

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Centre Universitaire- Salhi Ahmed - Naâma

Institut des Sciences et de Technologie

Département des Sciences de la Nature et de la Vie

Laboratoire de recherche :

Gestion durable des ressources naturelles dans les zones arides et semi-aride



MEMOIRE

En vue de l'obtention du diplôme de

MASTER Académique

En Sciences Biologiques

Spécialité : Biodiversité et physiologie végétale

Présenté Par:

Talebi Yasmina

Benchiha Racha

Thème

Potentiel Bio-insecticides de l'extrait naturel de Ruta chalepensis" Fidjel " sur les ravageurs des plantes steppiques dans la région de Naâma.

Soutenu le :

Devant le jury :

Président : Mr Benaradj Abdelkrim

MCA Centre Universitaire de NAAMA.

Examineur : Mme Babou Fatima

MCB Centre Universitaire de NAAMA.

Encadreur : Mr Brahimi Djamel

MCA Centre Universitaire de NAAMA.

Année universitaire 2021/ 2022

REMERCIEMENT



Louange à Allah, nous Le glorifions, Lui demandons aide et invoquons

Son pardon contre le mal de nos péchés, celui qui fut guidé personne ne peut l'égarer et celui qui est égaré personne ne peut le guider.

Je témoigne qu'il n'y a point de divinité digne d'adoration sauf Allah,

l'Unique, qui n'a point d'associé et je témoigne aussi que

Mohammed est Son Serviteur et Son Messenger, que la bénédiction d'Allah soit sur Lui, sa famille, ses compagnons, et tous ceux qui le suivent sur le droit chemin jusqu'au Jour Dernier.

Ensuite...

Avant toute chose, nous remercions Allah le tout puissant de nous avoir accordé la force et

les moyens afin de pouvoir réaliser ce travail ; et de nous avoir donné le privilège et toute chance d'étudier et de suivre le chemin de la science.

Au terme de cette modeste étude, tout d'abord nous tenons à exprimer notre profonde gratitude et nos vifs et sincères remerciements à notre promoteur Docteur **BRAHIMI DJAMEL** pour ces orientations et ces conseils précieux et avisés, pour l'aide qu'il a fournie

et les connaissances qu'il a su nous transmettre.

Nous tenons aussi à remercier **Mr BENAREDJ** a d'avoir accepté de présider le jury, qui font

l'honneur du juger notre travail.

Je remercie vivement l'examinatrice **Mm BABOU** pour avoir accepté de juger ce travail et de faire partie du jury de cette thèse.

C'est un très grand honneur et un très grand plaisir d'avoir pu faire votre connaissance et de pouvoir aujourd'hui vous soumettre mes travaux de recherche.

Un grand merci aux équipes de laboratoire du recherche de département sciences de la nature

et de la vie, de université Salhi Ahmed de Naâma

Enfin, un grand remerciement à toutes les personnes qui nous ont aidé de près ou de loin pour réaliser ce travail

MERCI ET ENCORE MERCI





DÉDICACE

Je tiens à remercier ALLAH qui m'a donné la santé et le courage pour aboutir à la
réalisation de ce travail

Je dédie ce travail :

À ma chère mère et à la prunelle de mes yeux et mon père et à mon cher mari

À mes sœurs, Kawthar ,Khadija, Douaa,

À mes frères Yasser et Yassin

À mon grand-père et ma grand-mère, à toute ma famille Talebi

et à la famille de mon mari, et je n'oublierai pas ma chère cousine Nasrin, ma cousine Hasna.

À mon binôme Racha

Tous ceux qui m'ont aidé pour achever mon travail

YASMINA





DÉDICACE

Avec l'aide d'ALLAH, j'ai pu réaliser ce modeste travail ; Louange à Allah.

Je dédie à La lumière de mes jours, la source de mes efforts, la flamme de mon cœur, ma
vie et mon bonheur ; **maman** que j'adore

A **mon père** et A mes mon frère **Abd eljalil** ; A mes cher sœurs **Narjes, Nour** et **Fatima** et
chaqu'un avec leur petites familles que dieu les protèges

Merci pour mon aide, encouragements et pour d'être toujours à mes côtés

Que dieu leur procure bonne santé et longue vie

A toutes ma famille **Benchiha** et **Ziani** sans exception .

A ma chère sœur binôme **Yasmina Talebi** qui grâce à son coopération et son soutien
moral, Nous avons pu terminer ce travail, je lui souhaite une longue vie dans les bras de
sa famille et à tout sa famille.

A mes chères amies **Ikhlas, Wafaa, Hanaa.**

A tous mes enseignants (es) et mes professeurs qui m'ont accompagné tout le long de
mon parcours éducatif.



RACHA

Table des matières

Remerciement

Dédicace

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des cartes

Liste des abréviations

Résumé

Introduction générale:..... 1

CHAPITRE I : Etude bibliographique

Partie 01: Etude sur les plantes steppiques dans la région de Naâma.

I.1.1/ Généralité sur les plantes Steppique dans la région de Naâma.....4

Partie 02 : Représentation de la plante *Ruta chalepensis*

2.1 Caractère botanique..... 6

2.2 Classification botanique..... 7

2.3 Description géographique.....7

2.4 Constituants chimiques de la plante.....8

2.5Intérêt socioéconomique.....8

2.6 Potentialité bio pesticide des plantes steppique..... 9

Partie 03: Étude des ravageurs des plantes

1. Généralité sur les pucerons.....	9
2. Systématique du puceron.....	9
3. Caractère morphologie des aphides.....	9
4. Cycle biologique.....	10
5. Les dégâts primaire et secondaire.....	11

Partie 04: Etude sur les pesticides chimiques effets et impacts sur l'environnement.

1/ Toxicité de pesticide chimique.....	12
a/ Toxicité des pesticides chimique (sur l'homme)	12
b/ Toxicité des pesticides chimique sur l'environnement.....	13

Chapitre II : Description de la région d'étude

I. Présentation de la région de Naâma.....	15
1. Localisation.....	15
2. Cadre géologie.....	15
3. Cadre édaphique.....	16
4. Cadre hydrographique et hydrogéologique.....	17
5. La richesse floristique.....	17

II. Etude bioclimatique

1 /

Introduction.....	18
2/ Les paramètres climatiques.....	18
2.1. Précipitation.....	19
2.2. Température.....	19
3/Synthèse Bioclimatique.....	20
3.1 Le diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN.....	21
3.2 Climagramme Pluviothermique du quotient d' Emberger.....	22

Chapitre III : Matériels et méthodes

1.Matériels

1.1 Plante utilisée.....	25
1.2 Espèce nuisible.....	25

2. Méthodes :

2.1 La méthode de soxhlet.....	26
2.2 La méthode de l'hydro distillation.....	30
2.3 Echantillonnage du puceron.....	32
2.4 Test de l'activité les extraites et des huiles essentielles de <i>Ruta chalepensis</i> ...	
.....	32

A.Évaluation de la mortalité des pucerons :

A.1. Evaluation de la mortalité en Traitement les extraits de méthanol, éthanol et l'eau par l'effet contact.....	33
A.2. Evaluation de la mortalité en traitement les extraits de méthanol, éthanol et l'eau par l'effet d'inhalation.....	34
A.3. L'huile essentielle.....	34
A.1. Evaluation de la mortalité en traitement d'huile essentiel par l'effet contact	35
A.2.Evaluation de la mortalité en traitement d'huile essentiel par l'effet d'inhalation.....	36

Chapitre IV : Résultats et discussion

Résultats

1/Résultats sur l'extraction des extraits de <i>Ruta chalepensis</i> (Fidjel)	37
1.1 Technique et nombre d'extraction.....	37
1.2 Rendement de l'extrait de la plante étudiée (<i>Ruta chalepensis</i>) obtenu.....	37
1.3 Interprétation sur les résultats obtenus.....	37
2/Les résultats de l'extraction des huiles essentielles de la plante <i>Ruta Chalepensis</i>	38
2.1 Technique et nombre d'extraction.....	38
2.2 Rendement de l'huile de la plante étudiée <i>Ruta chalepensis</i>	38
2.3 Interprétation des résultats obtenus.....	38

2.4 Identification des espèces d'insectes nuisibles au laboratoire.....	38
2.5 Systématique.....	38
2.6 Interprétation et Description.....	39
3/ Résultats sur les tests de mortalité.....	39

A.par l'effet contact :

1/ Evaluation de la mortalité des adultes du puceron par l'extrait Fidjel eau de la plante étudiée par l'effet contact.....	40
2/ Evaluation de la mortalité des adultes du puceron par l'extrait méthanol de la plante étudiée <i>Ruta chalepensis</i> par l'effet contact.....	45
3/ Evaluation de la mortalité des adultes du puceron par l'extrait éthanol de la plante étudiée <i>Ruta chalepensis</i> par l'effet contact.....	49
4/ Evaluation de la mortalité des adultes du puceron par l'huile essentielle de la plante étudiée <i>Ruta chalepensis</i> par l'effet contact.....	54

B.par l'effet inhalation :

1/Evaluation de la mortalité des adultes du puceron par l'extrait eau de la plante étudiée (<i>Ruta chalepensis</i>) par l'effet inhalation.....	59
2/ Evaluation de la mortalité des adultes du puceron par l'extrait Fidjel méthanol de la plante étudiée (<i>Ruta chalepensis</i>) par l'effet d'inhalation.....	63
3/ Evaluation de la mortalité des adultes du puceron par l'extrait éthanol de la plante étudiée (<i>Ruta chalepensis</i>) par l'effet d'inhalation.....	68
4/Evaluation de la mortalité des adultes du puceron par l'huile essentielle de la plante étudiée (<i>Ruta chalepensis</i>) par l'effet inhalation.....	72

Discussion.....	77
------------------------	-----------

Conclusion générale.....	80
---------------------------------	-----------

Références bibliographiques.....	
---	--

Annexes.....	
---------------------	--

LISTE DES FIGURES :

Figure 1 : L'armoise blanche à la wilaya de Naâma	5
Figure 2 : Sparte à la wilaya de Naâma.....	5
Figure 3: <i>Ruta chalepensis</i> à la wilaya de Naâma	6
Figure 4: La plante <i>Ruta chalepensis</i>	7
Figure 5 : La morphologie du puceron avec ailé.....	10
Figure 6 : Cycle biologique des Aphididae.....	11
Figure 7 : Population du puceron sur une plante hôte	12
Figure 8 : Des monts des Ksours à Asla.....	16
Figure 9 : Quelques plantes à Moghrar	17
Figure 10 : Courbe répartition des moyennes mensuelles des précipitations dans la région de Naâma (2012/2021).....	19
Figure 11 : Diagramme de variation des températures mensuelles de station En°c entre (2012/2021).....	20
Figure 12 : Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen (Station de Naâma)	22
Figure 13 : Climatogramme Pluviothermique d'EMBERGER	23
Figure 14 : La station de Naâma.....	25
Figure 15 : Population du puceron sur une plante hôte	26
Figure 16 : La méthode d'extraction au soxhlet.....	27
Figure 17 : Extraction au soxhlet méthanol.....	28

Figure 18 : Extraction au soxhlet éthanol.....	29
Figure 19 : Extraction au soxhlet eau.....	29
Figure 20 : La méthode de l’hydro-distillation	30
Figure 21 : La méthode de l’hydro-distillation.....	31
Figure 22: Parcelle de la fève attaquée.....	32
Figure 23 : L’effet contact pour la dose 5ul/ml des trois extraits sur les pucerons noirs.....	33
Figure 24 : L’effet contact pour la dose 10ul/ml des trois extraits sur les pucerons noirs.....	33
Figure 25 : L’effet contact pour la dose 15ul/ml des trois extraits sur les pucerons noirs.....	33
Figure 26 : L’effet inhalation pour la dose 5ul/ml des trois extraits sur les pucerons noirs.....	34
Figures 27: L’effet inhalation pour la dose 10ul/ml des trois extraits sur les pucerons noirs.....	34
Figure 28: L’effet inhalation pour la dose 15ul/ml des trois extraits sur les pucerons noirs.....	34
Figure 29 : L’effet contact pour la dose 15ul/ml de l’huile essentielle sur les pucerons noirs.....	35
Figure 30 : L’effet inhalation pour la dose 15ul/ml de l’huile essentielle sur les pucerons noirs.....	36
Figure 31 : Les trois extraits Fidjel eau, éthanol et méthanol obtenus.....	37
Figure 32 : Morphologie de puceron noir observée par la loupe.....	38

Figure 33 : Diagramme représente les boites des pucerons par effet contact de l'extrait eau de Fidjel après 24h.....41

Figure 34 : Diagramme représente les boites des pucerons par effet contact de l'extrait eau de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) après 48h.....42

Figure 35 : Diagramme représente les boites des pucerons par effet contact de l'extrait eau de la plante *Ruta chalepensis* après 72h.....43

Figure 36 : Diagramme d'évaluation de la mortalité corrigée des pucerons adultes par effet contact de l'extrait eau de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) après 24, 48,72h.....43

Figure 37 : Diagramme représente les boites des pucerons par effet contact de l'extrait méthanol de *Ruta chalepensis* après 24h.....45

Figure 38 : Diagramme représente les boites des pucerons par effet contact de l'extrait méthanol de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) après 48h.....46

Figure 39 : Diagramme représente les boites des pucerons par effet contact de l'extrait méthanol de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) après 72h.....47

Figure 40 : Diagramme d'évaluation de la mortalité corrigée des pucerons adultes par effet contact de l'extrait méthanol de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) 72+48+24h.....48

Figure 41 : Diagramme représente les boites des pucerons par effet contact de l'extrait éthanol de la plante étudiée *Ruta chalepensis* après 24h.....50

