

République Algérienne Démocratique et Populaire

Université Abdelhamid Ibn Badis
Mostaganem

Faculté des Sciences de la Nature
Et de la vie

DÉPARTEMENT D'AGRONOMIE



UNIVERSITE
delhamid Ibn Badis
MOSTAGANEM

جامعة عبد الحميد بن باديس مستغانم

كلية العلوم الطبيعية و الحياة

قسم الفلاحة

MEMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

Présenté par :

BOUKOFTANE **Ouail Ahmed**
CHIKH **Mohamed**

En vue de l'obtention du diplôme de
Master Académique en Sciences Agronomiques
Spécialité : Protection des Végétaux

THEME

Evaluation de l'effet bioinsecticide des extraits des feuilles de *Argania spinosa* et *Nerium oleander* sur le puceron vert du rosier (*Macrosiphum rosae*) et la punaise du tilleul (*Oxycarenus lavaterae*, "Fabricius, 1787").

Devant le JURY :

Présidente	Dr. Boualem Malika	MCB	Université de Mostaganem
Examineur	Dr. SAIAH Farida	MCB	Université de Mostaganem
Promotrice	Dr. OSMANE Badiaa	MCB	Université de Mostaganem

2024/2025

DÉDICACE

Je dédie le fruit de cet travail, qui, je l'espère, sera le point de départ de ma carrière, à :

* Ceux qui m'ont élevé et soutenu à chaque étape de ma vie, mes chers parents, que Dieu les protège et leur accorde longue vie ;

* À mes chers frères et sœurs ;

Mes professeurs et tous les membres de ma chère famille

* À ma collègue chikh mohamed et mes chers amis

* À mon encadreur de thèse, Badiaa Othman

* À tous ceux qui ont communiqué avec moi et m'ont prodigué conseils et orientations tout au long de mon parcours universitaire et personnel.

Ouail

DÉDICACE

Je dédie mon travail à :

A mon cher père en espérant que cet humble geste sera apprécié comme un

Signe de la gratitude de votre fils, qui prie toujours pour votre entrée au paradis. La miséricorde de dieu.

A ma très chère Mère pour tous ses sacrifices, et son amour.

A mes frères

A toute ma famille.

A tout mes collègues et amis :Adlene, Yacine, Nesro, Nadir et mon binôme Ouail

A mes professeurs

Mohamed

REMERCIEMENT

Avant tout, nous remercions Dieu Tout-Puissant de nous avoir accordé la force et la patience nécessaires pour mener à bien ce projet.

Je remercie également sincèrement mes généreux parents, que Dieu les protège.

Nous remercions également les membres du jury :

***Dr. OSMANE Badiia** d'avoir accepté de nous encadrer. Nous apprécions votre présence et votre aide dans cette humble tâche de recherche.*

***Pr. BOUALEM Malika** d'avoir accepté de présider le jury, je vous remercie pour vos remarques constructives, pour vos encouragements, aide le long du parcours ;*

***Dr. SAIAH Farida**, examinatrice, Je vous remercie, Madame, pour votre temps et votre attention. Vos questions ont été très pertinentes et m'ont permis de clarifier certains points de mon travail."*

*Je tiens à exprimer ma profonde gratitude envers les responsables de la **conservation des forêts de la wilaya de Mostaganem** pour la récolte des échantillons de l'Arganier, pour l'accueil chaleureux, l'encouragement et l'intérêt porté sur notre projet.*

Nous remercions également tous ceux qui ont contribué, directement ou indirectement, à la réalisation de ce projet.

Nous remercions sincèrement tous les membres de laboratoire de Biochimie 01 et 02, Faculté SNV, pour leur soutien et leur collaboration. Ainsi que les membres de laboratoire de protection des végétaux pour l'utilisation du rota vapeur.

*Je remercie infiniment l'étudiante **Sanaa**, inscrite en deuxième année Master, Département HMC, Faculté SNV, Univ de Mostaganem pour son aide pour la collecte de l'insecte d'*Oxycarenus lavaterae*.*

Résumé

La présente étude a pour objectif d'évaluer l'effet insecticide d'extraits hydrométhaniques des feuilles sèches de *Nerium oleander* L. et *Argania spinosa* L., récoltées à Mostaganem, contre le puceron vert du rosier « *Macrosiphum rosae* » et la punaise des tilleul « *Oxycarenus lavaterae* ». La mortalité corrigée est calculée après 24, 48, 72h.

Les feuilles d'*Argania spinosa* L. se caractérisent par une humidité supérieure à ceux *Nerium oleander* L. Alors que l'extrait de cette dernière espèce est riche en pigment chlorophyllien et possède un rendement d'extraction le plus élevé.

Le puceron a montré une sensibilité plus importante aux deux extraits en comparaison à *Oxycarenus lavaterae*, particulièrement aux faibles doses et durant les périodes d'exposition les plus courtes. Par exemple, sa mortalité a atteint 100% avec une dose de 60% d'extrait d'Arganier après 72 heures, tandis que *Oxycarenus lavaterae* a nécessité des doses et/ou des durées d'exposition plus élevées pour atteindre une mortalité similaire, atteignant 100% à la dose de 100% pour les deux extraits après 72 heures. DL50, après 48h d'exposition au traitement, l'*Oxycarenus lavaterae* a été faiblement affecté par les deux extraits de *Nerium oleander* et d'*Argania spinosa*, où la DL50 est très forte de 87 % et 93%, respectivement. Alors que la population de *Macrosiphum rosae* nécessite des doses d'extrait de *Nerium Oleander* et *Argania spinosa* plus faibles de 36% et de 40%, respectivement.

Cet effet bioinsecticide est dû principalement que les deux extraits possèdent des flavonoïdes, saponines, tanins, terpénoïdes, composés réducteurs et mucilages. Les alcaloïdes et quinones libres étaient présents uniquement chez *Nerium oleander* L.

Mots-clés: Extrait hydrométhanique, *Nerium oleander*, *Argania spinosa*, *Macrosiphum rosae*, *Oxycarenus lavaterae*. bioinsecticide.

ملخص دراسة التأثير المبيد للمستخلصات النباتية

الدفلة (*Nerium oleander L.*) و الأركانيا سبينوزا (*Argania spinosa L.*)، المحصودة في مستغانم، ضد حشرة من الورد الأخضر (*Macrosiphum rosae*) و حشرة بق الزيزفون (*Oxycaenus lavaterae*). حُسبت نسبة الوفيات المصححة بعد 24 و 48 و 72 ساعة.

تتميز أوراق الدفلة (*Argania spinosa L.*) بمحتوى رطوبة أعلى من أوراق الدفلة (*Nerium oleander L.*)، بينما يتميز مستخلص هذا النوع الأخير بغناه بصبغة الكلوروفيل وأعلى إنتاجية استخلاص.

أظهرت حشرة المن حساسية أكبر لكلا المستخلصين مقارنةً بحشرة الأوكسيكارينوس لافاتيرا (*O. lavaterae*) خاصةً عند الجرعات المنخفضة وخلال فترات التعرض الأقصر. على سبيل المثال، وصل معدل الوفيات إلى 100% مع جرعة 60% من مستخلص الأركان بعد 72 ساعة، بينما تطلبت حشرة *O. lavaterae* جرعات أعلى و/أو أوقات تعرض لتحقيق معدل وفيات مماثل، حيث وصلت إلى 100% عند الجرعة 100% لكلا المستخلصين بعد 72 ساعة. LD50، بعد 48 ساعة من التعرض للعلاج، تأثرت حشرة *O. lavaterae* بشكل ضعيف بكل من مستخلصي *N. oleander* و *A. spinosa*، حيث كانت LD50 عالية جدًا عند 87% و 93% على التوالي. بينما تتطلب حشرة *M. rosae* جرعات أقل من مستخلصي *N. oleander* و *A. spinosa* بنسبة 36% و 40% على التوالي.

يرجع هذا التأثير الحيوي للحشرات بشكل أساسي إلى وجود الفلافونويدات والسابونينات والعفص والترابينويدات والمركبات المختزلة والمواد المخاطية في كلا المستخلصين. كانت القلويدات والكينونات الحرة موجودة فقط في نبات الدفلي *N. oleander L.*

Macrosiphum rosae, *Argania spinosa*, *Nerium oleander*,
مبيد حشري حيوي.. *Oxycaenus lavaterae*. الكلمات المفتاحية: مستخلص هيدروميثاني،

Résumé

The objective of this study was to evaluate the insecticidal effect of hydromethaneic extracts of the dried leaves of *Nerium oleander* L. and *Argania spinosa* L., harvested in Mostaganem, against the green rose aphid "*Macrosiphum rosae*" and the linden bug "*Oxycarenus lavaterae*." Corrected mortality was calculated after 24, 48, and 72 hours.

The leaves of *Argania spinosa* L. are characterized by higher moisture content than those of *Nerium oleander* L., while the extract of the latter species is rich in chlorophyll pigment and has the highest extraction yield.

The aphid showed greater sensitivity to both extracts compared to *O. lavaterae*, particularly at low doses and during shorter exposure periods. For example, its mortality reached 100% with a 60% dose of Argan extract after 72 hours, while *O. lavaterae* required higher doses and/or exposure times to achieve similar mortality, reaching 100% at the 100% dose for both extracts after 72 hours. LD50, after 48h of exposure to the treatment, *O. lavaterae* was weakly affected by both *Nerium oleander* and *A. spinosa* extracts, where the LD50 was very high at 87% and 93%, respectively. While the *M. rosae* population requires lower doses of *N. oleander* and *A. spinosa* extract at 36% and 40%, respectively.

This bioinsecticide effect is mainly due to the presence of flavonoids, saponins, tannins, terpenoids, reducing compounds, and mucilages in both extracts. Free alkaloids and quinones were present only in *N. oleander* L.

Keywords: Hydromethaneic extract, *Nerium oleander*, *Argania spinosa*, *Macrosiphum rosae*, *Oxycarenus lavaterae*. Bioinsecticide.

Liste de figure

Figure1 : État des lieux cartographiques de <i>L'Argania spinosa</i> L.....	4
Figure 2 : <i>l'Argania spinosa</i> L, un arbre endémique.....	5
Figure 3 : feuilles <i>l'Argania spinosa</i> L.....	6
Figure 4 : Composition florale et boutons floraux <i>l'Arganai spinosa</i> L.....	7
Figure 5 : les fruits <i>Argania spinosa</i> L.....	7
Figure 6 : Mouche méditerranéenne des fruits (<i>Cératitits capitata</i> L)	10
Figure 7 : <i>Nerium oleander</i> L.....	12
Figure 8 : feuilles de laurier rose.....	13
Figure 9 : fleurs de <i>Neruim oleander</i> L	14
Figure 10 : fruit de laurier rose.....	14
Figure 11 : les pucerons sur <i>Neruim oleander</i> L.....	16
Figure 12 : Représentation schématique de six types de biopesticides microbiens.....	21
Figure 13 : <i>Macrosiphum rosae</i>	29
Figure 14 : Caractéristiques morphologiques de <i>Macrosiphum</i>	32
Figure 15 : le cycle biologique du puceron.....	33
Figure 16 : <i>Oxycarenius lavaterae</i> L	35
Figure17 : <i>Oxycarenius lavaterae</i> stade larvaire , Nymphe.....	36
Figure 18 : a : Adulte : <i>Oxycarenius lavaterae</i> adulte (Original, 2025). Adulte : <i>Oxycarenius lavaterae</i> Fabricius : b.dorsal, c.ventral.....	37
Figure 19 : Discription d' <i>Oxycarenius lavaterae</i>	38
Figure 20 : <i>Oxycarenius lavaterae</i> en groupe sur les troncs et les rameaux des arbres d' <i>Eucalyptus</i> sp »	39
Figure 21 : cycle biologique du <i>Oxycarenius lavaterae</i>	40
Figure 22 : Une population d <i>Oxycarenius lavaterae</i> sur le tronc d'un arbre.....	41
Figure 23 : station géographique de la maison forestiere de stidia.....	46
Figure 24 : La zone de <i>l'Argania</i> dans la maison forestiere	46
Figure 25 : La zone géographique de la récolte de <i>Nerium oleander</i> L.....	47

Figure 26 : La zone de la recolte de <i>Nerium oleander</i> L	47
Figure 27 : isolement des plantes <i>l'Argania spinosa</i> et <i>Nerium oleander</i>	48
Figure 28 : séchage des feuille de la plante <i>Nerium oleander</i> L.....	48
Figure 29 : broyage des feuille du plante <i>l'Argania spinosa</i> et <i>Nerium oleander</i>	49
Figure 30 : Feuille de <i>Nerium oleander</i> avant et après séchage	50
Figure 31 : Feuille de <i>l'Argania spinosa</i> avant et après séchage	50
Figure 32 : appareille soxhlet.....	51
Figure 33 : préparation des extraits végétaux pour chaque plante par le soxhlet (<i>l'Argania spinosa</i> L.et <i>Nerium oleander</i> L.)	52
Figure 34 : préparation d'un extrait de fruilles de <i>Nerium oleander</i>	53
Figure 35 : préparation d'un extrait de fruilles de <i>l'Argania spinosa</i>	53
Figure 36 : l'appareil Rotavapeure.	54
Figure 37 : extrait pendant rotation.....	55
Figure 38 : separation du solvant méthanol par rotavapeure.....	55
Figure 39 : L'extrait de <i>Nerium oleander</i> L et <i>l'Argania spinosa</i> L a été préservé dans un tube a essai protégé avec du papier aluminium.....	56
Figure 40 : Tests des alcaloïdes	57
Figure 41 : test les tanins	58
Figure 42 : test des flavonoïdes	58
Figure 43: test des Les <i>quinones libres</i>	59
Figure 44 : test des saponines	59
Figure 45 : test des terpénoïdes	60
Figure 46 : test des composés réducteurs	60
Figure 47 : test des Mucilages	61
Figure 48 : appareille de spectrophotomètre	62
Figure 49 : Préparation des dilutions les doses (100%, 60%, 40%, 20%, 0%.)	63
Figure 50: <i>Oxycarenuse lavaterae</i>	63
Figure 51 : préparation des boite pétri pur chaque test de dosage	64

Figure 52 : test par contact direct	65
Figure 53 : résultat d'humidité	67
Figure 54 : comparaison d'une humidité des deux plantes <i>Nerium oleander</i> L et <i>l'Argania spinosa</i> L.....	68
Figure 55 : comparaison d'un rendement d'extraction des deux plantes <i>Nerium oleander</i> et <i>l'Argania spinosa</i>	69
Figure 56 : résultats du test de chlorophylle de <i>l'Argania spinosa</i> et <i>Nerium oleander</i> ...	70
Figure 57 : Evolution du taux de mortalité corrigée d' <i>Oxycarenus lavaterae</i> sous l'effet des extraits des hydro méthanoliques des feuilles seches de <i>Nerium oleander</i>	71
Figure 58 : Evolution du taux de mortalité corrigée d' <i>Oxycarenus lavaterae</i> sous l'effet des extraits des hydro méthanoliques des feuilles seches de <i>l'Argania spinosa</i>	72
Figure 59 : Evolution du taux de mortalité corrigée de puceron sous l'effet des extraits des hydro méthanoliques des feuilles seches de <i>Nerium oleander</i>	73
Figure 60 : Evolution du taux de mortalité corrigée de puceron sous l'effet des extraits des hydro méthanoliques des feuilles seches de <i>l'Argania spinosa</i>	74
Figure 61 : Comparaison entre l'effet des extrait hydrométhanolique des feuille sèches de <i>Nerium oleander</i> sur <i>Oxycarenus lavaterae</i> et le puceron vert du rosier après 24h	75
Figure 62 : Comparaison entre l'effet des extrait hydrométhanolique des feuille sèches de <i>Nerium oleander</i> sur <i>Oxycarenus lavaterae</i> et le puceron vert du rosier après 48h	76
Figure 63 : Comparaison entre l'effet des extrait hydrométhanolique des feuille sèches de <i>Nerium oleander</i> sur <i>Oxycarenus lavaterae</i> et le puceron vert du rosier après 72h	77
Figure 64 : Comparaison entre l'effet des extrait hydrométhanolique des feuille sèches de <i>l'Argania spinosa</i> sur <i>Oxycarenus lavaterae</i> et le puceron vert du rosier après 24h	78
Figure 65 : Comparaison entre l'effet des extrait hydrométhanolique des feuille sèches de <i>l'Argania spinosa</i> sur <i>Oxycarenus lavaterae</i> et le puceron vert du rosier après 48h	79
Figure 66 : Comparaison entre l'effet des extrait hydrométhanolique des feuille sèches de <i>l'Argania spinosa</i> sur <i>Oxycarenus lavaterae</i> et le puceron vert du rosier après 72h	80
Figure 67 : Corrélation entre l'effet des doses de l'extrait hydrométhanoliques des feuilles de <i>Nerium oleander</i> et le taux de mortalité corrigée de <i>Macrosiphum rosae</i> , après 24h	81
Figure 68 : Corrélation entre l'effet des doses de l'extrait hydrométhanoliques des feuilles de <i>d'Argania spinosa</i> et le taux de mortalité corrigée de <i>Macrosiphum rosae</i> , après 24h	82

Figure 69: Corrélation entre l'effet des doses de l' extrait hydroéthaniques de feuilles de *Nerium oleander* et le taux de mortalité corrigée d'*Oxycarenius lavaterae*, après 48h 83

Figure 70: Corrélation entre l'effet des doses de l'extrait hydrométhanoiques des feuilles d'*Argania spinosa* et le taux de mortalité corrigée d'*Oxycarenius lavaterae*, après 48h..... 84

Figure 71: Corrélation entre l'effet des doses de l' extrait hydrométhanoiques des feuilles de *Nerium oleander* et le taux de mortalité corrigée de *Macrosiphum rosae*, après 48h 85

Figure 72: Corrélation entre l'effet des doses de l' extrait hydroéthaniques des feuilles de *Argania spinosa* et le taux de mortalité corrigée de *Macrosiphum rosae* , après 48h .. 86

Liste des tableaux

Tableaux 1: classification de <i>l'Argania spinosa</i> L.....	5
Tableaux 2 principaux insectes ravageurs des peuplements a <i>l'Argania spinosa</i> L.....	7
Tableau 3: classification botanique de l'espèce <i>Nerium oleander</i> L.....	13
Tableau 4: Principaux composés biochimiques du <i>Nerium oleander</i> L.....	16
Tableau 5 : Exemples de biopesticides.....	20
Tableau 6 : Formulations des biopesticides.....	23
Tableaux 7 : le tableau présent la classification du puceron <i>Macrosiphum</i>	29
Tableaux 8 : le tableau suivent présent classification de <i>Oxycarenus lavaterae</i> L.....	36
Tableaux 9: <i>Plantes hotes d'Oxycarenus lavaterae</i>	42
Tableaux 10 : present les caracteristique de chaque zone.....	45
Tableau 11 : Rendement de l'extraction de deux plantes <i>l'Argania spinosa</i> L. et <i>Nerium oleander</i> L.....	68
Tableau 12 : - Résultats des Tests photochimiques préliminaires (Criblage phytochimique).....	69

LISTE DES ABREVIATIONS

- EX : Extrait
- R : Rendement
- °C : Degré Celsius (température)
- % : Pourcentage
- ml : Millilitre
- T : Témoin (insecticide)
- h : Heur
- mg :milligram
- mm : millimeter
- g : Gramme

Liste de matiere

Didicas.....	
Remerciment.....	
Resume.....	
Liste de figure	
Liste de tableaux	
Liste abrivation	
Liste de matiere	
Introduction	1
I .1.Argania spinosa L	4
I.1.1. Historique de l'Argania spinosa L.....	4
I.1.2. Classification l'Argania spinosa est la suivante.....	5
I.1.3.Caractéristiques botaniques	6
I.1.3.1. racines	6
I.1.3.2. feuille	6
I.1.3.3. Les fleurs.....	6
I.1.3.4.Fruits	7
I.1.4.Ecologie de l'Arganier spinosa	8
I.1.4.1Sur le plan édaphique.....	8
I.1.4.2 sur le plan écologique	8
I.1.5 Reproduction de l'Argania spinosa.....	8
I.1.6.Dangers et menaces autour de l'Argania spinosa	9
I.1.7.molécule de l'Arganai spinosa	9
I.1.8 ravageur attaque Argania spinosa	10
I. 2. Nerium oleander.....	11
I. 2.1. Historique de Nerium oleander	11
I. 2.2. Taxonomie	13

I.2.3. Botanique	13
I.2.3.1.Feuille.....	13
I.2.3.2.Fleurs	14
I.2.3.3.Fruit	14
I.2.4. Biotope et distribution géographique.....	15
I.2.5. Usages traditionnels	15
I.2.6. Maladies et insecte du laurier-rose	15
I.2.7. Composition chimique	16
I.2.8. Toxicite	17
II.1.Biopesticide d'origine végétale	19
II.1.1. Historique.....	19
II.1.2. Différentes catégories de biopesticides	19
II.2.1. Biopesticides microbiens	21
II.2.2. Biopesticides animaux	21
II.2.3. Biopesticides végétaux	22
II.3. Formulations des biopesticides	22
II.4. Processus d'extraction et types d'extraits des biopesticides végétaux.....	24
II.4. 1.Processus d'extraction.....	24
II.4.2.Types d'extraits	24
II.4.2.1.Les huiles essentielles	24
II.4.2.2.Les extraits aqueux	25
II.4.2.3.Les extraits méthanoïques	25
II.4.2.4.Les extraits acétoniques	25
II.2. Bioinsecticide	26
II.2.1. Insecticides biochimiques produits par les animaux.....	26
II.2.2 Insecticides biochimiques produits par des micro-organismes.....	26
II.2.3 Insecticides biochimiques produits par les plantes.....	27
Chapitre 3: Pucerons (<i>Aphidoidea</i>) <i>Oxycarenus lavaterae</i>	28
III.1.Puceron.....	29
III.1.1.Classification du puceron	29

III.1.2. Identification	29
III.1.3. Les différents types de pucerons	30
III.1.4. Symptômes	30
III.1.5. Facteurs favorisants et les Caractères morphologiques	31
III.1. 6 Plantes hôtes et ennemies naturels.....	32
III.1.7. Caractères généraux des cycles	32
III.1.8. La lutte	34
III.1.8.1. Lutte physique	34
III.1.8.2. Lutte biologique	34
III.1.8.3. Lutte chimique.....	34
III.2. <i>Oxycarenus lavaterae</i>	35
III.2.1. Classification d' <i>Oxycarenus lavaterae</i>.....	35
III.2.2. Identification	36
III.2.3. Plantes hôtes et dégâts	38
III.2.4. Cycle biologique d' <i>Oxycarenus lavaterae</i> Fabricius	39
III.2.5. Plantes hôtes.....	40
III.2.6. Impact économique.....	43
III.2.7. La lutte	43
III.2.7.1. Méthodes préventives	43
III.2.7.2. Méthodes mécaniques	43
III.2.7.3. Méthodes biologiques	43
III.2.7.4. Méthodes chimiques	43
IV.1. l'objectif	45
IV.2. Matériel végétale	45
IV.2.1. Caractéristique de la zone de récolte	45
IV.2.2. Présentations des stations recolte.....	45
IV.2.3. zone d'étude de la plante (<i>Neruim oleander</i> L)	46

V.1.2.rendement extraction	68
V.1.3.Résultats des Tests photochimiques préliminaires (Criblage phytochimique). 69	
V.1.4.test de chlorophylle	70
V.1.6. Effet des extraits de <i>Nerium oleander</i> et <i>l'Argania spinosa</i> sur <i>Oxycarenius lavaterae</i>	71
V.1.6.1. Effet des extraits de <i>Nerium oleander</i> sur <i>Oxycarenius lavaterae</i>	71
V.1.6.2. Effet des extraits de <i>l'Argania spinosa</i> sur <i>Oxycarenius lavaterae</i>	72
V.1.7. Effet des extraits de <i>Nerium oleander</i> et <i>l'Argania spinosa</i> sur <i>puceron</i> ...	73
V.1.7.1. Effet des extraits de <i>Nerium oleander</i> sur <i>puceron</i>	73
V.1.7.2. Effet des extraits de <i>l'Argania spinosa</i> sur <i>puceron</i>	74
V.1.8.Comparaison entre l'effet des extraits de <i>Nerium oleander</i> sur <i>Oxycarenius lavaterae</i> et le puceron après 24h	75
V.1.8.2.Comparaison entre l'effet des extraits de <i>Nerium oleander</i> sur <i>Oxycarenius lavaterae</i> et le puceron après 48h	76
V.1.8.3.Comparaison entre l'effet des extraits de <i>Nerium oleander</i> sur <i>Oxycarenius lavaterae</i> et le puceron après 72h	77
V.1.8.3.Comparaison entre l'effet des extraits de <i>l'Argania spinosa</i> sur <i>Oxycarenius lavaterae</i> et le puceron après 24h	78
V.1.8.3.Comparaison entre l'effet des extraits de <i>l'Argania spinosa</i> sur <i>Oxycarenius lavaterae</i> et le puceron après 48h	79
V.1.8.3.Comparaison entre l'effet des extraits de <i>l'Argania spinosa</i> sur <i>Oxycarenius lavaterae</i> et le puceron après 72h	80
V.1.9.Dose létale (DL50).....	81
V.1.9.1.DL50 de l'extrait de <i>Nerium oleander</i> sur <i>Macrosiphum rosae</i> , après 24h.....	81
V.1.9.2.DL50 de l'extrait de <i>Argania spinosa</i> sur <i>Macrosiphum rosae</i> , après 24h.....	82
V.1.9.3.DL50 de l'extrait de <i>Nerium oleander</i> sur <i>Oxycarenius lavaterae</i> , après 48h	82
V.1.9.4.DL50 de l'extrait de <i>Argania spinosa</i> sur <i>Oxycarenius lavaterae</i> , après 48h	83

V.1.9.5.DL50 de l'extrait de <i>Nerium oleander</i> sur <i>Macrosiphum rosae</i>, après 48h.....	84
V.1.9.6.DL50 de l'extrait d'<i>Argania spinosa</i> sur <i>Macrosiphum rosae</i>, après 48h	85
VI.1.Discussions	88
VI.1.Discussions résultats humidité	88
VI.2.Discussions Rendement D'extraction	88
VI.3.Discussion des résultats préliminaires du criblage phytochimique	89
VI.4. Discussion test de chlorophylle	89
VI.6.Discussion de resulta des mortalite corrigée des deux insectes pucerons (<i>Aphidoidea</i>) et <i>Oxycarenus lavaterae</i> sous l'effet de <i>Nerium oleander</i> et l'<i>Argania spinosa</i>	90
VI.7. L'effet de la DL50 des extraits	90
Conclusion	95
Référence bibliographie.....	96
Annex.....	104

INTRODUCTION

Introduction

Comprendre et contrôler les infestations de pucerons est un défi courant pour les jardiniers et les agriculteurs. Ces minuscules insectes, du super-ordre des Aphidoidea, sont omniprésents et s'attaquent à une vaste gamme de plantes, qu'il s'agisse d'orchidées d'intérieur, de légumes du potager comme la laitue et les haricots, ou d'arbres fruitiers et d'ornement comme les rosiers, les tilleuls et les pommiers. Chaque espèce végétale semble avoir son puceron préféré. (Van Emden, 2017)

En plus des pucerons, une autre menace émergente est *Oxycarenus lavaterae* L. Originnaire du bassin méditerranéen, cette punaise de la famille des Oxycarenidae a considérablement étendu sa présence depuis les années 1980, favorisée par le réchauffement climatique. Elle est particulièrement visible en hiver, où de fortes concentrations de ces petites punaises aux ailes argentées peuvent être observées sur les troncs de tilleuls, dont elles piquent les graines pour se nourrir (Gilles, 2024).

Actuellement, la lutte contre cette nuisible repose majoritairement sur les pesticides chimiques. Cependant, cette approche soulève de sérieuses préoccupations environnementales et sanitaires. Face à cela, les extraits de plantes offrent une alternative prometteuse. Des recherches récentes (Jacques, 2011).

Les biopesticides sont des produits à faible impact environnemental et entièrement biodégradables.

Les recherches sur l'utilisation des extraits de plantes dans la lutte pucerons et *Oxycarenus lavaterae* L, Sont rares en raison de la difficulté de surveiller ces ravageurs, qui ont une capacité de reproduction importante.

Notre travail s'inscrit dans cette approche, car nous travaillons à valoriser les ressources naturelles locales et à évaluer l'efficacité de deux plantes algériennes, *Argania spinosa* L. et *Nerium oleander* L. dans la lutte contre les pucerons (Aphidoidea) et *Oxycarenus lavaterae* L. Dans notre étude, nous avons utilisé deux plantes,

Argania spinosa L. et *Nerium oleander* L, comme matières premières pour extraire un insecticide naturel au coût le plus bas et à la plus grande efficacité.

Ce travail comprend : La première partie passe en revue les données bibliographiques de deux plantes et les biopesticides d'origine végétale et les deux insectes pucerons (Aphidoidea) et *Oxycarenus lavaterae* L. La deuxième partie présente une étude expérimentale, couvrant la méthodologie du travail sur le terrain et en laboratoire, le matériel utilisé, ainsi que les résultats et les discussions.

Introduction

Enfin, notre étude se conclut par une conclusion qui inclut différentes perspectives.

Chapitre 1:
Plante Argania
spinosa et Nerium
oleander

I.1. *Argania spinosa* L

I.1.1. Historique de *Argania spinosa* L

L'arganier (*Argania spinosa* L.) est bien plus qu'un simple arbre ; c'est une véritable relique de la flore tertiaire. Autrefois, il occupait une zone géographique bien plus étendue qu'aujourd'hui. Les recherches historiques suggèrent que les périodes glaciaires ont contraint l'arganier à migrer vers le Sud de l'Afrique du Nord. C'est là qu'il a réussi à persister et même à prospérer, couvrant une superficie impressionnante de plus de 1 500 000 hectares au début de notre ère. Aujourd'hui, on le retrouve notamment dans la région de Tindouf en Algérie, comme illustré sur la (Figure 1). Son histoire est un témoignage fascinant de résilience face aux changements climatiques majeurs. (Kaabèche, 2013).

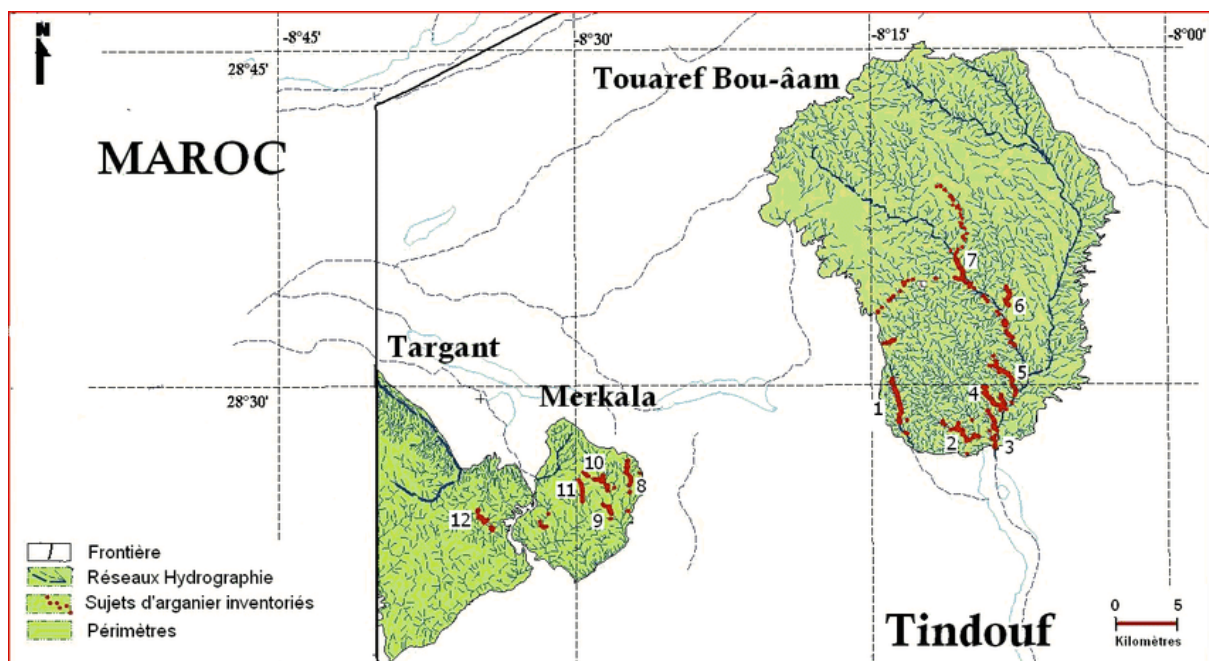


Figure1 : État des lieux cartographiques de *L'Argania spinosa* L (Kechairi, 2009)

Argania spinosa L., cet arbre emblématique, fait face à des menaces importantes qui mettent en péril sa survie. Une approche phytosociologique, développée pour les zones arides et sahariennes, a révélé un important niveau de dégradation affectant l'arganier.

Ces pressions proviennent principalement des populations humaines, dont les activités contribuent malheureusement à la réduction progressive de son habitat naturel. Cette situation alarmante explique pourquoi l'aire de répartition actuelle de l'arganier est en constante diminution. (Kaabèche, 2013).

Chapitre 1 : Plante l'*Argania spinosa* et *Neruiim oleander*

l'Argania spinosa est bien plus qu'un simple arbre. Au-delà de son rôle de plante fourragère et de source d'un excellent charbon, son fruit renferme un véritable trésor : une amande nichée dans un noyau extrêmement dur. Cette amande permet la production d'une huile aux propriétés remarquables, largement reconnues. Elle est prisée tant pour ses vertus biologiques et nutritionnelles que pour ses applications variées en cosmétologie, en diététique et en thérapeutique. (Nada, 2003).

l'Argania spinosa est remarquablement adapté aux climats arides. Sa capacité à prospérer dans des conditions difficiles en fait un atout majeur pour freiner l'avancée du désert, un défi pressant pour de nombreux pays d'Afrique subtropicale (Figure 2). (Charrouf, 2002).



Figure 2 : *l'Argania spinosa* L, un arbre endémique (Originale, 2025).

I.1.2. Classification *l'Argania spinosa* est la suivante (Radi, 2003) .

Le tableau suivant (tableaux 1) présent la classification de *l'Argania spinosa* L.

Tableaux 1: classification de *l'Argania spinosa* L.

Règne	Végétale
Embranchement	Spermaphytes
Sous-embranchement	Angiospermes
Classe	Dicotylédones
Sous-classe	Gamopétales
Ordre	Ebénales
Famille	Sapotacées

Chapitre 1 : Plante l'*Argania spinosa* et *Neruim oleander*

Genre	<i>Argania</i>
Espèce	<i>Argania spinosa</i>

I.1.3. Caractéristiques botaniques :

Cette plante mythique peut atteindre 10 mètres de haut et se caractérise par un système racinaire puissant qui lui procure un rôle écologique primordial dans la lutte contre la désertification. (Chakhchar, 2018)

I.1.3.1. racines :

Ses **racines** peuvent atteindre jusqu'à **cinq fois la longueur** de sa partie aérienne, ce qui lui permet de puiser de l'**eau** à une **profondeur pouvant aller jusqu'à 25 mètres**

I.1.3.2. feuille :

Les feuilles de *l'Argania spinosa* L. sont petites, de couleur verte, persistante et résistante aux conditions climatiques arides. Certaines se transforment en épines pour mieux s'adapter au climat rude caractéristique de son habitat naturel (figure 3). (M'Hirit, 1998)



Figure 3 : feuilles *l'Argania spinosa* L. (Originale, 2025)

I.1.3.3. Les fleurs

Les fleurs de l'arganier sont de couleur jaune verdâtre et apparaissent en mars. Elles sont hermaphrodites et donnent naissance, dès mai, à des baies de couleur verte ou jaune clair, un peu plus grandes que les olives. Ces fruits sont constitués d'une drupe (la chair du fruit) contenant une noix extrêmement dure, renfermant un à trois amandons huileux, utilisés pour l'extraction de l'huile d'argan (figure 4). (Camps, 1985) .



