plantes de chiendent en floraison.

- Traitement appliqué tous les matins pendant trois jours consécutifs.

- Observation de l'état des plantes (fleurs brillantes et devenues noires).

❖ **Oxalis** : Également testé comme bioherbicide sur le chiendent.

- **Sur le chiendent** :

- Carré contenant 64 plantes de chiendent.

- Traitement appliqué tous les matins pendant trois jours consécutifs.

- Observation de l'état des plantes (aucun changement observé).

2.2.3.5 Critères d'évaluation

1. Efficacité sur les rosiers :

- Réduction des attaques de pucerons et de fourmis.

- État des fleurs après traitement : brillance, déformation, mortalité des jeunes fleurs.

- Apparition de taches sur les feuilles.

2. Efficacité sur le chiendent :

- Nombre de plantes affectées par jour (fleurs brillantes et devenues noires).

- État global des plantes après une semaine de traitement.

Résultats et interprétation

I. Résultats et interprétation

1.1 Présentation des Témoins

1.1.1 Témoins pour les Rosiers

Les données présentées ci-dessous illustrent l'état des fleurs de rosiers du groupe témoin, c'est-à-dire ceux qui n'ont pas été soumis au traitement expérimental. Le diagramme suivant montre le nombre de fleurs attaquées par les pucerons et les fourmis, ainsi que l'état général des fleurs et l'apparition de taches sur les feuilles.

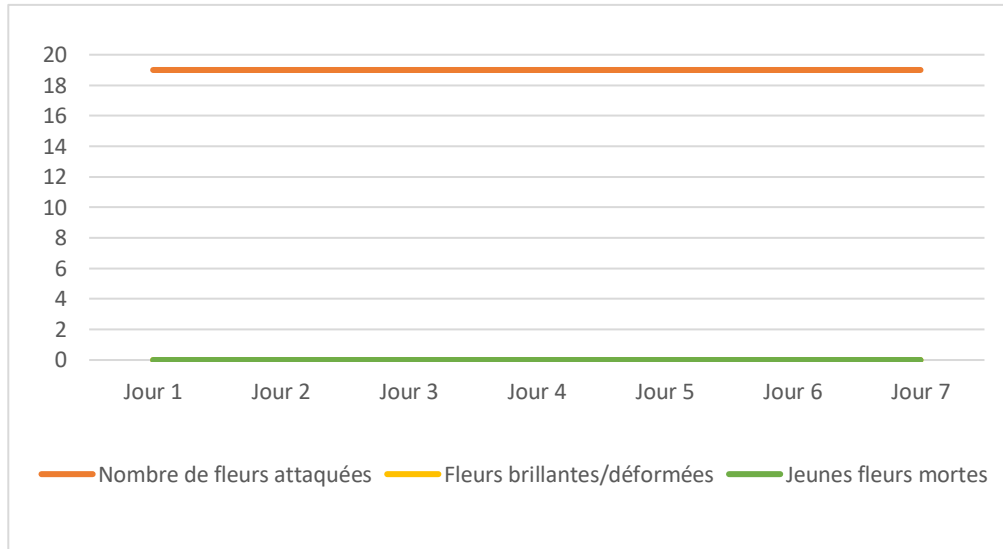


Figure 17. Nombre de Fleurs Attaquées par les Pucerons et les Fourmis, État des Fleurs et Apparition des Taches sur les feuilles du Rosier (Groupe Témoin)

1.1.2 Témoins pour le Chiendent

Le graphe 2 présente l'évolution du nombre de plantes de chiendent dans le groupe témoin sur une période de sept jours. Ce groupe de témoins permet d'observer l'évolution du chiendent en l'absence de tout traitement.