Figure 42 : Diagramme représente les boites des pucerons par effet contact de l'extrait éthanol de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) après 48h.....51

Figure 43 : Diagramme représente les boites des pucerons par l'effet contact de l'extrait éthanol de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) après 72h.....52

Figure 44 : Diagramme d'évaluation de la mortalité corrigée des pucerons adultes par effet contact de l'extrait éthanol de la plante étudiée (<i>Ruta chalepensis</i>) après 24, 48, 72h.....	52
Figure 45 : Diagramme représente les boites des pucerons par l'effet contact de l'huile essentielle de la plante <i>Ruta chalepensis</i> après 24h.....	54
Figure 46 : Diagramme représente les boites des pucerons par l'effet contact de l'huile essentielle de la plante <i>Ruta chalepensis</i> après 48h.....	55
Figure 47 : Diagramme représente les boites des pucerons par l'effet contact de l'huile essentielle de la plante <i>Ruta chalepensis</i> après 72h.....	56
Figure 48: Diagramme d'évaluation de la mortalité corrigée des pucerons adultes par effet contact de l'huile essentielle de la plante étudiée (<i>Ruta chalepensis</i>) après 24, 48, 72 h.....	57
Figure 49 : Diagramme représente les boites des pucerons par l'extrait eau de la plante étudiée (<i>Ruta chalepensis</i>) par l'effet inhalation après 24h.....	59
Figure 50 : Diagramme représente les boites des pucerons par l'extrait eau de la plante étudiée (<i>Ruta chalepensis</i>) par l'effet inhalation après 48h.....	60
Figure 51 : Diagramme représente les boites des pucerons par l'extrait eau de la plante étudiée (<i>Ruta chalepensis</i>) par l'effet inhalation après 72h.....	61
Figure 52 : Diagramme d'évaluation de la mortalité corrigée des pucerons adultes par effet inhalation de l'extrait eau de la plante étudiée (<i>Ruta chalepensis</i>) après 24, 48, 72h.....	62
Figure 53 : Diagramme représente les boites des pucerons par l'extrait méthanol de la plante étudiée (<i>Ruta chalepensis</i>) par l'effet inhalation après 24h.....	64
Figure 54 : Diagramme représente les boites des pucerons par l'extrait méthanol de la plante étudiée (<i>Ruta chalepensis</i>) par l'effet inhalation après 48h.....	65

Figure 55: Diagramme représente les boites des pucerons par l'extrait méthanol de la plante étudiée (<i>Ruta chalepensis</i>) par l'effet inhalation après 72h.....	66
Figure 56: Diagramme d'évaluation de la mortalité corrigée des pucerons adultes par effet inhalation de l'extrait de méthanol de la plante étudiée (<i>Ruta chalepensis</i>) après 24, 48, 72h	66
Figure 57: Diagramme représente les boites des pucerons par l'extrait éthanol de la plante étudiée (<i>Ruta chalepensis</i>) par l'effet inhalation après 24h.....	68
Figure 58 : Diagramme représente les boites des pucerons par l'extrait éthanol de la plante étudiée (<i>Ruta chalepensis</i>) par l'effet inhalation après 48h.....	69
Figure 59 : Diagramme représente les boites des pucerons par l'extrait éthanol de la plante étudiée (<i>Ruta chalepensis</i>) par l'effet inhalation après 72h.....	70
Figure 60 : Diagramme d'évaluation de la mortalité corrigée des pucerons adultes par effet inhalation de l'extrait éthanol de la plante étudiée (<i>Ruta chalepensis</i>) après 24, 48, 72	71
Figure 61 : Diagramme représente les boites des pucerons par l'huile essentielle de la plante étudiée (<i>Ruta chalepensis</i>) par l'effet inhalation après 24h.....	73
Figure 62 : Diagramme représente les boites des pucerons par l'huile essentielle de la plante étudiée (<i>Ruta chalepensis</i>) par l'effet inhalation après 48h.....	74
Figure 63 : Diagramme représente les boites des pucerons par l'huile essentielle de la plante étudiée (<i>Ruta chalepensis</i>) par l'effet inhalation après 72h.....	75
Figure 64 : Diagramme d'évaluation de la mortalité corrigée des pucerons adultes par effet inhalation de l'huile essentielle de la plante étudiée (<i>Ruta chalepensis</i>) après 24, 48, 72h	75

LISTE DES TABLEAUX :

Tableau 01 : Répartition des moyennes mensuelles des précipitations dans la région de Naâma.....	19
Tableau 02 : Données des températures de la région de Naâma (2012/2021).....	20
Tableau 03 : Amplitude thermique et type de climat de la région de Naâma	21
Tableau 04 : Indice de MARTONNE pour les trois stations (2012/2021).....	21
Tableau 05 : Valeur du Q2 et étages bioclimatiques 2012/2021	23
Tableau 06 : Les matériels et les produits de laboratoire.....	26
Tableau 07 : Les doses utilisées dans le test par effet contact et l'effet inhalation pour les extraits.....	32
Tableau 08 : Les doses utilisées dans le test par effet contact et l'effet inhalation pour l'huile essentielle de la plante <i>Ruta chalepensis</i>	35
Tableau 09 : Evaluation de la mortalité des adultes du puceron par l'extrait eau de la plante étudiée <i>Ruta chalepensis</i> par effet contact après 24h.....	40
Tableau 10 : Evaluation de la mortalité des adultes du puceron par l'extrait eau de la plante étudiée <i>Ruta chalepensis</i> par l'effet contact après 48h.....	41
Tableau 11 : Evaluation de la mortalité des adultes du puceron par l'extrait eau de la plante étudiée <i>Ruta chalepensis</i> par l'effet contact après 72h.....	42
Tableau 12 : Evaluation de la mortalité des adultes du puceron par l'extrait méthanol de la plante étudiée <i>Ruta chalepensis</i> par l'effet contact après 24h.....	45
Tableau 13 : Evaluation de la mortalité des adultes du puceron par l'extrait méthanol de la plante étudiée <i>Ruta chalepensis</i> par l'effet contact après 48h.....	46

Tableau 14 : Evaluation de la mortalité des adultes du puceron par l'extrait méthanol de la plante étudiée <i>Ruta chalepensis</i> par l'effet contact après 72h.....	47
Tableau 15 : Evaluation de la mortalité des adultes du puceron par l'extrait éthanol de la plante étudiée <i>Ruta chalepensis</i> par l'effet contact après 24h.....	49
Tableau 16 : Evaluation de la mortalité des adultes du puceron par l'extrait éthanol de la plante étudiée <i>Ruta chalepensis</i> par l'effet contact après 48h.....	50
Tableau 17 : Evaluation de la mortalité des adultes du puceron par l'extrait éthanol de la plante étudiée <i>Ruta chalepensis</i> par l'effet contact après 72h.....	51
Tableau 18 : Evaluation de la mortalité des adultes du puceron par l'huile essentielle de la plante étudiée <i>Ruta chalepensis</i> par l'effet contact après 24h.....	54
Tableau 19 : Evaluation de la mortalité des adultes du puceron par l'huile essentielle de la plante étudiée <i>Ruta chalepensis</i> par l'effet contact après 48h.....	55
Tableau 20 : Evaluation de la mortalité des adultes des pucerons par l'huile essentielle de la plante étudiée <i>Ruta chalepensis</i> par l'effet contact après 72h.....	56
Tableau 21 : Evaluation de la mortalité des adultes des pucerons par l'extrait eau de la plante étudiée <i>Ruta chalepensis</i> par l'effet inhalation après 24h.....	59
Tableau 22 : Evaluation de la mortalité des adultes du puceron par l'extrait eau de la plante étudiée <i>Ruta chalepensis</i> par l'effet inhalation après 48h.....	60
Tableau 23 : Evaluation de la mortalité des adultes du puceron par l'extrait eau de la plante étudiée <i>Ruta chalepensis</i> par l'effet inhalation après 72h.....	61
Tableau 24 : Evaluation de la mortalité des adultes du puceron par l'extrait méthanol de la plante étudiée <i>Ruta chalepensis</i> par l'effet inhalation après 24h.....	63
Tableau 25 : Evaluation de la mortalité des adultes du puceron par l'extrait méthanol de la plante étudiée <i>Ruta chalepensis</i> par l'effet inhalation après 48h.....	64

Tableau 26 : Evaluation de la mortalité des adultes des pucerons par l'extrait méthanol de la plante étudiée <i>Ruta chalepensis</i> par l'effet inhalation après 72h.....	65
Tableau 27 : Evaluation de la mortalité des adultes des pucerons par l'extrait éthanol de la plante étudiée <i>Ruta chalepensis</i> par l'effet inhalation après 24h.....	68
Tableau 28 : Evaluation de la mortalité des adultes des pucerons par l'extrait éthanol de la plante étudiée <i>Ruta chalepensis</i> par l'effet inhalation après 48h.....	69
Tableau 29 : Evaluation de la mortalité des adultes des pucerons par l'extrait éthanol de la plante étudiée <i>Ruta chalepensis</i> par l'effet inhalation après 72h.....	70
Tableau 30 : Evaluation de la mortalité des adultes des pucerons par l'huile essentielle de la plante étudiée <i>Ruta chalepensis</i> par l'effet inhalation après 24h.....	72
Tableau 31 : Evaluation de la mortalité des adultes des pucerons par l'huile essentielle de la plante étudiée <i>Ruta chalepensis</i> par l'effet inhalation après 48h.....	73
Tableau 32 : Evaluation de la mortalité des adultes des pucerons par l'huile essentielle de la plante étudiée <i>Ruta chalepensis</i> par l'effet inhalation après 72h.....	74

LISTE DES CARTES :

Carte 01 : Répartition géographique de la distribution de <i>Ruta chalepensis</i>	8
Carte 02 : Situation géographique de la wilaya de Naâma.....	15
Carte 03 : Dairas de la wilaya de Naâma	15
Carte 04 : Lithologique de la wilaya de Naâma (CENEAP,2009)	17

Liste des abréviations

F.U. /ha : unité fourragère /hectare

µl/ml : microlitre /millilitre

Résumé

Le but de cette recherche est d'étudier l'effet des huiles essentielles et les extraits extraits de la plante *Ruta chalepensis* dans la région de Naâma sur les pucerons trouvés dans la plante du fève.

Cette étude est basée sur le traitement du contact et de l'inhalation de l'insecte puceron pour déterminer son taux de mortalité. Après cette inspection en laboratoire, nous avons conclu que les huiles essentielles dans les 72 heures ont montré plus d'efficacité dans la dose 15 µl/ml pour 95% des décès d'insectes et c'est par contact direct.

ملخص

الهدف من هذا البحث هو دراسة تأثير الزيوت الأساسية المستخرجة من نباتات مناطق الهضاب العليا في ولاية النعامة على حشرة المن السوداء الموجودة في نبات الفول. هذه الدراسة تستند إلى معالجة بالاتصال والاستنشاق لحشرة المن لمعرفة نسبة موتها بعد هذه المعالجة في المختبر حيث استنتجنا أن الزيوت الأساسية خلال 72 ساعة أظهرت أكثر فعالية في جرعة 15 ميكرو لتر/ملي لتر بنسبة 95% من موت الحشرات وذلك عن طريق الاتصال المباشر.

Abstract

The objective of this research is to study the effect of essential oils and extracts extracted from the plant *Ruta chalepensis* in the region of Naâma on the aphids present in the broad bean.

This study is based on contact and inhalation treatment of the aphid insect to determine its mortality rate. After this laboratory inspection, we concluded that essential oils within 72 hours showed more efficiency at a dose of 15 µl/ml for 95% of dead insects and this by direct contact.

INTRODUCTION

GENERALE

Introduction

L'utilisation massive des pesticides chimiques dans les domaines agricole à apporter des effets négatif et néfastes sur les composantes de l'environnement à savoir (faune, flore, l'homme, sol). Ces actions de lutte ou amendement des engrais chimiques ont causées des toxicités augüe de l'écosystème et par conséquent une disparition et extinction des plusieurs espèces animale et végétale.

La région de Naâma n'est pas à labrit de cette situation une étude réalisée par **(Brahimi2020)** sur la toxicité des écosystèmes par les pesticides chimiques utilisés dans la lutte antiacridienne, montre une force contamination des régions sud de Naâma par ces produits et qui a entrainé une disparition et extinction de plusieurs espèces animale et végétale.

L'utilisation des plantes comme bio pesticide constitué un défi majeur et solution naturel afin de protéger et valorisé des écosystèmes naturel.

Un bio pesticide est un pesticide d'origine biologique, c'est-à-dire des organismes vivants ou des substances d'origine naturelle avec lesquels ils sont fabriqués, **(Vincent et Coderr, 1992)**.

Vu la toxicité de pesticide chimique sur l'environnement (faune,flore,sol, eau) qui causé la disparition et l'extinction de certain espèce animale et végétale nous avons dressé principal successive. Notre étude est de contribue à la recherche des alternatives des pesticides chimiques par élaboration. Un bio pesticide à base des plantes steppiques (*Ruta chalepensis*) contre les ravageurs dans la région de Naâma.

Objectif de ce travail est de minimiser les pesticides chimiques afin de protéger l'environnement et valoriser les plantes steppiques on les donne une importance par la régénération et la plantation de ces plantes dans les régions arides.

Notre travail est divisé en quatre chapitres :

- Le premier chapitre s'intéresse à l'étude bibliographique représentée par :

Partie 01 : Etude des plantes steppiques de la région de Naâma ainsi que la présentation de la plante *Ruta chalepensis* (Fidjel).