Figure 4: Composition florale et boutons floraux *l'Arganai spinosa* L (Kechairi, 2018).

I.1.3.4.Fruits :

Les fruits de *l'Argania spinosa* L. sont récoltés traditionnellement entre août et septembre. Une fois mûrs, ils tombent au sol et sont cueillis à la main. Le battage à la perche est parfois pratiqué, mais il est généralement déconseillé. Après récolte, les fruits sont séchés au soleil puis transportés à la coopérative (figure 5). (Harhar, 2014)



Figure 5: les fruits *Argania spinosa* L. (Original, 2025).

I.1.4. Ecologie de l'Arganier spinosa

En Algérie, l'arganeraie de Tindouf se développe dans des conditions climatiques extrêmes, avec seulement 33,5 mm de précipitations annuelles en moyenne sur 34 ans. Pour survivre, ces arbres s'implantent principalement dans les talwegs, les lits et les vallées plus ou moins encaissées des principaux oueds, où ils peuvent bénéficier d'un apport d'eau. (Kaabèche, 2013).

I.1.4.1 Sur le plan édaphique

l'Argania spinosa colonise deux types de sols principaux. On le trouve sur des substrats superficiels et rocheux le long des oueds et dans les ravins, formant alors une végétation riveraine. Plus souvent, il s'installe sur des sols profonds riches en sable et en limon, notamment sur les banquettes et terrasses alluviales le long d'oueds comme El-Gahouane ou Targuent. Quelle que soit la nature du sol, l'arganeraie bénéficie des crues périodiques, qui lui fournissent un apport en eau vital. (Kaabèche, 2013).

I.1.4.2 sur le plan écologique

Écologiquement, l'arganeraie présente des caractéristiques édaphiques (liées au sol) très spécifiques, qui la distinguent de la végétation environnante de la hamada, soumise à des conditions climatiques beaucoup plus rudes. En Algérie, il semblerait que l'humidité du sol compense l'aridité du climat, ce qui est crucial pour le développement de l'arganeraie. C'est donc la nature du sol qui détermine sa présence, tandis que pour la végétation avoisinante, c'est le climat qui prime. (Kaabèche, 2013).

I.1.5 Reproduction de l'Argania spinosa

Germination naturelle : Elle s'effectue par la dispersion des graines sur le sol, à condition que celui-ci soit propice et que le climat permette la survie des jeunes plantules après leur germination.

Le reboisement : Il consiste à récolter et sélectionner des graines et semis en pépinière. L'élevage des plants en pépinière est la seule alternative pour augmenter les chances de réussite de la plantation. Suite à une coupe ou un incendie, la repousse par rejet de souche est rapide, à condition que le site soit protégé de toute perturbation pendant une période de 6 à 8 ans. (Nada, 2013).

Bouture : Cette technique est en cour d'essais, reporte que *l'Argania spinosa* L peut se multiplier par boutures à partir des jeunes pousses mais cette technique nécessite la mise en œuvre d'un brunissement. Les boutures proviennent de rameaux prélevés sur des arbres adultes ou sur des plants jeunes élevés en serre. (Benbya, 2020).

Chapitre 1 : Plante l'Argania spinosa et Neruim oleander

I.1.6.Dangers et menaces autour de l'Argania spinosa

La reproduction naturelle de *l'Argania spinosa* L. est devenue quasiment inexistante dans les sites naturels d'Algérie et du Maroc. La récolte presque totale des fruits pour la production d'huile d'argan, combinée à l'aridité croissante du climat, réduit considérablement le nombre de graines tombées au sol qui parviennent à germer et à se développer.

Face à son déclin rapide, l'arganier est aujourd'hui menacé de disparition, et de nombreux signaux d'alerte s'accumulent concernant différentes formes d'agressions :

1. Le pâturage excessif par les troupeaux, notamment de chèvres, perturbe la régénération naturelle de l'arganier. Les animaux consomment les jeunes pousses et les fruits, et grimpent parfois dans les arbres, ce qui nuit à leur croissance. **(Bouزيد, 2015)**

2. L'aire de *l'Argania spinosa* L se dégrade aussi sous l'effet conjugué de l'accroissement de la population et de l'apparition des cultures intensives (notamment le maraîchage sous serres). **(Birouk, 1996).**

3. L'utilisation « sauvage » du bois *l'Argania spinosa* L pour produire du charbon de bois.

4. Le manque de collaboration entre les principaux acteurs (les gestionnaires forestiers et les chercheurs universitaires) pour mettre en place des projets de transplantation.

5. L'absence de moyens modernes de production de l'huile d'arganier et les mauvaises conditions de commercialisation de celle-ci. **(Birouk, 1996).**

I.1.7.molécule de l'Arganai spinosa

Acides gras

- **Acide oléique (oméga-9)** : Il représente environ 45-55 % de l'huile d'argan. C'est un acide gras mono insaturé qui est bénéfique pour la santé cardiaque.

- **Acide linoléique (oméga-6)** : Il représente environ 30-40 % de l'huile. C'est un acide gras polyinsaturé essentiel pour le corps.

- **Acide palmitique** : Un acide gras saturé, présent en plus faible quantité dans l'huile d'argan. **(Chougui, 2017).**

Tocophérols (vitamine E) :

- L'huile d'argan est riche en tocophérols, notamment le gamma-tocophérol et le delta-tocophérol, qui sont des formes de la vitamine E. Ces composés possèdent des propriétés antioxydantes et sont essentiels pour protéger les cellules des dommages causés par les radicaux libres. (Chougui, 2017).

Phénols et poly phénols :

- L'huile d'argan contient également des antioxydants phénoliques qui contribuent à ses propriétés protectrices pour la peau et à sa stabilité.

Stérols :

- Les stérols, comme le spinostérol et le schottenol, sont présents dans l'huile d'argan et ont des effets bénéfiques sur la santé, notamment en réduisant les niveaux de cholestérol. (Chougui, 2017).

Caroténoïdes :

- *l'Argania spinosa* L contient également des caroténoïdes, qui sont des pigments végétaux aux propriétés antioxydants et bénéfiques pour la santé des yeux et de la peau. (Chougui, 2017).

Protéines et acides aminés :

- L'huile d'argan contient des traces de protéines et d'acides aminés essentiels, qui peuvent aider à nourrir et réparer la peau et les cheveux. (Chougui, A, 2017)

I.1.8 ravageur attaque *Argania spinosa* :

Les fruits de l'arganier sont fréquemment infestés par la mouche méditerranéenne des fruits *Ceratitis capitata* Wied (Diptera : Tephritidae). (Keroumi, 2010).

Il pousse principalement dans les zones à climat chaud et tempéré de type méditerranéen. (Figure 6).



Figure 6 : Mouche méditerranéenne des fruits (*Ceratitis capitata* L) (Ephytia, 2018)

Chapitre 1 : Plante l'Argania spinosa et Neruim oleander

Le tableaux suivants (tableaux 2) montrent les principaux ravageurs attaquant l'Argania spinosa.

Tableaux 2 principaux insectes ravageurs des peuplements à l'Argania spinosa L (M'herit, 1998)

Insecte ravageur	Ordre	Dégâts engendrés
Le criquet : <i>Schistocera gregaria</i> Forsk	Orthoptère	Dégradation de jeunes pousses
<i>Sinoxylon</i> <i>ceratoniae</i> L	Coléoptère	Xylophage dégradant les troncs fraîchement coupés
<i>Xylomedes coronata</i> Mars	Coléoptère	Xylophage dégradant le bois coupé
<i>Pinechora</i> <i>fasciatata</i> Steph	Coléoptère	Xylophage dégradant le bois mort
<i>Bolivarta oculata</i> Esc	Coléoptère	Xylophage dégradant les différents types de bois
La mouche des fruits d'Arganier	Diptère	S'attaque aux fruits
Les cochenilles	Homoptère	Dégradation du feuillage.

I. 2. Nerium oleander

I. 2.1. Historique de Nerium oleander

Le laurier-rose (*Nerium oleander* L.), un arbuste des zones tropicales et subtropicales, tire son nom grec "neros" de son affinité pour les milieux humides comme les lits de rivières asséchées. Il est cultivé comme plante ornementale, pouvant atteindre 2 à 3 mètres de hauteur. Malgré sa toxicité, le laurier-rose est utilisé depuis des siècles en médecine traditionnelle, notamment en Asie, pour ses propriétés abortives, cardiotoniques (insuffisance cardiaque), et pour traiter la lèpre, la malaria, les maladies vénériennes et les indigestions. Parmi les composés toxiques majeurs de la plante figurent l'oléandrine, la nériine et la digitoxigénine, qui lui confèrent diverses propriétés biologiques (insecticide, antimétabolique,

Chapitre 1 : Plante l'Argania spinosa et Neruim oleander

cardiotonique), faisant d'elle une espèce potentiellement dangereuse, voire mortelle. L'incidence des intoxications varie selon les régions. Elle peut être consommée de manière involontaire, par erreur d'identification avec le laurier-sauce, dans une intention suicidaire, ou dans le cadre de pratiques thérapeutiques locales. Les individus les plus exposés sont les jeunes enfants, attirés par les fleurs et les fruits, ainsi que les animaux d'élevage. Actuellement, il n'existe pas de méthode de dépistage rapide des intoxications par les principes cardiotoniques du laurier-rose en toxicologie hospitalière. Cependant, des tests immunologiques permettent une détection indirecte grâce à l'homologie structurale de l'oléandrine avec les glycosides cardiotoniques. Bien que les anticorps anti-digoxine ne donnent pas une relation linéaire avec l'oléandrine, les anticorps anti-digitoxine permettent de calculer l'oléandrinémie à partir de la concentration apparente de digitoxine. Cette méthode est rapide mais manque de spécificité. Des méthodes basées sur la chromatographie liquide couplée à la spectrométrie de masse (CL/SM), mises au point par Tracqui et collaborateurs, ont été utilisées. ont permis de surmonter ce manque de spécificité. (MOULSMA, 2000).

En Algérie :

Nerium oleander L est commun dans toute l'Algérie où l'on trouve des arbustes à fleurs sur le parcours des oueds et même en bordures des oueds (figure 7). .

C'est un arbuste ornemental de 2 à 4 m de haut, qui fleurit de juin à septembre, aux fleurs roses, parfois rouges ou blanches et aux feuilles allongées vertes



Figure 7: *Nerium oleander* L. (originale, 2025)

I. 2.2. Taxonomie

La classification botanique de l'espèce *Nerium oleander* L. (tableau3) est comme suite, (Henaoui, 2015).

Tableau 3: classification botanique de l'espèce *Nerium oleander* L

Règne	Plantae
Division	Angiospermae
Classe	Dicotyledoneae
Ordre	Gentianales
Famille	Apocynaceae
Genre	<i>Nerium</i>
Espèce	<i>Nerium oleander</i> L

I.2.3. Botanique

I.2.3.1. Feuille

Le laurier-rose, un arbuste esthétique, se caractérise par ses tiges glabres qui contiennent un latex épais et blanchâtre. Ses feuilles (figure 8) sont persistantes, de texture coriace, de forme lancéolée, et également glabres. Dotées d'un pétiole très réduit, elles apparaissent fréquemment en groupes de trois. On observe une nervure principale forte, complétée par de nombreuses nervures secondaires fines, parallèles et disposées par paires. (Razak, 2021).



Figure 8 : feuilles de laurier rose (Originale 2025)

I.2.3.2.Fleurs

Les boutons floraux (figure 9), de forme caractéristique évoquant une torche, s'épanouissent en fleurs odorantes. Ces dernières sont groupées à l'extrémité des rameaux et présentent une corolle régulière de 4 à 5 cm. La corolle est composée de cinq pétales roses (parfois rouges ou blancs) qui sont soudés sur leur moitié inférieure pour former un tube cylindrique, puis se libèrent au-delà. Une couronne interne frangée double cette corolle. (Razak, 2021).



Figure 9 : fleurs de Neruim oleander L (Originale 2025).

I.2.3.3.Fruit

Le fruit (figure 10) du laurier-rose est de couleur brun fauve, mesurant de 10 à 12 cm. Sa forme est mince et presque cylindrique, et il est composé de deux parties qui, à maturité, se séparent et s'enroulent tout en restant unies par la base. Ces fruits sont fréquemment utilisés dans les bouquets séchés. (Razak, 2021).



Figure 10 : fruit de laurier rose (flickr, 2008)

I.2.4. Biotope et distribution géographique

Originnaire du bassin méditerranéen, le *Nerium oleander* est une plante adaptée à la sécheresse, poussant spontanément dans toutes les régions tempérées du globe. Particulièrement décoratif, il est largement cultivé sous d'autres climats, avec une infinité de variétés horticoles présentant des fleurs simples ou doubles, de couleurs variées (blanches, jaunes, roses ou rouges). Sa floraison est continue de juin jusqu'aux premières gelées. Au Sahara, il prolifère en bordure des points d'eau et au niveau de la nappe phréatique, dont il signale la présence à faible profondeur. **(Razak, 2021).**

I.2.5. Usages traditionnels

Le *Nerium oleander* figure dans la majorité des pharmacopées traditionnelles des régions où il est présent, avec comme indications principales la lèpre, la malaria, les maladies vénériennes, les morsures de serpent et la lutte contre les insectes. La décoction de feuilles est traditionnellement utilisée pour traiter la gale, et s'emploie aussi en compresses pour diverses dermatoses, les affections cutanées, la chute des cheveux et les maux de tête. En usage externe, le latex de cette plante est couramment utilisé en médecine traditionnelle pour atténuer l'eczéma et les douleurs dentaires. Toutefois, certaines pratiques risquées consistent à ingérer une décoction de ses feuilles pour soigner des affections telles que le diabète ou la syphilis, voire comme abortif. La racine, utilisée en fumigations, est réputée pour le traitement des affections gynécologiques. La plupart de ces usages, relevés en Algérie, se retrouvent également en Tunisie et au Maroc. Le laurier-rose est aussi employé comme traitement d'appoint des douleurs rhumatismales et articulaires, sous forme de "pointes de feu". **(Hammiche, 2006).**

I.2.6. Maladies et insecte du laurier-rose

Le laurier-rose est susceptible d'être affecté par la fumagine et les attaques de cochenilles et de pucerons (figure 11). La présence de petits insectes bruns ou blancs, parfois agglomérés en un duvet sur l'envers des feuilles et sur les tiges, signale la présence de cochenilles ou de cochenilles farineuses. Si les feuilles deviennent collantes et sont recouvertes d'une substance noire ressemblant à de la farine (fumagine), cela indique une infestation avérée par ces insectes piqueurs-suceurs. **(Guellier, 2017)**



Figure 11 : les pucerons sur *Neruim oleander* L (Originale, 2025)

I.2.7. Composition chimique

Le tableau suivant (tableaux 4) montre la composition chimique de *Neruim oleander*.

Tableau 4: Principaux composés biochimiques du *Neruim oleander* L.

Composé	Source
Flavonoids, Steroids, Alkaloids, Terpenoids	(Al-Obaidi, 2014)
Cardenolide triglycosides	(Hasegawa, 2011)

I.2.8. Toxicité

Toutes les parties du laurier-rose contiennent des substances actives de type glycosides cardiotoniques, dont les effets sur l'activité cardiaque rappellent ceux de la *Digitalis purpurea*.

L'ingestion de très faibles quantités de matière végétale peut provoquer une intoxication. Cependant, la dose toxique varie selon la concentration en glycosides de la plante, la quantité ingérée, ainsi que l'âge et l'état de santé de la personne. La majorité des expositions accidentelles n'entraînent pas d'intoxications graves, car les enfants ingèrent rarement de grandes quantités en raison du goût amer des feuilles. **(Shumaik, 1988)**

Symptômes

Les signes d'intoxication comprennent des vomissements, des douleurs abdominales, des maux de tête, et une sensation générale de malaise. Dans les cas plus sévères, on observe un ralentissement du pouls, des troubles du rythme cardiaque et un état de choc. **(Shumaik, 1988)**

Traitement

En cas de suspicion d'ingestion d'une dose toxique, une hospitalisation pour observation est nécessaire. Pour les intoxications graves présentant des symptômes cardiaques, l'administration d'anticorps antidigitaliques (anticorps "Fab" anti-digoxine) peut être bénéfique. **(Shumaik, 1988)**

Chapitre 2:
Biopesticide
d'origine végétale

Chapitre 2 : biopesticide d'origine végétale

II.1. Biopesticide d'origine végétale

II.1.1. Historique

La protection des cultures contre les maladies et parasites est une pratique millénaire. Il y a quelque 4 500 ans, les Sumériens avaient déjà recours au soufre pour défendre leurs champs et réserves des attaques d'insectes et de moisissures

L'Empire romain, quant à lui, employait des moustiquaires, des silos sur pilotis, des pièges collants sur les arbres, et des extraits de plantes aux propriétés pesticides. (**syngenta, 2022**).

Dans le cadre réglementaire européen, on définit les biopesticides comme des pesticides élaborés à partir de micro-organismes ou de produits naturels. (**Unsworth, 2010**)

Depuis des siècles, les communautés humaines ont eu recours aux biopesticides d'origine végétale pour contrôler les ravageurs des cultures et des denrées stockées. Ces produits représentent probablement un élément clé pour le développement durable de l'agriculture mondiale. Grâce aux avancées en chimie analytique et biologie moléculaire, la connaissance des relations entre plantes, phytoravageurs, et des effets allélopathiques s'est considérablement approfondie. (Plantes) ainsi que des processus de communication entre organismes, ce qui a permis aussi l'identification des gènes de résistance chez les plantes. (**Regnault-Roger, 2006**)

II.1.2. Différentes catégories de biopesticides

Les biopesticides peuvent être classés en trois grandes catégories, selon leur nature. Des exemples de ces biopesticides sont répertoriés dans le **tableau 5**. (**Deravel, 2014**).

Chapitre 2 : biopesticide d'origine végétale

Tableau 5 : Exemples de biopesticides

Catégorie		Type	Organisme	Cible	Culture
microbien	Bactérie	Fongicide	<i>Bacillus subtilis</i>	<i>Fusarium, Rhizotonia, Aspergillus</i>	Soja, Arachide
	Bactérie	Insecticide	<i>Bacillus thuringiensis</i>	Chenille, Lépidoptères	Pelouse et jardins, vignes, arbres fruitiers, maraichage
	Virus	Larvicide	<i>Spodoptera exiguanucleo polyhedrosis virus</i>	Larves de <i>Spodoptera exigua</i>	Cultures maraichères, pomme de terre, tabac, tournesol, etc.
	champignon	Fongicide	<i>Coniothyrium constans</i>	<i>Sclerotiniaspp</i>	Endives
		Némacide	<i>Paecilomyces lilacinus</i>	<i>Meloidgyne spp., Rodopholus similis, Globodera spp., Protylechus spp., Heterodera spp.</i>	Cultures maraichères, bananiers
végétaux	Extrait végétal	Insecticide	<i>Chrysanthemum cinerariaefolium</i>	<i>Pucerons, cochenilles, aleurode</i>	Arbustes, pépinières Plantation en serre
Biopesticides Animaux	Insectes	Insecticide	Acariens Coccinelles	Insectes Ravageurs <i>Pucerons</i>	Cultures sous abris
	Sémiochimiques issus d'insectes	Lutte par confusion sexuelle	Phéromones naturelles de <i>Cydiapomella</i>		Vergers de pommiers, poiriers, noyers
	Nématodes	Anti limace	Nématodes entomopathogènes	<i>Dorocecas reticulatum, Aria distinctus</i>	Vergers de pommiers, fraises, plantes ornementales

Chapitre 2 : biopesticide d'origine végétale

II.2.1. Biopesticides microbiens

Le domaine des insecticides microbiens est vaste et englobe une gamme variée de formes de vie, incluant les bactéries, les champignons, les nématodes et les virus. Ces micro-organismes jouent un rôle essentiel dans la gestion des nuisibles pour les cultures, et sont cruciaux pour les agriculteurs et l'industrie agricole. (Francis Borgio, 2011). (Figure 12).

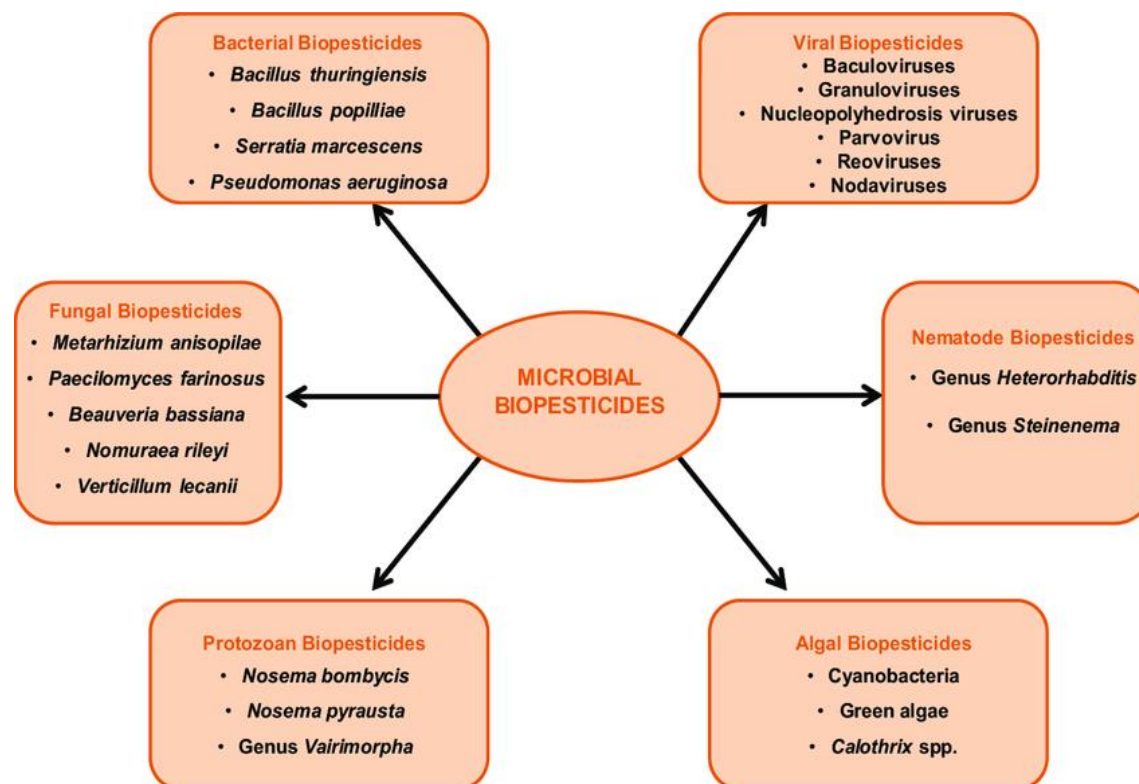


Figure 12 : Représentation schématisée de six types de biopesticides microbiens (Kumari, 2022)

II.2.2. Biopesticides animaux

Il existe des biopesticides d'origine animale, qui peuvent être soit des organismes vivants comme des prédateurs ou des parasites, soit des molécules issues d'animaux, en particulier d'invertébrés. Parmi ces substances figurent les venins d'araignées ou de scorpions, les hormones d'insectes, ou encore les phéromones. Certains de ces composés, appelés sémiocimiques, sont des signaux chimiques émis par un organisme et capables de modifier le comportement d'individus appartenant à la même espèce ou à des espèces différentes. Bien qu'ils ne soient pas des pesticides au sens strict, car ils ne tuent pas les bioagresseurs, les sémiocimiques agissent en perturbant leur comportement, notamment en

Chapitre 2 : biopesticide d'origine végétale

provoquant une confusion qui limite leur capacité à se reproduire ou à se disperser dans les zones traitées. Les phéromones d'insectes constituent un exemple typique de ces substances sémiocchimiques. (AgriMag, 2023).

II.2.3. Biopesticides végétaux

Les plantes synthétisent naturellement divers composés actifs dotés de propriétés multiples, telles que des effets insecticides, antimicrobiens ou encore la capacité de moduler la croissance des végétaux et des insectes.

Ces substances sont majoritairement des métabolites secondaires, c'est-à-dire des molécules qui ne participent pas directement aux fonctions essentielles de la plante, mais qui assurent un rôle protecteur, notamment contre les herbivores et les agents pathogènes. (AgriMag, 2023).

II.3. Formulations des biopesticides

Les biopesticides sont des formulations (voir Tableau 6) contenant des principes actifs d'origine biologique, comme des micro-organismes (bactéries, virus, champignons, nématodes) ou des substances naturelles, notamment des extraits de plantes et des composés sémiocchimiques, tels que les phéromones d'insectes. Malgré leur intérêt croissant, leur utilisation ne représente encore qu'un faible pourcentage du total des pesticides employés en protection des cultures. Plusieurs facteurs freinent leur adoption : des méthodes de production coûteuses, une stabilité limitée au stockage, une forte sensibilité aux conditions environnementales, ou encore une efficacité parfois insuffisante. Toutefois, bon nombre de ces contraintes peuvent être atténuées grâce à des améliorations de formulation, un domaine désormais crucial pour renforcer l'efficacité et élargir l'usage des biopesticides. (Tanović, 2013) .

Chapitre 2 : biopesticide d'origine végétale

Tableaux 6 : Formulations des biopesticides (Kendar, 2021)

Types de formulation	Description	Ingrédients actifs (AI)	Ingrédients inactifs	Application et utilisation
Poudres	Mélange de 10% d'IA avec une poudre minérale	10%	Poudre minérale (argile, talc)	Application directe en poudre saupoudrables
Granulés	2 à 20 % d'IA enrobé ou absorbé dans des granulés	2 à 20 %	Silice, amidon, argiler,	Application près du sol, libération de l'IA lorsque le sol est humide
Poudres de traitement (enrobages)	Formulations combinées avec les graines avant la plantation			Traitements des semences
Poudres mouillables (WP)	Poudres finement	Varie selon le produit	Agents dispersants	Mélanger avec de l'eau

Granulés dispersibles dans l'eau	Poudres sans poussières dissolus dans l'eau			Amélioration de la stabilité lors du stockage
Suspensions aqueuses (SA)	IA mélangé avec de l'eau	Varie selon le produit	Eau	Pulvérisation après dilution
Concentré émulsifiable (EC)	Emulsion homogène où des particules d'IA sont suspendues	Varie selon le produit	Solvants à base de pétrole émulsifiants	Pulvérisation après mélange avec de l'eau
Suspension concentré (SC)	IA dissous dans l'eau, agité pour homogénéité	Varie selon le produit	Eau Stabilisants	Sécurité accrue pour l'environnement et l'utilisateur
Ultra Low Volume (ULV)	Formulations à 100% d'IA	100%	Aucun	Combattre les moustiques agricoles et forestiers
Suspension de capsule	IA encapsulé dans de l'amidon/ cellulose ou autres polymères	Varie selon le produit	Amidons Cellulose Polymères	Dissolution dans l'eau avant utilisation pour préserver les bioagents
Aérosol liquide	IA sous forme liquide ou	Varie selon le produit	Liquides ou gaz sous pression	Applications par fines

II.4. Processus d'extraction et types d'extraits des biopesticides végétaux

II.4. 1.Processus d'extraction

On désigne par extraction végétale le processus qui permet d'isoler, à partir des tissus de la plante, des molécules d'intérêt à l'aide de solvants spécifiques et selon différentes méthodes. (Errol, 2014).

Ces techniques permettent de séparer les métabolites solubles (comme les alcaloïdes, glycosides, terpénoïdes, flavonoïdes ou lignanes) du matériel cellulaire insoluble. Préserver l'activité biologique des substances phytochimiques dépend en grande partie de la qualité de l'étape d'extraction.(Errol, 2014)

La qualité d'un extrait dépend de plusieurs facteurs : la partie de la plante utilisée, le type de solvant, la méthode d'extraction choisie et l'équipement employé. Le choix de la méthode varie selon les propriétés physiques, chimiques et la stabilité des composants visés.

Pour extraire des composés volatils (comme les huiles essentielles), les méthodes les plus courantes sont l'hydrodistillation et la distillation à la vapeur.(Errol, 2014).

Pour les composés non volatils, on utilise des techniques comme l'extraction à froid des graisses, le pressage, la macération ou l'extraction par solvant.

Des méthodes plus avancées, telles que l'extraction au fluide supercritique, sont également disponibles et permettent une extraction plus efficace et plus ciblée. (Errol, 2014).

II.4.2.Types d'extraits

Les extraits de plantes désignent des préparations obtenues par l'action extractive d'un solvant spécifique sur une plante sèche ou fraîche contenant les composés actifs de la plante dissouts dans le solvant ; ils sont solubles dans l'eau ou dans l'huile. On les retrouve sous des formes très diverses. (Chenih, 2021)

II.4.2.1.Les huiles essentielles

Grâce à la photosynthèse, les plantes aromatiques sont capables de produire des molécules odorantes qui les distinguent des autres espèces végétales. Ces composés volatils, responsables des odeurs caractéristiques des plantes, sont majoritairement liposolubles, ce qui leur confère une grande affinité pour la peau et la capacité de traverser la barrière cutanée.

Parmi ces composés aromatiques, on retrouve notamment les terpènes, terpinéols, aldéhydes aromatiques, phénols ou encore coumarines.

Les huiles essentielles sont obtenues par distillation à la vapeur d'eau. Cette technique consiste à placer les parties de la plante contenant les molécules odorantes dans un

Chapitre 2 : biopesticide d'origine végétale

appareil de distillation. La vapeur injectée entraîne les composés volatils, qui sont ensuite séparés et récupérés sous forme d'huile essentielle.

Quant aux essences d'agrumes (ou gemmes), elles sont extraites par pression à froid des écorces. Cette méthode manuelle fait éclater les vésicules contenant les composés aromatiques, permettant leur libération.

Bien que leur origine diffère, ces essences sont souvent regroupées sous l'appellation huiles essentielles, en raison de leurs propriétés similaires et de leurs modes d'utilisation proches. **(Bakkali, 2008)**.

II.4.2.2. Les extraits aqueux

Parmi les méthodes d'extraction, l'extrait aqueux est l'une des plus simples. Il s'obtient en plongeant tout ou partie de la plante dans de l'eau, à température ambiante ou chauffée, pendant une durée variable.

Ce type d'extraction permet notamment de récupérer des composés solubles dans l'eau, comme les saponines. Un exemple courant est celui des saponines, naturellement présentes dans les graines de quinoa, qui passent dans les eaux de lavage lors du rinçage. **(Wang, 2006)**.

II.4.2.3. Les extraits méthanoliques

Parmi les solvants utilisés pour l'extraction, le méthanol est l'un des plus courants dans la production d'extraits méthanoliques. Grâce à sa polarité élevée, il permet d'extraire efficacement une grande variété de composés bioactifs, tels que les composés phénoliques, les flavonoïdes, les terpénoïdes et les alcaloïdes. **(Bouali, 2024)**.

II.4.2.4. Les extraits acétoniques

L'acétone est également utilisée comme solvant polaire pour l'obtention d'extraits cétoniques. Cette méthode permet une extraction optimale de plusieurs substances bioactives, notamment des flavonoïdes, des terpénoïdes, des alcaloïdes et des glycosides.. **(Petrović, 2022)**.

II.2. Bioinsecticide

Les bioinsecticides sont des substances naturelles provenant de diverses sources, utilisées pour lutter contre les insectes nuisibles. Idéalement, ils doivent présenter une faible

Chapitre 2 : biopesticide d'origine végétale

toxicité envers les organismes non ciblés, être facilement dégradables dans les stations d'épuration et dans l'environnement, et être efficaces en petites quantités tout en agissant spécifiquement sur les organismes nuisibles. Les préoccupations du public concernant les effets secondaires des pesticides chimiques ont stimulé la recherche et le développement des bioinsecticides. Cependant, leur adoption généralisée reste limitée par plusieurs défis, notamment des coûts de production élevés, une durée de conservation souvent courte, ainsi que des modes d'action parfois mal compris. **(Mingbo, 2022).**

II.2.1. Insecticides biochimiques produits par les animaux

Les bioinsecticides d'origine animale, comprenant les hormones, les composés sémiochimiques et les toxines, sont souvent produits de manière synthétique via des méthodes biomimétiques. Parmi eux, les hormones d'insectes, telles que les ecdystéroïdes et les hormones juvéniles (JH), régulent des processus essentiels comme la mue et la métamorphose. Leur utilisation perturbe le développement des insectes et peut entraîner leur mort. Cependant, en raison de leur instabilité chimique, des analogues plus stables ont été développés. **(Dhadialla, 1998).**

Ainsi, des agonistes de la 20-hydroxyecdysone, comme le tébufénozide et le méthoxyfénozide, ainsi que des analogues de la JH, tels que le fénoxycarbe et le pyriproxifène, ont été synthétisés. Ces composés, classés parmi les régulateurs de croissance des insectes, ont connu une large utilisation. Néanmoins, leur usage intensif a conduit à l'apparition de résistances chez plusieurs ravageurs. **(Dhadialla, 1998).**

Les progrès en biologie structurale ouvrent aujourd'hui de nouvelles perspectives. Une connaissance approfondie des mécanismes hormonaux et de leurs récepteurs a permis le développement de composés hormonomimétiques aux actions innovantes, apportant des solutions face à divers obstacles physiologiques ou pathologiques. les résistances existantes. **(Dhadialla, 1998).**

II.2.2 Insecticides biochimiques produits par des micro-organismes

Les bioinsecticides d'origine microbienne, tels que les avermectines, les endotoxines de *Bacillus thuringiensis* (Bt) et les spinosynes, ont rencontré un grand succès. Des modifications chimiques de ces molécules ont permis de développer de nouveaux insecticides, comme l'émamectine (dérivée des avermectines) et le spinétoram (dérivé des spinosynes) **(Casida, 2013).**

Chapitre 2 : biopesticide d'origine végétale

Les avermectines et leurs dérivés sont des lactones macrocycliques qui ciblent les canaux chlorure dépendants du glutamate dans le système nerveux périphérique des insectes, provoquant ainsi leur paralysie. Les spinosynes et leurs dérivés, également des lactones macrocycliques, agissent sur le récepteur nicotinique de l'acétylcholine — mais à un site différent de celui de la nicotine ou de l'imidaclopride — ainsi que sur les récepteurs de l'acide gamma-aminobutyrique (GABA). (Casida, 2013).

II.2.3 Insecticides biochimiques produits par les plantes

Les huiles essentielles sont extraites de matières végétales par des procédés tels que l'hydrodistillation, la distillation à la vapeur, la distillation sèche ou la pression mécanique à froid. Elles contiennent principalement deux classes de composés phytochimiques : les terpénoïdes (monoterpènes et sesquiterpènes, qui ont une faible masse moléculaire) et, dans une moindre mesure, les phénylpropanoïdes. (Bakkali, 2008).