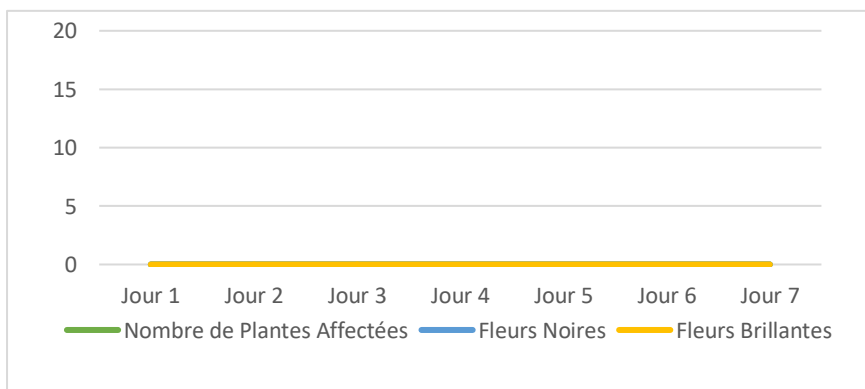


Figure 18. État des Plantes de Chiendent (Groupe Témoin)

1.2 Présentations des résultats des Biopesticides réalisés

1.1.1 Effets de Biopesticide à base du pistachier de l'Atlas

a. Sur les rosiers :

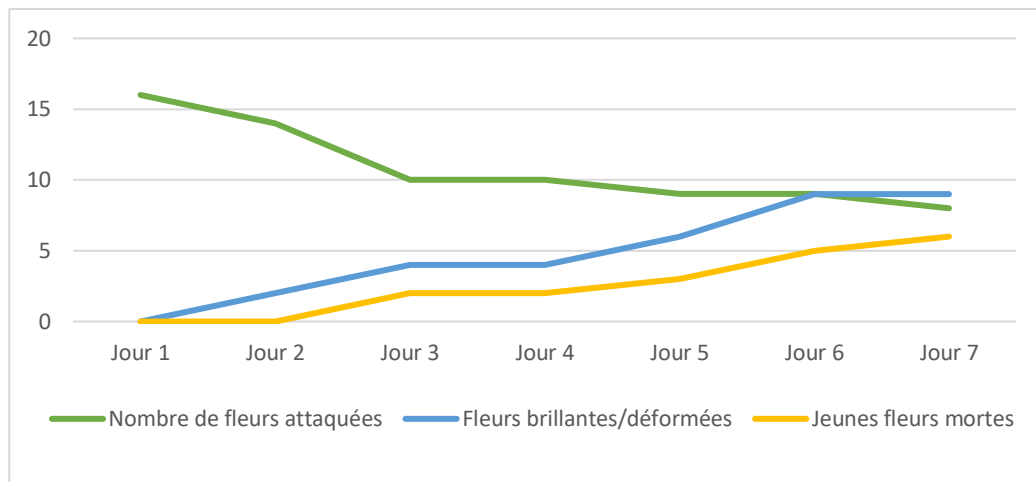


Figure 19. Réduction des attaques de pucerons et de fourmis au fil des jours

La figure illustre l'impact du biopesticide à base de pistachier de l'Atlas sur les attaques de pucerons et de fourmis sur les rosiers au fil des jours. Dès l'application initiale, une réduction notable du nombre de pucerons et de fourmis est observée. Cette diminution se manifeste progressivement, indiquant une efficacité croissante du biopesticide. Au cours des premiers jours, les rosiers montrent une amélioration visible, avec une réduction significative des dommages causés par ces insectes nuisibles. En poursuivant l'observation sur une période prolongée, le biopesticide continue de démontrer son efficacité, réduisant les populations de pucerons et de fourmis à des niveaux négligeables.

b. Sur le chiendent :

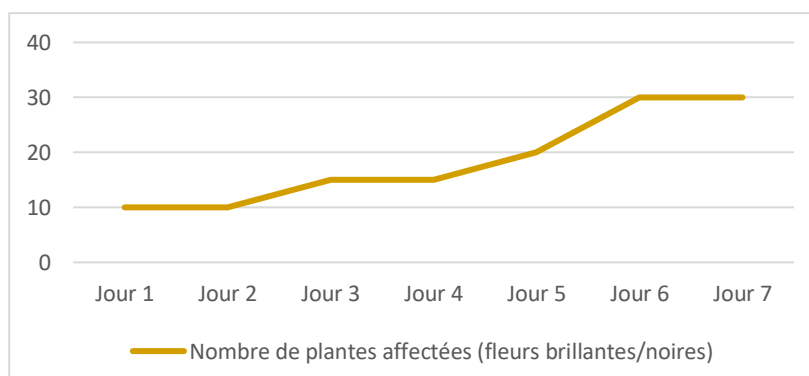


Figure 20. progression de l'affectation des plantes de chiendent traitées avec le biopesticide à base de pistachier de l'Atlas sur une semaine.