Partie 02 : Etude des ravageurs de la plante steppique (Le puceron).

Partie 03 : Étudier les effets des pesticides chimiques et leurs effets sur l'environnement.

- Le deuxième chapitre s'intéresse également à la description de la région d'étude (Naâma).
- Le troisième chapitre s'intéresse : aux matériels, méthodes expérimentales utilisés.
- Le quatrième chapitre s'intéresse : les résultats (Evaluation de l'effet des extraits et des huiles essentielles de *Ruta Chalepensis* comme insecticide) et enfin la discussion.

Chapitre I

Etude bibliographique

Partie 01 : Etude sur les plantes steppique dans la région de Naâma :

En Algérie, la région steppique est située entre l'Atlas Telline au nord et l'Atlas saharien au sud. **(Al Jubaili 1978)**. C'est ce qui l'a caractérisée par un climat semi-aride au niveau de sa partie nord et un climat aride sur ses bords **(Benabdeli, 2000)**.

Les régions steppiques situées au niveau sud d'Oran sont caractérisées par un climat sec, et c'est ce qui rend difficile et ne permet pas la formation d'un couvert végétal ayant la capacité de protéger la surface terrestre. De nombreuses espèces végétales ont acquis des caractéristiques biologiques et morphologiques capables de surmonter toutes les conditions environnementales défavorables **(Brahimi2020)**.

1/Les grands types des formations végétales dans la région steppique:**1.1 Les steppes à alfa (*Stipa tenacissima*) :**

Stipa tenacissima (الحلفاء) de la famille des poacées **(Trabut, 1889)**. Les plaines à alfa se caractérisent par un climat semi-aride aux hivers froids, ainsi que froid dans la phase aride supérieure. Il comprend tous les substrats géologiques de 400 à 1800 mètres d'altitude.

La plante alpha est considérée comme une plante vivace ont la capacité de tolérer des conditions de sécheresse tout en maintenant une activité physiologique **(Aidou A. et Touffet J. 1996)**. La productivité pastorale moyenne varie de 60 à 150 f.u./ha par couverture et fleur **(Najrawi,1981 ; Najrawi, 1990)**.

1.2 Steppe à armoise blanche : Chih (*Artemisia herba alba*) :

Artemisia herba alba (armoise blanche الشبيح) est une plante de la famille des Astéracées, ligneuse bas sa couleur vert persistante, sa croissance végétative à l'automne puis à la fin de l'hiver et au printemps **(Le flo'k, 1983)**. La steppe à armoise blanche recouvre environ 3 millions d'hectares situés au niveau des étages supérieurs et moyens arides avec des hivers froids avec des précipitations allant de 100 à 300 mm **(Bouabellah H., 1991)**. Là où cette plante a la capacité de s'adapter à la pression de la sécheresse et la consommation par les moutons **(Najrawi, 2007)**.



Figure01 :L'*armoise blanche* à la wilaya de Naâma (Asla)(**Talebi, Benchih**2022).

1.3 Steppe sparte (*Lygeum spartum*) :

Le sparte est une plante se caractérisée qualifiée de médiocre sur le plan pastoral comme l'alfa. Juste les jeunes pousses et ses inflorescences sont broutées par les ovins (**Bensaid 2006**).



Figure 02 : Sparte à la wilaya de Naâma (Asla) (**Talebi, Benchih**2022).

1.4 Steppe remeth (*Arthrophytum scoparium*) :

Désigne des arbustes nains nus à branches opposées à feuilles aussi opposées (**Maire, 1962**). Caractérisée par un sol saumâtre ou gypseux (**Ozenda, 1991**).

Partie 02 : Présentation de la plante *Ruta chalepensis* :

Ruta chalepensis est une plante dénommée en arabe « Fidjel », appartient à la famille

des Rutacées très répandue dans les régions arides et steppiques notamment dans la région de Naâma. Selon le site élaboré par monsieur Marouf qui dit que la région Djebel Aissa contient des formations steppiques à base (*Stipa tenacissima*) alfa au piémont nord et des zones de parcours, et aussi (*Arthrophytum scoparium*) Remth au sud de l'Atlas Saharien (Marouf 2021).

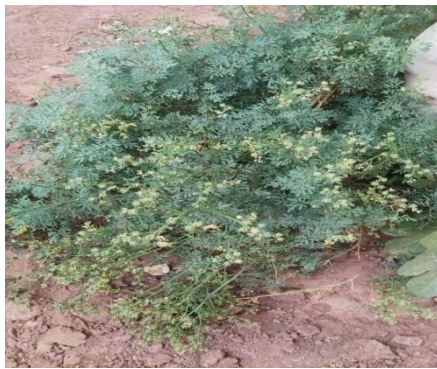
L'utilisation de la plante *Ruta chalepensis* pour contrôlé des ravageurs, notamment contre les insectes (Duval, 1992).



Figure 03: *Ruta chalepensis* à la wilaya de Naâma (Talebi, Benchihha2022).

2.1 Caractère botanique :

Ruta chalepensis est l'une des plantes les plus importantes trouvées dans l'état de Naâma. Où cette plante a des fleurs jaune foncé de 1 à 2 cm de diamètre et des feuilles de forme ovales et larges de 6 à 12 cm de couleur bleu-vert , Sa petite capsule de fruits à follicules soudées. La hauteur de la tige ligneuse atteint 80 cm. La période de floraison fin du printemps à l'été. Cette plante dégage une odeur très désagréable.

La plante *Ruta chalepensis*

Les feuilles



Les fleurs

Figure 04: La plante *Ruta chalepensis* (Talebi, Benchiha2022).

2.2 Classification de la plante *Ruta chalepensis* :

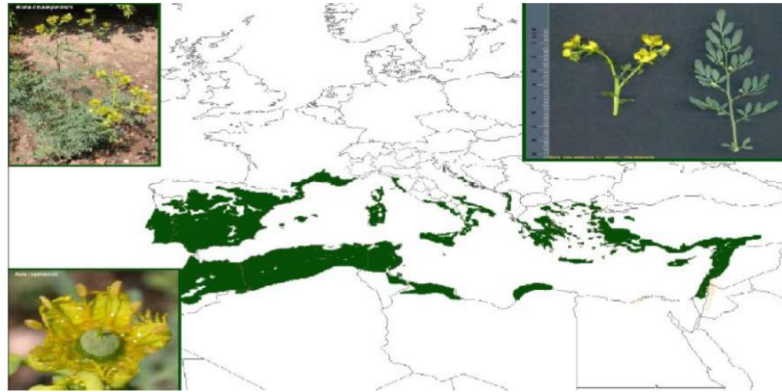
Selon (Bonnier, 1999).

- **Règne** : Plantae
- **Sous règne** : Tracheobionta
- **Super division** : Spermatophyta
- **Division** : Magnoliophyta
- **Sous division** : Angiosperme
- **Classe** : Magnoliopsida
- **Sous classe** : Rosidae
- **Super ordre** : Rutanae
- **Ordre** : Sapindales
- **Famille** : Rutaceae
- **Genre** : Ruta
- **Espèce** : *Ruta chalepensis*

2.3 Description géographique :

La plante *Ruta chalepensis* L est présente dans toutes les zones cultivées méditerranéenne à l'Ouest de l'archipel indonésien, au Mexique, en Amérique centrale et en Amérique du Sud (Eberhard et al 2005). Se trouve également dans le sud de l'Europe et dans les pays

subtropicaux en général. Cette plante a la capacité de s'adapter aux zones situées à une altitude de 1000 mètres d'altitude avec des précipitations et un ensoleillement modérés en Algérie, où l'on trouve également cette plante en abondance dans les régions steppiques.



Carte 01: Géographique de la distribution de *Ruta chalepensis* (Mansion et al. 2005).

2.4 Constituée chimique de la plante *Ruta chalepensis* L :

Les études phytochimique de *Ruta chalepensis* confirme que les racines et les parties aériennes de cette plante contiennent la présence d'alcaloïdes tels que (dictamnine , pteleine skimmianine, rutacridone ,isogravacridonechlorine ,maculosidine , graveoline , graveolinine et 4 methoxy-1-methyl-2(El Sayed et al. 2000). aussi contient flavonoïdes, coumarines tannins,composés volatiles, glycosides, stérols et triterpènes (Gray et Waterman, 1978; Ulubelen et al., 1986; Mansour et al.,1990 ; Kostova et al., 1999).

2.5 Intérêt socioéconomique :

La plante *Ruta chalepensis* est utilisée pour lutter contre les ravageurs, en particulier les insectes. Où cette plante est considérée comme toxique pour les mollusques, les poissons et les oiseaux. C'est aussi un insecticide contre les nématodes (Duval, 1992). Les feuilles fraîches sont utilisées pour aromatiser les sauces et les plats de viande mais sans en faire trop en raison du goût amer et du risque de toxicité (Eberhard et al, 2005).

Partie 03 : Potentialité bio pesticide des plantes steppique :

Pour réduire les conséquences négatives et dépasser la toxicité des pesticides chimiques sur l'environnement (faune, flore, eau, sol et santé humaine), mieux vaut utiliser les biocides d'origine végétale comme solution durable de protection de l'environnement, notamment médicinale et plantes aromatiques des steppes (**Brahimi2020**).

Partie 04: Etude des ravageurs des plantes steppique :**1. généralité sur puceron :**

Pucerons La super-famille des Aphidoidea comprend environ 4 000 espèces d'insectes de l'ordre des hémiptères, réparties en 10 familles. Parmi ces espèces, environ 250 sont des ravageurs agricoles ou forestiers, communément appelés « pucerons ». Leur taille varie de un à dix millimètres (**Brahimi 2020**).

2. Systématique :

Systématique du puceron selon (**Remaudière1997**).

- Embranchement : Arthropoda
- Classe : Insecta
- Super ordre : Hemiptera
- Ordre : Homoptera
- La super-famille : Des Aphidoidea
- Famille : Aphididae

3. Caractère morphologie des aphides :

Les pucerons mesurent de 1 mm à plusieurs cm de long (**Brahimi2020**).

1/ La tête : Il a de longues antennes composées de quelques objets, et il y a deux yeux composés sur le côté. Les ocelles existent également en nombre variable.

2/ Les pièces buccales : Forme un appareil mordant et suceur appelé museau ; au repos, il reste sous le corps en position horizontale.

3/ Le thorax : A deux paires d'ailes reposant sur le toit ou à plat sur le corps au repos.

4/ L'abdomen : Pas de traits distinctifs (**Paul D Brock et al .2009**).

5/ **Les ailes** : La partie avant est convertie en élytres à des degrés divers

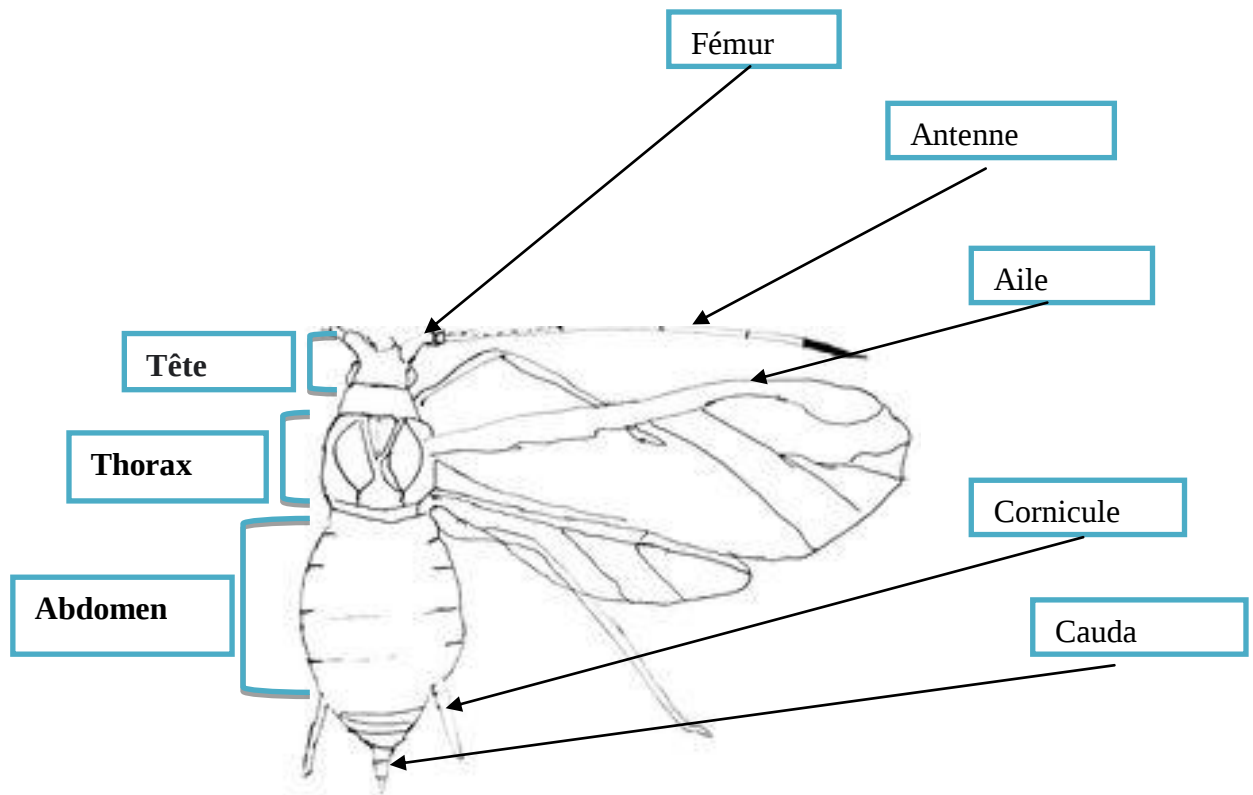


Figure 05 : La morphologie du puceron avec ailé (Talebi, Benchihha2022)

4. Cycle Biologique :

Les pucerons sont des insectes à métamorphose incomplète (hétérométabolisme), le puceron juvénile ressemble à l'adulte, il mue (jusqu'à 4 fois) pour se développer (Brahimi2020).