Les huiles essentielles ont fait l'objet de nombreuses études en raison de leurs propriétés pesticides, et sont considérées comme des alternatives durables et efficaces aux insecticides de synthèse. Leurs différents constituants exercent plusieurs types d'actions sur les insectes nuisibles, notamment des effets répulsifs, inhibiteurs de croissance et toxiques. Par exemple, des composés comme l'eugénol et le cinnamaldéhyde présentent des toxicités ovicides, larvicides et adulticides. (da Silva, 2020).

Chapitre 3:
Pucerons (*Aphidoidea*)
Oxycarenus lavaterae

III.1.Puceron

Le puceron du rosier *Macrosiphum rosae* (figure 13) est une espèce de puceron suceur de sève de la sous-famille des Aphidinae. Répartie dans le monde entier, cette espèce infeste les rosiers au printemps et au début de l'été, se regroupant à l'extrémité des bourgeons et autour des nouvelles pousses. (Bowers, 1972)



Figure 13: *Macrosiphum rosae* (Cabi, 2016)

III.1.1.Classification du puceron

"Classification des pucerons (comme illustré dans le tableau 7 ci-dessous).

Tableaux 7 : le tableau présent la classification du puceron *Macrosiphum rosae* (Turpeau, 2023).

Règne	Animalia
Embranchement	Arthropoda
Classe	Insecta
Ordre	Hemiptera
Famille	<i>Aphididae</i>
Espèce	<i>Macrosiphum rosae</i>

III.1.2.Identification

Œufs

- Les serres sont généralement peu propices à la ponte chez la majorité des insectes.

Larves

- Bien qu'ayant une apparence comparable à celle des formes adultes, les larves sont nettement plus petites, mesurant entre 0,3 et 1,5 mm. (Fericean, 2012)

Chapitre 3 : puceron (Aphidoidea) et Oxycarenus lavaterae

Adultes

- Selon l'espèce, le puceron présente un corps souple, de forme pyriforme, mesurant de 1 à 5 millimètres.

- À l'arrière de l'abdomen, on observe une paire de cornicules, structures courtes et cylindriques.

- Les pucerons peuvent avoir différentes couleurs en fonction de leur espèce, mais même entre individus d'une même espèce, des différences de coloration sont possibles.

- Les pucerons peuvent se présenter sous deux formes : l'une sans ailes, dite aptère, et l'autre avec des ailes légères et transparentes. L'analyse morphologique varie selon le type d'individu. Selon qu'ils soient ailés ou aptères. L'identification précise de l'espèce est cruciale pour le succès de la lutte biologique, car elle permet de choisir les auxiliaires adaptés. **(Fericean, 2012)**

Un aperçu est donné ci-dessous des espèces de pucerons les plus fréquentes en cultures ornementales sous serre. Certaines espèces supplémentaires peuvent toutefois être introduites via le matériel végétal ou pénétrer dans les serres dès le retour des températures printanières. **(Fericean, 2012)**

III.1.3. Les différents types de pucerons

- Puceron du pommier (*Aphis pomis*)
- Puceron du chou (*Brevicoryne brassicae*)
- Puceron vert du pêcher (*Myzus persicae*)
- Puceron du pois (*Acyrtosiphon pisum*)
- Puceron lanigère du pommier (*Erisome lanigerum*)
- Puceron rose du pommier (*Dysaphis plantaginea*) **(Sindhu)**.

III.1.4. Symptômes

- Les pucerons (*Aphidoidea*) s'installent en colonies denses, principalement sur les jeunes pousses et sous les feuilles
- Leur piqûre affaiblit les plantes, ralentissant leur croissance et diminuant leur capacité à résister aux stress.

Chapitre 3 : puceron (Aphidoidea) et Oxycarenus lavaterae

- Les feuilles touchées jaunissent, se flétrissent, se recroquevillent, se déforment et peuvent tomber avant leur temps.
- Les pucerons produisent du miellat, un liquide sucré qui attire divers insectes tels que guêpes, abeilles et fourmis. **(Sindhu)**.

III.1.5.Facteurs favorisants

- Températures élevées
- Peu d'humidité
- Présence d'adventices **(Bay Ahmed, 2013)**

III.1.5.Caractères morphologiques

- **Aptère** de taille moyenne à grande, vert ou rose à brun rouge avec un tégument brillant Antennes longues, noires (1) avec des soies et de nombreuses rhinaries sur l'article III (figure 14).

- Front creux à bords divergents (2)
- Cornicules longues, droites, noires (3), réticulées à l'extrémité et légèrement arquées vers l'extérieur.
- Cauda longue et claire (4).
- Articulations des pattes noires (5).

- **Ailé** : vert ou rose avec des sclérites marginaux sombres à noirs Antennes longues, noires (6) avec des soies, de nombreuses rhinaries sur l'article III, un fouet long.

- Front creux à bords divergents (2).
- Abdomen avec de grands sclérites marginaux (7), présence d'un sclérite noir en forme de croissant au-dessus de la cornicule (8) et un à contour irrégulier en-dessous (9).
- Cornicules longues, droites, noires (10), réticulées à l'extrémité Cauda longue et claire (11) Articulations des pattes noires (12). **(INRAe, 2023)**.

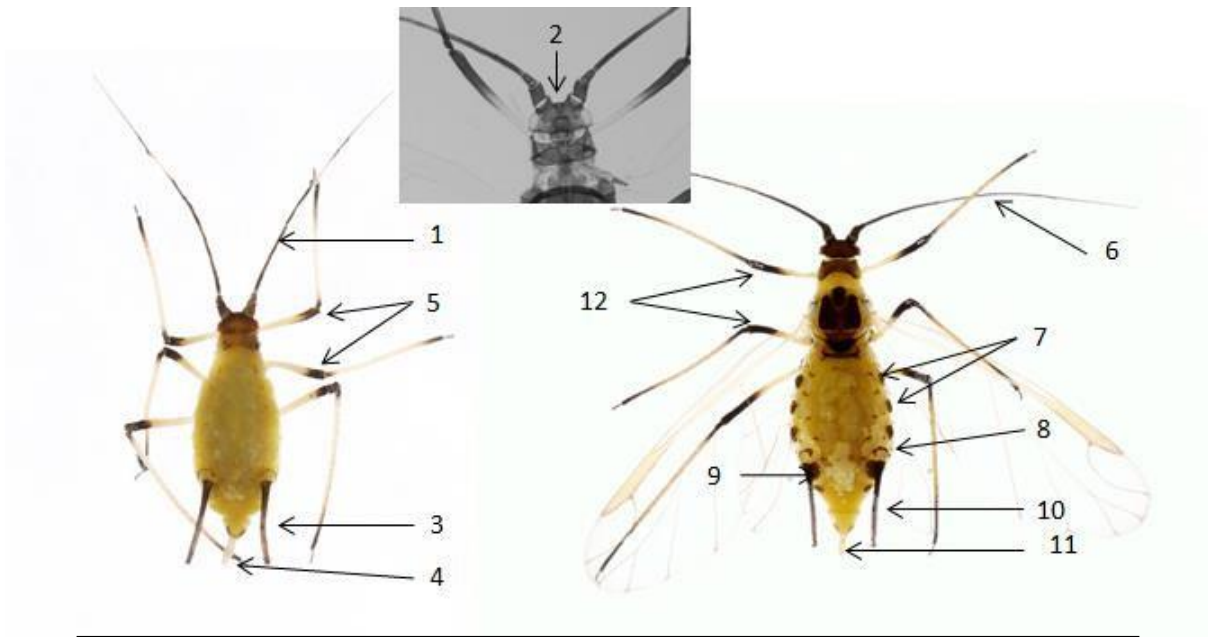


Figure 14 : Caractéristiques morphologiques de *Macrosiphum*

III.1. 6 Plantes hôtes et ennemis naturels

- **Hôte primaire** : *Rosa* (rosiers).
- **Hôtes secondaires** : Dipsacaceae, occasionnellement d'autres Rosaceae (*Fragaria*, *Pyrus*, *Malus*, *Rubus*) et Valerianacea (INRAe, 2023) .

Les ennemis naturels : parasitoïdes : *Aphidius rosae* (INRAe, 2023).

III.1.7. Caractères généraux des cycles

Les pucerons (*Aphidoidea*) se reproduisent de deux manières : sexuellement et par parthénogenèse, cette dernière étant une forme de reproduction asexuée. Les femelles sexuées pondent des œufs (ovipares), tandis que les femelles parthénogénétiques donnent naissance à des larves vivantes, génétiquement identiques à elles-mêmes, capables de se nourrir et de se déplacer dès leur éclosion. Cette descendance forme ainsi un clone de la mère.

Ces insectes peuvent produire plusieurs générations chaque année, un phénomène appelé plurivoltinisme. En fonction des conditions environnementales, leur nombre de générations peut atteindre jusqu'à vingt annuelles, ce qui complique grandement leur gestion et leur contrôle. (Evelyne Turpeau, 2010).

L'hiver, les pucerons sont à l'abri dans leur coquille. La plupart du temps, ils se réfugient dans des arbres. Au printemps, des femelles sans ailes éclosent. Ensuite, quelques jours plus tard et sans fécondation, elles donnent naissance à de nouvelles femelles. Chaque

Chapitre 3 : puceron (*Aphidoidea*) et *Oxycarenus lavaterae*

puceron naît avec dans son ventre sa descendance. Les premières générations de l'année se reproduisent par parthénogénèse, en créant des clones d'elles même. Périodiquement, des individus ailés naissent ce qui leur permet de coloniser de nouveaux végétaux. De l'automne au printemps, chaque femelle pond une centaine d'œufs qui sont à leur tour fécondés dans les jours qui viennent. (Figure 15). (Jean-Baptiste, 2025)

La reproduction est exponentielle jusqu'à l'automne. Les pucerons sont un maillon important de la chaîne alimentaire et nourrissent de nombreux autres insectes et oiseaux. L'écrasante majorité de ces pucerons seront dévorés au cours de la saison. Les femelles produisent des mâles ailés qui permettent une reproduction sexuée. Cette dernière pond des œufs bien à l'abri qui passeront l'hiver sur la plante hôte. Ils résistent jusqu'à -20°C et ressortiront au printemps suivant lorsque les températures et la lumière commencent à augmenter. (Jean-Baptiste, 2025)

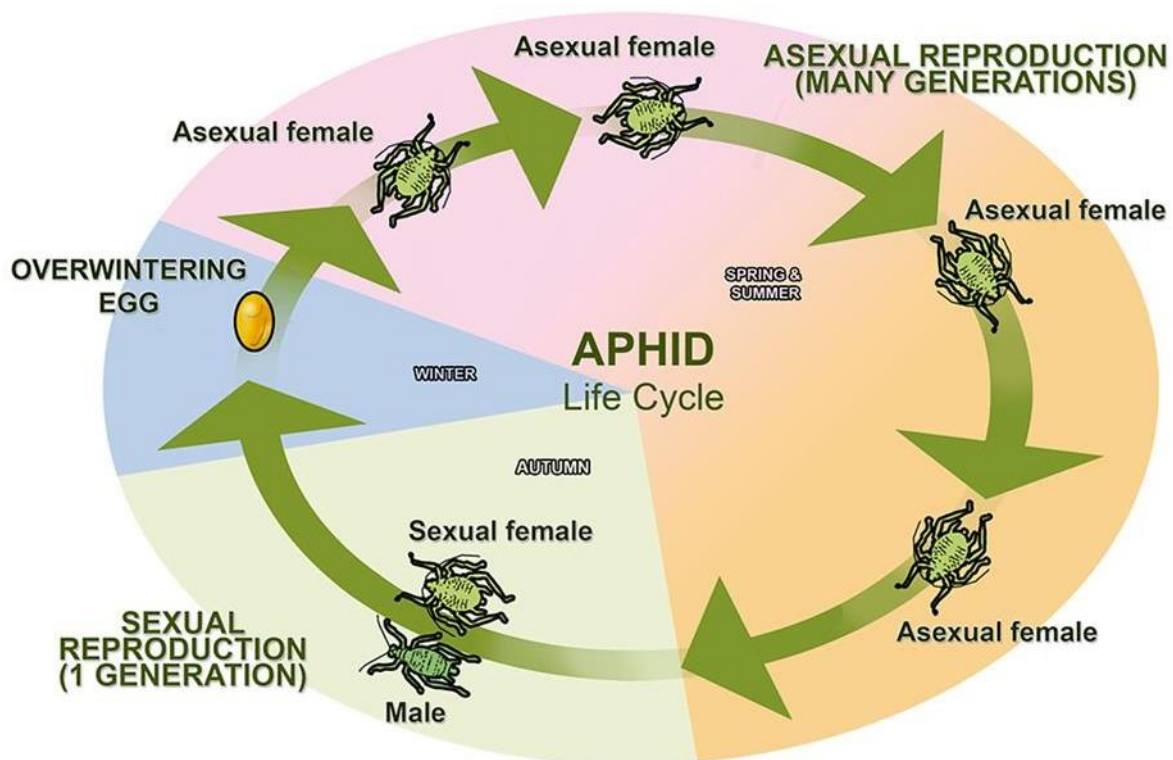


Figure 15: le cycle biologique du puceron (Jean-Baptiste, 2025).

III.1.8.La lutte

III.1.8.1.Lutte physique

- La pose de moustiquaires aux entrées des serres empêche les pucerons de pénétrer depuis l'extérieur, surtout pendant la saison estivale. (Teitel, 2006)

III.1.8.2. Lutte biologique

La lutte biologique offrir une alternative plus sûre aux pesticides chimiques. Les méthodes de lutte biologique pour cibler les pucerons comprennent l'application de substances naturelles sur les plantes, l'encouragement de la croissance d'ennemis naturels indigènes ou la libération d'agents de lutte biologique, notamment des prédateurs et des parasites. Ces deux derniers exemples sont connus sous le nom de macrobiens. (Sindhu).

Les substances naturelles peuvent être des méthodes de lutte biologique efficaces contre les pucerons. Huile minérale est efficace pour tuer les pucerons et agit en empêchant les ravageurs de respirer (respiration). Pyrèthrine est un composé présent dans les graines des plantes à fleurs de pyrèthre qui a des effets insecticides contre les pucerons. Il agit en attaquant le système nerveux des insectes. (Sindhu).

Il existe de nombreux prédateurs naturels des pucerons, notamment les coccinelles, les chrysopes et les minuscules punaises pirates. En règle générale, le nombre de prédateurs n'augmente pas de manière significative tant qu'il n'y a pas déjà une grande population de pucerons, ce qui peut être trop tard. Il peut donc être bénéfique de relâcher les prédateurs indigènes des pucerons plus tôt dans la saison pour aider à contrôler leur nombre.

En utilisant guêpes parasites qui pondent des œufs dans les pucerons et les utilisent comme hôtes est une autre option de contrôle. (Sindhu).

III.1.8.3.Lutte chimique

Si l'utilisation de pesticides chimiques est envisagée, les agriculteurs doivent s'efforcer de sélectionner des pesticides chimiques à faible risque qui, lorsqu'ils sont utilisés dans le cadre d'une stratégie de lutte intégrée, aident à gérer les problèmes de ravageurs tout en minimisant les effets nocifs sur la santé humaine et l'environnement. Les prestataires de services de conseil agricole peuvent fournir des informations sur les pesticides chimiques à faible risque disponibles localement et compatibles avec une stratégie de lutte intégrée. Ces experts peuvent également conseiller sur l'équipement de protection individuelle requis. (Sindhu).

III.2. *Oxycarenus lavaterae*

Oxycarenus lavaterae, une espèce singulière appartenant à la famille des Oxycarenidae (voir figure 16), possède un cycle biologique particulier. Son alimentation est liée aux plantes du groupe des Malvacées. Dans la région méditerranéenne occidentale, il se développe sur différentes plantes de cette famille (au sens large), et durant l'hiver, il migre vers les troncs d'arbres pour y passer la saison froide. En revanche, dans des régions comme l'Italie, l'Europe centrale et la péninsule balkanique, il est surtout présent sur les tilleuls, où il se reproduit et hiberne. (KMENT, 2009).

Ce puceron se distingue par son comportement grégaire, particulièrement observable pendant l'hibernation, quand des centaines, voire des milliers d'individus se regroupent sur les troncs, notamment en milieu urbain ou villageois. Il arrive parfois que ces insectes envahissent les habitations en grand nombre, provoquant des désagréments ou causant des dégâts sur certaines cultures, telles que les pêchers, la vigne ou encore les Malvacées ornementales. (KMENT, 2009).



Figure 16: *Oxycarenus lavaterae* L (Originale, 2025).

III.2.1. Classification d'*Oxycarenus lavaterae* (*Oxycarenus lavaterae* (Fabricius, 1787))

"Classification des pucerons (comme illustré dans le tableau 8 ci-dessous).

Chapitre 3 : puceron (*Aphidoidea*) et *Oxycarenus lavaterae*

Tableaux 8 : le tableau suivant présente la classification de *Oxycarenus lavaterae* L

Règne	Animalia
Phylum	Arthropoda
Class	Insecta
Order	Hemiptera
Family	Oxycarenidae
Genus	<i>Oxycarenus</i> Fieber, 1837
Species	<i>Oxycarenus lavaterae</i>

III.2.2. Identification

Présente un dimorphisme sexuel : les femelles mesurent 4,4 à 5,4 mm de long et 1,5 à 1,75 mm de large, tandis que les mâles mesurent 4,2 à 5 mm de long et 1,3 à 1,5 mm de large. Le poids des femelles au début de la diapause varie de 3,8 à 5,8 mg, tandis que celui des mâles varie de 2,2 à 4,1 mg. (Ilea, 2023).

En Europe, il existe quatre espèces du genre *Oxycarenus* (*Oxycarenus hyalinipennis* Costa, *Oxycarenus modestus* Fallen, *Oxycarenus pallens* Herrich-Schaeffer et *Oxycarenus Lavaterae* Fabricius), *O. lavaterae* Fabricius étant la plus grande espèce du genre. Les adultes ont la tête, (figure 18,19) le pronotum, le scutellum, les antennes et les pattes noirs. La partie supérieure de l'abdomen est rouge brique, tandis que la partie ventrale est noirâtre. Les ailes antérieures sont rougeâtres à rouge brunâtre, et la membrane alaire est brillante et s'étend au-delà de l'extrémité de l'abdomen. Les ailes postérieures sont incolores et transparentes. Les larves ont la tête noire, l'abdomen rouge et les ailes entièrement noires. (Ilea, 2023).



(a)



(b)

Figure 17 : *Oxycarenus lavaterae* stade larvaire , Nymphes (a: Original, 2025 ; b: Wikipedia)



(a)



(b)



(c)

Figure 18 : a : Adulte :*Oxycarenus lavaterae* adulte (Original, 2025). Adulte :*Oxycarenus lavaterae* Fabricius : b.dorsal, c.ventral (Iuliu et al., 2023).



Figure 19: Discription d'*Oxycarenus lavaterae* (**La punaise du tilleul, 2022**)

III.2.3.Plantes hôtes et dégâts :

Oxycarenus lavaterae Fabricius est une espèce polyphage, mais elle préfère les plantes des familles des Malvacées et des Tiliacées, où elle est le plus souvent présente en de nombreuses populations.(figure 20). (**Ilea, 2023**).

Parmi les plantes préférées de la famille des Tiliacées, on trouve *Tilia cordata* Mill., *Tilia platyphyllos* Scop. et *Tilia tomentosa* Moench, couramment utilisées en aménagement paysager urbain. Cependant, *Tilia platyphyllos* Scop. est parfois évité en raison de ses graines à tégument plus épais, bien que cette espèce de tilleul soit fréquemment utilisée pour l'hibernation. Des populations plus petites peuvent également être observées sur d'autres espèces de tilleuls, telles que *Tilia parvifolia*, *T. argentea*, *T. rubra*, *T. americana*, *T. euchlora* et *T. begoniifolia*. (**Ilea, 2023**).

Les adultes et les larves se nourrissent des organes génitaux des tilleuls (fleurs, en particulier les graines), ainsi que des feuilles et des jeunes pousses. Des attaques fortes et fréquentes peuvent entraîner un flétrissement et une défoliation précoce, affaiblissant ainsi l'arbre et réduisant la germination des graines.

L'espèce est également présente sur des plantes de la famille des Malvacées, notamment *Althea officinalis* L., *Althea rosea* L., *Hibiscus syriacus* L. (**Ilea, 2023**).



Figure 20 : *Oxycarenus lavaterae* en groupe sur les troncs et les rameaux des arbres d'*Eucalyptus* sp » (Original, 2025).

III.2.4. Cycle biologique d'*Oxycarenus lavaterae* Fabricius

Oxycarenus lavaterae Fabricius passe l'hiver à l'état adulte, en formant des regroupements denses sur les troncs et les branches de différents tilleuls (notamment *Tilia americana*, *Tilia cordata*, *Tilia parviflora*, *Tilia platyphyllos*), et occasionnellement sur d'autres espèces végétales. (*Populus*, *Platanus*, *Aesculus hippocastanum*), généralement sur l'écorce exposée au soleil. Quelques larves hibernantes sont également observées.

Les colonies ont des formes variées, souvent arrondies ou ovales, allongées, et les adultes hibernants peuvent être trouvés en couches superposées de milliers d'individus. Les plus grandes colonies peuvent mesurer plus de 70 cm de long et plus de 15 cm de large. Sur un même arbre, on peut trouver plusieurs colonies, pouvant atteindre des centaines de milliers d'individus. Sur un mètre carré de surface, on compte plus de 250 000 individus.

L'espèce peut tolérer des températures aussi basses que -10 °C, mais dans les régions où les températures hivernales descendent en dessous de -15 °C, jusqu'à 99 % de la population hibernante peut périr. (Ilea, 2023).

Cet insecte semble rester en diapause jusqu'en mai, lorsque les tilleuls fleurissent et que leurs graines deviennent disponibles. Les adultes hibernants se dispersent dans la cime des arbres et se nourrissent également des feuilles et des fruits immatures des tilleuls. La longévité des adultes varie de 63 à 113 jours. En moyenne, une femelle pond environ 390 œufs au cours de sa vie, avec un pic pouvant atteindre 589 œufs. Le rythme de ponte est d'environ 4 œufs par jour. . (figure 21). (Ilea, 2023).

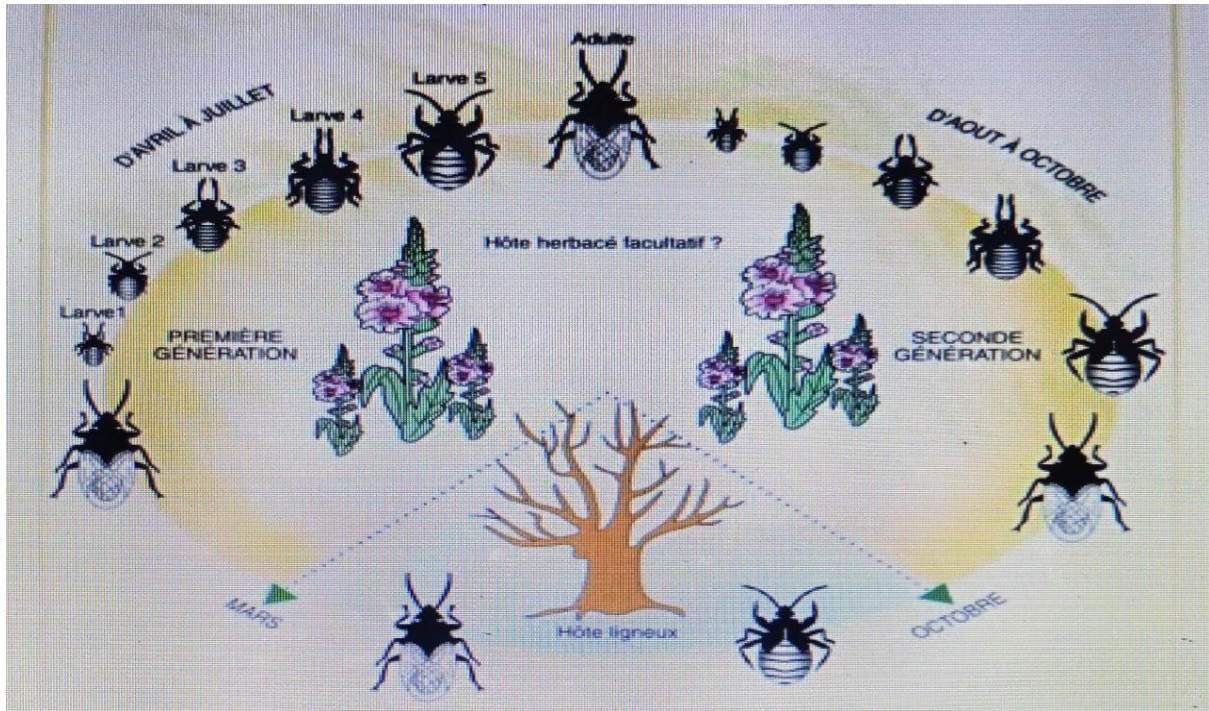


Figure 21 : cycle biologique du *Oxycarenus lavaterae* (Hoffmann, 2020).

De mi-septembre à octobre, selon la région, les adultes se retirent et se rassemblent pour hiberner (figure 22). Le nombre de générations annuelles dépend des conditions thermiques de chaque zone. Dans son aire de répartition naturelle, en Europe du Sud, l'espèce développe trois à quatre générations. (Ilea, 2023).

En Roumanie, l'espèce n'a qu'une seule génération annuelle. En Bulgarie, on compte une à trois générations annuelles qui se chevauchent. En Bulgarie, les adultes de la première génération apparaissent à la mi-juin, la deuxième à la fin juillet et la troisième à la fin septembre. En Italie, on compte deux générations par an. (Ilea, 2023)

Étant une espèce relativement nouvelle en Europe, aucune espèce d'insecte bénéfique spécifique n'a été signalée, bien que le parasitoïde *Phasia pusilla* Meigen (Diptera : Tachinidae) ait été observé comme parasitant cette espèce. (Ilea, 2023).



Figure 22: Une population d *Oxycarenus lavaterae* sur le tronc d'un arbre (Solari, Nature)

III.2.5.Plantes hôtes

Les Oxycarenidae sont une famille d'insectes hétéroptères (punaises), de la superfamille des Lygaeoidea (infra-ordre des Pentatomomorpha). Ces punaises sucent principalement les graines de plantes, surtout de Malvaceae, mais également de Sterculiaceae, Tiliaceae, Anacardiaceae, Asteraceae (pour les genres Metopoplax, Microplax), Boraginaceae, Cistaceae (genre Macroplax), Lamiaceae, Rosaceae, Rutaceae (genre Brachyplax) et Solanaceae (Péricart, 1998).

Elles semblent polyphages. Selon Péricart, elles sont de tendance xéro-thermophile, c'est-à-dire aimant les milieux secs et chauds (Péricart, 1998).

Chapitre 3 : puceron (*Aphidoidea*) et *Oxycarenus lavaterae*

Tableau9: Plantes hotes d':*Oxycarenus lavaterae* (Arslangündođdu, 2018)

Plants		References
Scientific name	Common name	
<i>Alcea</i> sp., <i>Alcea rosea</i>	Hollyhock	Stichel, 1958; Péricart, 1998; Wermelinger et al., 2005; Kment et al., 2006; Rabitsch, 2008
<i>Althaea</i> sp.		Velimirovic et al., 1992; Wachmann et al., 2007
<i>Althaea officinalis</i>	Marsh mallow	Callot, 2016
<i>Citrus</i> sp.		Wermelinger et al., 2005
<i>Citrus sinensis</i> var. <i>clememules</i>	Sweet orange	Ribes et al., 2004
<i>Corylus</i> sp.		Kalushkov, 2000; Rabitsch and Adlbauer, 2001
<i>Corylus avellana</i>	Corkscrew hazel	Frey-Gessner, 1863, 1865; Péricart, 1998; Wermelinger et al., 2005; Kment et al., 2006; Rabitsch, 2008
<i>Cynara scolymus</i>	Globe artichoke	Stichel, 1958; Rabitsch and Adlbauer, 2001
<i>Geranium</i> sp.		Stichel, 1958; Rabitsch and Adlbauer, 2001
<i>Geranium sanguineum</i>	Bloody cranesbill	Otto, 1996
<i>Geranium sylvaticum</i>	Wood cranesbill	Otto, 1996
<i>Gossypium</i> sp.		Ciampolini and Tremtera, 1987; Ferrer, 1996; Alvarado et al., 1998; Wermelinger et al., 2005
<i>Helianthus annuus</i>	Sunflower	Kalushkov and Nedvėd, 2010
<i>Hibiscus</i> sp.		Stichel, 1958; Velimirovic et al., 1992; Wachmann et al., 2007; Callot, 2016
<i>Hibiscus syriacus</i>	Rose of Sharon	Kalushkov and Nedvėd, 2010
<i>Lagumaria patersonii</i>	Primrose tree	Péricart, 1998; Wermelinger et al., 2005; Kment et al., 2006; Rabitsch, 2008; Borges et al., 2013
<i>Lavatera</i> sp.		Velimirovic et al., 1992; Kalushkov, 2000; Rabitsch and Adlbauer, 2001; Wachmann et al., 2007
<i>Lavatera cretica</i>	Cornish mallow	Cuesta Segura et al., 2010
<i>Lavatera olbia</i>	Tree mallow	Péricart, 1998; Wermelinger et al., 2005; Kment et al., 2006; Rabitsch, 2008
<i>Malva</i> sp., <i>Malva sylvestris</i>	Common mallow	Ciampolini and Tremtera, 1987; Ferrer, 1996; Alvarado et al., 1998
<i>Platanus acerifolia</i>	London plane	Hebda and Olbrycht, 2016
<i>Populus</i> sp.		Goula et al., 1999; Rabitsch and Adlbauer, 2001
<i>Prunus</i> sp.		Ciampolini and Tremtera, 1987; Ferrer, 1996; Alvarado et al., 1998; Wermelinger et al., 2005
<i>Sterculia</i> sp.		Ciampolini and Trematerra, 1986
<i>Tilia</i> sp.		Velimirovic et al., 1992; Kalushkov, 2000; Rabitsch and Adlbauer, 2001; Wachmann et al., 2007
<i>Tilia cordata</i>	Little-leaf linden	Velimirovic et al., 1992; Kalushkov et al., 2007a/b; Kalushkov and Nedvėd, 2010; Seward et al., 2017; Simov et al., 2012
<i>Tilia platyphyllos</i>	Broad-leaved linden	Schneider and Dorow, 2016; Seward et al., 2017
<i>Tilia parvifolia</i>	Small-leaved linden	Kalushkov et al., 2007a/b
<i>Tilia rubra</i>	Large-leaved linden	Kalushkov et al., 2007a/b
<i>Tilia tomentosa</i> (= <i>Tilia argentea</i>)	Silver linden	Kalushkov et al., 2007a/b; Kalushkov and Nedvėd, 2010; Simov et al., 2012
<i>Triticum vulgare</i>	Wheat	Kalushkov and Nedvėd, 2010
<i>Vitis</i> sp.		Ciampolini and Tremtera, 1987; Ferrer, 1996; Alvarado et al., 1998; Wermelinger et al., 2005

III.2.6. Impact économique

Certaines espèces s'en prennent aux cultures de coton (elles sont d'ailleurs parfois appelées « cotton bugs » en anglais, c'est-à-dire « punaises du coton ») et d'autres cultures de Malvaceae, avec parfois un impact économique important. Elles réduisent le poids des graines, leur quantité d'huile, ainsi que leur pouvoir germinatif. Elles peuvent également tacher le coton, amoindrissant sa qualité. Les cultures d'okra (ou gombo) et d'hibiscus peuvent aussi être affectées. **(Dueñas-López, 2022)** Certaines espèces sont d'ailleurs devenues résistantes aux pesticides. Une espèce de protistes pathogènes des plantes, *Phytomonas oxycareni*, a été identifiée comme provenant de la salive d'*Oxycarenus lavaterae* **(Emily, 2017)**

III.2.7. La lutte

III.2.7.1. Méthodes préventives

- **Bouchage des fissures et interstices** : Empêcher l'entrée des punaises dans les habitations en scellant les ouvertures.
- **Surveillance des agrégats hivernaux** : Observer les regroupements sur les troncs de tilleuls dès l'automne. **(Bocquillon., 2019).**

III.2.7.2. Méthodes mécaniques

- **Aspiration** : Utiliser un aspirateur pour éliminer les punaises présentes à l'intérieur. **Nettoyage à haute pression** : Appliquer de l'eau sous pression sur les troncs pour déloger les insectes **(Bocquillon., 2019).**

III.2.7.3. Méthodes biologiques

- **Encouragement des prédateurs naturels** : Favoriser la présence d'oiseaux insectivores et d'autres prédateurs.
- **Utilisation de pièges à phéromones** : Capturer les adultes en vol pour réduire la population. **(Ciampolinii & Tre).**

III.2.7.4. Méthodes chimiques

- **Insecticides spécifiques** : Appliquer des produits adaptés, en respectant les réglementations locales.
- **Traitements ciblés** : Traiter les zones infestées tout en minimisant l'impact sur les autres espèces.
- Ervin de refuge. **(Ciampolinii & Tre).**

**Parties
Experimental**

Materiel et method

IV.1.l'objectif

Le but de cette étude est de mettre en évidence l'effet biopesticide de deux extraits des feuilles du Laurier-rose (*Nerium oleander* L) et l'argan (*l'Argania spinosa* L) à l'égard des pucerons (*Aphidoidea*) et (*Oxycarenum lavaterae* L). En évaluant leur efficacité à différentes concentrations, en comparant leur impact sur la mortalité des insectes ciblés, et en étudiant leur potentiel d'utilisation dans une approche de lutte biologique respectueuse de l'environnement.

IV.2.Matériel végétale

IV.2.1.Caractéristique de la zone de récolte

Le tableau suivant (tableaux 10) montre les principes caractéristiques de la zone des deux plantes *Nerium oleander* et *l'Argania spinosa*.

Tableaux 10 : présentent les caractéristiques de chaque zone.

Plante	<i>Nerium oleander</i>	<i>l'Arganier Spinosa</i>
Zone de récolte	Rue Sagheir Hachemi (Baymoute)(regarder figure 17,18)	la maison forestière de Stidia
Température de la zone	15°	21°
Type de sol	Sol argileuse	Sol sableux et rocheux
Climat	Climat méditerranéen Humide	Climat aride

IV.2.2.Présentations des stations récolte

La maison forestière de Stidia, située dans la commune de Stidia à l'ouest de Mostaganem, est un site stratégique pour la culture de l'arganier en Algérie. Elle sert de centre régional pour le développement de cette espèce rare et endémique, adaptée aux conditions climatiques locales. (figure 23,24).