Le graphe illustre la progression de l'affectation des plantes de chiendent traitées avec un biopesticide à base de pistachier de l'Atlas. Dès les premiers jours suivant l'application, on observe une légère affectation des plantes, marquant le début de l'efficacité du biopesticide. Au fil des jours, cette affectation devient de plus en plus prononcée. À mesure que le temps passe, les symptômes s'aggravent, démontrant une inhibition croissante de la croissance des plantes.

1.1.2 Effets de Biopesticide à base d'Olivier sauvage

a. Sur le chiendent :

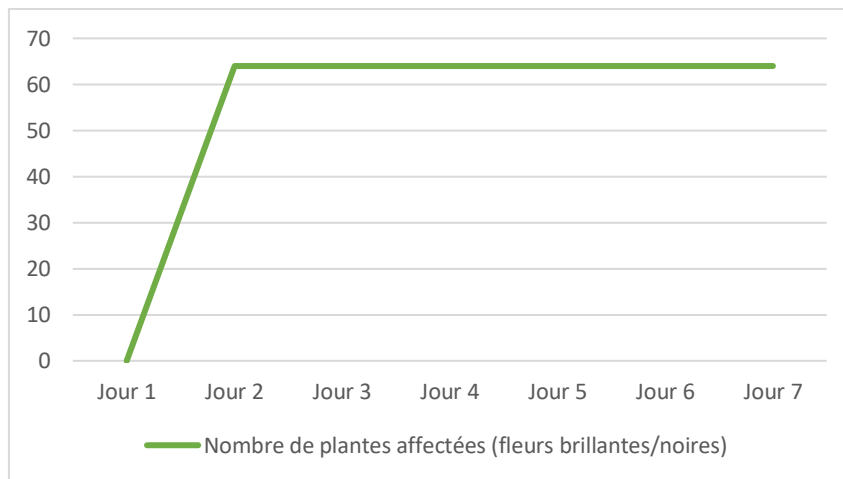


Figure 21. évolution de l'état des plantes sur une semaine

D'après le graphe, les résultats de met en évidence la progression de l'impact du biopesticide à base d'olivier sauvage sur les plantes de chiendent. Dès les premiers jours après l'application, les premiers effets sont perceptibles. Cette tendance se renforce avec le temps, révélant une augmentation progressive du nombre de plantes mortes au fil des jours.

1.1.3 A base d'Oxalis

a. Sur le chiendent :

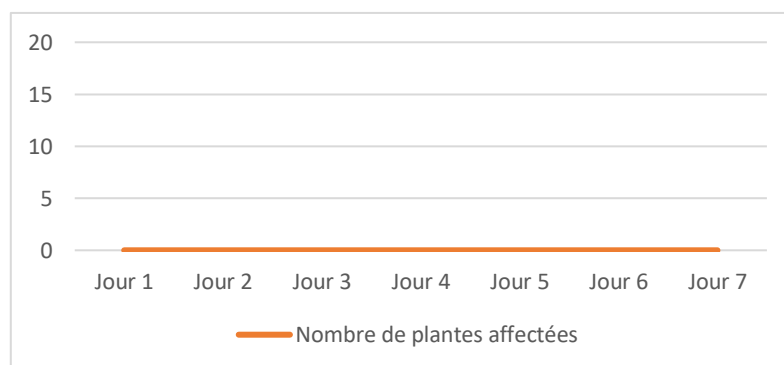


Figure 22. Comparaison de l'état initial et final des plantes

1.3 Comparaison des trois biopesticides :

Tableau 3 : Comparatif global de l'efficacité des trois plantes testées

Plantes	Nombre de plantes affectées après 7 jours
Pistachier de l'Atlas	30
Oliver sauvage	64
Oxalis	0

La comparaison globale des trois biopesticides révèle des différences significatives dans leur efficacité contre le chiendent. L'olivier sauvage s'est avéré le plus efficace, suivi par le pistachier de l'Atlas, tandis que l'oxalis n'a montré aucun effet observable. Ces résultats soulignent l'importance de sélectionner soigneusement les biopesticides en fonction de leur efficacité et de leurs effets sur l'environnement.