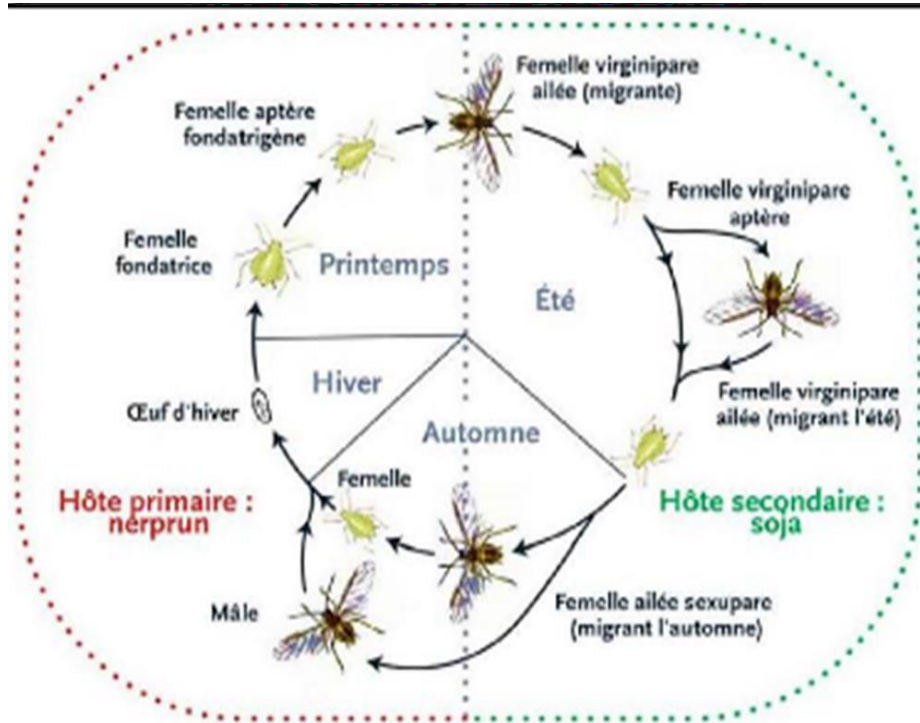


Figure 06 : Cycle biologique des *Aphididae* (Brahimi2020).

5. Dégâts primaires et secondaires :

Ils se reproduisent sexuellement et pondent leurs œufs sur une plante appelée hôte primaire, puis font le reste du cycle sur une autre appelée hôte secondaire.

D'autres espèces de pucerons accomplissent leur cycle complet sur une seule plante. On dit qu'ils sont hermaphrodites. Les pucerons se nourrissent de la sève des plantes soigneusement préparée et causent des dommages immédiats. En absorbant la sève, ils affaiblissent la plante. Leur salive est toxique et peut provoquer une décoloration, une déformation ou une destruction des tissus végétaux. Ils sont également responsables des dommages indirects causés par la propagation de certains virus. En produisant du miellat, ils favorisent la présence de moisissures de la suie, qui réduisent la photosynthèse, car les champignons noirs recouvrent les feuilles (Brahimi2020).



Figure 07:Population des pucerons sur une plante hôte (**Brahimi2020**)

Partie04 : Etude sur les pesticides chimique les effets et les impacts sur l'environnement :

1 /Toxicités des pesticide chimique :

Le terme "pesticides" fait référence aux produits chimiques agricoles utilisés à des fins phytosanitaires. Un pesticide est une substance qui peut prévenir, détruire, repousser ou contrôler tout animal nuisible et toute maladie causée par des micro-organismes ou des mauvaises herbes nuisibles. Les pesticides peuvent agir sur les ravageurs et les micro-organismes pendant la phase de croissance par contact direct, ingestion ou autres types d'exposition efficace. Ce sont des inorganiques à base d'éléments chimiques qui ne se dégradent pas, c'est pourquoi, pour nombre d'entre eux, leur utilisation peut avoir de graves effets toxicologiques et environnementaux (**Jeroen Boland et al 2004**).

a/Sur l'homme :

Parmi les études pathologies sont les maladies neuro-dégénératives comme (notamment Alzheimer, Parkinson et la sclérose latérale amyotrophique), les cancers (tumeurs de la prostate et du cerveau, tumeurs de la peau et des lèvres) et les hémopathies malignes (lymphome, myélome et leucémie), les troubles de la reproduction et les troubles endocriniens. Depuis l'introduction des pesticides à faible dose, la possibilité de troubles

neuropsychiatriques induits par une exposition répétée à des pesticides à faible dose a été évoquée, et à cet égard, la quasi-totalité de ces pesticides sont des substances neurotoxiques et sont les plus suspectes (**Viel et al. 1998**).

b/Sur l'environnement :

Lors de l'application, toutes les gouttelettes ou particules de pesticides ne se déposent pas sur la culture. Beaucoup sont tombés au sol. Ne pas se décomposer rapidement peut entraîner la contamination de l'eau de surface, de l'eau de puits ou de l'eau de surface. Lorsque les conditions de pulvérisation ne sont pas optimales, certaines pulvérisations peuvent dériver. Non seulement les organismes cibles sont "affectés", mais d'autres animaux bénéfiques, tels que les abeilles, sont également tués. La vie aquatique, les oiseaux et la faune peuvent également être touchés. Essayez d'éviter les effets secondaires Dans cette section, les effets secondaires les plus importants sont discutés plus en détail (**Jeroen Boland et al 2004**).

CHAPITRE II :
DESCRIPTION DE LA REGION
D'ETUDE

I. Présentation de la région de Naâma :

La wilaya de Naâma est une zone dans la région steppique du la partie sud-ouest des hautes plaines. Elle se compose de 07 daïras regroupant 12 communes. Elle est insérée entre l'Atlas tellien au nord et l'Atlas Saharien au sud; elle s'étend sur une superficie de 29825 km² (Brahimi 2020).

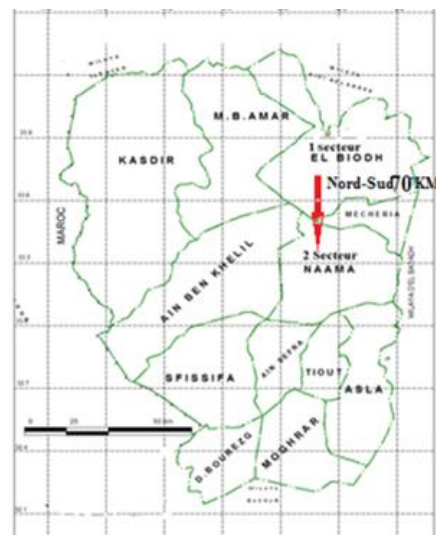
1. Localisation :

La wilaya de Naâma est une wilaya frontalière avec le royaume du Maroc, est limitée :

- Au Nord par la wilaya de Tlemcen et Sidi-Bel-Abbès,
- A l'Est par la wilaya d'El bayadh,
- Au Sud par la wilaya de Béchar,
- A l'Ouest par la frontière algéro-marocaine.



Carte 02 : Situation géographique de
la wilaya de Naâma



Carte 03: Daïras de la wilaya Naâma

2. Cadre Géologie :

Les données géologiques fournissent des informations précieuses sur la nature du substrat, nous montrant comment la végétation se développe, répondant de manière assez fidèle à

la nature rocheuse et à la géomorphologie. La zone d'étude s'organise autour des unités structurales principales qui s'excluent du nord au sud : Stratigraphie des hautes plaines sud-ouest oranaises, Stratigraphie de l'Atlas Saharien et Tectonique (**Brahimi2020**).



Figure 08 : Des monts des ksours à ASLA (Talebi, Benchiha2022).

3. Cadre édaphique :

Le sol est un milieu cohérent qui a une relation avec son histoire et les conditions de son environnement et qui est le plus influencé par l'action humaine. Les sols des steppes sont considérés comme pauvres et cassants en raison de la rareté de l'humus et de leur très faible profondeur. "Il est adapté au système climatique pluie menaçante donc il traverse peu de développement, moins de profondeur, et parfois aucun. Il se caractérise par un développement beaucoup plus régressive que inverse, et cela signifie une morphologie qui prévaut sur la formation."(**Haddouche, 1998**).

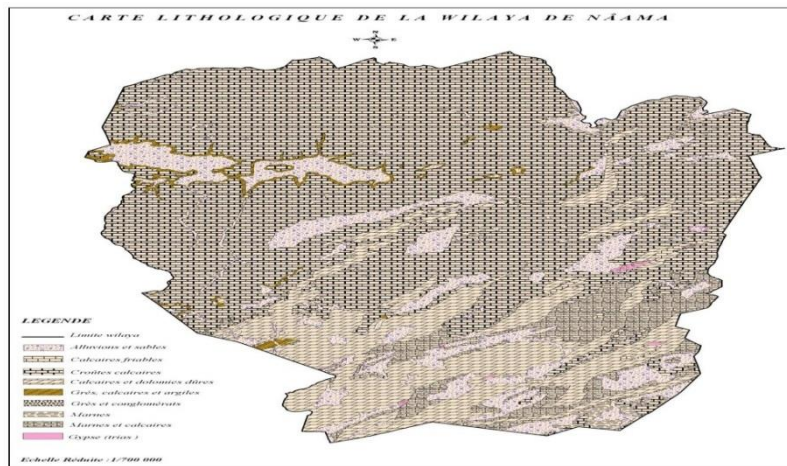
Des études pédologiques de cette zone disent l'état de l'autruche à petite échelle par l'URBT à l'occasion des études écologiques, phytoécologique et pastorales de la zone Méchiriya, Al-Biodh et Al-Kheiter. Cependant, le travail n'est pas encore suffisant pour couvrir entièrement la wilaya et classer le sol de la wilaya de Naâma (**Bensaid, 2006**).

1. Les sols minéraux bruts. (Sols minéraux bruts d'érosion, Sols minéraux bruts d'apport alluvial, Sols minéraux bruts d'apport éolien).

2. Sols peu évolués.

3. Sols halomorphes.

Demolon (1966).



Carte 04: Lithologique de la wilaya de Naâma (Ceneap, 2009).

4. Cadre hydrographique et hydrogéologique :

D'après **Brahimi 2020**, Il y a quatre systèmes aquifères qui sont considérés comme des ressources en eau souterraine pour la Wilaya de Naâma afin qu'ils aient un contexte géologique à créditer de leur formation :

Les nappe du Chott Gharbi, du Chott Chergui exploitée au profit de quatre wilayas (Naâma, El Bayadh, Saida, et Tirât) et, synclinale d'Ain Safra et synclinale de Naâma.

5. La richesse floristique :

Le climat dans la wilaya de Naâma affecte davantage sur la végétation, et donc les plantes de cette dernière sont capables de résister à la menace des pluies et le sol est moins développé. Les plantes sont célèbres dans cette région: (*Stipa tenacissima*, *Stipa tenacissima*, *Lygeum spartum* *Artemisia herba alba*, *Artemisia campestris*, *Helianthemum hurtum*).



Figure 09: Quelques plantes à Moghrar (Talebi,Benchiha 2022).

II. Etude Bioclimatique :**1/Introduction :**

Selon **Thinthoin (1948)**, Le climat est un ensemble de phénomènes météorologiques qui sont principalement les précipitations, la température et les vents. Le climat est considéré comme la source d'une étude liée au fonctionnement des écosystèmes. Pour que ce dernier soit une facture de contrôle et de développement des végétaux dans la formation et le développement du sol, agit également à tous les stades de la croissance des oiseaux en réduisant Habitat de l'espèce (**Bourliere 1950**).

Le climat de la steppe algérien est considéré comme l'une des principales caractéristiques des régions méditerranéennes arides, semi-arides. **Bagnouls et Gaussend (1957)**.

L'intérêt de l'étude climatique envisagée est de démontrer dans quel contexte climatique se situe la zone d'étude par :

La détermination de l'étage climatique à partir du climagramme d'EMBERGER (1955).

La détermination de la période de sécheresse par le biais des diagrammes ombrothermiques de **Bagnouls et Gaussen(1953)**.

2/Les paramètres climatiques :**1. Précipitation :**

Entre **Djeblaï (1978)** que les précipitations sont le principal facteur de contrôle déterminez le type de climat. En effet, cela nécessite l'entretien et la distribution sur la végétation d'une part, et la dégradation du milieu naturel due au phénomène d'érosion, d'autre part Surtout au début du printemps.

Pour que l'eau soit considérée comme importante même pour déterminer la qualité du sol et contrôler la distribution des plantes et des animaux.

Tableau 01 : Répartition des moyennes mensuelles des précipitations dans la station de Naâma (2012/2021).