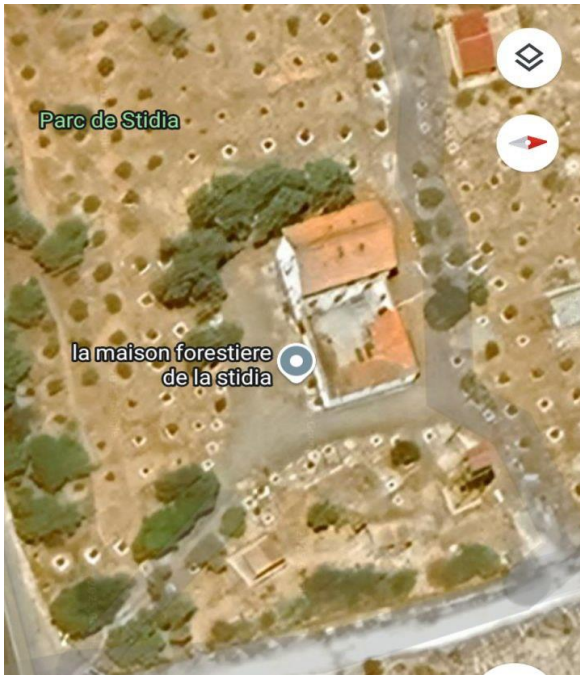


Figure 23 : station géographique de la maison forestiere de stidia (**Originale, 2025**)



Figure 24: La zone de l'Argania dans la maison forestiere (**Originale, 2025**)

IV.2.3. zone d'étude de la plante (*Nerium oleander* L)

Cette place, située au cœur de Mostaganem et jouxtant le jardin de l'Émir Abdelkader, représente un espace urbain caractérisé par la présence de petits arbustes de laurier-rose (*Nerium oleander* L.) utilisés à des fins ornementales. Ces arbustes constituent un élément visuel significatif dans l'aménagement de la place, lui conférant un cachet distinctif au centre-ville. (Figure 25,26).

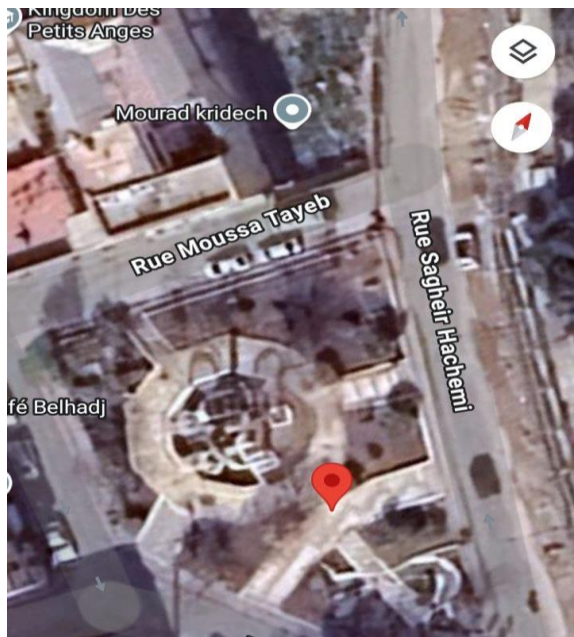


Figure 25: La zone géographique de la récolte de *Nerium oleander* L (Originale, 2025)



Figure 26 : La zone de la recolte de *Nerium oleander* L (Originale, 2025)

IV.2.3.préparation du matériel végétale

1. Collecte des plantes

Les récoltes ont été effectuées durant le mois de février 2025.

- *Nerium oleander* a été récolté à Mostaganem (Baymoute).
- *Argania spinosa* a été collecté près de la maison forestière de Stidia.

2. Méthode de récolte

La récolte a été réalisée manuellement à l'aide d'un sécateur, en coupant les parties végétales nécessaires. Les échantillons ont ensuite été placés dans des sacs en papier pour assurer leur conservation et faciliter leur transport vers le laboratoire. (figure 27).



Figure 27 : isolement des plantes *l'Argania spinosa* et *Nerium oleander* (Originale, 2025).

3. Séchage des plantes

Étant donné la quantité relativement importante de plantes récoltées, le séchage a été effectué au domicile (figures 28).



Figure 28 : séchage des feuille du plante *Nerium oleander* L. (Originale, 2025).

Les échantillons végétaux ont été lavés à l'eau du robinet, puis séchés à l'air libre et à l'ombre.

La durée du séchage varie selon la plante, mais elle ne dépasse pas 30 jours, jusqu'à séchage complet.

4. broyage des feuilles

Les feuilles sont coupées en petits morceaux puis broyées à l'aide d'un broyeur électrique. Les poudres végétales obtenues sont conservées dans des récipients en verre hermétiquement fermés. (Figure 29).

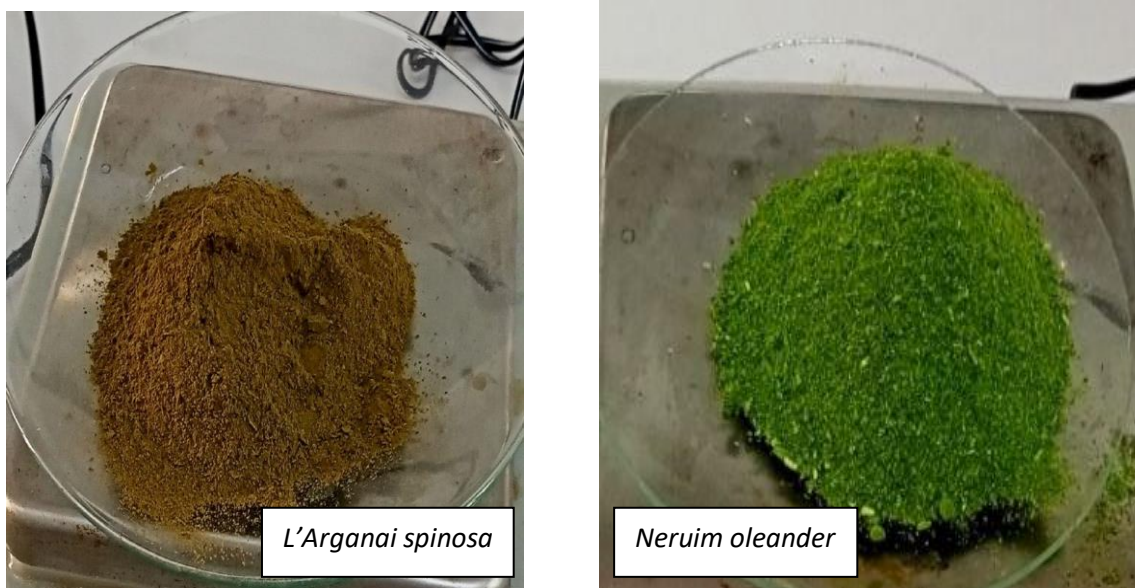


Figure 29 : broyage des feuille du plante *l'Argania spinosa* et *Neruim oleander*. (Originale, 2025).

IV.2.2.Humidité

On a mes utilisé la méthode du poids pour calculer la teneur en humidité des deux plantes.

$$H (\%) = \frac{P_0 - P_1}{P_0} \cdot 100$$

P₀ : Poids initial de la prise d'essai.

P₁ : Poids final de la prise d'essai après étuvage.

H(%) : Taux d'humidité

"Dans le but de déterminer la teneur en humidité, un échantillon sec de 10 g de chaque plante a été préparé. Ces échantillons ont été séchés dans un four à 55 °C pendant 72 heures (figures 30 et 31). La variation du poids après séchage indique la quantité d'humidité présente."

Materiel et method

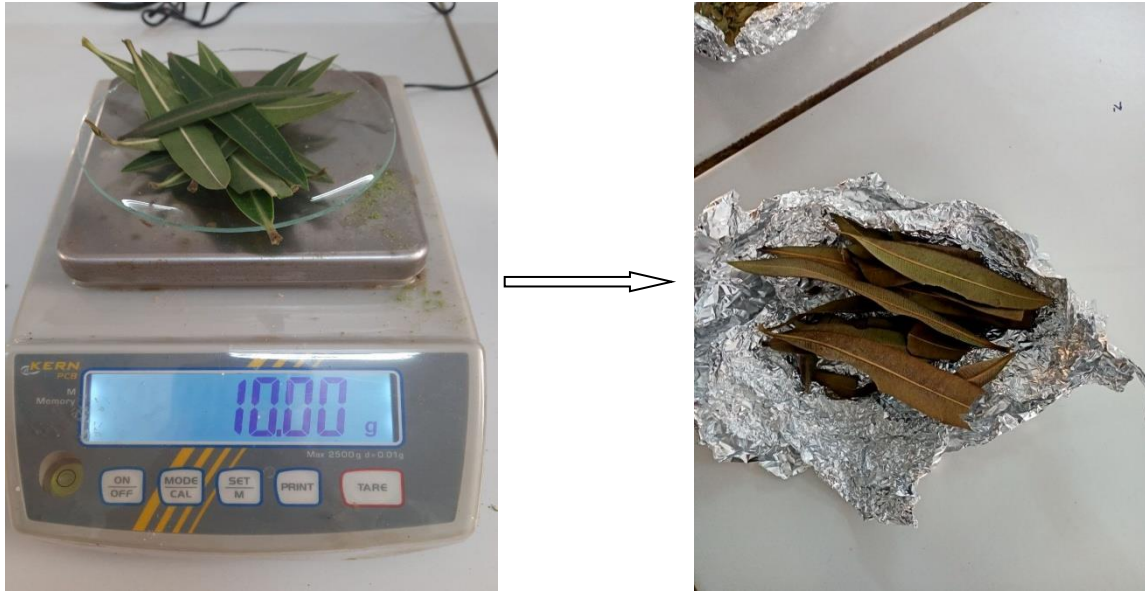


Figure 30 : Feuille de *Nerium oleander* avant et après séchage (Originale, 2025).

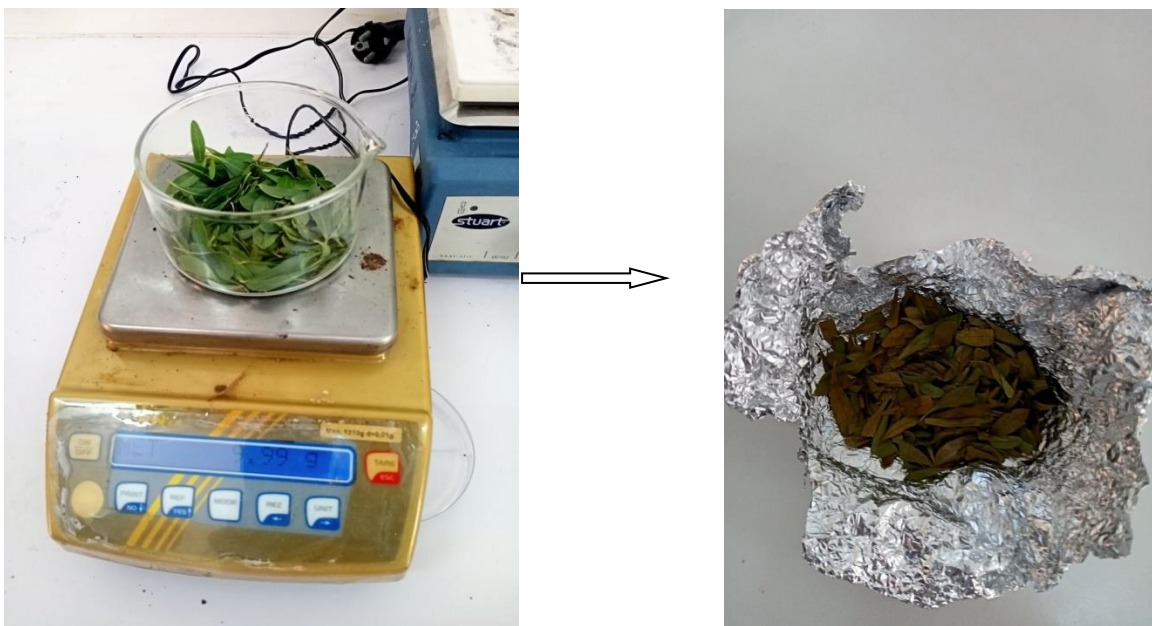


Figure 31 : Feuille de *Argania spinosa* avant et après séchage (Originale, 2025).

IV.3.Extraction

IV.3.1.principe de l'Extraction par appareille du soxhlet

L'extraction par Soxhlet est une méthode simple et convenable permettant de répéter infiniment le cycle d'extraction avec du solvant frais jusqu'à l'épuisement complet du soluté dans la matière première. (Figure 32).

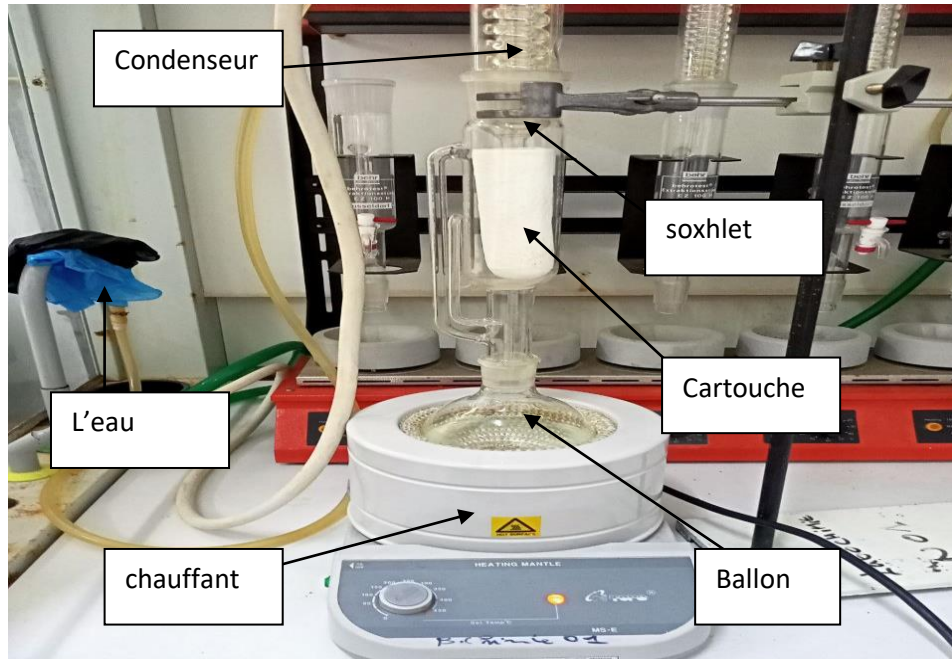


Figure 32 : appareille soxhlet (Originale, 2025).

Il est composé d'un corps en verre, dans lequel est placée une cartouche en papier-filtre épais (une matière pénétrable pour le solvant), d'un tube siphon et d'un tube de distillation. Dans le montage, l'extracteur est placé sur un ballon contenant le solvant d'extraction. Le ballon est chauffé afin de pouvoir faire bouillir son contenu. La cartouche contenant le solide à extraire est insérée dans l'extracteur, au dessus duquel est placé un réfrigérant servant à liquéfier les vapeurs du solvant (Penchev, 2010).

IV.3.1.1.La méthode d'extraction nécessite le matériel suivant

"Vingt (20) grammes de poudre de feuilles, provenant à la fois du laurier-rose (*Nerium oleander*) et de l'arganier (*Argania spinosa*), ont été préparés, puis séchés et placés dans la cartouche de l'extracteur. Dans un bécher, nous avons préparé 200 ml de méthanol additionnés de 50 ml d'eau distillée, ensuite cette solution a été placée dans un réchauffeur de l'extracteur (Figure 33)."

Materiel et method

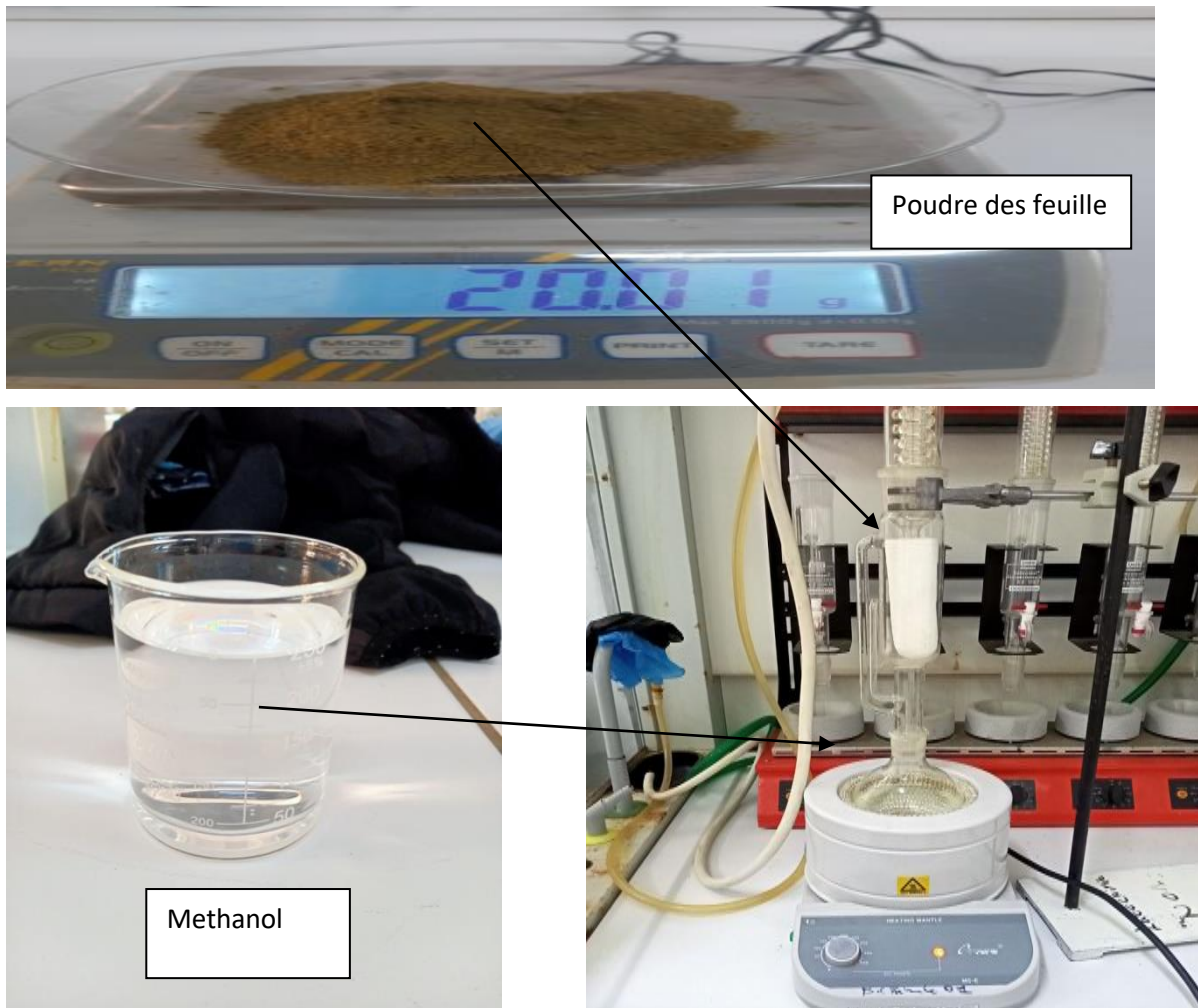


Figure 33 : préparation des extraits végétaux pour chaque plante par le soxhlet (*l'Argania spinosa* L. et *Nerium oleander* L.) (Originale, 2025).

Le processus d'extraction a été mené à une température constante de 150° pour les deux échantillons, avec des différences dans le nombre de cycles et la durée totale pour chaque plante :

* Pour le laurier-rose (*Nerium oleander*) : (12) cycles d'extraction ont été effectués, pour une durée totale de (2) heures pour l'ensemble des cycles. (Figure 34).

* Pour l'arganier (*Argania spinosa*) : Six (6) cycles d'extraction ont été effectués, pour une durée totale d'une (1) heure pour l'ensemble des cycles. (Figure 35).

La fin de l'extraction pour chaque échantillon a été visuellement confirmée par un éclaircissement significatif de la couleur du solvant d'extraction, indiquant l'épuisement de la majorité des composés solubles dans le matériel végétal.

Materiel et method



Figure 34 : préparation d'un extrait de feuilles de *Nerium oleander* (Originale, 2025).

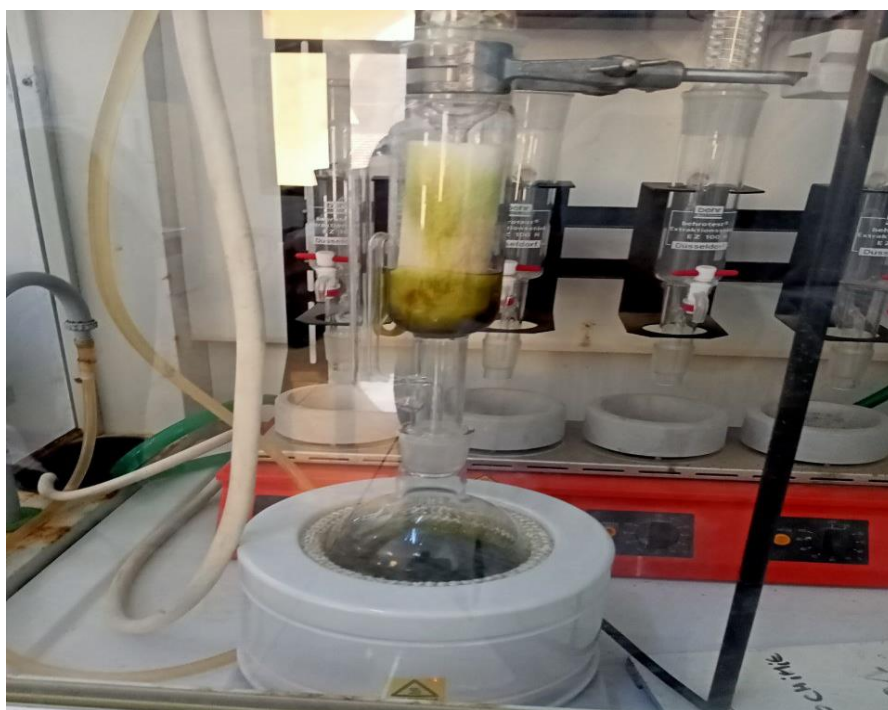


Figure 35 : préparation d'un extrait de feuilles de *Argania spinosa* (Originale, 2025).

Materiel et method

IV.3.2. Rotavapeure

Les évaporateurs rotatifs (rotovaps) sont des dispositifs utilisés pour éliminer efficacement les solvants via le processus d'évaporation. Le processus d'évaporation rotative est l'une des méthodes d'évaporation de solvants les plus utilisées en raison de ses performances optimales d'extraction et de distillation. (figure 36).

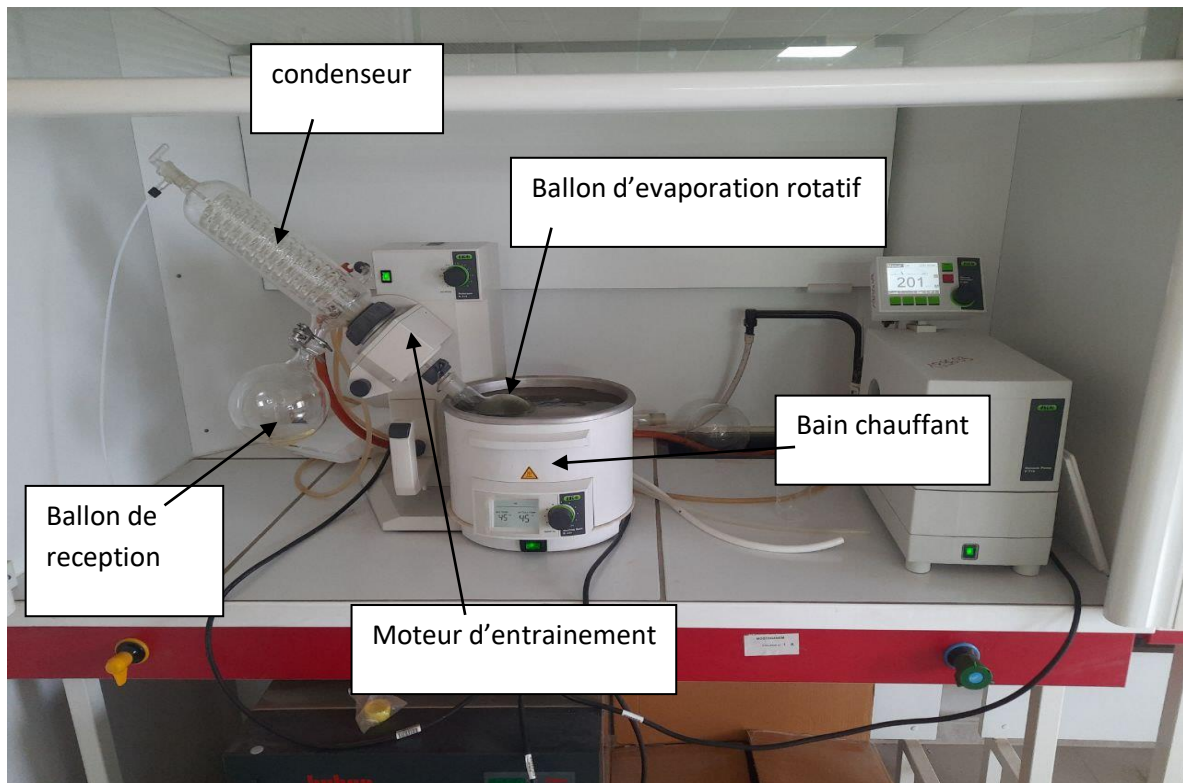


Figure 36 : l'appareil Rotavapeure.(Originale ,2025)

La séparation du solvant de l'extrait est fait à l'aide de l'appareil appelé Rotavapeure Dans cet appareil on réalise une évaporation sous vide en utilisant une pompe à vide avec une vanne de contrôle. Pendant l'évaporation le ballon est mis en rotation et plongé dans un bain liquide chauffé. L'appareil est muni d'un réfrigérant avec un ballon-collecteur de condensat. La rotation du ballon crée une surface d'échange plus grande et renouvelée permettant donc d'effectuer une évaporation rapide. (Penchev., 2010) . (Figure 37).

Materiel et method



Figure 37 : extrait pendant rotation (Originale, 2025).

Après extraction, nous mettons les extraits dans un évaporateur rotatif pour séparer le solvant utilisé, méthanol, de deux extraits de feuilles de laurier-rose et d'arganier. Nous les mettons dans un flacon placé dans l'évaporateur, immergé dans un bain liquide chaud, et en tournant (3 rotation) et en réglant la température à 45°, cela permet une évaporation rapide et une séparation de l'extrait de deux plantes du solvant. (Figure 38).

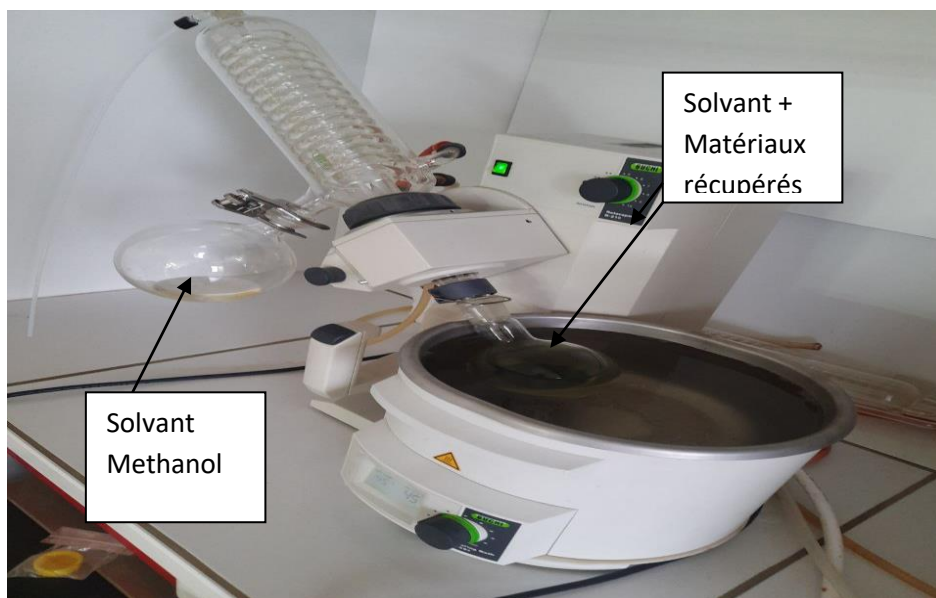


Figure 38 : separation du solvant méthanol par retavapeure (Originale, 2025).

Materiel et method

IV.3.3.rendement d'extraction

Il s'agit d'un procédé réalisé en déterminant le poids des matériaux récupérés après le processus d'évaporateur rotatif. Nous les pesons avec un flacon et la différence de poids du flacon avec le poids des deux matériaux et du flacon détermine le poids de l'extrait à partir des matériaux des deux plantes. Ce dernier est divisé par le poids initial de poudre de chaque plante et multiplié par 100.

Formule du calcul du rendement (Rd%) :

Rd % = (matière récupéré (g)/broyer de la matière végétale sèche (g)) x 100

IV.3.4.conservation

L'extrait de *Nerium oleander L* a été préservé dans un tube a essai protégé avec du papier aluminium pour éviter toute dégradation des molécules par la lumière. Il est ensuite conservé dans 4 degré pour une utilisation ultérieure (la même méthode pour conservation l'*Arganier spinosa L.*) (Figure 39).

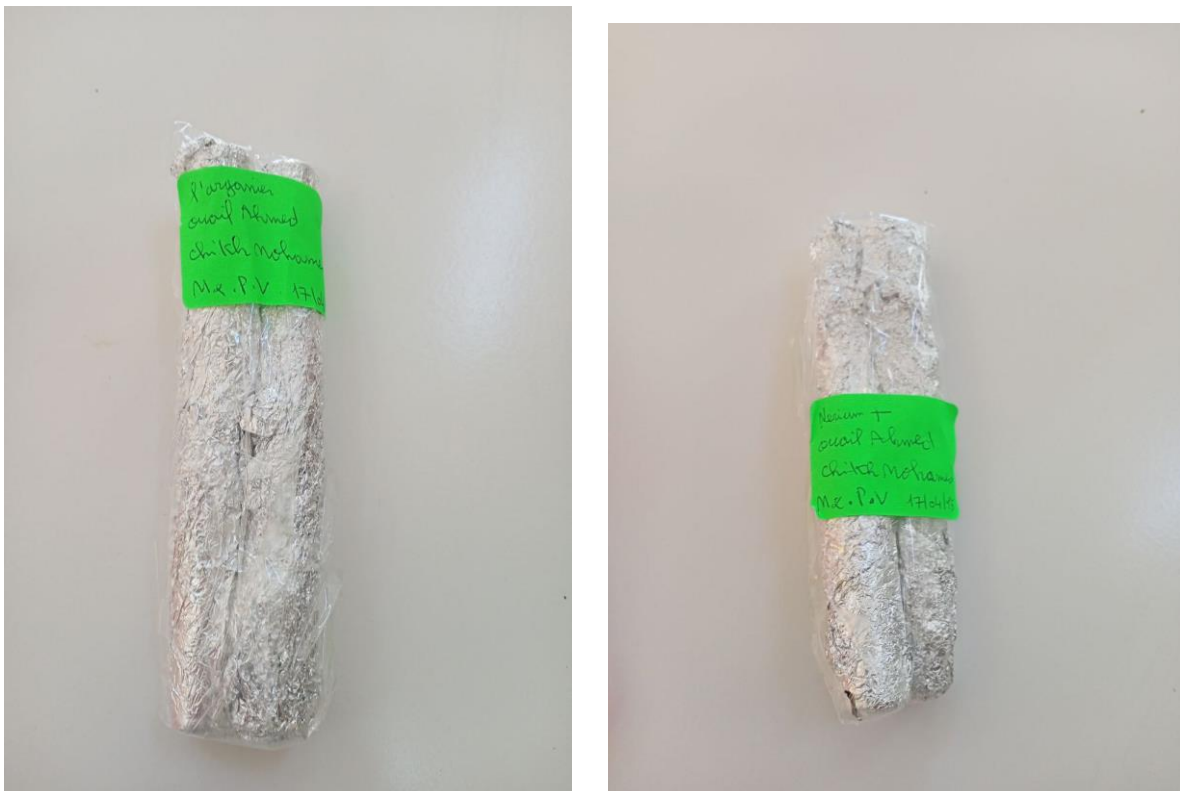


Figure 39 : L'extrait de *Nerium oleander L* et l'*Argania spinosa L* a été préservé dans un tube a essai protégé avec du papier aluminium (Originale, 2025).

Materiel et method

IV.4.test phytochimique de criblage

Le screening photochimique est un ensemble de méthodes et techniques de préparation et d'analyse des substances organiques naturelles de la plante.

IV.4.1. Les alcaloïdes

Dans deux tubes à hémolyse, introduire 0,5 ml de l'extrait à analyser et ajouter 0,5 ml de l'acide chlorhydrique (HCl) à 1% pour acidifier l'extrait. Trois gouttes de réactif de Mayer sont ajoutées dans le premier tube et trois gouttes de réactif de Wagner sont ajoutées dans le deuxième tube. La présence des alcaloïdes est confirmée par l'apparition d'un précipité blanc ou brun, respectivement. (Figure 40).

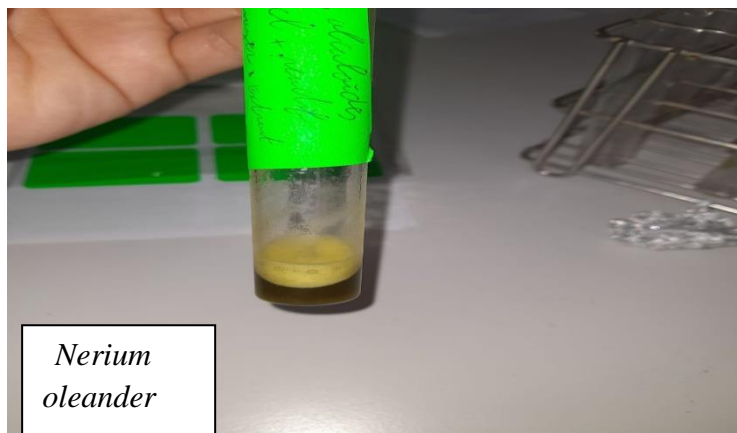


Figure 40 : Tests des alcaloïdes (Originale, 2025).

IV.4.2.les tanins

Dans un tube à hémolyse, mettre un volume de 1 ml des extraits bruts à analyser et ajouter 0,25 ml d'une solution aqueuse de chlorure de fer (FeCl₃) à 1%. Incuber le mélange pendant 15 minutes à la température ambiante. La présence des *tanins* est confirmée par l'apparition d'une couleur verdâtre ou bleu noirâtre dans les tubes. (Figure 41).