Les résultats détaillés pour chaque traitement sont présentés dans les tableaux (annexes) et les graphes correspondants. Ils fournissent une vue d'ensemble claire de l'efficacité des traitements sur le chiendent et les rosiers, ainsi que des différences observées entre les différentes plantes testées.

II. Interprétations

1. Efficacité du pistachier de l'Atlas :

1.1. Analyse des résultats sur les rosiers : Le pistachier de l'Atlas a montré une réduction significative des attaques de pucerons et de fourmis sur les rosiers au fil des jours. Cependant, cette réduction s'accompagne d'effets négatifs sur les fleurs, telles que la brillance, la déformation et la mortalité des jeunes fleurs. De plus, l'apparition de taches sur les feuilles indique un possible effet indésirable sur la santé des plantes.

- **Réduction des attaques de pucerons et de fourmis sur les rosiers :**

- **Hypothèse :** Les composés bioactifs du pistachier de l'Atlas, tels que les flavonoïdes ou les huiles essentielles, possèdent des propriétés insecticides qui perturbent le cycle de vie des pucerons et des fourmis.
- **Effets négatifs sur les fleurs :** La concentration des composés actifs pourrait être trop élevée, entraînant une phytotoxicité qui se manifeste par la brillance, la déformation des fleurs et la mortalité des jeunes fleurs.

1.2 Analyse des résultats sur le chiendent : Sur le chiendent, le pistachier de l'Atlas a montré une efficacité progressive dans le contrôle des plantes. Cependant, cette efficacité est mitigée par la destruction partielle des plantes traitées, ce qui soulève des préoccupations quant à son utilisation à long terme.

- **Efficacité progressive mais destruction partielle des plantes de chiendent :**
- **Hypothèse :** Les composés bioactifs du pistachier de l'Atlas affectent progressivement la physiologie des plantes de chiendent, entraînant leur dégradation au fil du temps. Cependant, la destruction partielle pourrait indiquer que certains composants sont plus efficaces sur les structures reproductrices que sur les parties végétatives des plantes.

2. Efficacité de l'olivier sauvage :

2.1 Analyse des résultats sur le chiendent : L'olivier sauvage a démontré un effet rapide et destructeur sur les plantes de chiendent, comme en témoigne le nombre élevé de plantes affectées dès le deuxième jour de traitement. Cependant, cette efficacité pourrait également entraîner des effets néfastes sur d'autres plantes non cibles, nécessitant une prudence accrue dans son utilisation.

- **Effet rapide et destructeur sur les plantes de chiendent :**
- **Hypothèse :** Les feuilles et l'écorce de l'olivier sauvage contiennent des composés phénoliques et des terpènes aux propriétés herbicides puissantes. Ces composés pourraient inhiber rapidement la photosynthèse et d'autres processus vitaux des plantes, entraînant leur mort rapide.

3. Efficacité de l'oxalis :

3.1 Analyse des résultats sur le chiendent : Contrairement aux attentes, l'oxalis n'a montré aucune efficacité observable dans le contrôle du chiendent. Les plantes traitées n'ont présenté aucun changement significatif par rapport au groupe témoin, ce qui remet en question son potentiel en tant que bioherbicide.

- **Absence d'efficacité observable sur les plantes de chiendent :**
- **Hypothèse :** Les composés bioactifs de l'oxalis ne sont pas suffisamment concentrés ou ne possèdent pas les propriétés herbicides nécessaires pour affecter les plantes de chiendent. Il est également possible que les composés soient dégradés ou neutralisés rapidement dans l'environnement, réduisant ainsi leur efficacité.

Les hypothèses proposées pour expliquer les résultats obtenus soulignent l'importance des composés bioactifs spécifiques présents dans chaque plante et leur interaction avec les plantes cibles. Les effets observés peuvent varier en fonction de la concentration, de la stabilité et de la biodisponibilité de ces composés. Des recherches supplémentaires sont nécessaires pour identifier les composés spécifiques responsables de ces effets et pour optimiser les formulations et les méthodes d'application afin de maximiser l'efficacité des biopesticides tout en minimisant les effets indésirables.