Station	Précipitations moyennes mensuelle des précipitations par mm											
Moins	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc
précipitation	14,77	10,14	19,70	28,77	13,75	10,04	6,83	30,52	19,30	20,08	41,39	15,64

Source : Tutiempo2022

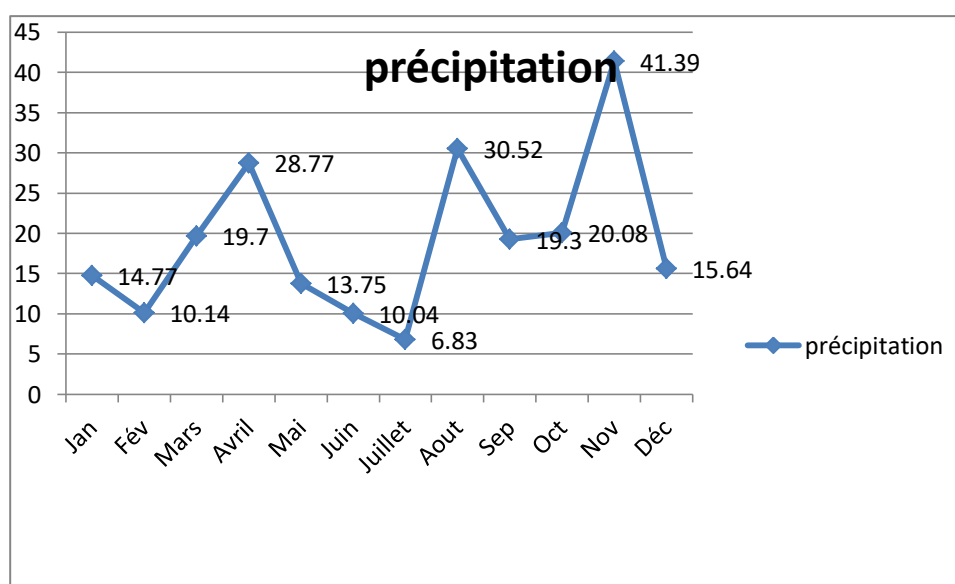


Figure 10: Courbe Répartition des moyennes mensuelles des précipitations dans la station de Naâma (2012/2021).

2. Température :

Chez **Dreux (1980)** que la distribution de la température moyenne mensuelle de la station permet de considérer que le premier mois est le plus froid (7,3 °C à Grâce) et que juillet est le mois le plus chaud de l'année (32,5 °C à Grâce). La station a une température moyenne annuelle de 18,60°C à Naâma.

La température est également considérée comme le deuxième facteur affectant le climat, ainsi que dans le développement du couvert végétal. Les températures extrêmes sont supérieures aux moyennes qui ont un effet sur la végétation, sauf si elles sont exceptionnelles et de courte durée (**Greco, 1966**).

Tableau 2 : Données des températures dans la station de Naâma (2012-2021)

Station	To (°C)	Jan	Fév	mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc
Naâma	Max	12,43	13,85	17,55	22,34	28,77	20,36	25,04	27,32	35,69	24,82	16,65	6,03
	min	0,17	1,85	4,35	8,67	27,81	32,8	33,15	6,83	16,62	11,23	5,18	1,59
	Moyenne	6,3	7,85	10,95	15,50	12,91	17,28	21,50	35,69	23,65	18,02	10,42	7,62

Source : Tutiempo2022

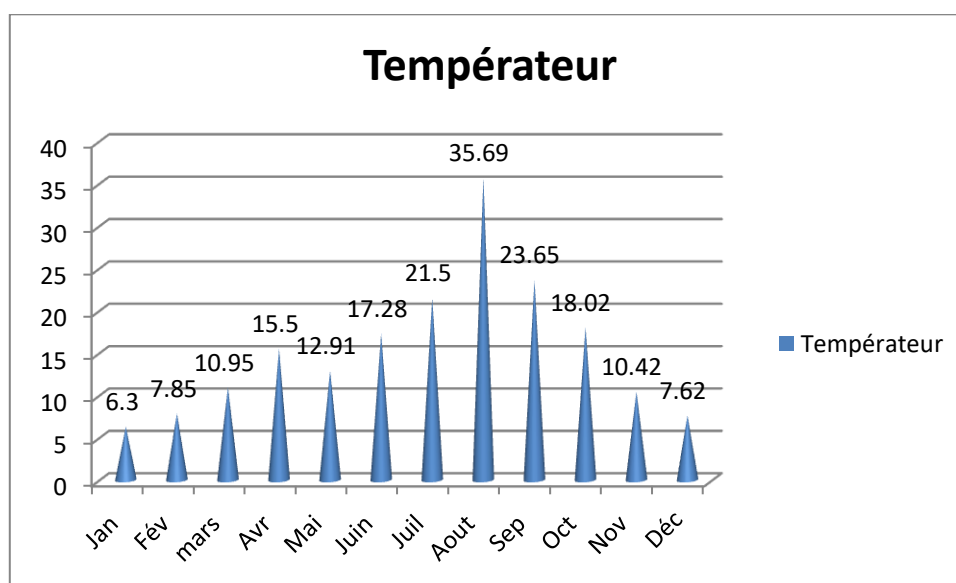


Figure 11: Diagramme de variation des températures mensuelles dans la station de Naâma
n °c entre (2012-2021)

3/Synthèse bioclimatique :

3. 1 Diagramme ombrothermique de BANGNOULS et GAUSSEN :

Ce diagramme permet de calculer la durée de la saison sèche sur un seul graphe. L'échelle de pluviométrie est double de la température : l'une humide et l'autre sèche.

❖ L'amplitude thermique moyenne : indice de continentalité

D'après (**Debrach**), on peut distinguer 4 types de climats :

- $M-m < 15^{\circ}\text{C}$ climat insulaire,
- $15^{\circ}\text{C} < M-m < 25^{\circ}\text{C}$ climat littoral,
- $25^{\circ}\text{C} < M-m < 35^{\circ}\text{C}$ climat semi continental,

- $M-m > 35^{\circ}\text{C}$ climat continental.

Où « M » représente la température maximum et « m » celle des minimum. Les M-m sont importants dans la vie du végétal. Ils représentent l'indice de continentalité

Tableau 03 : Amplitude thermique et type de climat dans la station de Naâma.

Station 2012/2021	M°C	m °C	(M-m) °C	Type de climat
Naâma	35,69	0,17	35.52	Continental

❖ **Indice d'aridité de De Martonne:**

D'après **DE Martonne (1926)**, l'indice d'aridité est utile pour évaluer l'intensité de

la sécheresse ; il est exprimé par la relation : $I = P / (T+10)$

- P : Précipitation moyenne annuelle en (mm).
- T : Température moyenne annuelle en (°C).
- ✓ $I < 5$: Climat hyper arides
- ✓ $5 < I < 7,5$: Climat désertique
- ✓ $7,5 < I < 10$: Climat steppique
- ✓ $10 < I < 20$: Climat semi arides.
- ✓ $10 < I < 20$: Climat tempéré.

Tableau 04: Indice de DE MARTONNE pour les trois stations (2012-2021).

Station	P (mm)	T (o C)	Indice	Type de climat
Naâma	19,24	237.19	0.64	Climat hyper arides.

Le diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN :

Le diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN permet de calculer la durée de la saison sèche sur un seul graphe. L'échelle de pluviométrie est $P \leq 2T$: L'une humide

et l'autre sèche. On parle de saison sèche lorsque la courbe des pluies passe en dessous de celle des températures.

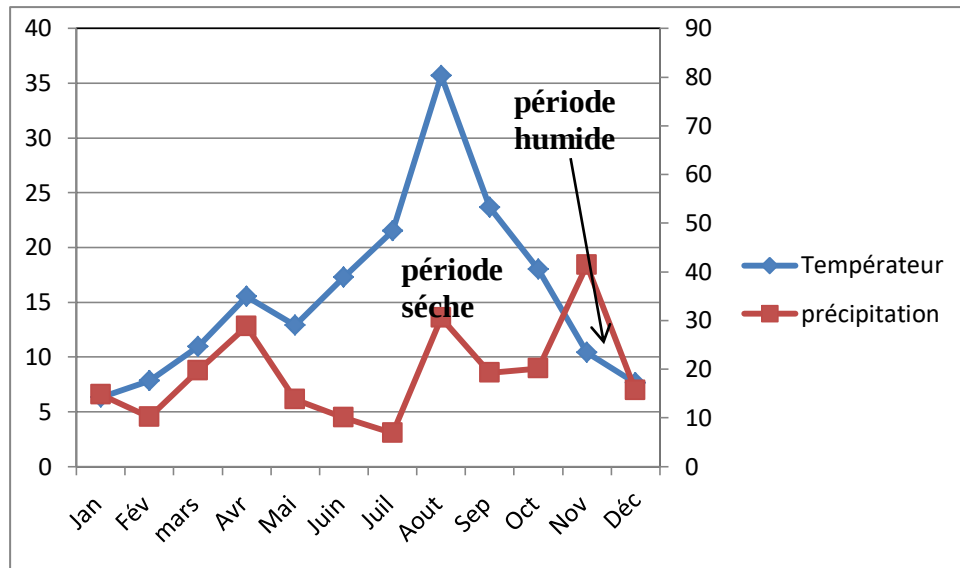


Figure 12: Courbe ombrothermique de Bagnouls et Gausson (Station de Naâma).

L'examen des diagrammes ombrothermiques, montre que la station de Naâma présente 08 mois de sécheresse ; généralement de Avril à Novembre.

3.1 Quotient pluviométrique et climagramme d'Emberger (1955) :

Pour l'étude de l'étage bioclimatique de la région d'étude. En abscisse la moyenne des minima du mois le plus froid. Le quotient d'Emberger est calculé par :

$$Q2 = 2000P / (M^2 - m^2)$$

P: moyenne des précipitations annuelles (mm).

M: moyenne des maxima du mois le plus chaud (°k).

m: moyenne des minima du mois le plus froid (°k).

Tableau 05 : Valeur du Q2 et étages bioclimatiques 2012/2021.

Station	Précipitation annuelles (mm)	M (°C)	m (°C)	Q2	Etage bioclimatique
Naâma	225	35.69	0.17	22.1	Aride inférieure.

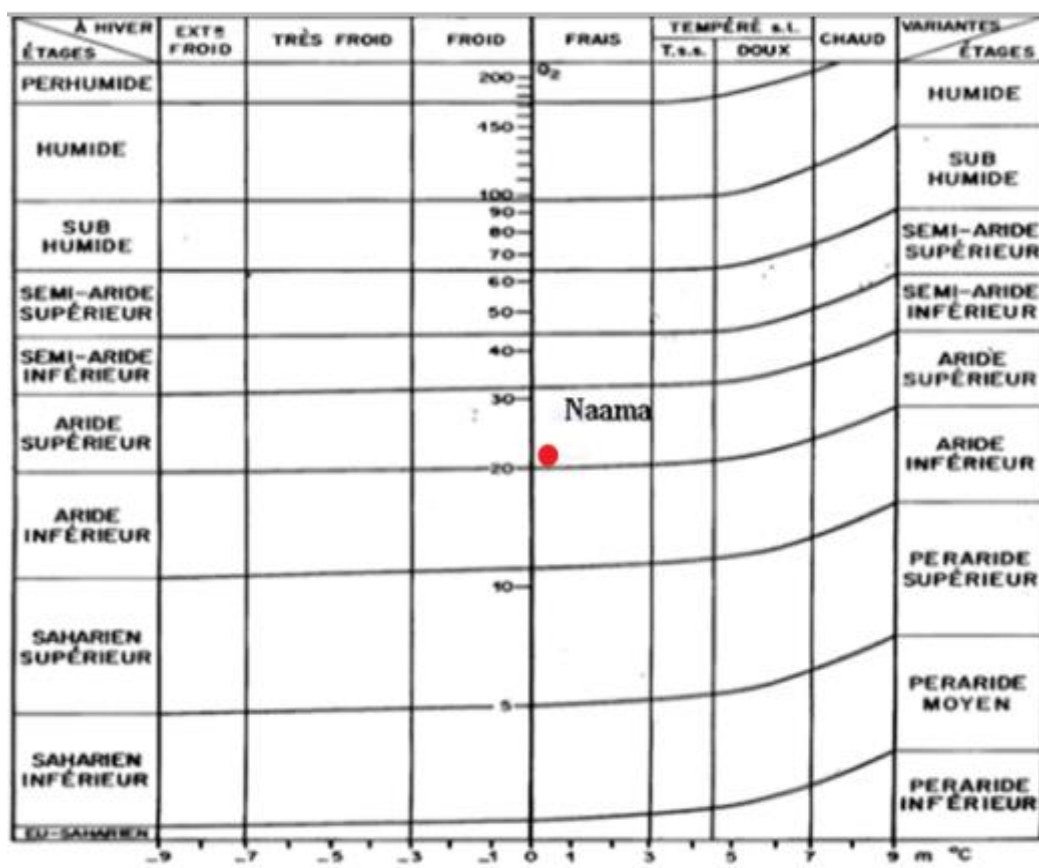


Figure 13: Climagramme Pluviothermique d'EMBERGER.

CHAPITRE III

Matériels et Méthodes

1/Matériel et méthodes :

Le but de notre travail est d'étudier l'effet insecticide des extraits et de l'huile essentielle de la plante Fidjel (*Ruta chalepensis*) sur des adultes du puceron noir de la fève (*Aphis fabae*). Nous avons fait cette étude au niveau de laboratoire du département des sciences de la nature et de la vie à l'université de Naâma. Où nous avons utilisé la méthode de soxhlet pour les extraits et la méthode d'hydro distillation pour extraire l'huile essentielle de la plante *Ruta chalepensis*.

1. Matériels utilisé :

1.1 Plante utilisée :

Nous avons utilisé les feuilles et la tige de la plante *Ruta chalepensis* que nous avons récoltée dans la région de Naâma Janvier 2022.



Figure 14 : La station de Naâma (Talebi, Benchiha2022).