Materiel et method

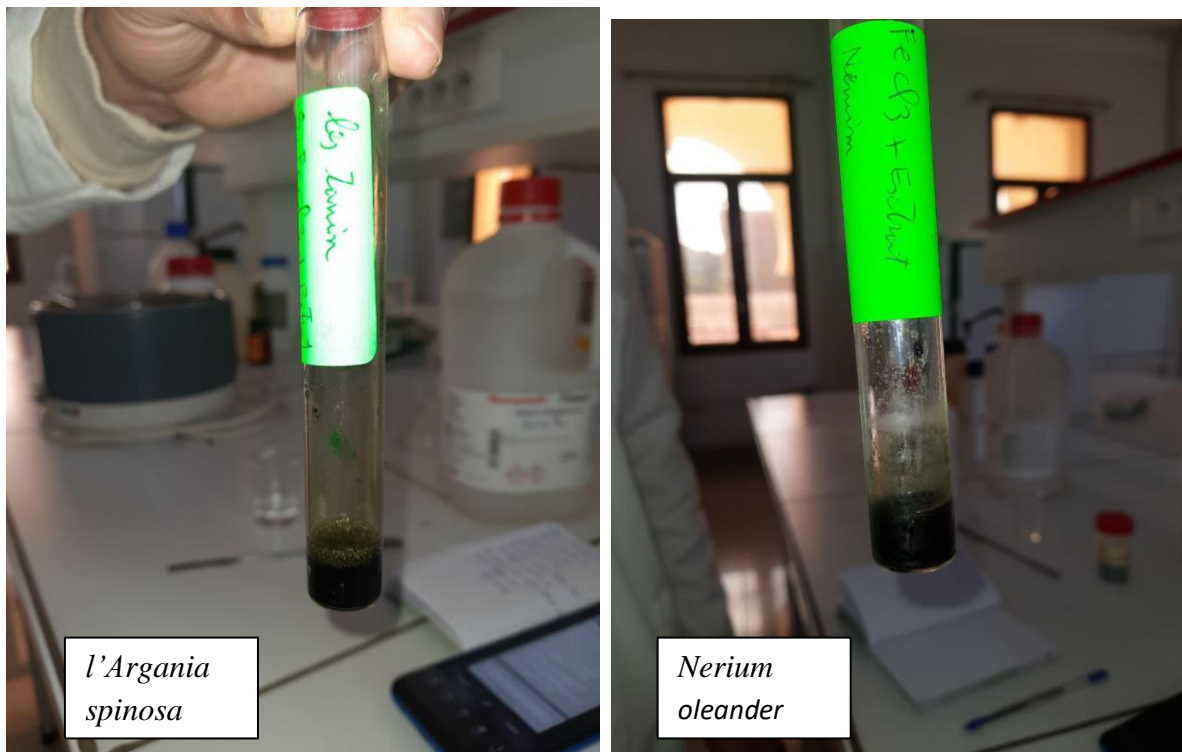


Figure 41 : test les tanins (Originale, 2025).

IV.4.3. Les flavonoïdes

Dans un tube à hémolyse, un volume de 1 ml des extraits à analyser est additionné par un volume de 1 ml de l'acide chlorhydrique concentré et quelques copeaux de magnésium.

La présence des flavonoïdes est indiquée par l'apparition d'une coloration ou rouge ou jaune. (figure 42).



Figure 42 : test des flavonoïdes (Originale, 2025).

Materiel et method

IV.4.4. Les quinones libres

Dans un tube à hémolyse, un volume de 1 ml des extraits bruts à analyser est additionné par un volume de 0,1 ml d'hydroxyde de sodium (NaOH) à 1%. La présence des quinones libres est indiquée par l'apparition d'une couleur jaune, rouge ou violette.(figure 43)

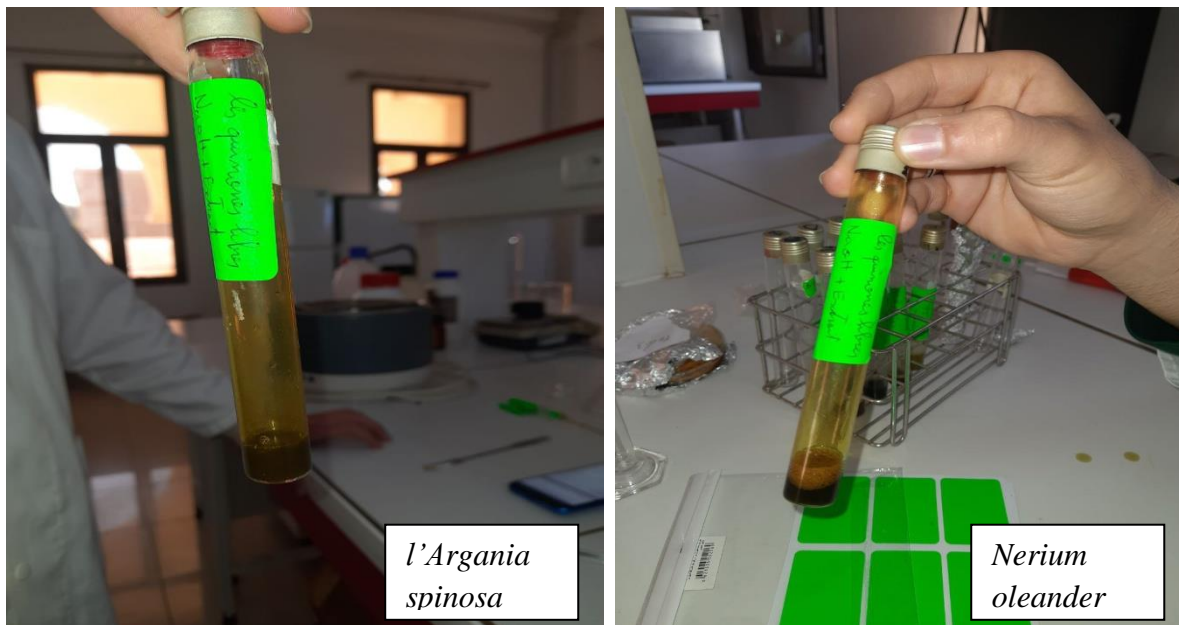


Figure 43: test des Les *quinones libres* (Originale, 2025).

IV.4.5. Les saponines

Un volume de 10 ml des extraits bruts à analyser est introduit dans un tube à essai. Après une agitation vigoureuse pendant 15 secondes, La présence de saponines est indiquée par la présence d'une mousse avec une hauteur supérieure à 1 cm. (Figure 44).



Figure 44 : test des *saponines* (Originale, 2025).

Materiel et method

IV.4.6. Les terpénoïdes

Dans un tube à hémolyse, un volume de 1 ml des extraits à analyser est additionné par un volume de 0,4ml de chloroforme et un volume de 0,6 ml d'acide sulfurique concentré. L'apparition de deux phases et une interphase de couleur marron. (Figure 45).

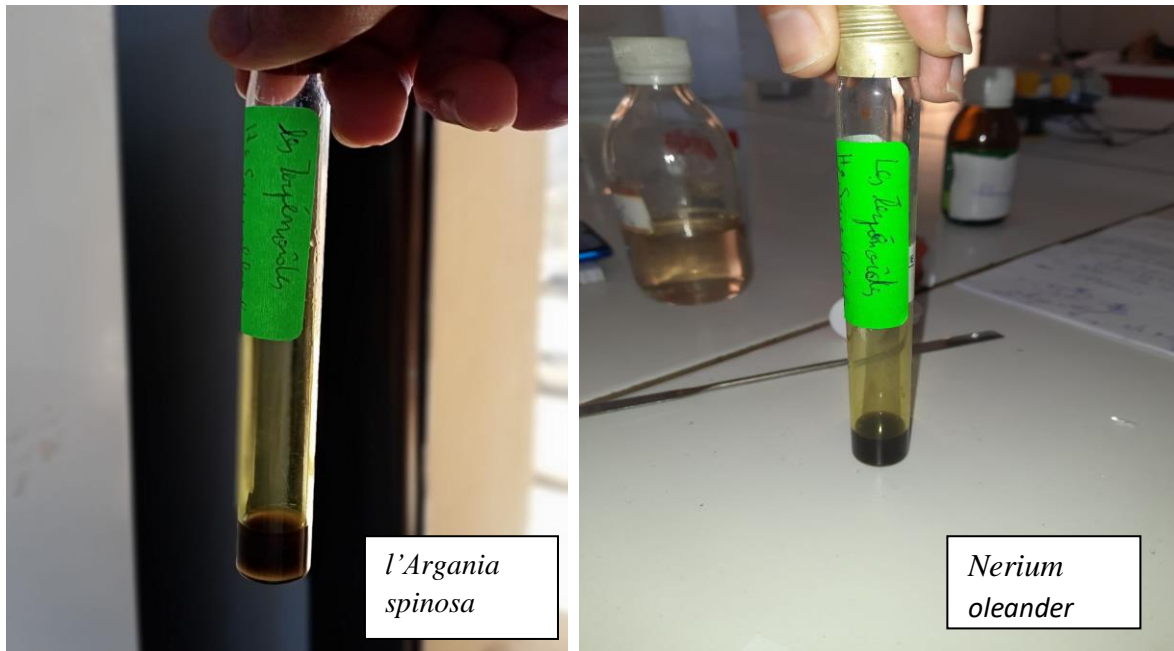


Figure 45 : test des terpénoïdes (Originale, 2025).

IV.4.7. Les composés réducteurs

Dans un tube à hémolyse, additionner un volume de 1 ml de liqueur de Fehling (0,5 ml de liqueur de Fehling A et 0,5 ml de liqueur de Fehling B) à 1 ml des extraits bruts à analyser. Les deux solutions sont incubées pendant 08 minutes dans un bain marie bouillant. La présence des composés réducteurs est indiquée par l'apparition d'un précipité rouge brique. (Figure 46).

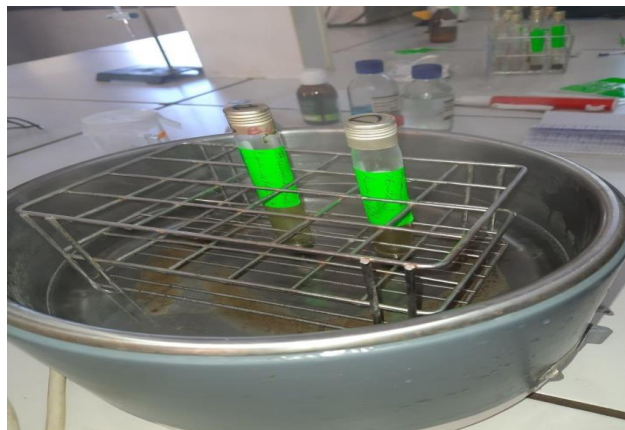


Figure 46 : test des composés réducteurs (Originale, 2025).

Materiel et method

IV.4.8. Mucilages

À 1 ml de la solution à analyser, on ajoute 5ml d'alcool absolu (éthanol à 95%).

L'apparition de précipités floconneux montre la présence de *mucilage*. (Figure 47).



Figure 47 : test des Mucilages (Originale, 2025).

IV.5.test de chlorophylle

Nous avons pris 2 ml de chaque extrait de laurier-rose et d'argan et les avons dilués en ajoutant un volume spécifié de 10 ml de méthanol à chacun.

Nous avons versé l'extrait dilué dans un récipient spécial pour le spectrophotomètre, qui fonctionne en interagissant avec la substance.

Le rayonnement traverse l'extrait dilué des deux plantes et tombe sur un détecteur qui mesure l'intensité de la lumière qui l'atteint. L'appareil convertit le signal du détecteur en une valeur numérique représentant la quantité de lumière absorbée par l'échantillon. (Figure 48) .

L'équation pour calculer la concentration de chlorophylle :

$$* \text{Chlr.A} = 12,25 \cdot A_{663} - 2,79 \cdot A_{645}$$

$$* \text{Chlr.B} = 21,50 \cdot A_{645} - 5,10 \cdot A_{663}$$

$$* \text{Chlr.A+B} = 7,50 \cdot A_{663} + 18,71 \cdot A_{645}$$

$$* \text{CRNT} = (1000 \cdot A_{470} - 1,82 \cdot \text{Chlr.A} - 85,02 \cdot \text{Chlr.B}) / 198$$



Figure 48 : appareille de spectrophotomètre (Originale, 2025).

IV.6.préparation des dilutions

Les dilutions de l'extrait ont été préparées comme suite :

- On introduit 5 ml de solution mère de l'extrait dans un tube à essai « Concentration 100 % » ;
- On introduit 3 ml de solution mère de l'extrait dans un tube à essai contenant 2 ml de l'eau distillée « concentration 60 % » ;
- On introduit 2 ml de solution mère de l'extrait dans un tube à essai contenant 3 ml de l'eau distillée « concentration 40 % » ;
- On introduit 1 ml de solution mère de l'extrait dans un tube à essai contenant 4 ml de l'eau distillée « concentration 20 % » ;
- On introduit 5 ml de l'eau distillée « concentration 0 % ». (Figure 49).



Figure 49 : Préparation des dilutions les doses (100%, 60%, 40%, 20%, 0%).(Originale, 2025).

IV.7.matériel animale

IV.7.1. Collecte des insectes *Oxycarenus lavaterae*

"Dans une zone résidentielle de la commune d'Ain Tadelès, wilaya de Mostaganem, un regroupement de l'insecte *Oxycarenus lavaterae* a été observé sur les orangers, des spécimens ayant été prélevés et placés dans des boîtes en plastique."(Figure 50)].

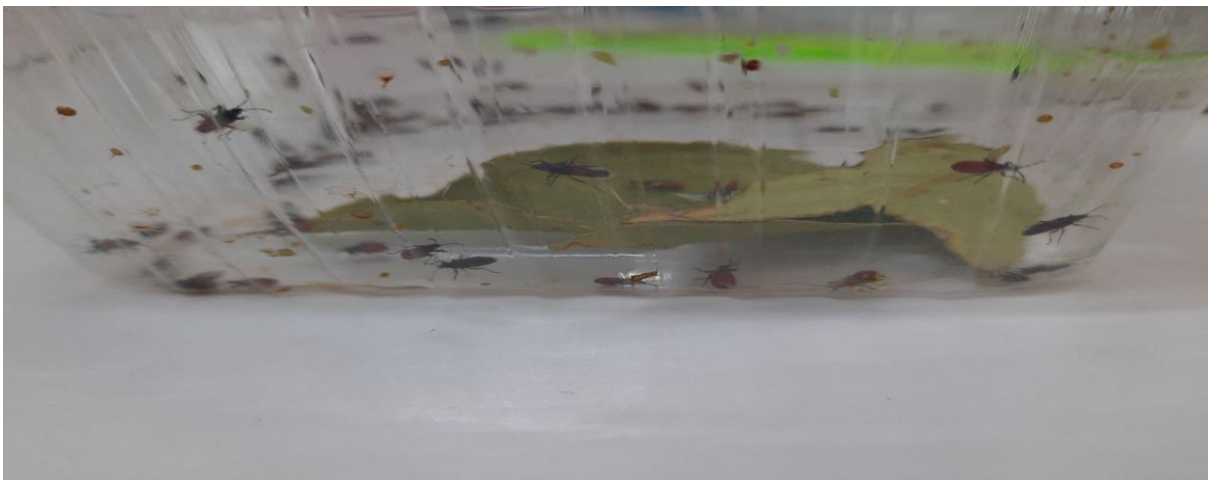


Figure 50: *Oxycarenuse lavaterae* (Originale, 2025).

Materiel et method

IV.7.2. Dispositif expérimental

Dans les boîtes de Pétri, nous faisons des trous dans le couvercle de chaque boîte et recouvrons ces trous par Fina. Le but est de permettre la ventilation des insectes que nous exposerons aux doses diluer d'extraction. (Figure 51).

Nous répéterons chaque dose trois fois ; nous avons donc alloué trois boîtes de Pétri par dose. Ensuite, nous plaçons trois individus de l'insecte dans chaque boîte et répétons le processus pour chaque dose, de manière à obtenir trois répétitions par dose, chaque boîte contenant trois individus de l'insecte.

Du papier absorbant est placé à l'intérieur de chaque boîte de Pétri avant d'y placer les insectes.

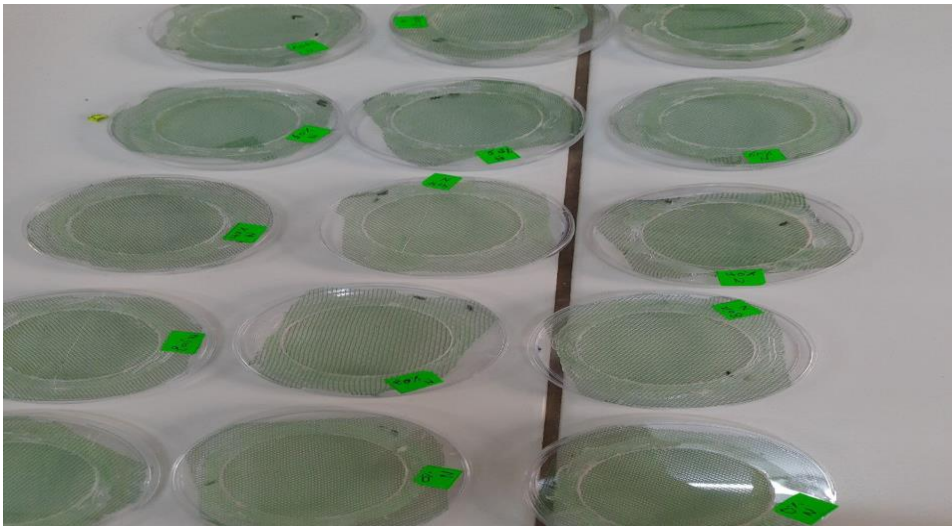


Figure 51 : préparation des boîtes pétri pour chaque test de dosage (Originale, 2025).

IV.7.3. test application

IV.7.3.1. Test par contact direct

On a mes utilisé la méthode de pulvérisation à l'aide d'un pinceau. Le pinceau est trempé dans la dose, puis une pulvérisation manuelle est appliquée sur l'insecte. Figure 52.

Materiel et method

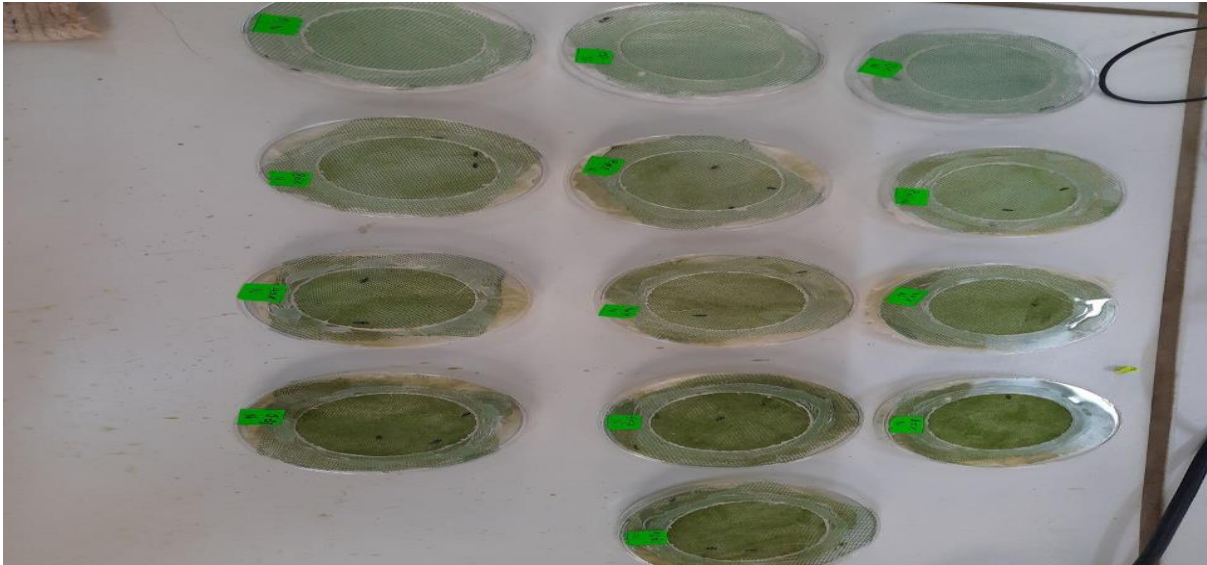


Figure 52 : test par contact direct (Originale, 2025).

IV.8.Taux de mortalité

TM % : nombre d'individus morts/nombre des individus total x 100

IV.8.1.Calcul du taux de mortalité corrigé

Dans une population, la mort des individus n'est pas due essentiellement à l'effet toxique de l'extrait mais il existe aussi d'autres facteurs naturels, ce qui donc nécessite de calculer le taux de mortalité corrigé pour éliminer l'effet de ces facteurs lors du test.

La formule :

$$\text{Mc\%} = [(\text{M0\%} - \text{MT\%}) / (100 - \text{MT\%})] \times 100$$

MC (%) : pourcentage de mortalité corrigée

MO(%) : pourcentage de mort dans la population traitée avec l'extrait

Mt (%) : pourcentage de morts dans la population témoin.

Résultats

Résultats

V.1.Résultats

V.1.1.Humidité

On constate une diminution du poids des feuilles des deux plantes par rapport à leur poids initial de 10g. Pour connaître le taux d'humidité, on calcule la différence entre la taille initiale et après séchage.

On remarque que le poids des feuilles *l'Argania spinosa* est moindre par rapport aux feuilles de *Nerum oleander* après séchage. (Figure 53).



Figure 53: résultat de humidité (Originale, 2025)

$H\%=61,6$ pour *Nerum oleander* et $H\%=65,9$ pour *l'Argania spinosa*

Le graphe suivant présente le taux d'humidité des feuilles de plante *Nerum oleander* L. et *l'Argania spinosa* L. (figure 54).

Résultats

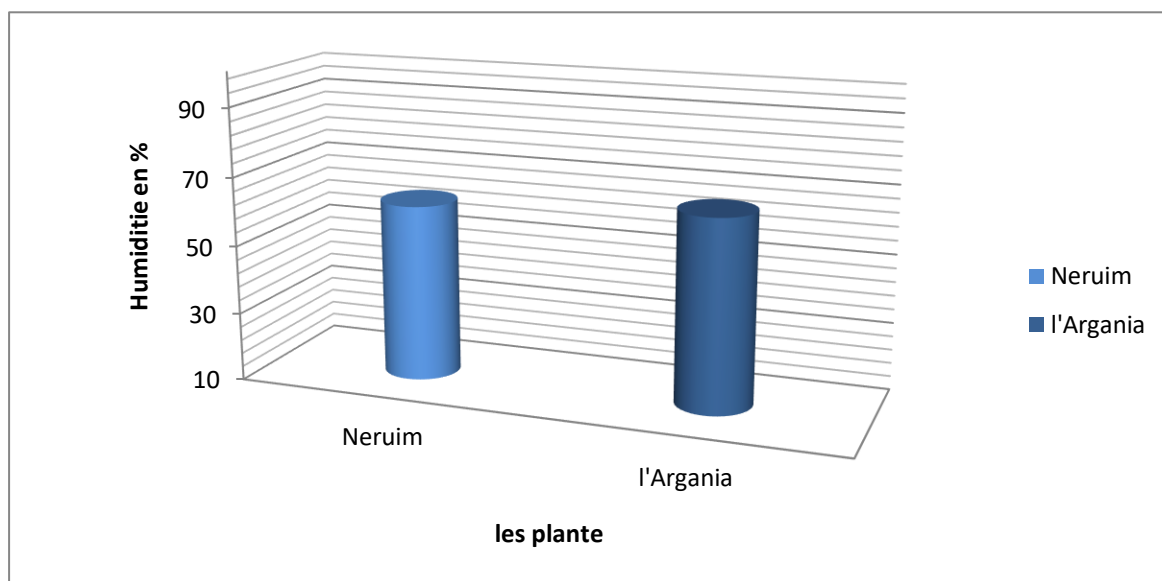


Figure 54 : comparaison d'une humidité des deux plantes *Nerium oleander* L et *l'Argania spinosa* L.

Les résultats de la figure 49 montrent que les feuilles de *l'Argania spinosa* (65.9%) sont plus au moins riche en humidité de celles du *Nerium oleander* (61.6%).

V.1.2.rendement extraction

Les rendements des différents extraits sont définis comme étant les rapports de la quantité des substances végétales extraites sur la quantité de la matière végétale utilisée. Le rendement d'extraction de la plante *l'Argania spinosa* L. et *Nerium oleander* L. sont représentées dans le Tableau 11

Tableau 11 : Rendement de l'extraction de deux plantes *l'Argania spinosa* L. et *Nerium oleander* L.

Plantes	Rendement
<i>Nerium oleander</i> L	14%
<i>l'Argania spinosa</i> L	11,65%

Résultats

Les résultats de tableaux présent sou forme de graphe. (Figure 55).

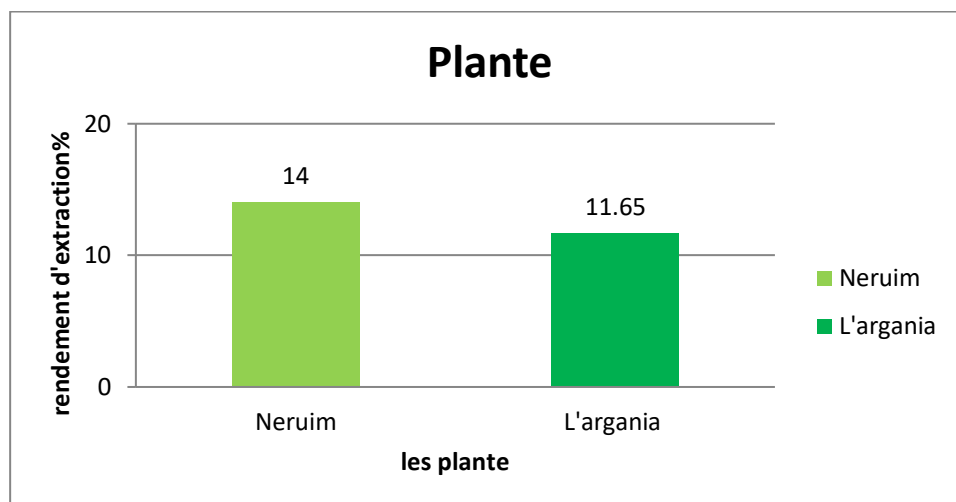


Figure 55 : comparaison d'un rendement d'extraction des deux plantes *Nerium oleander* et *l'Argania spinosa*.

Les résultats de la figure 50 indiquent que le rendement d'extraction enregistré chez l'extrait des feuilles sèches de *Nerium oleander* (14%) est plus important de celui obtenu chez l'extrait de *l'Argania spinosa* (11.65%).

V.1.3. Résultats des Tests photochimiques préliminaires (Criblage phytochimique)

Les résultats des tests phytochimiques des deux extraits hydrométhanoïques des feuilles sèches de *Nerium oleander* et *Argania spinosa* sont représentés dans le tableau 12.

La présence et l'absence des différents composés chimiques testés (les alcaloïdes, flavonoïdes, saponines, tanins, quinones libre, terpenoïde, compose réducteurs, mucilage) est indiquée dans ce tableau suivant par les signes de : présence (+) ; absence (-).

Tableau 12 : - Résultats des Tests photochimiques préliminaires (Criblage phytochimique).

Tes	Sur <i>Nerium oleander</i>	Sur <i>L'argania spinosa</i>
Les alcaloïdes	+	-
Flavonoïde	+	+
Saponine	+	+
Les tanins	+	+
Les quinonrs libre	+	-
Les terpenoïde	+	+
Les compose réducteurs	+	+
Mucilage	+	+

Résultats

D'après les résultats de tableaux on observe de présence de Tanins; mucilage ; saponine ; terpenoïde ; flavonoïde et les composés réducteurs. Dans les deux plantes et l'absence d'alcaloïde, les quinonrs libre sur *l'Argania spinosa* L.

Soufe les alcaloïdes, les quinonrs libre qui présente chez la plante *Nerium oleander* L.

V.1.4.test de chlorophylle

Les résultats après application de test présent à partir de (figure 56).

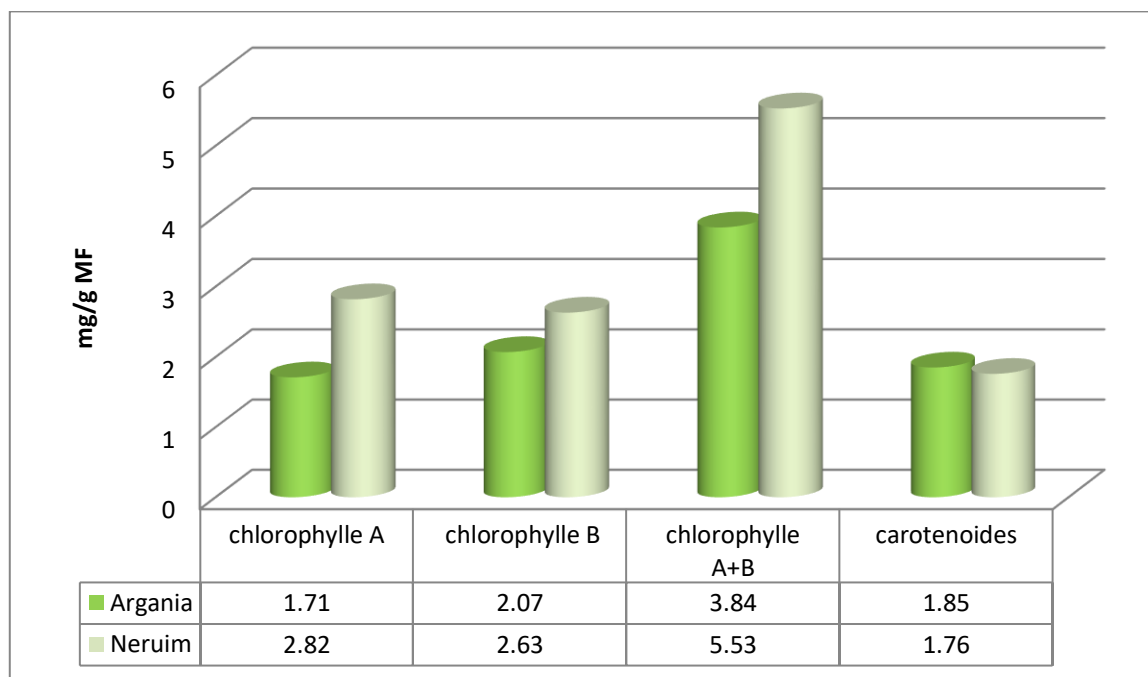


Figure 56 : résultats du test de chlorophylle de *l'Argania spinosa* et *Nerium oleander* (Originale, 2025).

Les résultats de la figure 51 montre une variation en teneur des pigments chlorophylliens dans les deux extraits étudiés, cela selon le type de pigment et l'extrait végétale analysé.

L'extrait de *Nerium oleander* contient une teneur plus élevée en pigments chlorophylliens de Chlorophyll a, b et totale (2.82, 2.63, 5.53 mg/g MS, respectivement) en comparaison de celui de *l'Argania spinosa* (1.71, 2.07, 3.84 mg/g MS, respectivement). En revanche, les carotenoides sont plus aux mois important chez l'extrait d'*Argania spinosa* (1.85 mg/g MS) de celui de *Nerium oleander* (1.76 mg/g MS).

Résultats

V.1.6. Effet des extraits de *Nerium oleander* et l'*Argania spinosa* sur *Oxycarenus lavaterae*

V.1.6.1. Effet des extraits de *Nerium oleander* sur *Oxycarenus lavaterae*

Les histogrammes de la (figure 57) illustre l'effet des différentes doses (0,20,40,60, et 100%) de l'extrait hydro Méthanolique des feuilles sèches de *Nerium oleander*. sur l'*Oxycarenus lavaterae* après exposé à 24h, 48h et 72h.

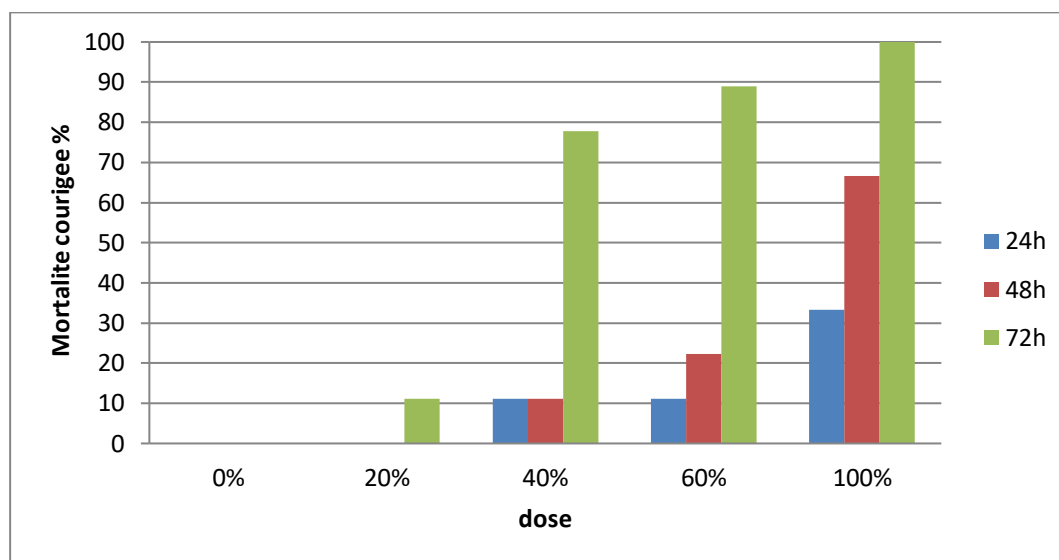


Figure 57 : Evolution du taux de mortalité corrigée d'*Oxycarenus lavaterae* sous l'effet des extraits des hydro methanoliques des feuilles seches de *Nerium oleander*

Les résultats obtenus sont les suivants :

* Dans le groupe témoin (dose de 0 %) : Aucun taux de mortalité corrigée n'a été enregistré durant toutes les périodes d'observation.

* À une concentration de 20 % : Un taux de mortalité corrigée de 0 % a été observé après 24 et 48 heures de traitement, tandis qu'il est passé à 11,11 % après 72 heures.

* À une concentration de 40 % : Le taux de mortalité corrigée a atteint 11,11 % après 24 et 48 heures, et a connu une augmentation significative pour atteindre 77,77 % après 72 heures.

* À une concentration de 60 % : Un taux de mortalité corrigée de 11,11 % a été enregistré après 24 heures, augmentant à 22,22 % après 48 heures, puis atteignant 88,88 % après 72 heures.

* À une concentration de 100 % : Un taux de mortalité corrigée de 33,33 % a été enregistré après 24 heures, 66,66 % après 48 heures, et a atteint 100 % après 72 heures de traitement.

Résultats

V.1.6.2. Effet des extraits de *l'Argania spinosa* sur *Oxycarenus lavaterae*

Les histogrammes de la figure 58 illustre l'effet des différentes doses (0, 20, 40,60, et 100%) de l'extrait hydro Méthanolique des feuilles sèches de *l'Argania spinosa*. sur l'*Oxycarenus lavaterae* après exposé à 24h, 48h et 72h.