Conclusion

Conclusion et perspectives

Cette étude a visé à évaluer l'efficacité de biopesticides dérivés de plantes locales, à savoir le pistachier de l'Atlas, l'olivier sauvage et l'oxalis, contre des ravageurs courants tels que les pucerons et les fourmis sur les rosiers, ainsi que contre le chiendent. Les résultats de cette recherche offrent des perspectives prometteuses pour l'utilisation de biopesticides dans une gestion écologique et durable des jardins.

Les expériences menées ont montré que le pistachier de l'Atlas a réduit les attaques de pucerons et de fourmis sur les rosiers de 50 %. Cependant, il a été observé que ce biopesticide causait des dommages aux fleurs des rosiers, ce qui indique la nécessité d'optimiser son application pour minimiser ces effets secondaires indésirables. En outre, le pistachier de l'Atlas a démontré une efficacité progressive contre le chiendent, bien que cette efficacité nécessite une période prolongée d'application pour être pleinement observée. Ces résultats soulignent l'importance de continuer à affiner les dosages et les méthodes d'application pour maximiser les avantages tout en réduisant les impacts négatifs.

L'olivier sauvage s'est révélé extrêmement efficace comme bioherbicide contre le chiendent, détruisant toutes les plantes indésirables en l'espace d'une semaine seulement. Cette rapidité et cette efficacité positionnent l'olivier sauvage comme une solution prometteuse pour le contrôle du chiendent dans les contextes où cette mauvaise herbe pose un problème majeur. L'efficacité de l'olivier sauvage dans la gestion des mauvaises herbes pourrait permettre de réduire considérablement l'utilisation d'herbicides chimiques, contribuant ainsi à une approche plus respectueuse de l'environnement.

En revanche, l'oxalis n'a montré aucun effet significatif sur le chiendent au cours de cette étude. Ce manque d'efficacité suggère que des recherches supplémentaires sont nécessaires pour évaluer le potentiel de l'oxalis dans d'autres contextes ou peut-être contre d'autres types de ravageurs ou de mauvaises herbes. L'échec de l'oxalis à démontrer une efficacité notable met en lumière la complexité de trouver des solutions universelles et souligne l'importance de continuer à explorer et tester de nouvelles approches.

❖ **Perspectives**

- ✓ **Optimisation de l'Application du Pistachier de l'Atlas :**

Des recherches futures devraient se concentrer sur l'optimisation des dosages et des méthodes d'application du pistachier de l'Atlas pour minimiser les effets secondaires sur les fleurs des rosiers. Des études supplémentaires pourraient explorer la formulation de ce biopesticide en combinaison avec d'autres substances pour améliorer son efficacité et réduire ses impacts négatifs.

✓ **Développement de Protocoles d'Application pour l'Olivier Sauvage :**

Étant donné l'efficacité démontrée de l'olivier sauvage comme bioherbicide, il est crucial de développer des protocoles d'application standardisés. Ces protocoles devraient inclure des recommandations sur les doses optimales, les fréquences d'application, et les impacts à long terme sur les sols et les autres plantes environnantes. Des essais à plus grande échelle pourraient également être menés pour confirmer ces résultats dans différents environnements et conditions climatiques.

✓ **Recherche Complémentaire sur l'Oxalis :**

Bien que l'oxalis n'ait pas montré d'effet significatif sur le chiendent, il est important de poursuivre les recherches pour évaluer son potentiel dans d'autres contextes. Des études supplémentaires pourraient identifier des conditions spécifiques ou des combinaisons avec d'autres biopesticides qui pourraient révéler une efficacité latente de l'oxalis. De plus, il serait pertinent d'explorer les propriétés biologiques de l'oxalis pour comprendre pourquoi il n'a pas été efficace et comment ces connaissances pourraient être utilisées pour améliorer les formulations futures.

✓ **Études sur les Impacts Environnementaux :**

Une perspective cruciale pour l'avenir est d'évaluer les impacts environnementaux à long terme de l'utilisation de ces biopesticides. Il est essentiel de comprendre comment ces substances affectent les écosystèmes locaux, la biodiversité, et la santé des sols pour assurer une gestion vraiment durable. Des études à long terme pourraient fournir des données précieuses sur les effets cumulatifs et les interactions potentielles avec d'autres pratiques agricoles.