1.2 Espèce nuisible :

Dans cette étude l'insecte nuisible est le puceron (**fig.15**), L'évaluation de l'effet insecticide des extraits eau, méthanol, éthanol et l'huile essentielle de la plante *Ruta chalepensis* qui fait sur pucerons et collecté sur les plantes steppiques au niveau de la région de Naâma en Mars 2022.



Figure 15 : Population des pucerons sur une plante hôte (Brahimi 2020).

1.3 Tableau 06 : Les matériels et les produits de laboratoire.

Réactifs	Verreries	Autres
▪ Le méthanol ▪ L'éthanol ▪ L'eau distillée ▪ L'huile essentielle de la plante <i>Ruta chalepensis</i>	▪ Ballon ▪ Potence ▪ Thermomètre ▪ Éprouvette graduée ▪ réfrigérant à eau ▪ Bécher ▪ Pipette 5µl/ml.	▪ Entonnoir ▪ Les boîtes de pétri ▪ Tubes à essai +Support ▪ Tube à hémolyse ▪ Trois flacons ▪ Coton ▪ Papier film Cellophane - Chauffe-ballon - Aluminium

2. Méthodes :

2.1 La méthode de soxhlet : est la méthode de référence trouvée pour l'extraction des huiles végétales à partir des amandes solides déshydratées. C'est une méthode gravimétrique parce que pèse au début l'échantillon et la matière grasse à la fin de l'extraction (Chandre, 1998).

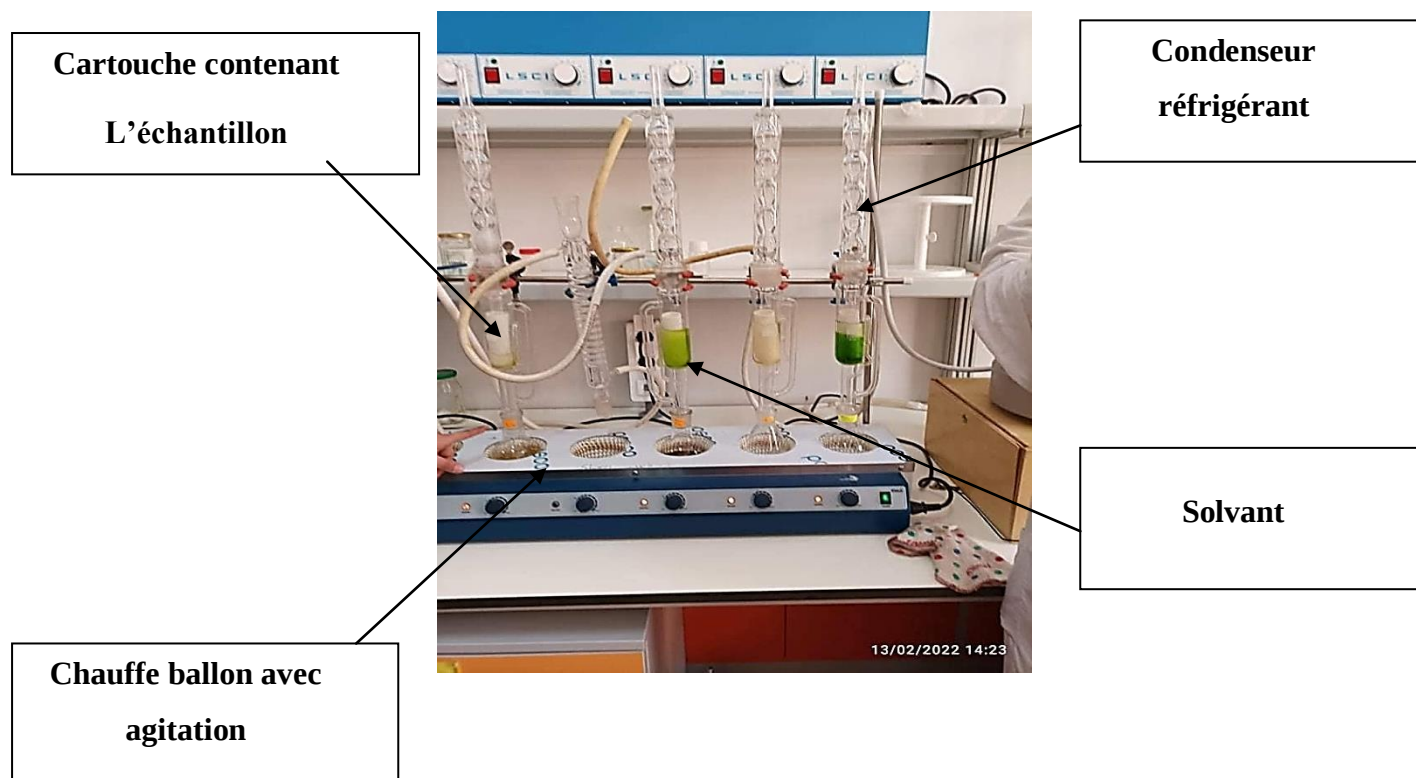


Figure 16 : La méthode d'extraction au soxhlet (Talebi , Benchiha 2022)

❖ Le protocole de la méthode extraction par soxhlet :

Il se compose d'un corps en verre dans lequel est positionnée une cartouche en papier-filtre épais, d'un tube siphon et d'un tube d'adduction dans le montage, l'extracteur est positionné sur un ballon contenant le solvant d'extraction. Dans l'extracteur est insérée une cartouche dans laquelle est positionnée la poudre contenant l'espèce à extraire, puis un réfrigérant est adapté au-dessus de l'extracteur.

Lorsque le ballon est chauffé, les vapeurs de solvant passent par le tube adducteur, se condensent dans le réfrigérant et retombent dans le corps de l'extracteur, faisant ainsi macérer le solide dans le solvant. Le solvant condensé s'accumule dans l'extracteur jusqu'à atteindre le sommet du tube-siphon, qui provoque alors le retour du liquide dans le ballon, accompagné des substances extraites, et le solvant contenu dans le ballon s'enrichit par conséquent progressivement en composés solubles.

Le solvant continue alors de s'évaporer, tandis que les substances extraites restent dans le ballon.



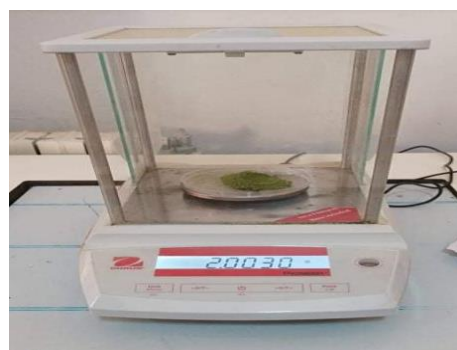
1. Le séchage de
Ruta chalepensis.



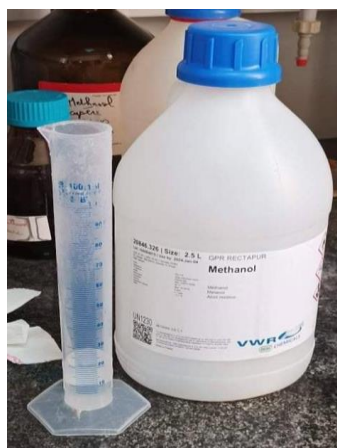
2. Le broyage des feuilles
de *Ruta chalepensis*.



4. Mettre la poudre dans
une cartouche



3. Pesée 2g de la poudre
broyée.



5. Nous prenons la quantité
de 120 ml de méthanol puis
met à ballon fond rond



6. Nous plaçons le méthanol et
la cartouche dans l'appareil
d'extraction au soxhlet



7. Met l'extrait méthanol de
Fidjel dans un flacon puis
couvrir par l'Aluminium.

Figure 17: Extraction au soxhlet méthanol (Talebi,Benchiha 2022)

- Nous répétons le processus d'extraction au soxhlet mais prenons 2 g du poudre de la plante *Ruta chalepensis* et 120 ml de l'éthanol.



1. L'extraction par l'appareil de soxhlet.



2. L'extrait éthanol de Fidjel.

Figure 18 : Extraction au soxhlet éthanol (Talebi,Benchiha 2022)

- Nous répétons le processus d'extraction au soxhlet mais prenons 2g du poudre de la plante *Ruta chalepensis* et 120 ml de l'eau distillée.



1. Nous plaçons l'eau distillée et la cartouche dans l'appareil d'extraction au soxhlet.



2. Met l'extrait eau de Fidjel dans un flacon puis couvrir par l'Aluminium.

Figure 19 : Extraction au soxhlet eau(Talebi,Benchiha 2022)

2.2 La méthode de l'hydro distillation : La méthode d'extraction et ce processus est aussi appelée « distillation à la vapeur ». Son but est d'attirer les composantes volatils qui se trouvent dans les produits naturels, à partir de la vapeur d'eau.

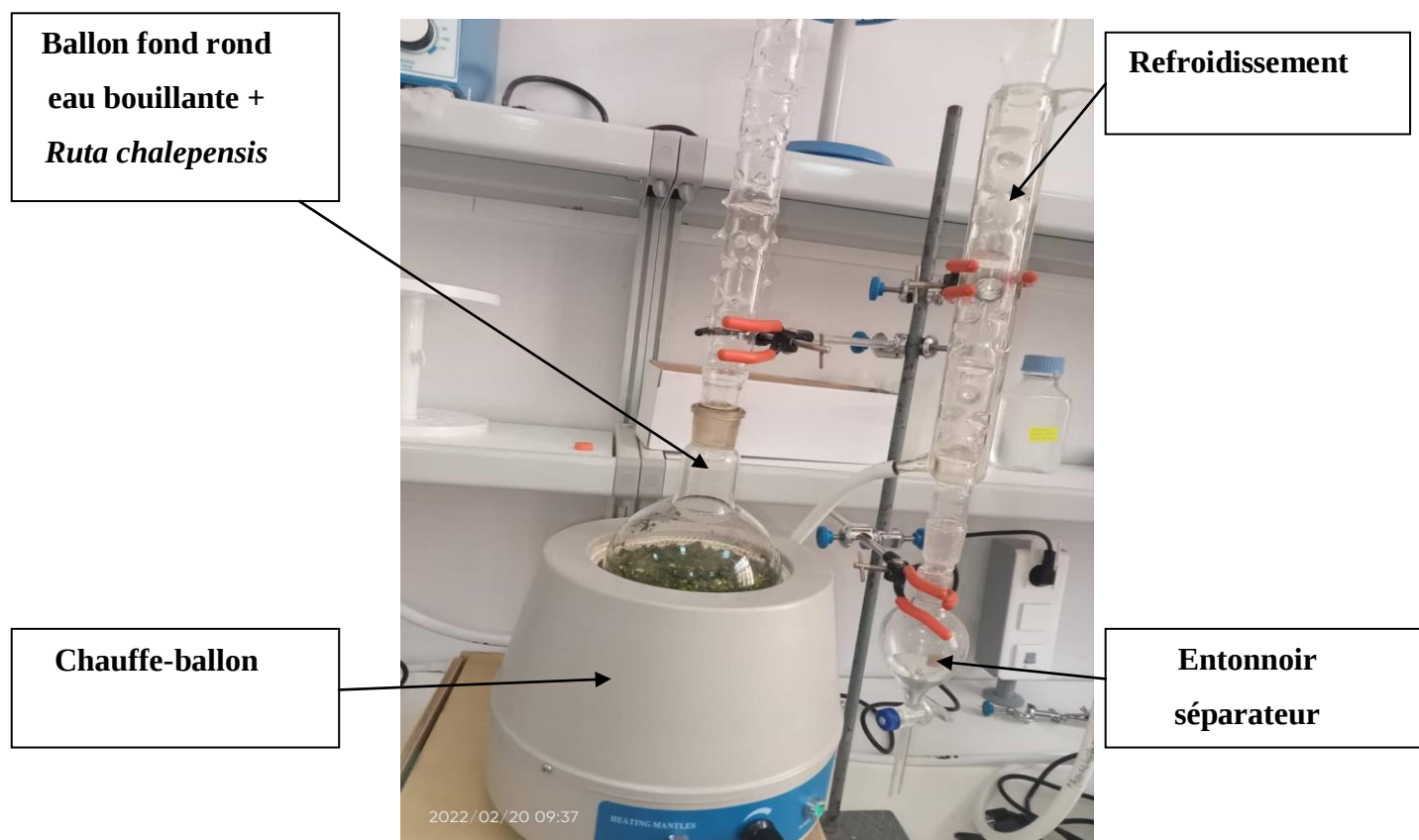


Figure 20 : La méthode de l'hydro distillation (Talebi,Benchiha 2022)

❖ **Le protocole de la méthode l'hydro distillation :**

- _ Ajouter le mélange (dans notre exemple, le mélange eau-plante) dans un ballon.
- _ Fixer le ballon à la potence et le placer dans un chauffe-ballon.
- _ Relier le thermomètre ainsi que le réfrigérant à eau au ballon et à la potence.
- _ Placer une éprouvette graduée à l'extrémité du réfrigérant à eau pour recueillir le liquide.
- _ Ouvrir le robinet délicatement.
- _ Brancher et allumer le chauffe ballon de manière à obtenir une ébullition douce.



1. pesée une quantité de 312g des feuilles de la plante *Ruta chalepensis*.

2. On mettre dans un ballon à fond rond puis on ajoute l'eau et bien mélanger l'eau avec *Ruta chalepensis*.



3. Extraction par hydro distillation.

4. Le rendement de l'huile essentielle.

Figure 21 : La méthode de l'hydro distillation (Talebi ,Benchaha 2022)

2.3 Echantillonnage du puceron :

Nous avons trouvé un groupe de pucerons noirs dans les haricots au niveau des feuilles et des tiges. Nous avons coupé les haricots avec des ciseaux, puis les avons mis dans un papier puis les avons transportés au laboratoire.