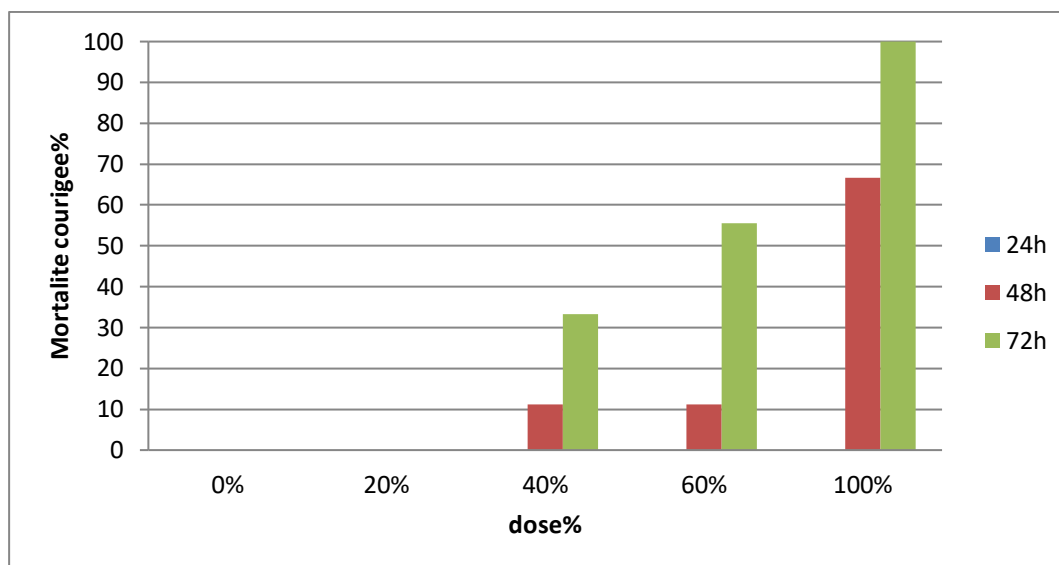


Figure 58 : Evolution du taux de mortalité corrigée d'*Oxycarenus lavaterae* sous l'effet des extraits des hydro méthanoliques des feuilles seches de *l'Argania spinosa*

Les résultats obtenus sont les suivants :

* Dans le groupe témoin (concentration de 0 %) : Aucun taux de mortalité corrigée n'a été enregistré sur les trois périodes d'observation (24, 48, et 72 heures).

* À une concentration de 20 % : Un taux de mortalité corrigée de 0 % a été observé après 24, 48, et 72 heures de traitement.

* À une concentration de 40 % : Le taux de mortalité corrigée était de 0 % après 24 heures. Ce taux a augmenté à 11,11 % après 48 heures, puis a atteint 33,33 % après 72 heures.

* À une concentration de 60 % : Un taux de mortalité corrigée de 0 % a été enregistré après 24 heures. Ce taux a augmenté à 11,11 % après 48 heures, puis a atteint 55,55 % après 72 heures.

* À une concentration de 100 % : Un taux de mortalité corrigée de 0 % a été enregistré après 24 heures. Ce taux a augmenté de manière significative pour atteindre 66,66 % après 48 heures, et a culminé à 100 % après 72 heures de traitement.

Résultats

V.1.7. Effet des extraits de *Nerium oleander* et l'*Argania spinosa* sur puceron

V.1.7.1. Effet des extraits de *Nerium oleander* sur puceron

Les histogrammes de la (figure 59) illustre l'effet des différentes doses (0,20,40,60, et 100%) de l'extrait hydro Méthanolique des feuilles sèches de *Nerium oleander*. Sur le puceron *Macrosiphum rosae* après exposé à 24h, 48h et 72h.

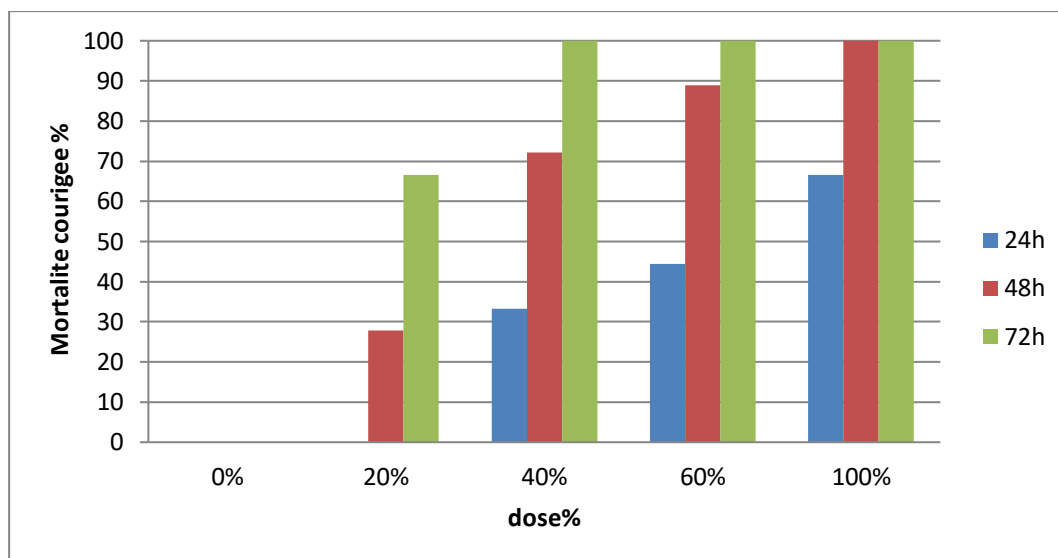


Figure 59: Evolution du taux de mortalité corrigée de puceron sous l'effet des extraits des hydro méthanoliques des feuilles sèches de *Nerium oleander*

Les résultats obtenus sont les suivants :

* Dans le groupe témoin (concentration de 0 %) : Aucun taux de mortalité corrigée n'a été enregistré durant les trois périodes d'observation (24, 48, et 72 heures).

* À une concentration de 20 % : Un taux de mortalité corrigée de 0 % a été observé après 24 heures de traitement. Ce taux a augmenté à 27,77 % après 48 heures, puis a atteint 66,66 % après 72 heures.

* À une concentration de 40 % : Le taux de mortalité corrigée était de 33,33 % après 24 heures. Ce taux a augmenté de manière significative pour atteindre 72,22 % après 48 heures, et a culminé à 100 % après 72 heures.

* À une concentration de 60 % : Un taux de mortalité corrigée de 44,44 % a été enregistré après 24 heures. Ce taux a augmenté pour atteindre 88,88 % après 48 heures, et a atteint 100 % après 72 heures.

* À une concentration de 100 % : Un taux de mortalité corrigée de 66,66 % a été enregistré après 24 heures. Ce taux a augmenté à 100 % après 48 heures, et est resté stable à 100 % après 72 heures de traitement.

Résultats

V.1.7.2. Effet des extraits de *l'Argania spinosa* sur puceron

Les histogrammes de la (figure 60) illustre l'effet des différentes doses (0, 20, 40,60, et 100%) de l'extrait hydro Méthanolique des feuilles sèches de *l'Argania spinosa*. Sur le puceron *Macrosiphum rosae* après exposé à 24h, 48h et 72h.

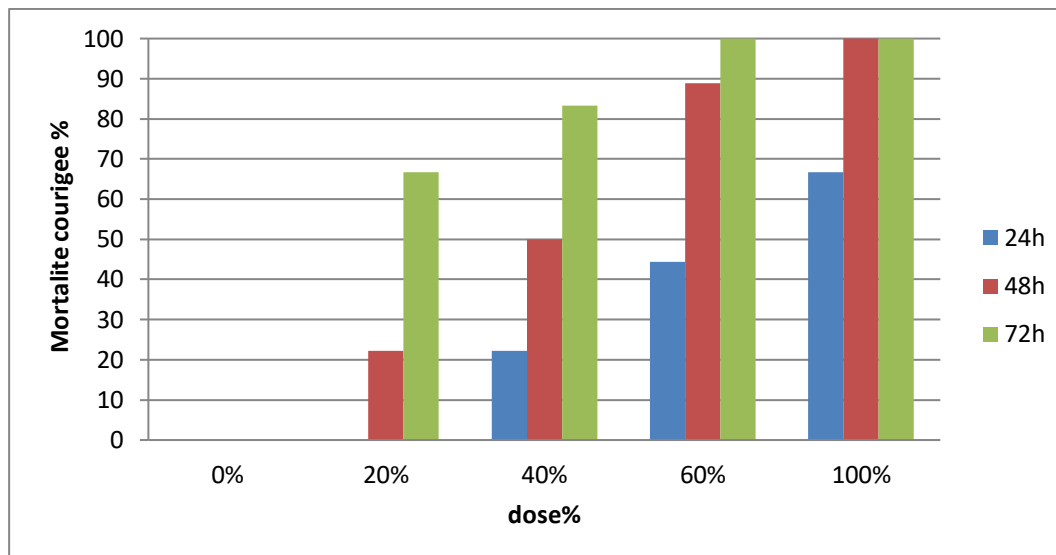


Figure 60: Evolution du taux de mortalité corrigée de puceron sous l'effet des extraits des hydro méthanoliques des feuilles sèches de *l'Argania spinosa*

Les résultats obtenus sont les suivants :

* Dans le groupe témoin (concentration de 0 %) : Aucun taux de mortalité corrigée n'a été enregistré durant les trois périodes d'observation (24, 48, et 72 heures).

* À une concentration de 20 % : Un taux de mortalité corrigée de 0 % a été observé après 24 heures de traitement. Ce taux a augmenté à 22,22 % après 48 heures, puis a atteint 66,66 % après 72 heures.

* À une concentration de 40 % : Le taux de mortalité corrigée était de 22,22 % après 24 heures. Ce taux a augmenté à 50 % après 48 heures, puis a atteint 83,33 % après 72 heures.

* À une concentration de 60 % : Un taux de mortalité corrigée de 44,44 % a été enregistré après 24 heures. Ce taux a augmenté pour atteindre 88,88 % après 48 heures, et a atteint 100 % après 72 heures.

* À une concentration de 100 % : Un taux de mortalité corrigée de 66,66 % a été enregistré après 24 heures. Ce taux a augmenté à 100 % après 48 heures, et est resté stable à 100 % après 72 heures de traitement.

Resultats

V.1.8. Comparaison entre l'effet des extraits de *Nerium oleander* sur *Oxycarenus lavaterae* et le puceron après 24h

L'histogramme présente sur la (figure 61) montre l'effet de différentes doses (0, 20, 40, 60, et 100%) de l'extrait hydro méthanoliques des feuilles sèches de *Nerium oleander*. sur le taux de mortalité d'*Oxycarenus*, **lavateron** et *Macrosiphum rosae*, après 24h de traitement.

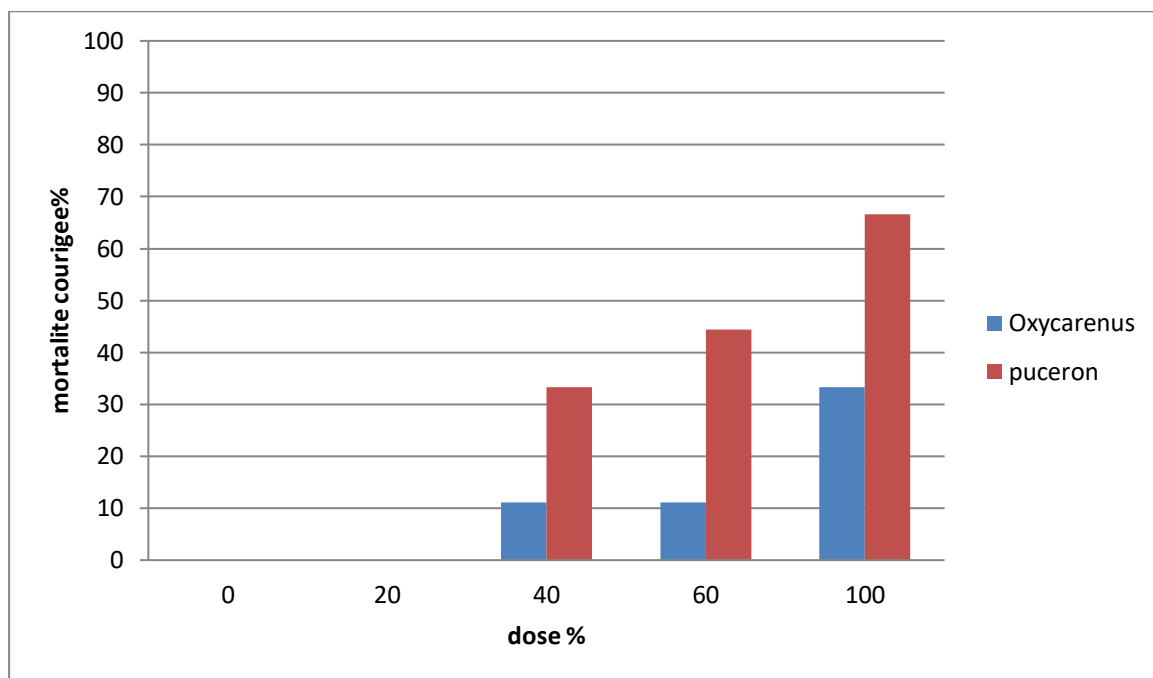


Figure 61: Comparaison entre l'effet des extrait hydromethanolique des feuille sèches de *Nerium oleander* sur *Oxycarenus lavaterae* et le puceron vert du rosier après 24h

L'étude a démontré l'efficacité de l'extrait hydro-méthanolique de feuilles de laurier-rose (*Nerium oleander*) pour induire la mortalité chez *Oxycarenus lavaterae* et le puceron, avec une augmentation notable du taux de mortalité proportionnelle à l'augmentation de la dose. Il a été observé que les faibles doses (0% et 20%) n'ont entraîné aucune mortalité pour les deux espèces. L'efficacité a commencé à apparaître à la dose de 40% et a continué d'augmenter pour atteindre son maximum à la dose de 100%. Fait intéressant, le puceron a constamment montré une sensibilité plus élevée à l'extrait qu'*Oxycarenus lavaterae* à toutes les doses efficaces, indiquant une variation de réponse entre les deux espèces. Par exemple, à une dose de 100%, le taux de mortalité chez le puceron était de 66,66%, contre 33,33% pour *Oxycarenus lavaterae*.

Resultats

V.1.8.2. Comparaison entre l'effet des extraits de *Nerium oleander* sur *Oxycarenus lavaterae* et le puceron après 48h

L'histogramme présente sur la (figure 62) montre l'effet de différentes doses (0, 20, 40, 60, et 100%) de l'extrait hydro méthanoliques des feuilles sèches de *Nerium oleander*. sur le taux de mortalité d'*Oxycarenus*, lavateron et *Macrosiphum rosae*, après 48h de traitement.

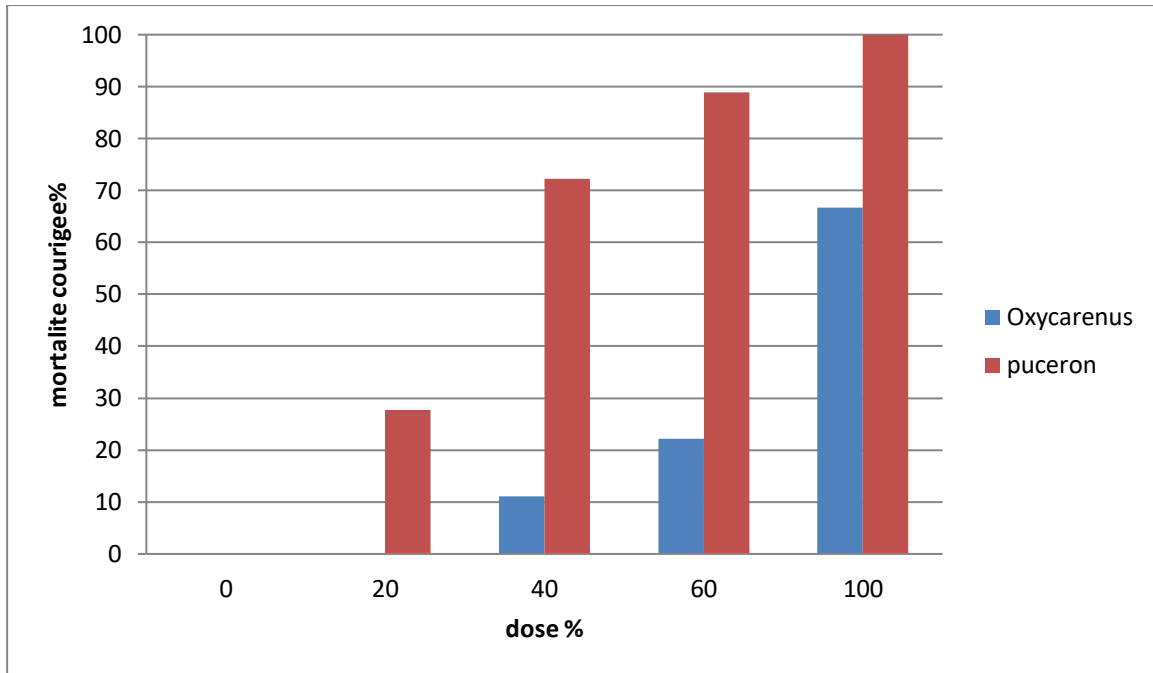


Figure 62: Comparaison entre l'effet des extrait hydromethanolique des feuille sèches de *Nerium oleander* sur *Oxycarenus lavaterae* et le puceron vert du rosier après 48h

Après 48 heures de traitement, aucune mortalité n'a été enregistrée pour *Oxycarenus lavaterae* aux doses de 0 % et 20 %, tandis que la mortalité des pucerons (puceron) était de 27,77 % à la dose de 20 %. À la dose de 40 %, la mortalité d'*Oxycarenus lavaterae* était de 11,11 % contre 72,22 % pour les pucerons. À la dose de 60 %, la mortalité était de 22,22 % pour *Oxycarenus lavaterae* et de 88,88 % pour les pucerons. À la dose de 100 %, la mortalité d'*Oxycarenus lavaterae* a atteint 66,66 %, tandis que la mortalité des pucerons était de 100 %.

Resultats

V.1.8.3. Comparaison entre l'effet des extraits de *Nerium oleander* sur *Oxycarenus lavaterae* et le puceron après 72h

L'histogramme présente sur la (figure 63) montre l'effet de différentes doses (0, 20, 40, 60, et 100%) de l'extrait hydro méthanoliques des feuilles sèches de *Nerium oleander*. sur le taux de mortalité d'*Oxycarenus lavaterae* et *Macrosiphum rosae*, après 72h de traitement.

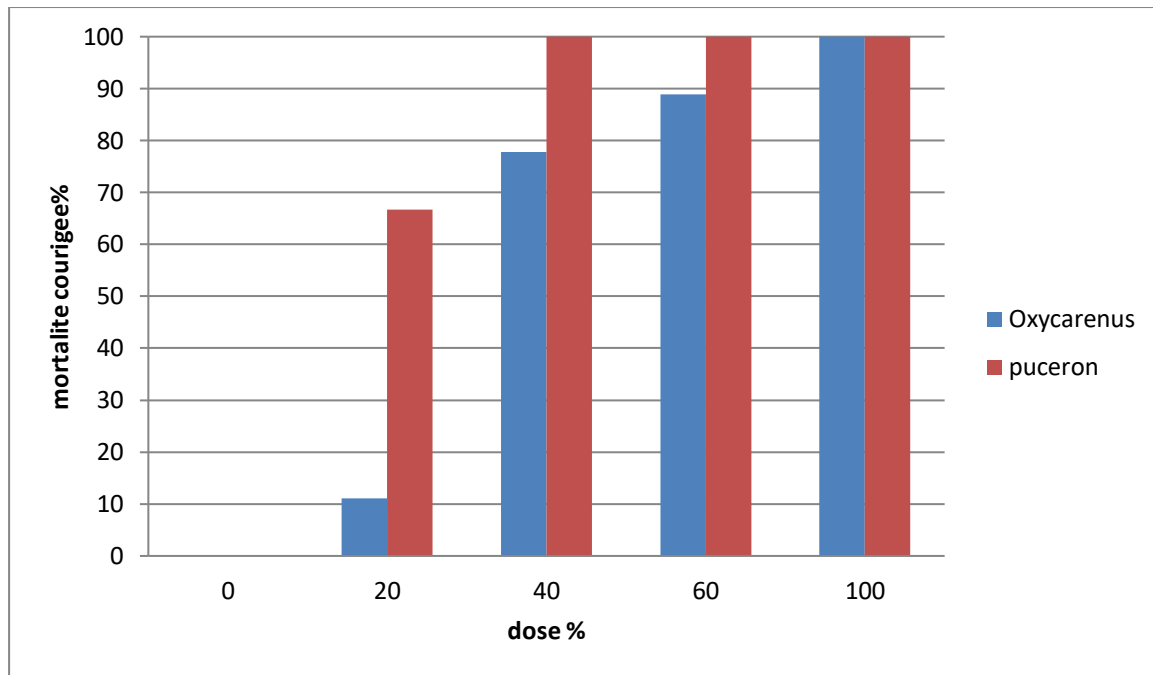


Figure 63: Comparaison entre l'effet des extrait hydromethanolique des feuille sèches de *Nerium oleander* sur *Oxycarenus lavaterae* et le puceron vert du rosier après 72h

Après 72 heures de traitement, aucune mortalité n'a été enregistrée pour *Oxycarenus lavaterae* ni pour le puceron (vert de rosier) à la dose de 0 %. À la dose de 20 %, la mortalité était de 11,11 % pour *Oxycarenus lavaterae* contre 66,66 % pour les pucerons. À la dose de 40 %, la mortalité était de 77,77 % pour *Oxycarenus lavaterae* et de 100 % pour les pucerons. Aux doses de 60 % et 100 %, la mortalité d'*Oxycarenus lavaterae* était respectivement de 88,88 % et 100 %, tandis que la mortalité des pucerons était de 100 % aux deux doses.

Resultats

V.1.8.3. Comparaison entre l'effet des extraits de *l'Argania spinosa* sur *Oxycarenius lavaterae* et le puceron après 24h

L'histogramme présente sur la (figure 64) montre l'effet de différentes doses (0, 20, 40, 60, et 100%) de l'extrait hydro méthanoliques des feuilles sèches de *l'Argania spinosa*. sur le taux de mortalité d'*Oxycarenius, lavaterae* et *Macrosiphum rosae*, après 24h de traitement.

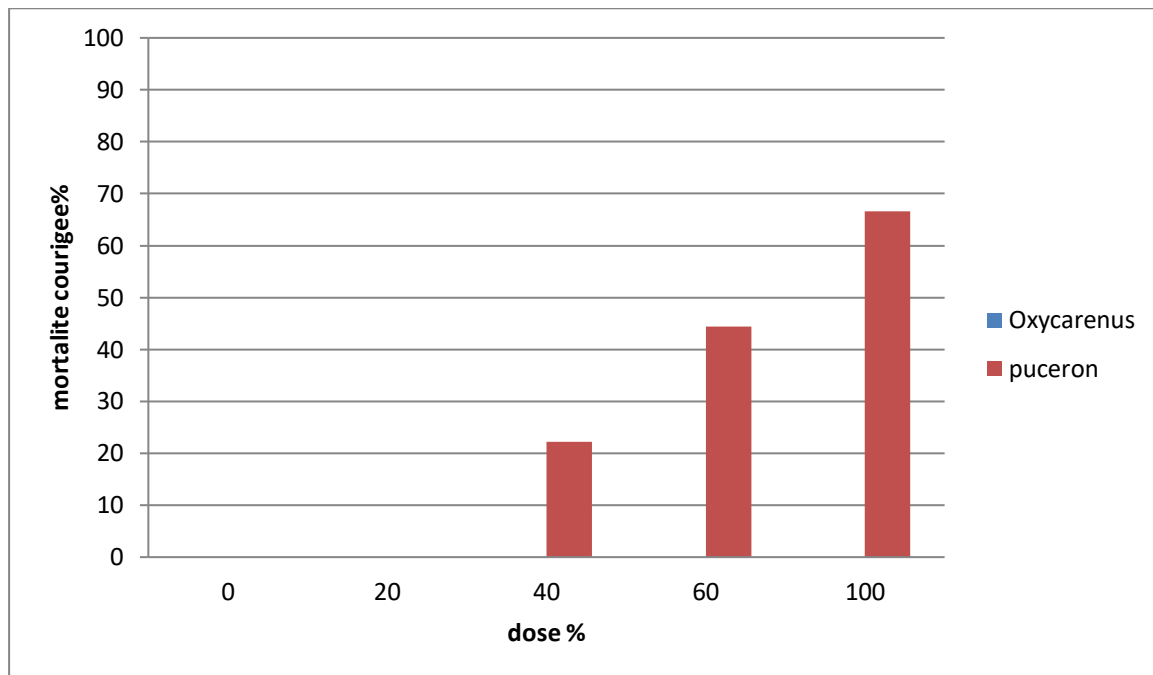


Figure 64: Comparaison entre l'effet des extrait hydromethanolique des feuille sèches de *l'Argania spinosa* sur *Oxycarenius lavaterae* et le puceron vert du rosier après 24h

Après 24 heures de traitement à l'extrait d'argan, aucune mortalité n'a été enregistrée pour *Oxycarenius lavaterae* à aucune des doses (0 %, 20 %, 40 %, 60 %, 100 %), le taux de mortalité restant de 0 % pour toutes les doses. Quant aux pucerons (vert de rosier), aucune mortalité n'a été enregistrée aux doses de 0 % et 20 %. À la dose de 40 %, la mortalité des pucerons était de 22,22 %. À la dose de 60 %, la mortalité des pucerons a augmenté à 44,44 %. À la dose de 100 %, la mortalité des pucerons a été enregistrée à 66,66 %.

Resultats

V.1.8.3. Comparaison entre l'effet des extraits de *l'Argania spinosa* sur *Oxycarenius lavaterae* et le puceron après 48h

L'histogramme présente sur la (figure 65) montre l'effet de différentes doses (0, 20, 40, 60, et 100%) de l'extrait hydro méthanoliques des feuilles sèches de *l'Argania spinosa*. sur le taux de mortalité d'*Oxycarenius lavaterae* et *Macrosiphum rosae*, après 48h de traitement.

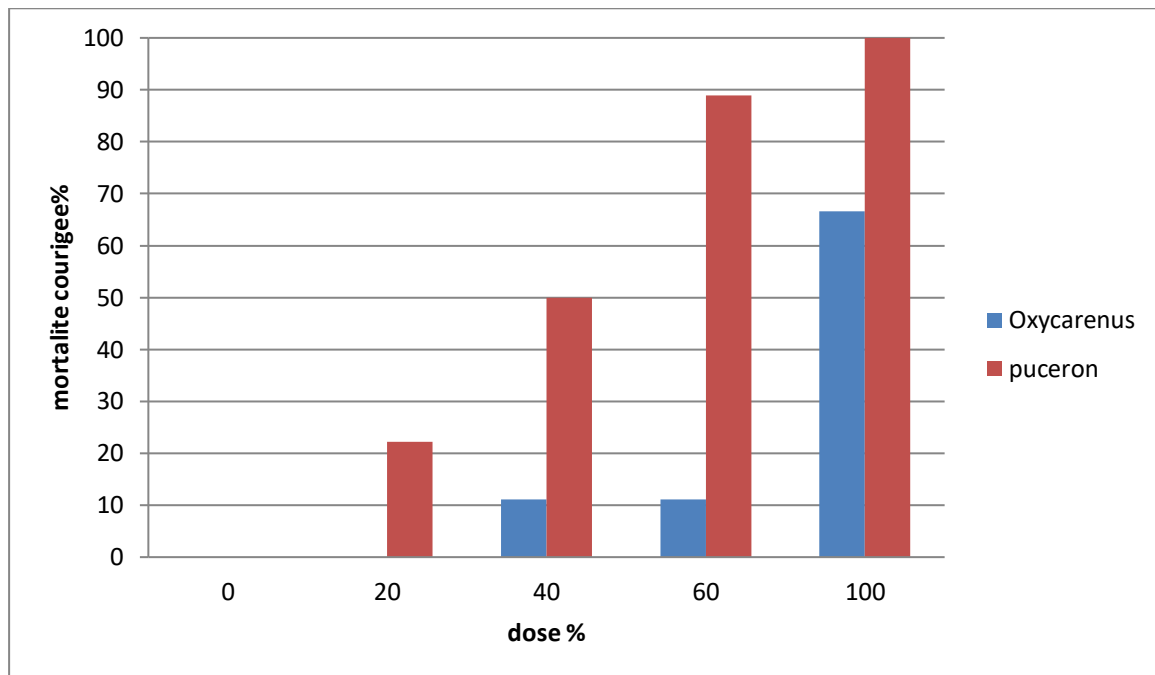


Figure 65: Comparaison entre l'effet des extrait hydromethanolique des feuille sèches de *l'Argania spinosa* sur *Oxycarenius lavaterae* et le puceron vert du rosier après 48h

À la dose de 0 %, aucune mortalité n'a été enregistrée ni pour *Oxycarenius lavaterae* ni pour le puceron (puceron). À la dose de 20 %, la mortalité d'*Oxycarenius lavaterae* est restée à 0 %, tandis que la mortalité des pucerons a atteint 22,22 %. À la dose de 40 %, la mortalité d'*Oxycarenius lavaterae* a été enregistrée à 11,11 %, tandis que la mortalité des pucerons a atteint 50 %. À la dose de 60 %, la mortalité d'*Oxycarenius lavaterae* a également atteint 11,11 %, tandis que la mortalité des pucerons a atteint 88,88 %. Enfin, à la dose de 100 %, la mortalité d'*Oxycarenius lavaterae* a été enregistrée à 66,66 %, tandis que la mortalité des pucerons a atteint 100 %.

Resultats

V.1.8.3. Comparaison entre l'effet des extraits de *l'Argania spinosa* sur *Oxycarenus lavaterae* et le puceron après 72h

L'histogramme présente sur la (figure 66) montre l'effet de différentes doses (0, 20, 40, 60, et 100%) de l'extrait hydro méthanoliques des feuilles sèches de *l'Argania spinosa*. sur le taux de mortalité d'*Oxycarenus lavaterae* et *Macrosiphum rosae*, après 72h de traitement.

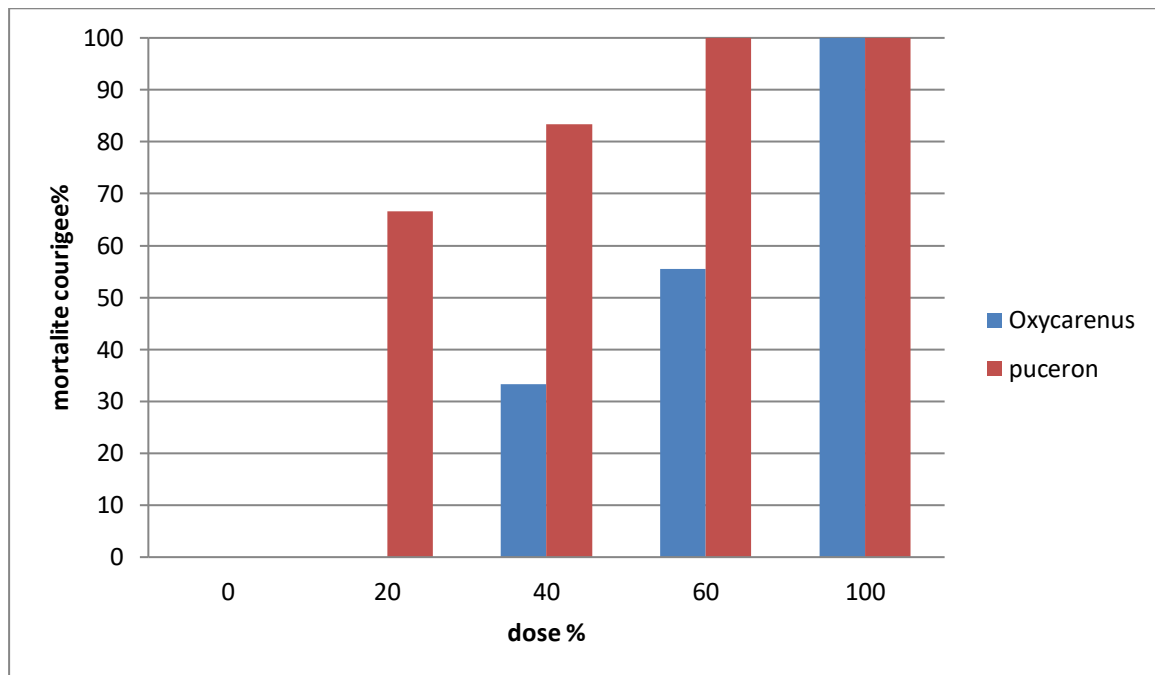


Figure 66: Comparaison entre l'effet des extrait hydromethanolique des feuille sèches de *l'Argania spinosa* sur *Oxycarenus lavaterae* et le puceron vert du rosier après 72h

Après 72 heures de traitement à l'extrait d'argan, aucune mortalité n'a été enregistrée pour *Oxycarenus lavaterae* ni pour le puceron (puceron) à la dose de 0 %. À la dose de 20 %, la mortalité d'*Oxycarenus lavaterae* était de 0 %, tandis que la mortalité du puceron (puceron) était de 66,66 %. À la dose de 40 %, la mortalité d'*Oxycarenus lavaterae* était de 33,33 %, tandis que la mortalité des pucerons était de 83,33 %. À la dose de 60 %, la mortalité d'*Oxycarenus lavaterae* était de 55,55 %, tandis que la mortalité des pucerons était de 100 %. Enfin, à la dose de 100 %, la mortalité d'*Oxycarenus lavaterae* était de 100 %, tandis que la mortalité des pucerons était également de 100 %.

Resultats

V.1.9.Dose létale (DL50)

A travers les valeurs des résultats de la mortalité corrigée obtenues dans cette étude, on a constaté que les deux extraits de *Nerium oleander* et *Argnia spinosa* même à l'état pure, après 24h, n'ont pas contribué à la mort de 50 % de la population d'insectes d'*Oxycareus lavaterae* (33 et 0 % ; respectivement).

Les DL50 ont été calculé après 24h pour l'extrait de *Nerium oleander* et *Argania spinosa* sur *Macrosiphum rosae*. et après 48h pour l'effet des deux extraits sur les deux insectes testé.

V.1.9.1.DL50 de l'extrait de *Nerium oleander* sur *Macrosiphum rosae*, après 24h

L'effet de l'extrait hydrométhanoiques des feuilles sèches de *N.oleander* sur *Macrosiphum rosae* est illustré sur la (figure 67), indiquant la présence d'une très forte corrélation positive ($R^2 = 0.93$) entre l'effet des différentes doses de l'extrait testé et le taux de mortalité corrigée. La valeur de la DL50 obtenue dans ce cas est très élevée d'ordre de 73%, après 24h de l'exposition de l'insecte au traitement.