✓ **Développement de Biopesticides Combinés :**

Une autre direction prometteuse pourrait être le développement de biopesticides combinés, utilisant des extraits de plusieurs plantes pour maximiser l'efficacité tout en réduisant les effets secondaires. Cette approche pourrait offrir des solutions plus complètes

pour la gestion des ravageurs et des mauvaises herbes, en tirant parti des synergies potentielles entre différentes substances naturelles.

✓ **Engagement des Communautés Agricoles :**

Enfin, l'engagement avec les communautés agricoles pour la mise en œuvre et l'adaptation de ces biopesticides à différentes pratiques agricoles locales sera crucial. Des formations et des démonstrations sur le terrain peuvent aider à assurer une adoption plus large et efficace de ces solutions écologiques. De plus, la collaboration avec les agriculteurs pourrait fournir des retours précieux pour affiner les produits et les méthodes d'application, en assurant qu'ils répondent aux besoins réels et aux contraintes des utilisateurs finaux.

En somme, cette étude constitue une avancée significative dans la recherche de biopesticides naturels et efficaces pour une gestion durable des ravageurs et des mauvaises herbes. Les résultats obtenus appellent à des recherches complémentaires et à des optimisations pour réaliser le plein potentiel des biopesticides étudiés, contribuant ainsi à une agriculture plus respectueuse de l'environnement et à une transition vers des pratiques agricoles plus durables et écologiquement responsables.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

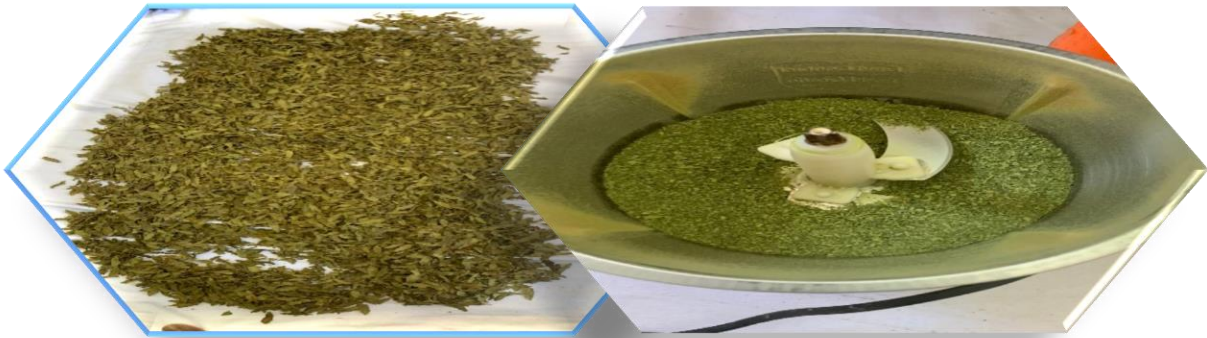
- Popp J., Petö K. & Nagy J., 2013. Pesticide productivity and food security. A review. *Agron. Sustainable Dev.*, 33, 243-255.
- Thiaw, C, et M Sembene. 2011. « Biopesticide Activity of Crude Extracts and Fractions of *Calotropis Procera Ait.* towards the Groundnut Seed-Beetle *Caryedon Serratus* Ol. (Coleoptera, Bruchidae) ». *International Journal of Biological and Chemical Sciences* 4 (6). <https://doi.org/10.4314/ijbcs.v4i6.64967>.
- LARKEM IMENE 2021 .Efficacité bio-pesticide de *Sesbania aculeata* (Fabaceae) contre les nématodes et les insectes ravageurs dans la région de Biskra thèse de master 187p.
- Zongo, Koulibi Fidèle, Kounbo Dabire, Stéphanie Flora Zongo, Abdramane Sanon, Daouda Guebre, et Edmond Hien. 2023. « Caractérisation, typologie des connaissances et logique socio-économique d'utilisation des biopesticides par les producteurs maraîchers en zone soudano-sahélienne » 39 .
- Johanne 2006. « Recherche et développement de bio pesticides et pesticides naturels à faible toxicité pour les organismes non ciblés et respectueux de l'environnement.
- Kumar, Jitendra, Ayyagari Ramlal, Dharmendra Mallick, et Vachaspati Mishra. 2021. « An Overview of Some Biopesticides and Their Importance in Plant Protection for Commercial Acceptance ». *Plants* 10 (6): 1185.
- SAOULI Rim Amina 2020. Le projet urbain, démarche managériale intégrée face à l'étalement urbain à Annaba 184p
- Frost & Sullivan., 2009. North American and Western European biopesticides market. M472-39.
- Rosas-García, N.M., 2009. Biopesticide production from *Bacillus thuringiensis*: an environmentally friendly alternative. *Recent Patents on biotechnology* 3, 28–36.
- Deravel, Jovana, François Krier, et Philippe Jacques. 2014. « Les biopesticides, compléments et alternatives aux produits phytosanitaires chimiques (synthèse bibliographique) ». *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* <https://doi.org/10.3390/plants10061185>.