Figure 22 : Parcelle de la fève attaquée par le puceron (Talebi,Benchiha2022).

2.4 Test de l'activité des extraits et des huiles essentielles de *Ruta chalepensis* :

L'expérimentation est conduite de deux effets par contact et inhalation sur des pucerons noirs, et trois doses sont utilisées qui sont 5 $\mu\text{l/ml}$, 10 $\mu\text{l/ml}$ et 15 $\mu\text{l/ml}$ des extraits (eau, méthanol, éthanol) de *Ruta chalepensis*.

- L'effet contact : A chaque dose nous avons placé six boîtes de pétri et cinq boîtes sont traitées et une boîte est un témoin non traité, on met une feuille et cinq pucerons dans chaque boîte.
- L'effet inhalation : A chaque dose on met six tubes et cinq tubes sont traités et 1 tube témoin non traité, une feuille et cinq pucerons sont placés dans chaque tube.

Tableau 07 : Les doses utilisées dans le test par effet contact et l'effet inhalation pour les extraits (méthanol, éthanol et l'eau) de la plante *Ruta chalepensis*.

Les doses	D1	D2	D3
Les valeurs	5 $\mu\text{l/ml}$	10 $\mu\text{l/ml}$	15 $\mu\text{l/ml}$

A. Evaluation de la mortalité des pucerons :

L'étude l'effet des extraits (méthanol, éthanol et eau) de *Ruta chalepensis* par effet contact en utilisant les boîtes de pétri, et pour l'effet inhalation nous avons utilisé les tubes. Où nous avons suivi le protocole expérimental pour évaluer l'effet des trois extraits (méthanol, éthanol et eau) sur les pucerons adulte.

A.1. Evaluation de la mortalité des pucerons dans les trois extraits méthanol, éthanol et eau par l'effet contact :

On prépare les boîtes de pétri qui contient 5 pucerons adultes dans chacune d'elles, puis on ajoute les différents doses (5 μ l/ml, 10 μ L/ml, 15 μ l/ml) des trois extraits (eau, méthanol, éthanol) (**fig 23,24,25**) où l'on garantit les conditions de vie (aération, nourriture, lumière).

On ajoute la 6 éme boîte de pétri témoin où 5 pucerons adultes sont placés, ne ajouter pas d'extrait d'eau, méthanol, éthanol puis toutes les boîtes de pétri sont emballées dans du cellophane avec des trous et le suivi après 24h, 48h, 72h.



Figure 23 : L'effet contact Pour la dose 5 μ l/ml des trois extraits (eau, méthanol, éthanol) sur les pucerons noir(Talebi, Benchiha2022)



Figure 24 : l'effet contact Pour la dose 10 μ l/ml des trois extraits (eau, méthanol, éthanol) sur les pucerons noir(Talebi,Benchiha2022)



Figure25: l'effet contact Pour la dose 15 μ l/ml des trois extraits(eau, méthanol, éthanol) sur les pucerons noirs (Talebi, Benchiha2022)

A.2. Evaluation de la mortalité des pucerons dans les trois extraits méthanol, éthanol et eau par l'effet inhalation :

Dans cette méthode, nous mettons 5 pucerons adultes dans des tubes avec (les feuilles de la plante). Mettre ensuite différentes doses (5 μ l/m 10 μ l/m et 15 μ l/ml) des extraits (méthanol, éthanol, eau) sur du coton et les mettre à l'intérieur des tubes traités avec des extraits (méthanol, éthanol, et eau) puis refermer le tout tubes avec du coton (**fig 26,27,28**).



Figure26 : l'effet inhalation
Pour la dose 5 μ l/ml des trois extraits (eau, méthanol, éthanol sur les pucerons noirs(Talebi,Benchiha2022)

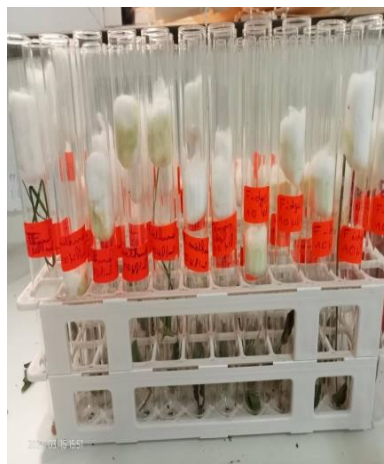


Figure27 :l'effet inhalation
Pour la dose 10 μ l/ml des trois extraits (eau, méthanol, éthanol sur les pucerons noirs(Talebi,Benchiha2022)



Figure 28 : l'effet inhalation
Pour la dose 15 μ l/ml des trois extraits (eau, méthanol, éthanol sur les pucerons noirs(Talebi,Benchiha2022)

A.3. L'huile essentielle :

L'expérimentation est conduite de deux effets par contact et inhalation sur des pucerons noirs, et trois doses sont utilisées qui sont 5 μ l/ml, 10 μ l/ml et 15 μ l/ml de l'huile essentielle de *Ruta chalepensis*.

- L'effet contact : A chaque dose nous avons placé six boîtes de Pétri et cinq boîtes sont traitées et une boîte est un témoin non traité, on met une feuille et cinq pucerons dans chaque boîte.
- L'effet inhalation : A chaque dose on met six tubes et cinq tubes sont traités et 1 tube témoin non traité, une feuille et cinq pucerons sont placés dans chaque tube.

Tableau 08: Les doses utilisées dans le test par effet contact et l'effet inhalation pour l'huile essentielle de la plante *Ruta chalepensis*.

Les doses	D1	D2	D3
Les valeurs	5 μ l/ml	10 μ l/ml	15 μ l/ml

A. Evaluation de la mortalité des pucerons :

L'étude l'effet d'huile essentielle de la plante *Ruta chalepensis* par effet contact en utilisant les boîtes de pétri, et pour l'effet inhalation nous avons utilisé les tubes. Où nous avons suivi le protocole expérimental pour évaluer l'effet de l'huile essentielle sur les pucerons adulte.

A.1. Evaluation de la mortalité des pucerons de l'huile essentielle par l'effet contact :

On prépare les boîtes de pétri qui contient 5 pucerons adultes dans chacune d'elles, puis on ajoute les différents doses (5 μ l/ml, 10 μ L/ml, 15 μ l/ml) de l'huile essentielle où l'on garantit les conditions de vie (aération, nourriture, lumière).

On ajoute la 6 éme boîte de pétri témoin où 5 pucerons adultes sont placés, ne ajouter pas l'huile essentielle puis toutes les boîtes de pétri sont emballées dans du cellophane avec des trous et le suivi après 24h, 48h, 72h (**fig29**).



Figure 29 : L'effet contact pour la dose 15 μ l/ml de l'huile essentielle sur les pucerons noirs (**Talebi, Benchihha2022**).

Dans cette méthode, nous mettons 5 pucerons adultes dans des tubes avec (les feuilles de la plante). Mettre ensuite différentes doses ($5\mu\text{l/m}$, $10\mu\text{l/m}$ et $15\mu\text{l/ml}$) de l'huile essentielle sur du coton et les mettre à l'intérieur des tubes traités avec de l'huile essentielle puis refermer le tout tubes avec du coton (**fig 30**).



Figure 30 : L'effet inhalation Pour la dose $15\mu\text{l/ml}$ de l'huile essentielle sur les pucerons noirs (**Talebi, Benchiha2022**).

Chapitre IV :

Résultat et discussion

Résultat et discussion :**1/Résultats sur l'extraction des extraits de *Ruta chalepensis* (Fidjel) :**

1.1 Technique et nombre d'extraction : la technique utilisée de l'extraction par soxhlet a été réalisée une seule fois pour les trois extraits : eau, méthanol et éthanol.

1.2 Rendement de l'extrait de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) obtenu :

Extrait fidjel d'eau : 125 ml

Extrait fidjel de méthanol : 125 ml

Extrait fidjel d'éthanol : 125 ml

1.3 Interprétation sur les résultats obtenus :

Le rendement des extraits obtenus à partir du *Ruta chalepensis* est acceptable et suffisamment bon pour effectuer les tests de mortalité.



Extrait eau

Extrait éthanol

Extrait méthanol

Figure 31 : Les trois extraits Fidjel eau, éthanol et méthanol obtenus

(Talebi, Benchiha2022).

2/Les résultats de l'extraction des huiles essentielles de la plante

Ruta Chalepensis :

2.1 Technique et nombre d'extraction :

La technique utilisée dans l'extraction par hydrodistillation de l'eau où nous avons utilisé une quantité estimée de 312 g. Nous avons répété ce processus huit fois.

2.2 Rendement de l'huile de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) : un rendement de 1,7 ml d'huile essentielle a été obtenu.

2.3 Interprétation des résultats obtenus :

Le rendement d'huile essentielle obtenu à partir du *Ruta chalepensis* est acceptable et suffisante pour effectuer les tests de mortalité.

2.4 Identification des espèces d'insectes nuisibles au laboratoire :

Les tests de la mortalité des extraits et des huiles de *Ruta chalepensis* ont été testés sur la population des pucerons. Ces espèces sont considérées comme des ravageurs des plantes steppiées.

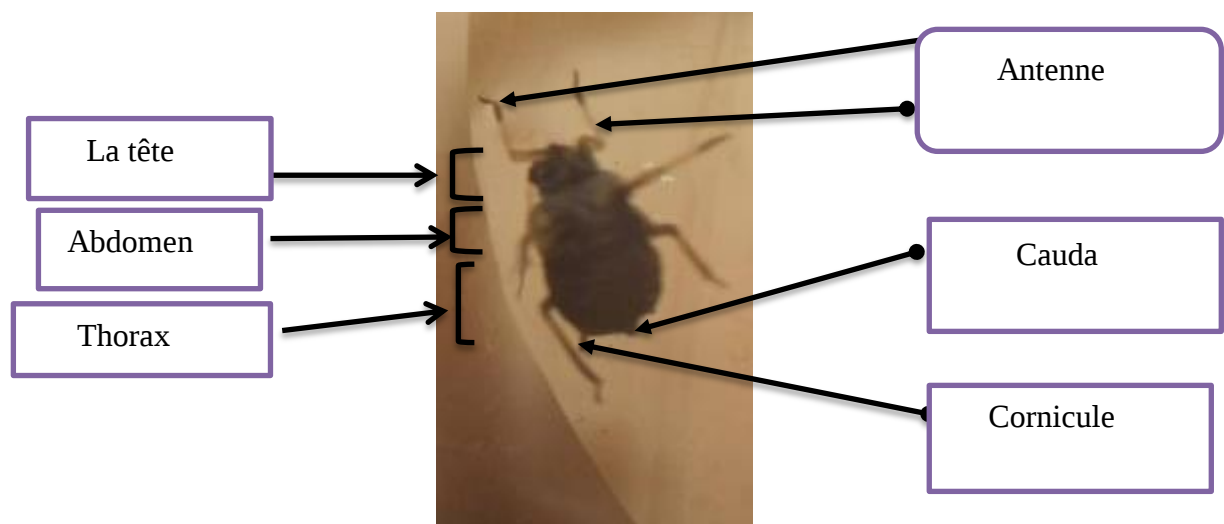


Figure 32: Morphologie de puceron noir observée par la loupe

(Talebi, Benchiha2022).

2.4 Systématique :

Systématique du puceron selon (Remaudière1997).

- **Embranchement :** Arthropoda

- **Classe :** Insecta
- **Super-ordre :** Hemiptera
- **Ordre :** Homoptera
- **Super-famille :** Aphidoidea
- **Famille :** Aphididae

2.5 Interprétation et Description :

L'identification des pucerons a été basée sur la morphologie externe des espèces (à savoir la coloration la forme...).

Pucerons La super-famille des Aphidoidea comprend environ 4 000 espèces d'insectes de l'ordre des hémiptères, réparties en 10 familles. Parmi ces espèces, environ 250 sont des ravageurs agricoles ou forestiers, communément appelés « pucerons ». Leur taille varie de un à dix millimètres (Brahimi 2020).

- **La tête :** Il a de longues antennes composées de quelques objets, et il y a deux yeux composés sur le côté. Les ocelles existent également en nombre variable.
- **Les pièces buccales :** Forme un appareil mordant et suceur appelé museau, au repos, il reste sous le corps en position horizontale.
- **Le thorax :** A deux paires d'ailes reposant sur le toit ou à plat sur le corps au repos.
- **L'abdomen :** Pas de traits distinctifs (Paul D Brock et al .2009).
- **Les ailes :** La partie avant est convertie en élytres à des degrés divers.

3/ Résultats sur les tests de mortalité:

L'efficacité de cette huile essentielle est évaluée par la mortalité. Les résultats des tests effectués ne représentent pas uniquement la mortalité causée par l'huile et les extraits mais il y a aussi la mortalité naturelle. Cette mortalité est corrigée par le biais de la formule de SHNEIDER-ORELLI.

$$MC (\%) = (MT - Mt) / (100 - Mt) \times 100$$

MC %: pourcentage de mortalité corrigée

Mt : pourcentage de population de témoins obtenus

MT : pourcentage obtenus dans la population traitée

_ Calcul des doses et des temps létaux :

Les valeurs de temps léthal et de dose létale ont été dérivées des tracés de droite de

régression dans la courbe d'évolution proportionnelle de la probabilité en fonction du logarithme de la dose (Finney 1971).

_ Détermination des doses létales DL50 et DL90 :

À la fin, nous pouvons estimer l'efficacité de notre huile essentielle et les extraits, on a procédé au calcul des DL50 et des DL90 qui représentent les concentrations entraînant la mortalité respectivement de 50% et 90% d'individus d'un même lot.