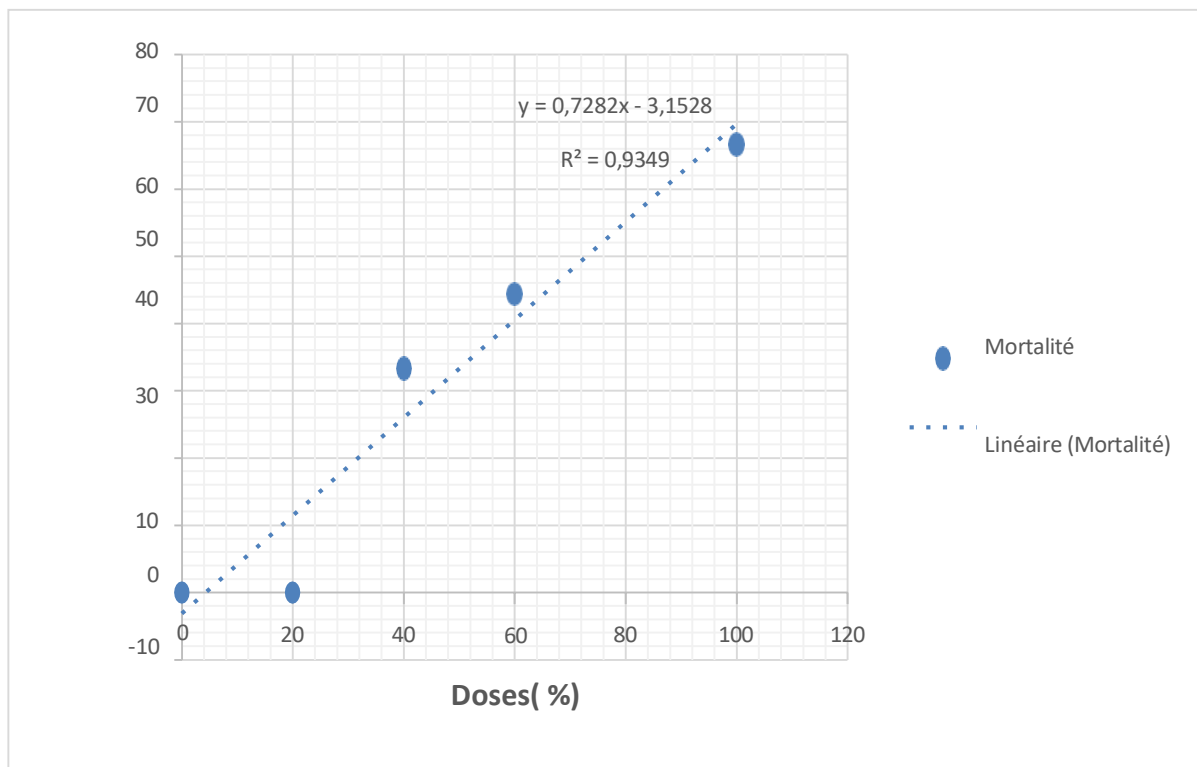


Figure 67 : Corrélation entre l'effet des doses de l'extrait hydrométhanoiques des feuilles de *Nerium oleander* et le taux de mortalité corrigée de *Macrosiphum rosae*, après 24h

Resultats

V.1.9.2.DL50 de l'extrait de *Argania spinosa* sur *Macrosiphum rosae*, après 24h

L'effet de l'extrait hydrométhanoiques des feuilles sèches de *l'Argania spinosa* sur *Macrosiphum rosae* est illustré sur la (figure 68), indiquant la présence d'une très forte corrélation positive ($R^2 = 0.95$) entre l'effet des différentes doses de l'extrait testé et le taux de mortalité

Corrigée. La valeur de la DL50 obtenue dans ce cas est très élevée d'ordre de 75 %, après 24h de l'exposition de l'insecte au traitement.

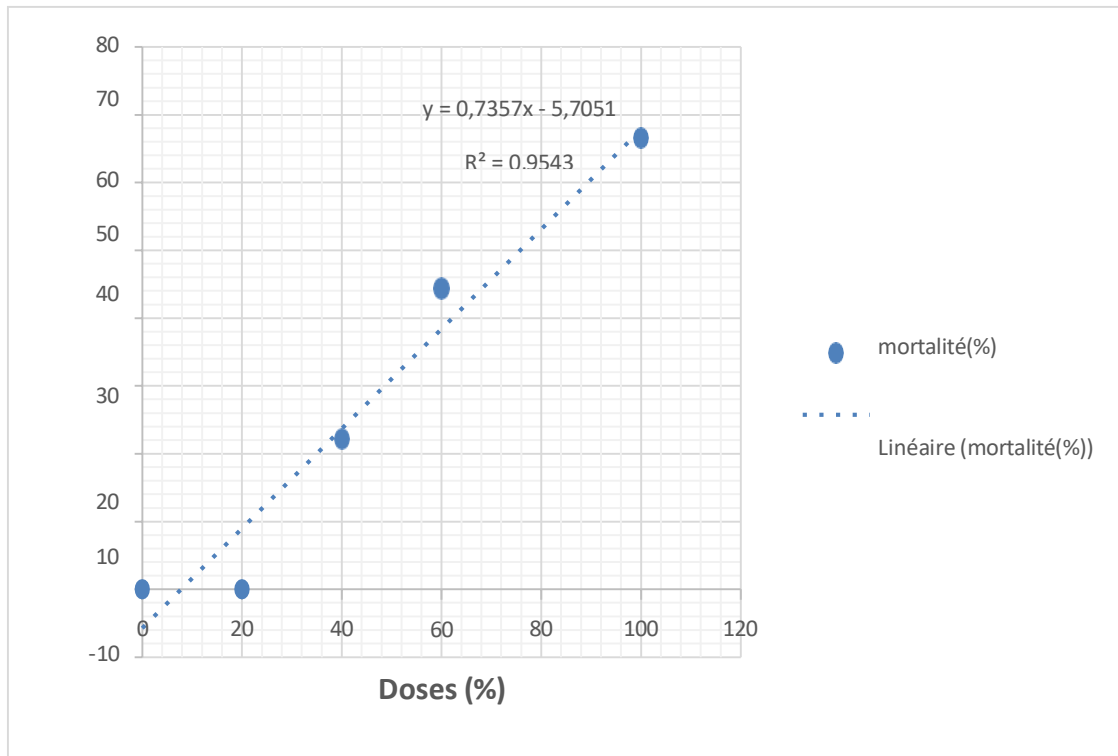


Figure 68 : Corrélation entre l'effet des doses de l'extrait hydrométhanoiques des feuilles de *d'Argania spinosa* et le taux de mortalité corrigée de *Macrosiphum rosae*, après 24h

V.1.9.3.DL50 de l'extrait de *Nerium oleander* sur *Oxycarenus lavaterae*, après 48h

L'effet de l'extrait hydrométhanoiques des feuilles sèches de *Nerium oleander* sur *Oxycarenus lavaterae* est illustré sur la (figure 69), indiquant la présence d'une forte corrélation positive ($R^2 = 0.90$) entre l'effet des différentes doses de l'extrait testé et le taux de mortalité corrigée. La valeur de la DL50 obtenue dans ce cas est très élevée d'ordre de 87 %, après 48h de l'exposition de l'insecte au traitement.

Resultats

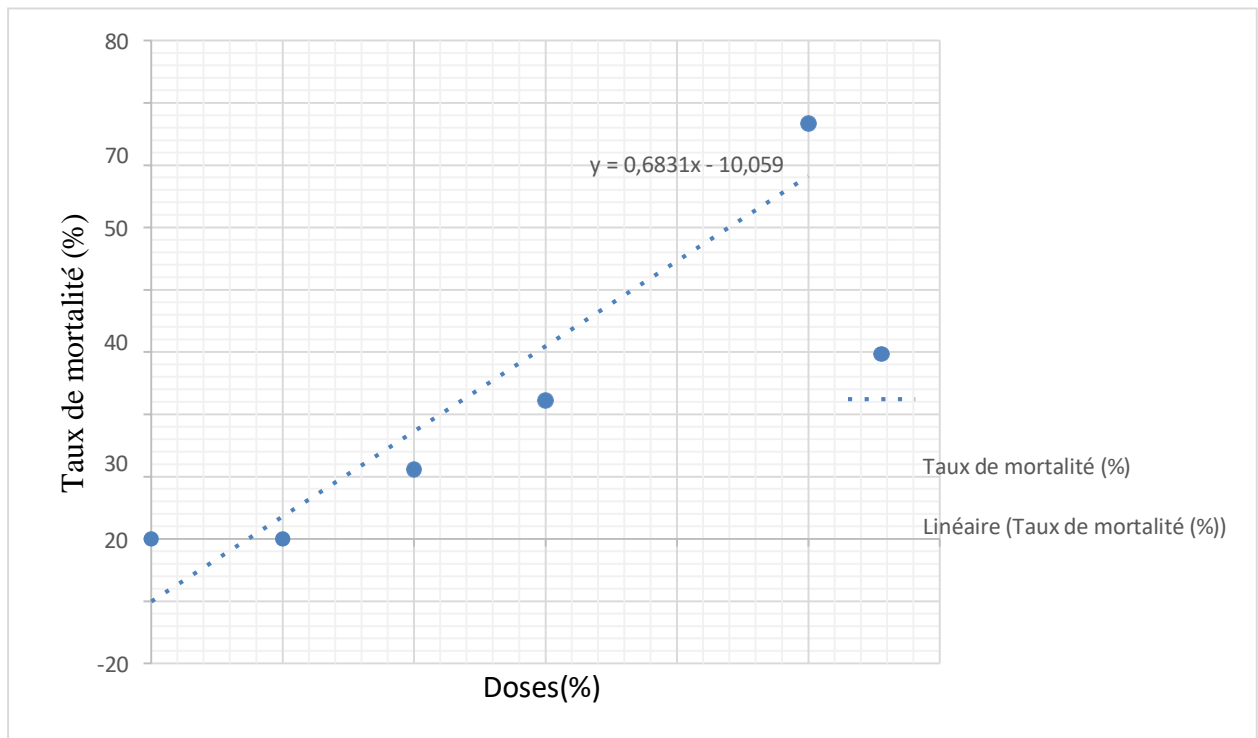


Figure 69: Corrélation entre l'effet des doses de l'extrait hydroéthanoïques de feuilles de *Nerium oleander* et le taux de mortalité corrigée d'*Oxycarenus lavaterae*, après 48h

V.1.9.4.DL50 de l'extrait de *Argania spinosa* sur *Oxycarenus lavaterae*, après 48h

L'effet de l'extrait hydrométhanoïques des feuilles sèches d'*Argania spinosa* sur *Oxycarenus lavaterae* est présenté sur la (figure 70), indiquant la présence d'une forte corrélation positive ($R^2 = 0.81$) entre l'effet des différentes doses des extraits testé et le taux de mortalité corrigée. La valeur de la DL50 obtenu dans ce cas est très élevée d'ordre 93%, après 48h de l'exposition de l'insecte au traitement.

Resultats

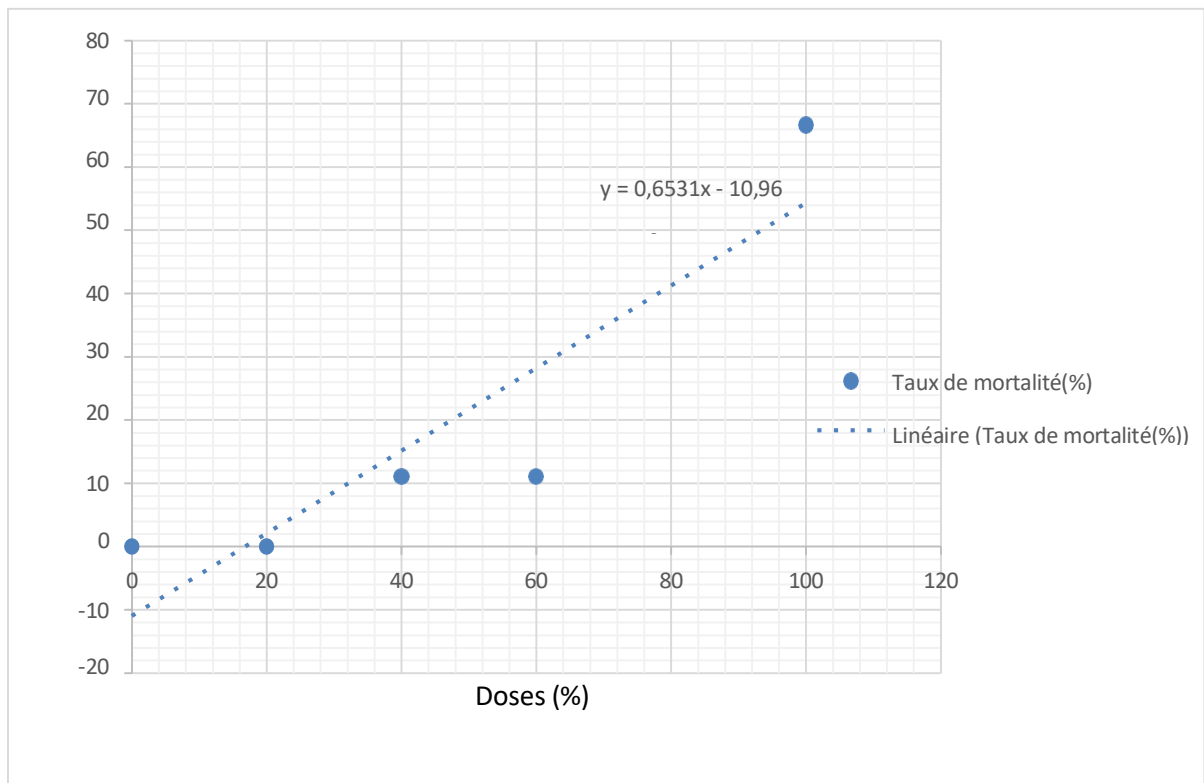


Figure 70: Corrélation entre l'effet des doses de l'extrait hydrométhanoiques des feuilles d'*Argania spinosa* et le taux de mortalité corrigée d'*Oxycarenus lavaterae*, après 48h

V.1.9.5.DL50 de l'extrait de *Nerium oleander* sur *Macrosiphum rosae*, après 48h.

L'effet de l'extrait hydrométhanoiques des feuilles sèches de *Nerium oleander* sur *Macrosiphum rosae* est illustré sur la (figure 71), indiquant la présence d'une forte corrélation positive ($R^2 = 0.86$) entre l'effet des différentes doses des extraits testé et le taux de mortalité corrigée. La valeur de la DL50 obtenu dans ce cas est faible d'ordre de 36%, après 48h de l'exposition de l'insecte au traitement.

Resultats

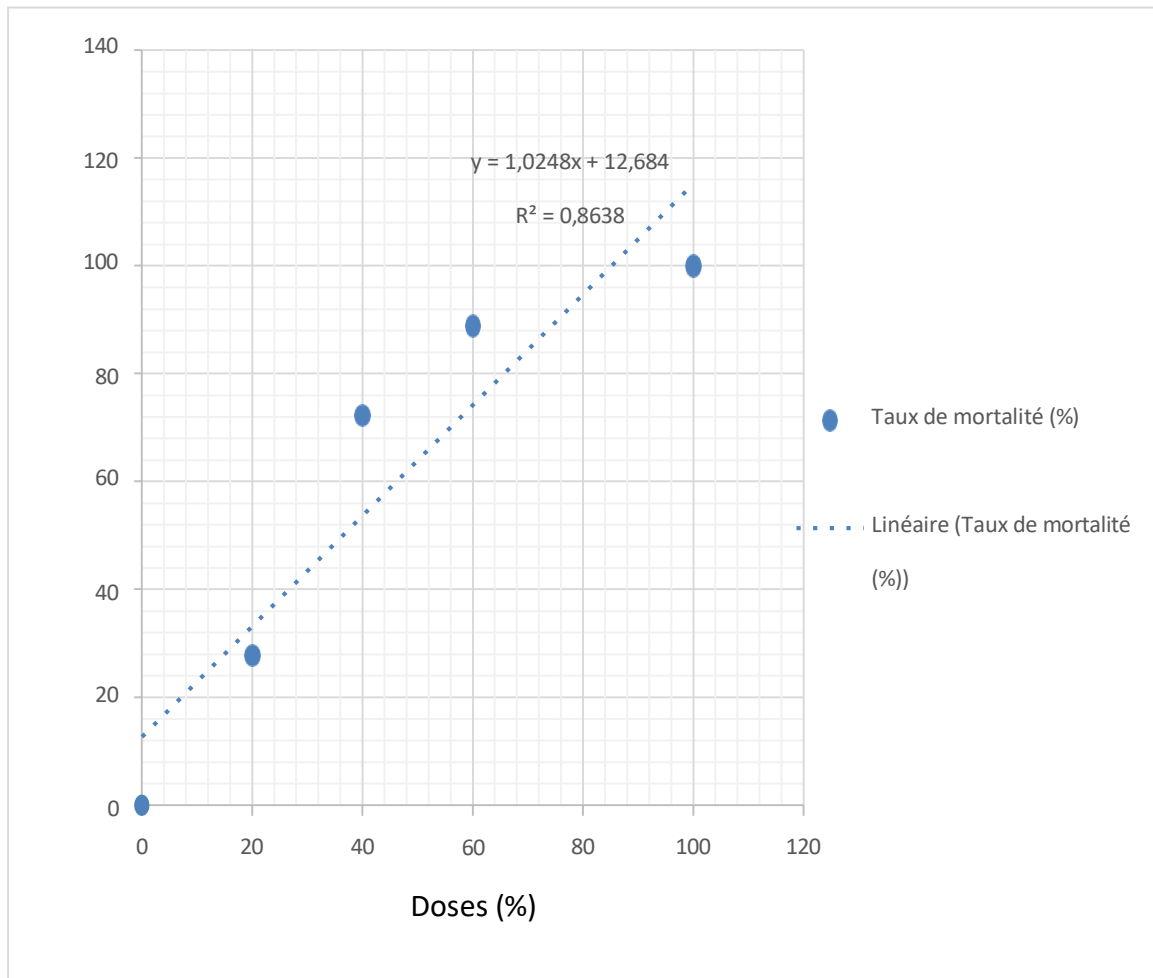


Figure 71: Corrélation entre l'effet des doses de l' extrait hydrométhanoiques des feuilles de *Nerium oleander* et le taux de mortalité corrigée de *Macrosiphum rosae*, après 48h

V.1.9.6.DL50 de l'extrait d'*Argania spinosa* sur *Macrosiphum rosae*, après 48h

L'effet de l'extrait hydrométhanoiques des feuilles sèches de *Nerium oleander* sur *Macrosiphum rosae* est illustré sur la (figure 72), indiquant la présence d'une forte corrélation positive ($R^2 = 0.92$) entre l'effet des différentes doses des extraits testé et le taux de mortalité corrigée. La valeur de la DL50 obtenu dans ce cas est d'ordre de 40 %, après 48h de l'exposition de l'insecte au traitement.

Resultats

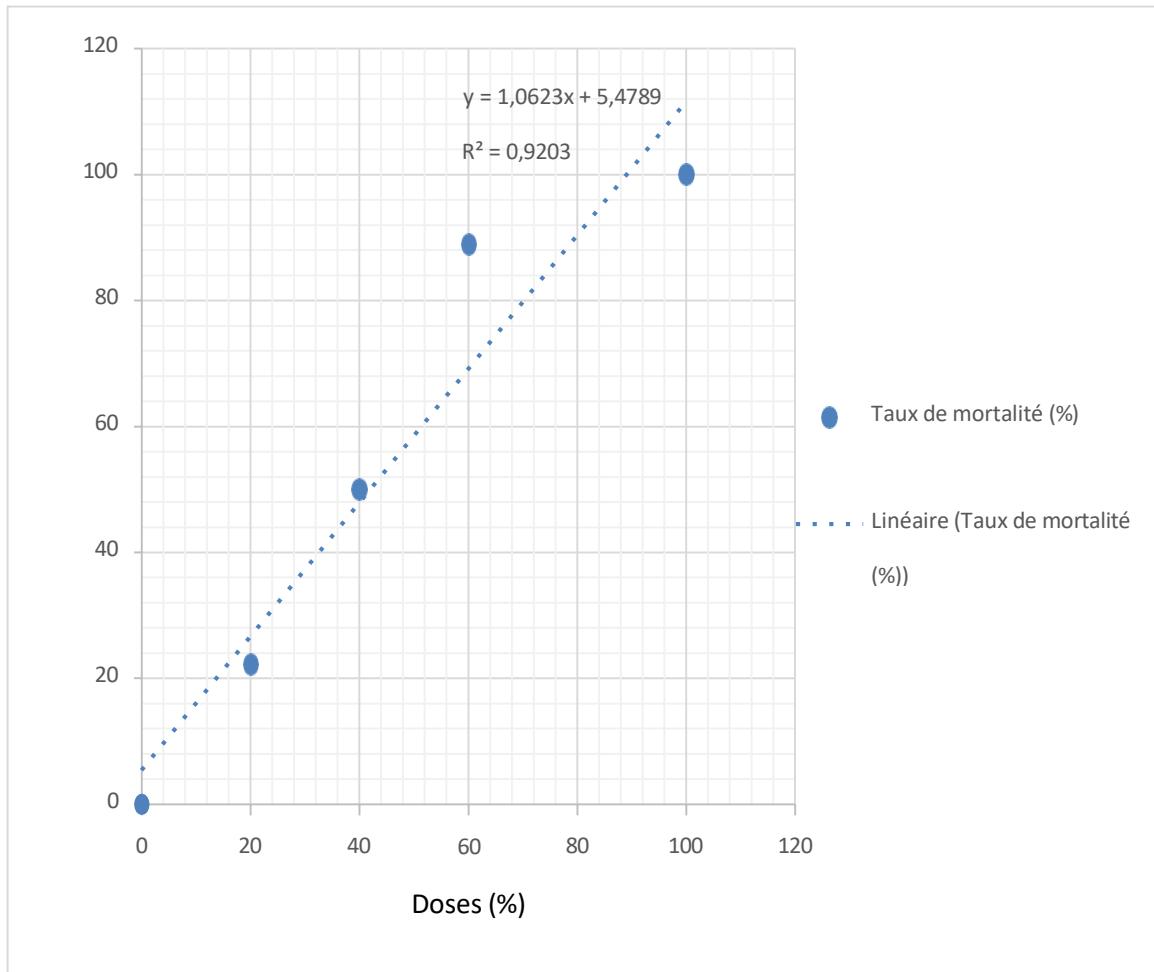


Figure 72: Corrélation entre l'effet des doses de l' extrait hydroéthanoiques des feuilles de *Argania spinosa* et le taux de mortalité corrigée de *Macrosiphum rosae* , après 48h

Discussions

Discussion

VI.1. Discussions

VI.1. Discussions résultats humidité

Valeurs d'humidité de 61,6% pour le "*Nerium oleander* " et 65,9% pour "*l'Argania spinosa* ", il apparaît que la différence entre les deux est très minime. Cette proximité des niveaux d'humidité suggère que les deux espèces végétales possèdent une capacité similaire à retenir l'eau au sein de leurs feuilles dans les conditions de l'expérience.

Bien que "L'arganier" affiche un taux d'humidité légèrement supérieur, cette légère divergence (4,3 points de pourcentage) pourrait ne pas être biologiquement significative et pourrait refléter la variabilité naturelle au sein des échantillons ou de légers facteurs environnementaux non entièrement contrôlés, c'est ce que montrent les résultats d'expérience de **(Ouali, 2022)** 32% pour le neruim ,et les résultats d'expérience de 4 stations d'étude pour l'*Argania spinosa* entre (39% et 69%) de **(Eladib)** qui ont été similaires avec mes résultats .

Ces résultats pourraient appuyer l'idée d'une adaptation similaire des deux plantes aux conditions arides ou semi-arides, avec une gestion efficace de l'eau. Des recherches ont corroboré cela **(theblondcactus, 2024)**.

VI.2. Discussions Rendement D'extraction

Selon les résultats obtenus on remarque que Les rendements d'extraction obtenus à partir de *l'Argania spinosa* L. (11,66 %), sont supérieurs à ceux rapportés par **(Hadjira, 2017)** un extrait méthanolique (7,90%).

A partir de *Nerium oleander* L. (14,33 %) sont impressionnants. Ces rendements de Neruim sont supérieurs à ceux rapportés par **(Belayachi, 2018)** obtenu par la méthode de **(Clémence et Dongmo ,2009)**. A été de l'ordre de 8,9% pour les polyphénols et de 5,56% pour les caroténoïdes. et similaires aux résultats des travaux de **(Boulghit, 2021)**, (14,33%).

Facteurs affectant l'extraction par solvant organique Il est important de noter que l'efficacité de l'extraction par solvant organique, notamment par la méthode Soxhlet, est influencée par plusieurs facteurs clés, notamment :

- * La durée d'extraction ou le nombre de cycles requis ;
- * Le débit de condensat ;
- * Le rapport solvant/matière végétale
- * La nature du solvant utilisé. C'est ce qu'il a signalé **(Luque de castro, 1998)**.

En effet, le méthanol est utilisé pour l'extraction suite à un rôle protecteur. Il peut empêcher certains principes actifs de la plante comme les composés phénoliques d'être oxydés par enzymes **(Fellah, 2008)**.

Discussion

Il est essentiel de comprendre l'impact de ces variables pour optimiser les procédés d'extraction et maximiser les rendements.

VI.3. Discussion des résultats préliminaires du criblage phytochimique

Les résultats préliminaires du criblage phytochimique du laurier-rose et de *l'Argania spinosa* révèlent une diversité de composés bioactifs, confirmant le potentiel thérapeutique des deux plantes.

Nerium oleander L :

Le *Nerium oleander* se caractérise par la présence de tous les composés testés. La détection d'alcaloïdes, de flavonoïdes, de saponines, de tanins, de quinones libres, de terpénoïdes, de composés réducteurs et de mucilage végétal indique une composition chimique riche et complexe c'est résultat les même par l'étude de (Boulghit, 2021) sauf le flavonoïde et quinones libres. Cette diversité de composés pourrait expliquer les utilisations traditionnelles de cette plante, sachant que le *Nerium oleander* est connu pour ses propriétés toxiques, principalement attribuées aux alcaloïdes et aux glycosides cardiotoniques. Cet effet toxique pourrait dépendre de la composition chimique des extraits testés et du niveau de sensibilité des insectes (NDOMO, 2009) Cependant, la présence de flavonoïdes et de tanins pourrait contribuer à ses propriétés antioxydantes et anti-inflammatoires.

Bien que *l'Argania spinosa* présente également la majorité des composés actifs, on observe une légère différence par rapport au *Nerium oleander*. La présence de flavonoïdes, de saponines, de tanins, de terpénoïdes, C'est ce qu'ont indiqué les résultats. (Kadi, 2009) composés réducteurs et de mucilage a été confirmée. L'absence totale ou partielle d'alcaloïdes libres et de quinones dans cet échantillon constitue un point important qui le distingue de *Nerium oleander*. De nombreuses études ont examiné l'effet de ces composés sur la croissance et la survie des insectes Puisqu'il a la capacité de Formation de complexes avec des protéines difficiles à digérer, notamment des tanins En plus de son association avec des enzymes Digestif et inhibant son action comme dans les tanins trouvés dans les feuilles de chêne *infectoria quereus*. Ces composés sont des insectifuges ou des inhibiteurs de l'alimentation. (Treutter, 2006).

VI.4. Discussion test de chlorophylle

Notre étude révèle des différences dans les concentrations de chlorophylles et de caroténoïdes entre *Nerium oleander* et *Argania spinosa*. Le *Nerium* a enregistré une concentration totale de chlorophylle plus élevée (5.55) comparée à celle de *l'Argania* (3.84).

Discussion

Il est notable que *l'Argania* a montré une concentration de chlorophylle b (2.07) supérieure à celle de la chlorophylle a (1.71). Ces résultats pour *l'Argania* sont comparables à ceux obtenus dans une étude sur quatre sites d'arganiers (**Eladib**) pour la chlorophylle a (où les valeurs étaient comprises entre 0.8 et 1.7), mais sont plus élevés pour la chlorophylle b (où les valeurs étaient comprises entre 0.2 et 0.6). Ce schéma pourrait indiquer une adaptation spécifique au stress environnemental. De plus, la concentration relativement plus élevée de caroténoïdes chez *l'Argania* (1.86) comparée au *Nerium* (1.76) soutient l'hypothèse de l'existence de mécanismes de photoprotection renforcés (**Muller, 2001**). Ces résultats confirment que les plantes ajustent leur composition pigmentaire en réponse au stress environnemental et sont cohérents avec la littérature antérieure concernant l'impact de la sécheresse sur la photosynthèse (fermeture stomatique et limitations biochimiques) (**Tardieu, 1998**); (**Escolana, 1999**); (**Flexas, 2002**) La diminution du taux des pigments chlorophylliens est aussi probablement due à la diminution de la synthèse de la chlorophylle à cause d'un changement de la structure membranaire des thylacoïdes (**Flore, 1989**) Cependant, certaines de nos observations diffèrent des études précédentes (**Huseynova, 2007**), ce qui met en lumière la diversité des réponses des espèces et la nécessité de prendre en compte les facteurs génétiques et locaux.

VI.6. Discussion de résultats des mortalités corrigées des deux insectes pucerons (*Aphidoidea*) et *Oxycarenus lavaterae* sous l'effet de *Nerium oleander* et *l'Argania spinosa*

Les résultats de cette étude ont montré que les deux extraits étudiés de *Nerium oleander* et *d'Argania spinosa* avaient des effets variables sur le taux de mortalité corrigé moyen (COMR) de deux ravageurs : les pucerons et *Oxycarenus lavaterae*. Les résultats de la Figure 52 démontrent l'efficacité de *Nerium oleander* sur la mortalité *d'Oxycarenus lavaterae*. Le groupe témoin (0 %) n'a montré aucune mortalité, confirmant la spécificité de l'effet.

L'extrait présente un seuil d'efficacité. Les concentrations de 0 % et 20 % ont eu un impact négligeable. Cependant, à partir de 40 %, la mortalité augmente significativement, atteignant 77,77 % après 72 heures. Cette tendance s'accroît avec l'augmentation des concentrations, jusqu'à 100 % de mortalité à 100 % de concentration après 72 heures. Il est clair que l'efficacité est également dépendante du temps d'exposition.

Ces observations suggèrent que les composés toxiques de *Nerium oleander*, notamment les glycosides cardiaques, sont responsables de l'effet insecticide. Les flavonoïdes pourraient également y contribuer. (**Simmonds, 2001**) .

Discussion

Les résultats de la Figure 53 détaillent l'impact de l'extrait *d'Argania spinosa* sur la mortalité corrigée *d'Oxycarenus lavaterae*. Contrairement aux observations faites avec *Nerium oleander*, le groupe témoin (0 %) et la concentration de 20 % d'extrait d'argan n'ont provoqué aucune mortalité corrigée durant les trois périodes d'observation (24, 48 et 72 heures), ce qui suggère une faible toxicité aiguë à ces concentrations initiales.

Aux concentrations de 40 % et 60 %, un effet différé est clairement visible. La mortalité reste nulle après 24 heures, mais augmente progressivement à 48 et 72 heures, atteignant respectivement 33,33 % et 55,55 % à 72 heures. Ce délai d'action indique que les composés actifs de l'argan n'entraînent pas une mort rapide, nécessitant une exposition prolongée pour exercer leurs effets létaux.

L'efficacité la plus marquée est observée à la concentration de 100 %. La mortalité corrigée y passe de 0 % à 24 heures à 66,66 % après 48 heures, pour atteindre finalement 100 % après 72 heures de traitement. Cette augmentation significative à des concentrations plus élevées suggère que les composés bioactifs de l'extrait d'argan doivent atteindre un seuil spécifique dans le corps de l'insecte pour pleinement manifester leur létalité.

Cette différence d'efficacité par rapport à *Nerium oleander* peut être attribuée aux résultats du criblage phytochimique préliminaire. L'absence d'alcaloïdes et de quinones libres dans l'extrait *d'Argania spinosa*, contrairement à leur présence dans *Nerium oleander*, est un facteur clé. Ces composés sont souvent associés à des effets toxiques rapides et puissants chez les insectes.

Si l'argan possède des propriétés insecticides, il agit probablement par des mécanismes différents de ceux du laurier-rose. Il pourrait notamment altérer la croissance ou affecter la fertilité de l'insecte plutôt que de provoquer une mort immédiate. De nombreuses études ont montré que les extraits végétaux peuvent agir comme régulateurs de croissance ou agents anti-fertilité chez les insectes (**Isman, 2006**), (**Krishnappa, 2013**).

Cette hypothèse est renforcée par les résultats de germination où aucune croissance n'a été observée, suggérant un impact sur le développement.

Passant à l'étude de l'effet de ces extraits sur les pucerons, Les résultats de la Figure 54 montrent une efficacité améliorée de l'extrait de laurier-rose contre les pucerons comparé à *Oxycarenus lavaterae*.

L'efficacité a commencé à apparaître clairement à une concentration de 20 % et a augmenté avec la concentration et le temps. À 60% et 40 %, la mortalité a atteint 100 % après 72 heures. Pour une concentration de 100 %, la mortalité totale a été obtenue en 48 heures.

Discussion

Ces données indiquent que les pucerons sont plus sensibles à l'extrait de laurier-rose. Une mortalité de 100 % a été atteinte à des concentrations et des durées d'exposition plus faibles par rapport aux résultats sur *Oxycarenus lavaterae*.

Comparativement à l'étude de **(Belayachi, 2018)**, qui a utilisé un extrait polyphénolique de *Nerium oleander* contre *Aphis spiraeicola*, notre extrait méthanolique a montré une efficacité insecticide globalement similaire, avec une augmentation de la mortalité en fonction de la concentration. Cependant, il semblerait que l'extrait polyphénolique de l'étude de **(Belayachi, 2018)**, était plus puissant, atteignant 100 % de mortalité à des concentrations potentiellement plus faibles (comme 20 % ou 40 %) par rapport à notre extrait méthanolique qui a nécessité des concentrations de 40 % (après 72h), 60 % (après 72h) et 100 % (dès 48h) pour obtenir le même résultat de mortalité totale. Cette différence est probablement attribuable à la concentration des composés actifs, l'extrait polyphénolique étant potentiellement plus pur ou plus riche en composés responsables de l'effet toxique.

«Et avec autre résultats d'un extrait éthanolique du *Nerium* l'étude de **(Nia, 2015)** En observant les résultats montrent que l'efficacité totale (100%) contre les pucerons n'a pas été atteinte même aux concentrations les plus élevées (comme 10%), la mortalité étant d'environ 60% dans le meilleur des cas à cette concentration. L'efficacité débute modestement aux faibles concentrations (comme 2,6%). Cela suggère que l'extrait présenté possède une efficacité moindre et peut-être plus lente contre les pucerons, comparé à certains résultats que nous avons obtenus, ce qui pourrait être attribué à des différences dans les propriétés de l'extrait ou les conditions expérimentales. **(Azmir, 2013)**.

Enfin, l'examen de l'effet de l'extrait d'arganier (*Argania spinosa*) sur les pucerons (*Aphidoidea*) a également révélé une bonne efficacité. Le taux de mortalité moyen corrigé a débuté à 22,22 % à la dose de 20 % pendant 48h, est passé à 50 % à la dose de 40 %, puis a fortement augmenté à 88,88 % à la dose de 60 % après 48h. Comme pour les autres extraits, l'efficacité a atteint 100 % à la dose de 100 % après 48h. Ces résultats renforcent l'hypothèse selon laquelle les pucerons pourraient être une cible plus facile pour les deux extraits que pour l'extrait d'*Oxycarinus lavaterae*. Globalement, ces résultats indiquent que les deux extraits de plantes possèdent des propriétés insecticides, mais avec une efficacité variable selon l'espèce nuisible et la concentration utilisée. L'extrait de laurier-rose (*Nerium oleander*) semble avoir montré une efficacité plus précoce et plus élevée contre *Oxycarenus lavaterae* à des concentrations intermédiaires que l'extrait d'arganier (*Argania spinosa*). Concernant les pucerons (*Aphidoidea*), les deux extraits ont démontré une bonne efficacité, atteignant des

Discussion

taux d'élimination complète à des concentrations intermédiaires à élevées. Selon (Lambert, 1985) la différence d'action des extraits végétaux serait liée à la composition chimique des extraits, qui à son tour dépend de la méthode d'extraction, de la partie de plante utilisée et du mode d'application. Ainsi qu'à des différences physiologiques et biologiques entre les deux espèces nuisibles, qui déterminent leur sensibilité aux composés actifs. Les pucerons (*Aphidoidea*) ont souvent un corps mou et tendre, et un système digestif et cutané qui peuvent être plus perméables aux composés chimiques que la cuticule potentiellement plus résistante d'*Oxycarenus lavaterae* (Moussian, 2010). Cela les rend plus sensibles à l'effet des insecticides, et Les pucerons sont beaucoup plus petits qu'*Oxycarenus lavaterae*. Par conséquent, la même quantité de matière active peut atteindre une concentration relativement plus élevée dans le corps du puceron, entraînant un effet toxique plus rapide et plus fort, et Certaines espèces d'insectes (comme *Oxycarenus lavaterae*) peuvent posséder de meilleurs mécanismes physiologiques de détoxification ou de neutralisation des toxines au sein de leur corps par rapport aux pucerons, ce qui réduit l'effet des extraits. (Yu, 2008) Et (Scott, 2001).