Annexe

Annexes

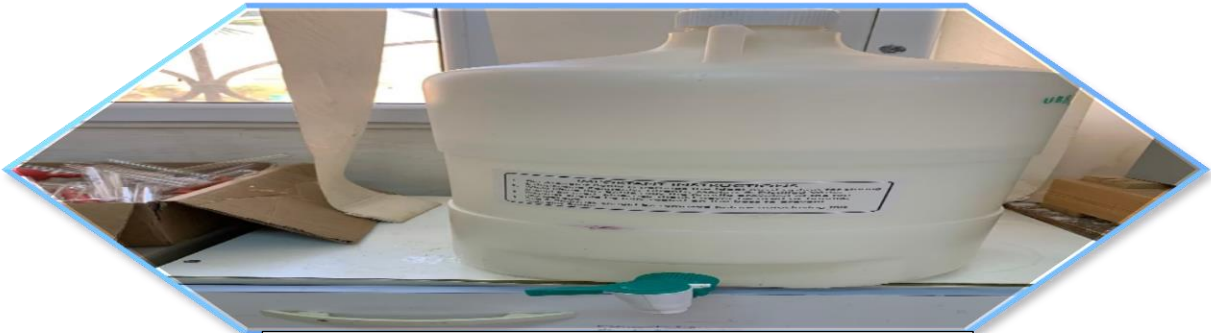
❖ Matériels utilise

Feuilles séchées et broyées



Les feuilles contiennent les composés bioactifs qui agiront comme ingrédients actifs dans le biopesticide. Elles fournissent les substances naturelles qui ont des propriétés insecticides ou répulsives.

Eau distillée



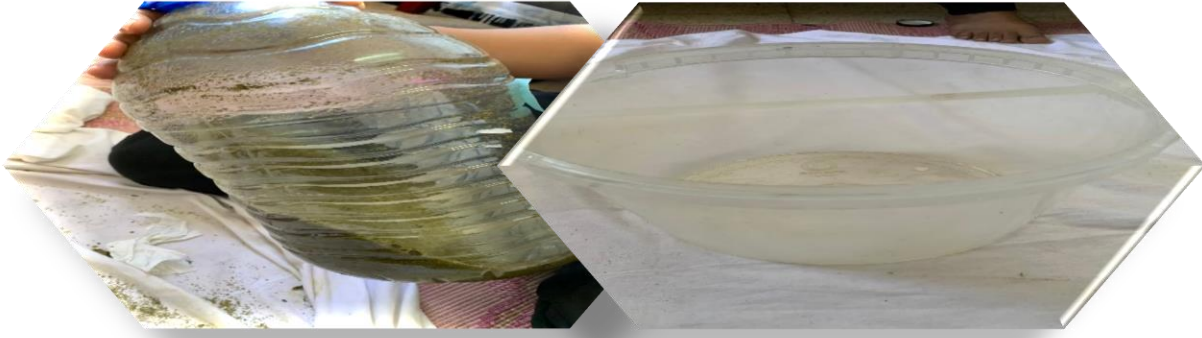
L'eau distillée est utilisée comme solvant pour extraire les composés bioactifs des feuilles séchées et broyées. Elle permet de dissoudre les substances actives pour former une solution.

Récipient non métallique (seau, bocal, etc.)