Cette étude fournit des données préliminaires prometteuses sur la faisabilité de l'utilisation des extraits de *Nerium oleander* et *Argania spinosa* comme alternatives naturelles potentielles pour lutter contre ces ravageurs, soulignant l'importance de poursuivre les recherches pour identifier les composés actifs responsables de cette efficacité et déterminer les dosages optimaux pour une utilisation pratique

- **L'effet de la DL50 des extraits**

Les résultats de mortalité corrigé prouvent que la durée de 24h n'est pas suffisante pour provoquer une mortalité de 50%, par les deux extraits purs de *Nerium oleander* (33%) et *Argania spinosa* (0%) sur l'espèce de l'*Oxycarenus lavaterae*, alors que pour le puceron de rosier *Macrosiphum rosae* a été affecté par ces deux extraits purs avec DL 50 de : 73%. 75%, pour les deux espèces végétales respectivement. Suite à ces résultats on a choisi de calculer la les DL 50 obtenu après 48h de traitement.

Après 48h d'exposition au traitement, l'*Oxycarenus lavaterae* a été faiblement affecté par les deux extraits de *Nerium oleander* et d'*Argania spinosa*, où la DL50 été très forte de 87 % et 93%, respectivement. Alors que la population de *Macrosiphum rosae* nécessite des doses d'extrait de *Nerium Oleander et Argania spinosa* plus faible de 36% et de 40% respectivement.

Discussion

Ces résultats démontrent que les deux extraits ont effet plus efficace sur le puceron après 48h que sur l'*Oxycarenus lavatera*, cela est due principalement que la dose létale responsable de la mortalité de 50% de la population d'insecte varie selon l'insecte, la durée après le traitement et la qualité phytochimique de l'extrait de chaque espèce végétale étudiée.

Conclusion

Conclusion

Conclusion :

Le but de la présente étude était de démontrer l'effet biopesticide de deux Extraits «*Nerium oleander* L et *l'Argania spinosa* L » sur le pucerons et *Oxycarenus* dans le but de trouver une alternative à la lutte chimique utilisée de façon abusive et valorisation des substances naturelles végétales responsable de cette activité.

Cette étude a confirmé que les extraits de laurier-rose (*Nerium oleander*) et d'arganier (*L'Argania spinosa*) possèdent des propriétés insecticides contre les pucerons (*Aphidoidea*) et les *Oxycarenus lavaterae*, le taux de mortalité corrigé moyen variant pour chaque extrait et chaque dose. Bien que les deux extraits aient atteint 100% du taux de mortalité corrigé moyen aux concentrations maximales, le *Nerium oleander* a montré une supériorité notable en termes d'efficacité aux doses intermédiaires, particulièrement sur les *Oxycarenus lavaterae*. Ces résultats mettent en évidence le potentiel prometteur de ces deux extraits en tant que bio-pesticides naturels, et soulignent l'importance de la recherche continue sur des solutions durables pour la lutte contre les ravageurs agricoles.

Il serait très intéressant de pour suivre cette étude afin de préciser la nature du ou des composés responsables de cette activités par fractionnement mène en parallèle avec les tests biologiques. la voie donc reste ouverte vers la découverte de nouvelles plantes et par la suite de nouvelles molécules a effet phytosanitaire.

il serait très important d'étendre les investigations a d'autres espèces de plantes pour voir l'effet de ces bio insecticides sur d'autres insectes nuisibles.

Référence
bibliographie

Référence bibliographique

AgriMag. (2023). *Les Biopesticides, compléments et alternatives aux pesticides conventionnels.* 8 2

Retrieved from Agriculture du maghreb : <https://www.agri-mag.com/2023/08/02/biopesticidescompléments- alternatives-pesticides/>

Al-Obaidi, O. H. (2014). Antibacterial and anticancer effects of *Nerium Oleander* extracts. *European Chemical Bulletin* , 3 (3), 259-262.

Arslangündoğdu, Z., Hizal, E., & Acer, S. (2018). First record of *Oxycarenus lavaterae* (Fabricius, 1787)(Heteroptera, Lygaeidae) in Turkey. *Applied Ecology & Environmental Research*, 16(2).

Arslangündoğdu, . H. (2018). First record of *Oxycarenus lavaterae* (Fabricius, 1787) (Heteroptera, Lygaeidae) in Turkey. *Applied Ecology and Environmental Research* , 1305–1311.

Azmir, J. Z. (2013). Techniques for extraction of bioactive compounds from plant materials: A review. *Journal of Food Engineering* , 426-436.

Bakkali, F. A. (2008). Biological effects of essential oils – A review. *Food and Chemical Toxicology.* 46, 446–475.

Bakkali, F. S. (2008). Effets biologiques des huiles essentielles – une revue. *Food and Chemical Toxicology* , 42 (2), 446–475.

Bay Ahmed, S. (2013). *Les pucerons dans la région de Ghardaïa en Algérie : biodiversité et importance dans un champ de.* Mémoire de fin d'études, Université de Ghardaïa, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie.

Belayachi, K. (2018). *Etude de l'effet insecticide des extraits polyphénols.* Mostaganem: Université Abdelhamid.

Benbya, A. M. (2020). Vegetative propagation of *Argania spinosa* (L.) Skeels cuttings: Effects of auxins and genotype. *Advances in Horticultural Science* , 33, 519–527.

Birouk, A. T. (1996).), « *Maroc : rapport de pays pour la conférence technique internationale de la FAO sur les ressources phytogénétiques* ». rabat1996.

Bocquillon., J.-C. (2019, avril 29). *Fiche espece : Oxycarenus lavaterae (Fabricius, 1787).* Retrieved from adpentomo: <https://adpentomo.fr/fiche-espece-oxycarenus-lavaterae-fabricius-1787/>

Bouali Anouar, S. Y. (2024, February). Phytochemical evaluation and exploration of some biological activities of aqueous and ethanolic extracts of two species of the genus *Plantago* L.

Boulghit, i. A. (2021). *Effet insecticide des deux plantes Nerium oleaner et Capparis.* OUARGLA: UNIVERSITE KASDI MERBAH - OUARGLA.

Référence bibliographique

Bouزيد, S. &. (2015). Étude des facteurs limitants la régénération naturelle de l'arganier (*Argania spinosa* L.) en milieu saharien. *Journal Algérien de Botanique* , 7, 89–101.

Bowers, W. N. (1972). "Aphid alarm pheromone: isolation, identification, synthesis". *Science* . , 1121– 1122.

Cabi. (2016). *Macrosiphum rosae* (rose aphid). Retrieved from cabidigitallibrary: <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/abs/10.1079/cabicompendium.32155>

Camps, G. (1985). Arganier. Dans Encyclopédie berbère. A267, 879–880.

Casida, J. D. (2013). Insecticides neuroactifs : cibles, sélectivité, résistance et effets secondaires. *Revue annuelle d'entomologie* , 99–117.

Cavé, A. 1993. Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales

Chakhchar, A. C.-M. (2018). Root system response in *Argania spinosa* plants under drought stress and recovery. *Plant Signaling & Behavior* .

Charrouf, Z. D. (2002). Secondary metabolites from *Argania spinosa* (L.) Skeels. 345–354.

Chenih, M. &. (2021). Étude phytochimique d'une plante médicinale et quelques formes galéniques d'utilisation en phytothérapie. Mémoire de Master, Université Mohamed Boudiaf – M'Sila). Chougui, A, e. a. (2017). International Journal of Biological Macromolecules.

Ciampolini, M., & Tre, a. . (n.d.). Boli. Zoo/. agr. Bachic. Ser. II, 19 (1986-87): 18 Rilievi biologici su *Oxycarenus lavaterae* (F.) (Rhyncota Heteroptera Lygaeidae). *Appunti e segnalazioni* , 187-197.

Da Silva, B. M. (2020). Évaluation de l'activité insecticide de l'eugénol et du (E)-cinnamaldéhyde contre les larves et les pupes de *Musca domestica* (Diptera : Muscidae). *Journal d'entomologie médicale* , 57, 181-186.

Deravel, J. K. (2014). Les biopesticides, compléments et alternatives aux produits. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* , 2 (18), 220-232.

Dhadialla, T. G. (1998). NEW INSECTICIDES WITH ECDYSTEROIDAL AND JUVENILE HORMONE ACTIVITY. *Annual Review of Entomology* , 43, 545–569.

Dohou, N., Yamni, K., Tahrouch, S., Hassani, L.M., BADO, A., and Gmira, N., 2003. Phytochemical screening of an ibero-moroccan endemic, *Thymelaea lythroides*. *Bull. Soc. Pharm. Bordeaux*, 142, 61-78.

Dueñas-López, M. A. (2022, october 28). *Oxycarenus hyalinipennis* (cotton seed bug). Retrieved from cabidigitallibrary: <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/10.1079/cabicompendium.38170>

Eladib, S. A. Effet des conditions bioclimatiques sur la biochimie et la physiologie de l'arganier (*Argania spinosa* L. Skeels) au Maroc et en Tunisie. *journal of new science* , 23.

Référence bibliographique

Emily, A. J. (2017). « Description of *Phytomonas oxycareni* n. spsp. from the Salivary Glands of *Oxycarenum lavaterae* », 71–79.

Ephytia. (2018, 1 17). Retrieved from <https://ephytia.inra.fr/fr/Home/index>

Errol Hassan, A. G. (2014, June). Extraction techniques for biopesticides of plant origin. *Production and Consumption of Biopesticides* .

Errol, H. A. (2014, June). Extraction techniques for biopesticides of plant origin. *Production and Consumption of Biopesticides* .

Escolana, R. A. (1999). Effects of water deficit on photosynthesis and growth of two Mediterranean oak species: *Quercus ilex* L. and *Quercus faginea* Lam. *Tree Physiology*, , 355-364.

Evelyne Turpeau, M. H. (Ed.). (2010, mars 02). *Cycles biologiques*. Retrieved from www.encyclopedie-pucerons.hub.inrae.fr: <https://encyclopedie-pucerons.hub.inrae.fr/qu-est-ce-quun-puceron/cycles-biologiques>

Fellah, H. K. (2008). Phenolic composition of *E. Globulus*. Organs, and their biological activities. *Compte rendu de biologie* , 372-379.

Fericean, A. B. (2012). External Anatomy and Life Cycle of *Aphis nasturtii* (Hemiptera: Aphididae). *Current Issues in Biological Science* , 45–52.

Flexas, J. (2002). Drought-inhibition of photosynthesis in C3 plants: stomatal and non-stomatal limitations revisited. *Annals of Botany*, , 81-87.

Flickr. (2008, février 15). Retrieved from www.flickr.com: <https://www.flickr.com/photos/duvalialata/>

Flickr. (2020, mai 25). Retrieved from www.flickr.com: <https://www.flickr.com/photos/103963823@N07/with/52335761550>

Flore, J. L. (1989). Environmental and physiological regulation of photosynthesis in fruit crops. *Hortic. Rev.* , 111-157.

Francis Borgio, J. K. (2011). *Microbial Insecticides: Principles and Applications*. Nova Science Publishers, Incorporated.

Gilles. (2024). *Oxycarenum lavaterae*. *Nature Yvelines* .

Guellier, N. (2017, février 08). *Le Monde*. Retrieved from <https://jardinage.lemonde.fr/dossier-1070-maladies-laurier-rose.html>

H, L. (2024, 5 6). *Algérie (Stidia/Mostaganem) - Un centre pour promouvoir la culture de l'arganier*. Retrieved from vitaminedz.com: https://www.vitaminedz.com/fr/Algerie/algerie-stidia-mostaganem-uncentre-7263579-Articles-0-19635-1.html?utm_source=chatgpt.com

Référence bibliographique

Hadjira, D. (2017). *CARACTÉRISATION DES PRINCIPES ACTIFS ET DÉTERMINATION DES ACTIVITÉS BIOLOGIQUES ET PHARMACOLOGIQUES.* blida: UNIVERSITE SAAD DAHLEB - BLIDA 1- Faculté des sciences de la nature et de la vie.

Hammiche Victoria, M. R. (2013). *Plantes toxiques à usage médicinal du pourtour méditerranéen .*

Hammiche, V. K. (2006). *Traditional medicine in Central Sahara: pharmacopoeia of Tassili N'ajjer , 105 (3), 358-67.*

Harborne J. (1998). *Phytochemical methods. A guide to modern techniques of plant analysis.* third ed. UK, Chapman and Hall Thomson Science: 203–234.

Harhar, H. G. (2014). *Effect of harvest date of Argania spinosa fruits on Argan oil quality. Industrial Crops and Products , 56, 156–159.*

Hasegawa, Y. B. (2011). *The biological activities of cardenolide triglycosides from stems, twigs, and leaves of Nerium oleander. j wood science (57), 56–65 .*

Henaoui, I. E.-A. (2015). In I. E.-A. Henaoui, *Le guide de la flore de Tlemcen Algérie.* les éditions du net.

Hoffmann, H.-J. (2020). *Die Lindenwanze Oxycarenus lavatae (FABRICIUS, 1787): Allgemeines zur Art. HETEROPTERON , 13.*

Huseynova, I. S. (2007). *Structural-functional state of thylakoid membranes of wheat genotypes under water stress. Biochimica et Biophysica Acta , 869-875.*

Ilea, I. I.-B. (2023). *Oxycarenus lavatae Fabricius, an Invasive Species. ProEnvironmen , 62 - 68.*

INRAe, A. B. (2023, 12 7). *ephytia.* Retrieved from ephytia: <https://ephytia.inra.fr/fr/C/23155/Tropileg-Pucerons>

Isman, M. B. (2006). *Botanical insecticides, deterrents, and repellents in modern agriculture and an increasingly regulated world". Annual Review of Entomology , 45-66.*

Iuliu, I. L. E. A., HULUJAN, I. B., FLORIAN, T., & OLTEAN, I. (2023). *Oxycarenus lavatae Fabricius, an Invasive Species for Tilia spp. in Cluj-Napoca, Romania. ProEnvironment Promediu, 16(54).*

Jacques, H. I. (2011). *Insectes ravageurs des graines de légumineuses.*

Jean-Baptiste. (2025, juin 12). *Pucerons et permaculture : comment lutter et vivre avec.* Retrieved from lepotagerpermacole: <https://lepotagerpermacole.fr/pucerons-et-permaculture-commentlutter-et-vivreavec/#:~:>

Référence bibliographique

text=Par%20ailleurs%2C%20vous%20pouvez%20aussi,les%20pucerons%20sont%20tr%C3%
%A8s%20friends.

Jovana Dl, F. K. (2014). Les biopesticides, compléments et alternatives aux produits. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* , 2 (18), 220-232.

Kaabèche. (2013). *157(3)*, 563-572.

Kaabèche Mohammed, B. A. (2010). L'arganeraie d'Algérie: structure, écologie,. *Acta Botanica Gallica* , 563-572.

Kaabèche, M. B. (2013). L'Arganeraie de Tindouf : un patrimoine floristique exceptionnel. *Algerian Journal of Arid Environment* , 3, 24–33.

Kadi, H. M. (2009). *CRIBLAGE PHYTOCHIMIQUE ET DETERMINATION DU POUVOIR*. Université de Bechar, Algérie Université de Tlemcen, Algérie.

Kechairi, r. (2009, oct). Retrieved from researchgate: https://www.researchgate.net/figure/fig-n7-Targant_fig19_310843648 Les-deux-faces-des-feuilles-d-Argania-spinosa-

Kechairi, r. (2009). Kechairi, réda.

Kechairi, R. O. (2018). Etude comparative de deux plantations d'*Argania spinosa* (L.) Skeels (Sapotaceae) dans. *International Journal of Environmental Studies* , 294-308.

Kendar, P. (2021). développement, défis actuels et effets. *Produits phytochimiques et biopesticides* 3-15.

Keroumi Abderrahim, N. K. (2010). Effect of ant predation and abiotic factors on the mortality of medfly larvae, *Ceratitis capitata*, in the Argan forest. *Biocontrol Science and Technology* , 20 (7), 751- 762.

Keroumi, A. K. (2010). Effect of ant predation and abiotic factors on the mortality of medfly larvae, *Ceratitis capitata*, in the Argan forest. *Biocontrol Science and Technology* , 20 (7), 751-762.

KMENT, P. (2009). *Oxycarenus lavatae*, an expansive species new to Romania. *Acta Musei Moraviae, Scientiae biologicae (Brno)* , 23-24.

Krishnappa, K. &. (2013). Insect growth regulatory activity of plant extracts". *International Journal of Pharma and Bio Sciences* , 694-704.

Kumari, I. H. (2022). *Microbial biopesticides for sustainable agricultural practices* (Vol. 2). Elsevier.

L'argan, pratiques et savoir-faire liés à l'arganier (Maroc). maroc. (2013).

Référence bibliographique

La punaise du tilleul. (2022). Retrieved from quelestcetanimal:
<https://www.quelestcetanimal.com/hemipteres/la-punaise-du-tilleul/>

Lambert, J. G. (1985). Bruchid control with traditionally used insecticidal plants *HYptisspicigera* and

Cassia Nigricans. *Insect Science and cassia application* , 215.

Luque de castro, M. G. (1998). Soxhlet Extraction of solid materials:an Outdated technique with a promising innovative future. *Analytica chimica Acta* , 1-10.

M'Hirit, O. B. (1998). L'Arganier, une espèce fruitière-forestière à usages multiples. *Pierre Mardaga*.

M'Hirit O, B. M. (1998). *L'arganier : une espèce fruitière-forestière à usages multiples*. (Mardaga, Ed.)

Retrieved from https://www.iamm.ciheam.org/ress_doc/opac_css/index.php?lvl=notice_display&id=21431

Mingbo, Q. M. (2022). LES BIOINSECTICIDES COMME FUTURS AGENTS DE LUTTE ANTIPARASITAIRE GRAND PUBLIC : OPPORTUNITÉS ET DÉFIS. *journal.hep* , 9, 82-97.

Mohammedi Z. (2005) Etude du pouvoir antimicrobien et antioxydant des huiles essentielles et flavonoïdes de quelques plantes de la région de Tlemcen. Thèse de Magistère. Université Abou Bakr Belkaïd, Tlemcen.

MOULSMA, M. É.-M. (2000). A propos d'un cas d'intoxication volontaire au Laurier rose *Nerium oleander* L. *Annales de Toxicologie Analytique* , 12 (02), 122-130.

Moussian, B. (2010). Insect cuticle: biology, biochemistry, and protection against insecticides. *Insect Molecular Biology* , 1-13.

Muller, p. L. (2001). Non-photochemical quenching. A response to excess light energy. *plant physiology* , 1558-1566.

N Petrović Nevena, T. T. (2022, December). Biochemical characterization and bioactivity of methanolic and acetic extracts of *Laetiporus sulphureus* basidiocarps.

Nada, R. (2003). Gestion et reboisement de l'arganier (*Argania spinosa*) au Maroc.In: Actes du Séminaire sur la Conservation et la Gestion Durable de l'Arganeraie, Rabat, Maroc. 45–53.

Nada, R. (2003). L'arganier: arbre du sud-ouest Marocain, en péril, à protéger.

NDOMO, A. T. (2009). Evaluation des propriétés insecticides des feuilles de *Callistemon*

Référence bibliographie

viminalis(Myrtaceae) contre les adultes d'*Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera; *Tropicultura* , 137-143.

Nia, B. (2015). Toxicité des extraits du faux-poivrier et du laurier rose vis-à-vis de *Myzus persicae* (Sulzer). POSTER.

Ouali, Y. (2022). *Contribution à l'étude Autoécologie de Nerium oleander L.* tlemcen: Université ABOUBEKR BELKAID – TLEMCEM.

***Oxycarenus lavaterae* (Fabricius, 1787). (n.d.).** Retrieved from gbif.org: <https://www.gbif.org/species/4486243>

Paris, D. T., & Hurd, F. K. 1969. Basic electromagnetic theory. McGraw-Hill Companies.

Penchev, P. I. (2010). Étude des procédés d'extraction et de purification de produits bioactifs à partir de.

Penchev., P. (2010). Étude des procédés d'extraction et de purification de produits bioactifs à partir de.

Péricart, J. (1998). *Hémiptères Lygaeidae euro-méditerranéens* (Vol. 3). (F. F. (FFSSN), Ed.)

Petrović, N. T. (2022, December). Biochemical characterization and bioactivity of methanolic and acetic extracts of *Laetiporus sulphureus* basidiocarps.

Radi, N. (2003). *L'Arganier arbre du sud-ouest marocain, en péril, à protéger*”, Thèse pour le diplôme. Nantes: Université de Nantes,.

Razak H, S. S. (2021). *Microbial biopesticides for sustainable agricultural practices* (Vol. 2). Elsevier.

Razak, H. S. (2021). *Microbial biopesticides for sustainable agricultural practices* (Vol. 2). Elsevier.

Regnault-Roger, C. P. (2006). Biopesticides d'origine végétale. *T R O P I C U L T U R A* , 24, 143–151.

Saptarshi S, S. M. (2018). Inhibiteurs de la germination des graines : aspects moléculaires et phytochimiques. *International Journal of Applied Pharmaceutical Sciences and Research* .

Scott, J. G. (2001). Cytochrome P450s and insecticide resistance. *Pesticide Biochemistry and Physiology* , 114-121.

Seward, E. A., Votýpka, J., Kment, P., Lukeš, J., & Kelly, S. (2017). Description of *Phytomonas oxycareni* n. sp. from the salivary glands of *Oxycarenus lavaterae*. *Protist*, 168(1), 71-79.

Référence bibliographique

Shumaik, G. M. (1988). Oleander poisoning: Treatment with digoxin-specific Fab antibody fragments.

. *Annals of Emergency Medicine* , 732–735.

Simmonds, M. S. (2001). "The role of flavonoids in insect-plant interactions". *Phytochemistry* , 487- 494.

Sindhu, C. (2002). *Comprendre les pucerons nuisibles : espèces, dégâts et stratégies de gestion.* Retrieved from bioprotectionportal:

<https://bioprotectionportal.com/fr/resources/aphid-typesdamage-control-methods/> syngenta.

(2022, 06 23). Retrieved from Un bref historique des pesticides: <https://www.syngenta.ch/fr/un-bref-historique-des-pesticides>

Tanović, S. G. (2013). Biopesticide Formulations, Possibility of Application and Future Trends. 28, 97.

Tardieu, F. &. (1998). Stomatal control of photosynthesis by the drawdown of CO₂ in the substomatal cavities. *New Phytologist* , 263-272.

Teitel, M. (2006). The Effect of Screens on the Microclimate of Greenhouses and Screenhouses – A Review. *Acta Horticulturae* , 575–586.

Theblondcactus. (2024, juin 15). *le Laurier Rose.* Retrieved from theblondcactus: <https://www.theblondcactus.com/jardinage/le-laurier-rose/>

Trease GE, Evans WC. 1987. A text book of Pharmacognosy. Tindal, Oxford: ELBS/Bailliere.

Treutter, D. (2006). Significance of flavonoid in plant resistance :a Review. *Environ. Environmentale chemistry* , 147-157.

Turpeau, É. H. (2023). Classification comparative des pucerons du genre *Macrosiphum*. *Inras (INRAE) – « Pucerons – Liste par groupes taxinomiques »* , 1–8.

Unsworth, J. (2010). Biopesticides. *Annual Review of Entomology* , 55, 23–42.

Van Emden, H. &. (2017). Aphids as Crop Pests. 700.

Wang, L. W. (2006). Recent advances in extraction of nutraceuticals from plants. *Trends in Food Science & Technology* , 17, 300–312.

Wikipédia. (n.d.). Retrieved from <https://fr.wikipedia.org/wiki/Arganier>

Yu, S. J. (2008). The biochemistry and molecular biology of insecticide resistance. *Florida Entomologist* , 1-14.

Référence bibliographie

Yusuf N, A. M. (2019). Effet des extraits de laurier-rose (*Nerium oleander* L.) sur la germination des graines et la croissance des plantules de quatre espèces de pistachiers. *Journal turc d'agriculture - Science et technologie alimentaires* , 286-290

Annex

Tableau 1 : Matériel et produits utilisés au laboratoire

Appareillages et équipements	Verreries et consommable	Réactifs
1. Agitateur 2. Bain_ marié 3. Plaque chauffante	1. Bécher 2. Boîte de pétrie 3. Entonnoirs 4. Erlenmeyers 5. Flacon 6. Micropipette 7. Papier aluminium 8. Papier filtre 9. Pincés 10. Tube à essai	1. chloroforme 2. Chlorure ferrique FeCl ₃ . 3. coupon de Mg 4. Fehling A 5. Fehling B 6. Iode de sodium 7. hydroxyde de sodium (NAOH) 8. Eau distillé 9. H ₂ SO ₄ 10. HCL 11. iode 12. Méthanol 13. réactif de Mayer



Figure 1 : FeCl₃.

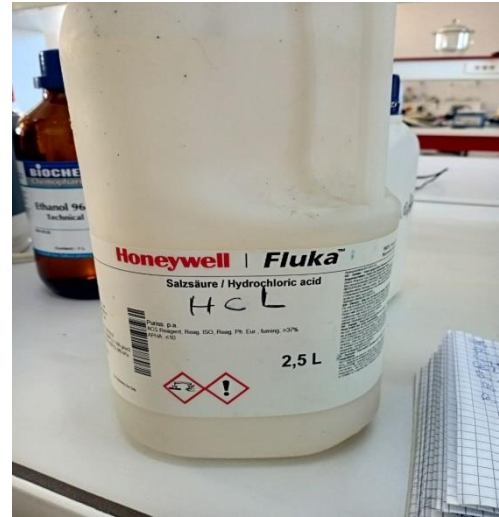


Figure 2 : HCL.

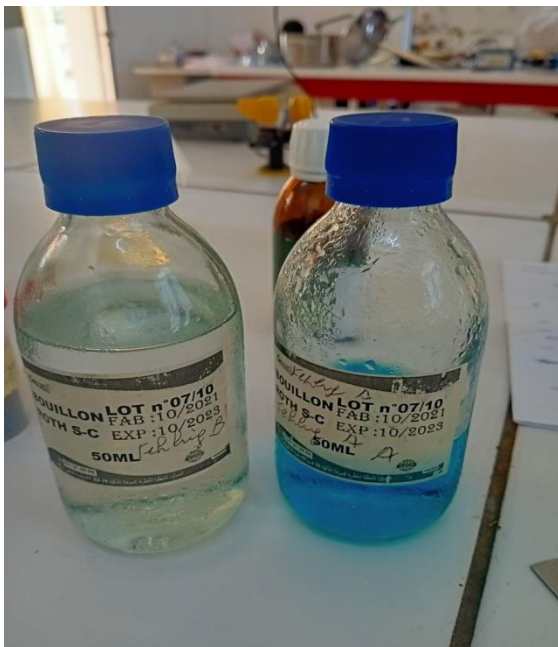


Figure 5 : (Fehling A et B).



Figure 4 : chloroforme.

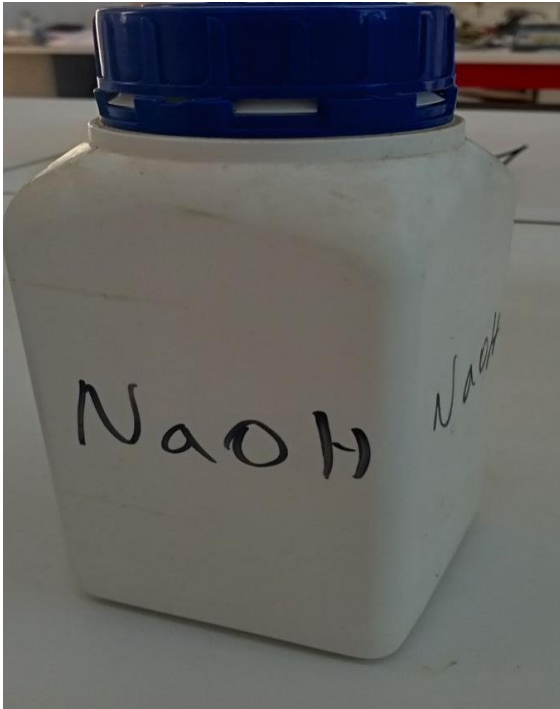


Figure 6 : NaOH .

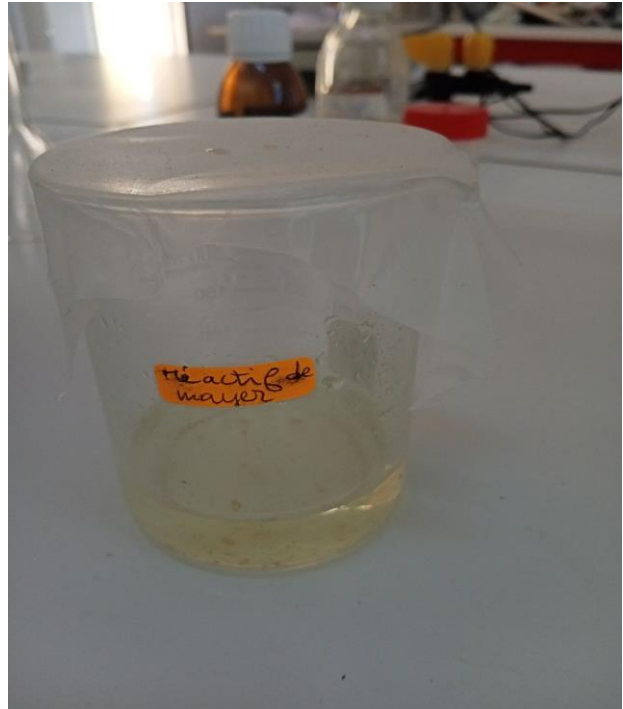


Figure 7 : réactif de Mayer.

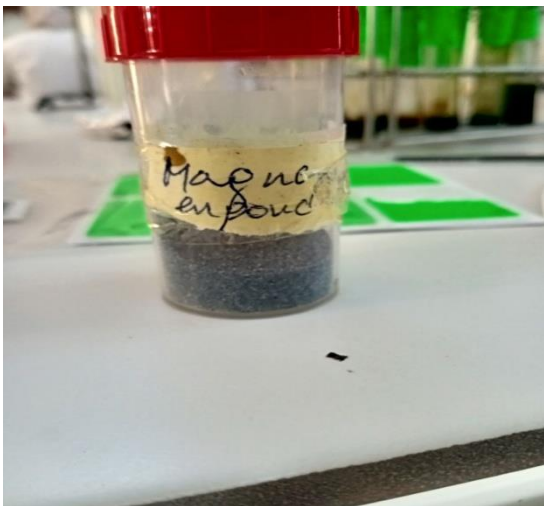


Figure 8: magnésium .

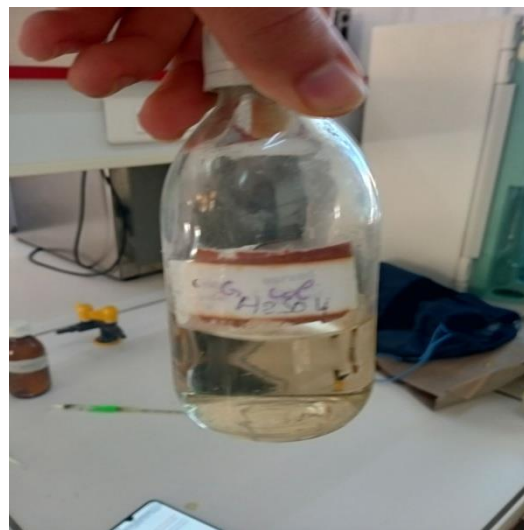


Figure 9 : H₂SO₄.

Statistiques

Tableaux de 01,2,3,4 : Effet de *Nerium oleander* sur *Oxycarenus lavaterae*

1-ECARTS-TYPES FACTEUR 1 =

heure

1 (F1n1)	2 (F1n2)	3 (F1n3)
10,286	10,286	17,818

KHI2 = 5.89

PROB =0.05117

2-ECARTS-TYPES FACTEUR 2 = dose

1 (F2n1)	2 (F2n2)	3 (F2n3)	4 (F2n4)	5 (F2n5)
0	9,622	23,57	16,667	0

3- ANALYSE DEVARIANCE

	S.C.E	DDL	C.M.	TEST F	PROBA	E.T.	C.V.
VAR.TOTALE	61331,03	44	1393,887				
VAR.FACTEUR 1	16593,01	2	8296,506	33,602	0		
VAR.FACTEUR 2	27503,6	4	6875,899	27,848	0		
VAR.INTER F1*2	9827,156	8	1228,395	4,975	0,00058		
VAR.RESIDUELLE 1	7407,262	30	246,909			15,713	54,39%

4-Groupes homogènes

F1	LIBELLES	MOYENNES	GROUPES HOMOGENES
3.0	F1n3	55,555	A
2.0	F1n2	19,998	B
1.0	F1n1	11,11	B

F2	LIBELLES	MOYENNES	GROUPES HOMOGENES
5.0	F2n5	66,663	A
4.0	F2n4	40,739	B
3.0	F2n3	33,332	B
2.0	F2n2	3,703	C
1.0	F2n1	0	C

Tableaux de 01,2,3,4 : Effet de *Nerium oleander* sur *Macrosiphum rosae*

1-ECARTS-TYPES FACTEUR 1 = heure

1 (F1n1)	2 (F1n2)	3 (F1n3)
14,546	15,431	10,911

2-ECARTS-TYPES FACTEUR 2 = dose

1 (F2n1)	2 (F2n2)	3 (F2n3)	4 (F2n4)	5 (F2n5)
0	19,245	20,971	13,609	0

3-ANALYSE DE VARIANCE

	S.C.E	DDL	C.M.	TEST F	PROBA	E.T.	C.V.
VAR.TOTALE	77554,85	44	1762,61				
VAR.FACTEUR 1	15261,24	2	7630,621	28,749	0		
VAR.FACTEUR 2	48725,64	4	12181,41	45,894	0		
VAR.INTER F1*2	5605,266	8	700,658	2,64	0,0255		
VAR.RESIDUELLE 1	7962,703	30	265,423			16,292	30,55%

4-Groupes homogènes :

F1	LIBELLES	MOYENNES	GROUPES HOMOGENES		
3.0	F1n3	73,333	A		
2.0	F1n2	57,777		B	
1.0	F1n1	28,886			C

F2	LIBELLES	MOYENNES	GROUPES HOMOGENES			
5.0	F2n5	88,887	A			
4.0	F2n4	77,776	A		B	
3.0	F2n3	68,517			B	
2.0	F2n2	31,481				C
1.0	F2n1	0				D