Ce récipient est utilisé pour mélanger les feuilles broyées et l'eau distillée. Il est important qu'il soit non métallique car certains métaux pourraient réagir avec les composés chimiques des plantes.

Couvercle



Le couvercle est utilisé pour couvrir le récipient pendant le processus d'infusion ou de macération afin de protéger la solution contre la contamination et l'évaporation.

Papier filtre



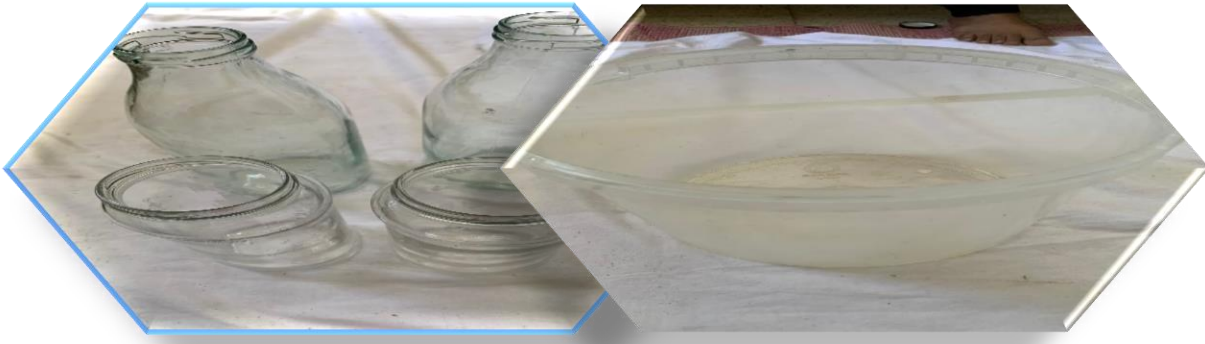
Le papier filtre est utilisé pour filtrer la solution après l'infusion ou la macération. Il permet de séparer les particules solides des feuilles de la solution liquide, produisant ainsi un extrait pur.

Entonnoir



L'entonnoir est utilisé en conjonction avec le papier filtre pour faciliter le processus de filtration. Il guide la solution à travers le papier filtre vers un autre récipient propre.

Bouteilles en verre et en plastique (pour le stockage)



Une fois l'extrait filtré obtenu, il est stocké dans des bouteilles en verre ou en plastique propre et hermétique. Ces bouteilles permettent de conserver le biopesticide de manière sécurisée jusqu'à son utilisation ultérieure.

❖ Résultats

Tableau 1 : Nombre de Fleurs Attaquées par les Pucerons et les Fourmis, État des Fleurs et Apparition des Taches sur les Feuilles (Groupe Témoin)

Jour	Nombre de Fleurs Attaquées	Fleurs Brillantes	Fleurs Déformées	Jeunes Fleurs Mortes	Apparition de Taches sur les Femelles
1	16	0	0	0	0
2	16	0	0	0	0
3	16	0	0	0	0
4	16	0	0	0	0
5	16	0	0	0	0
6	16	0	0	0	0
7	16	0	0	0	0

Tableau 2 : Nombre de Plantes Affectées par Jour (Groupe Témoin)

Jour	Nombre de Plantes Affectées	Fleurs Brillantes	Fleurs Noires
1	0	0	0
2	0	0	0
3	0	0	0
4	0	0	0
5	0	0	0
6	0	0	0
7	0	0	0

Tableau 3 : Nombre de fleurs attaquées, état des fleurs et apparition des taches sur les feuilles

Jour	Nombre de fleurs attaquées	Fleurs brillantes/déformées	Jeunes fleurs mortes	Apparition de taches sur femelles
1	16	0	0	Non
2	14	2	0	Non
3	10	4	2	Oui
7	8	8	6	Oui

Tableau 4 : Nombre de plantes affectées par jour

Jour	Nombre de plantes affectées (fleurs brillantes/noires)
1	10
2	10
3	15
7	30

Tableau 5 : État des plantes par jour (nombre de fleurs brillantes et noires)

Jour	Nombre de plantes affectées (fleurs brillantes/noires)
1	0
2	64
3	64
7	64

Tableau 6 : État des plantes par jour (pas de changement observé)

Jour	Nombre de plantes affectées
1	0
2	0
3	0
7	0