_ Détermination des temps létaux TL50 et TL90 :

Les temps létaux 50 et 90 représentent les temps au bout desquels on observe respectivement une mortalité de 50% et 90% de la population traitée sous l'effet entraîné par la toxine à une concentration bien déterminée.

Pour évaluer l'effet insecticide de l'huile essentielle et les extraits des (méthanol et éthanol et l'eau) de *Ruta chalepensis* nous avons fait une estimation du taux de mortalité des adultes de puceron noir de la fève. (Par l'effet contact, par l'effet inhalation).

A. par l'effet contact :

1/ Evaluation de la mortalité des adultes du puceron par l'extrait fidjel eau de la plante étudiée par l'effet contact :

Tableau 09 : Evaluation de la mortalité des adultes du puceron par l'extrait eau de la plante étudiée *Ruta chalepensis* par effet contact après 24h.

les doses \	Boite 1	Boite 2	Boite 3	Boite 4	Boite 5	Témoin	M .corrigé%
5ul/ml	0	0	1	0	0	0	4%
10ul/ml	0	0	1	1	1	0	12%
15ul/ml	1	0	1	1	1	0	16%

D'après le **tableau 09** qui représente : L'évaluation de la mortalité des adultes du puceron par l'extrait eau de la plante étudiée par l'effet contact après 24h. Le taux de mortalité pour la dose de 5 µl/ml est de 4%. Alors que la dose est de 10 µl/ml donc le taux de mortalité

est de 12 %. Le pourcentage de la dose 15 µl/ml avec 16 %. Nous concluons que plus la dose de l'extrait fidjel eau est élevée, plus le taux de mortalité est légèrement élevé.

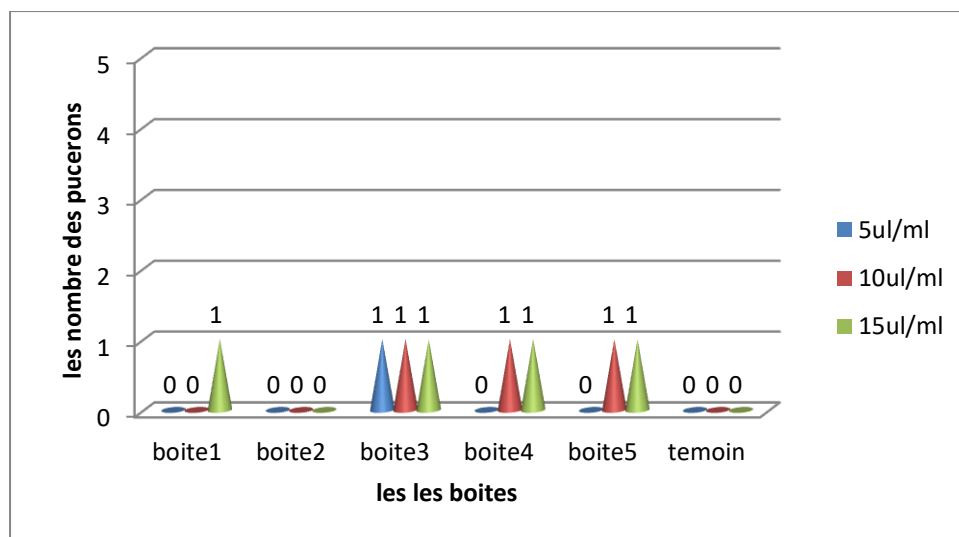


Figure 33 : Diagramme représente les boîtes des pucerons par effet contact de l'extrait eau de Fidjel après 24h.

Interprétation :

Les résultats obtenus sur la mortalité des pucerons par effet contact de l'extrait eau de fidjel après 24 h montrent que le plus grand nombre des mortalités ont été enregistré au dosage 15 µl/ml, en plus aucun décès n'a été signalé pour le groupe témoin.

Tableau 10 : Evaluation de la mortalité des adultes du puceron par l'extrait eau de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) par l'effet contact après 48h.

les doses	Boite 1	Boite 2	Boite 3	Boite 4	Boite 5	Témoin	M .corrige%
5ul/ml	0	0	1	1	1	0	12%
10ul/ml	1	1	2	1	1	0	24%
15ul/ml	1	1	2	2	2	0	32%

Selon le **Tableau 10** qui représente : L'évaluation de la mortalité des pucerons entiers par l'extrait eau de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) par effet de contact après 48h. Le taux de mortalité pour une dose de 5 µl/ml est de 12 %. Alors que la dose est de 10 µl/ml le taux de

mortalité est de 24 %. Le pourcentage de dose est de 15 $\mu\text{l/ml}$ à 32 %. Nous concluons que plus la dose d'extrait Fidjel eau est élevée, plus le taux de mortalité est légèrement élevé.

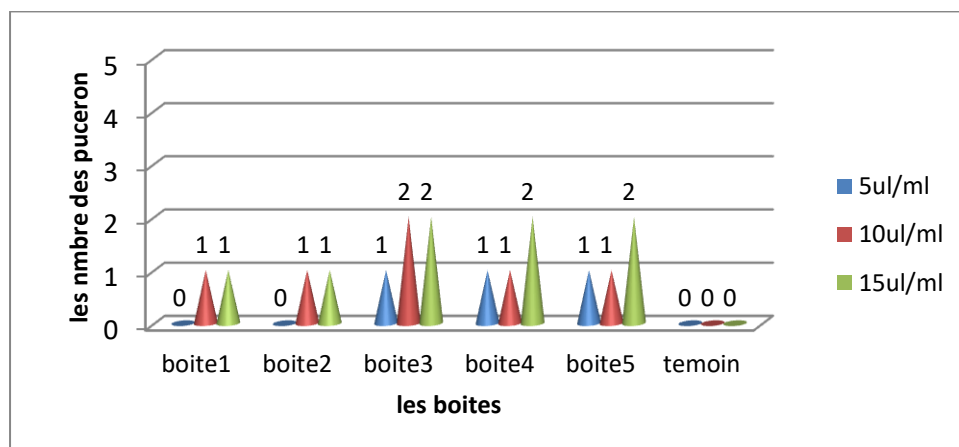


Figure 34 : Diagramme représente les boîtes des pucerons par effet contact de l'extrait eau de la plante étudiée (*Ruta chlepnensis*) après 48h.

Interprétation :

Les résultats obtenus sur la mortalité des pucerons par effet contact de l'extrait eau de la plante *Ruta chlepnensis* après 48 h montrent que le plus grand nombre des mortalités ont été enregistré au dosage 15 $\mu\text{l/ml}$. En plus aucun décès n'a été signalé pour le groupe témoin.

Tableau 11 : Evaluation de la mortalité des adultes du puceron par l'extrait eau de la plante étudiée (*Ruta chlepnensis*) par effet contact après 72h.

les doses	Boîte 1	Boîte 2	Boîte 3	Boîte 4	Boîte 5	Témoin	M .corrige%
5ul/ml	1	1	1	2	1	0	24%
10ul/ml	1	1	2	2	2	0	32%
15ul/ml	2	2	2	2	3	1	30%

D'après le **tableau 11** qui représente : L'évaluation de la mortalité des adultes du puceron par l'extrait eau de la plante étudiée (*Ruta chlepnensis*) par l'effet contact après 72h. Le taux de mortalité pour la dose 5 $\mu\text{l/ml}$ est estimé à 24 %. Alors que la dose est de 10 $\mu\text{l/ml}$ donc le taux de mortalité est estimé à 32 %. Le pourcentage de la dose 15 $\mu\text{l/ml}$ avec 30 %. Nous concluons que plus la dose d'extrait d'eau végétale est élevée avec l'augmentation.

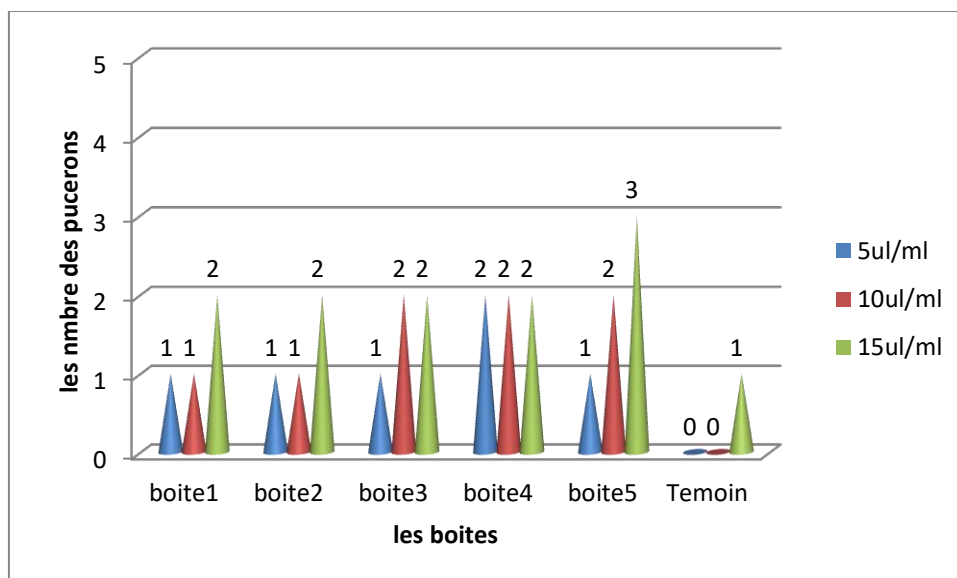


Figure 35 : Diagramme représente les boites des pucerons par effet contact de l'extrait eau de la plante *Ruta chlepeensis* après 72h.

Interprétation :

Les résultats obtenus sur la mortalité des pucerons par effet contact de l'extrait eau de Fidjel après 72 h montrent que le plus grand nombres des mortalités ont été enregistré au dosage 15 μ l/ml. De plus un décès a été rapporté pour le groupe contrôle à la dose de 15 μ l/ml.

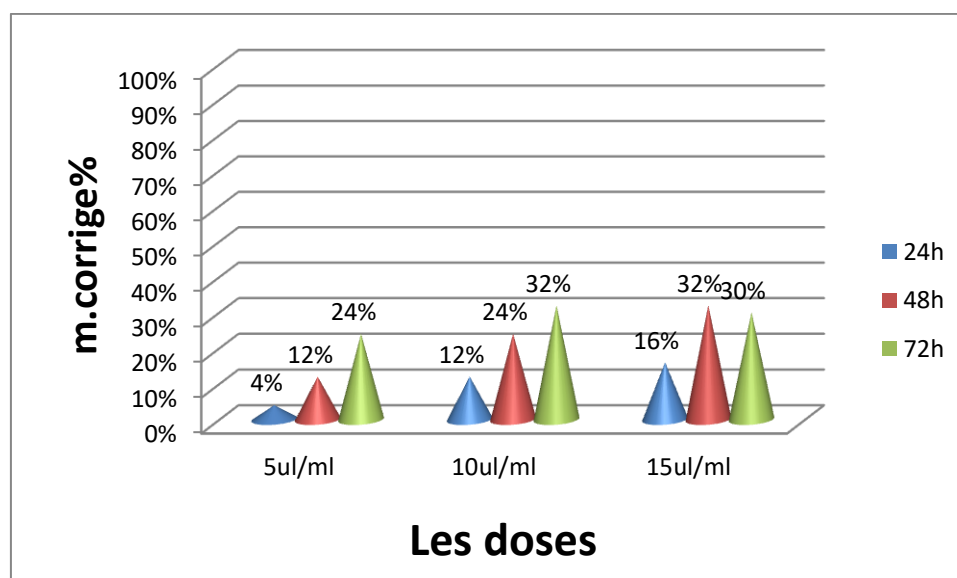


Figure 36: Diagramme d'évaluation de la mortalité corrigée des pucerons adultes par effet contact de l'extrait eau de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) après 24, 48, 72h.

Interprétation :

Diagramme d'évaluation de la mortalité corrigée des pucerons adultes par effet contact de l'extrait eau du plante étudiée (*Ruta chalepensis*) après 24, 48, 72h.

Après 24h : les résultats obtenus ont montré que les taux de mortalité variaient de 4% à 16%.Après l'exposition aux pucerons à la dose de 5 µl/ml, le taux de mortalité est de 4 %. Lors de l'augmentation de la dose de 10 µl/ml le pourcentage est de 12% et lorsque la dose est de 15 µl/ml le pourcentage est de 16%.Nous constatons que le taux de mortalité d'extrait fidjel eau augmente légèrement à mesure que la dose augmente.

Après 48h : les résultats obtenus ont montré que les taux de mortalité variaient de 12 % à 32 % .Après l'exposition aux pucerons à la dose de 5 µl/ml le taux de mortalité est estimé à 12 %. Lors de l'augmentation de la dose de 10 µl/ml le pourcentage est de 24 % et lorsque la dose est de 15 µl/ml le pourcentage est de 32 % .Nous constatons que le taux de mortalité de l'extrait fidjel eau augmente également légèrement plus avec l'augmentation de la dose.

Après 72h : les résultats obtenus ont montré que les taux de mortalité variaient de 24 % à 30 % .Après l'exposition aux pucerons à la dose de 5 µl/ml le taux de mortalité est estimé à 24 %. Lors de l'augmentation de la dose de 10 µl/ml le pourcentage est de 32 % et lorsque la dose est de 15 µl/ml le pourcentage est de 30 % .Nous constatons que le taux de mortalité de l'extrait fidjel eau augmente également légèrement plus avec l'augmentation.

_ Selon le diagramme d'évaluation de la mortalité des pucerons adultes par effet contact de l'extrait eau de fidjel du plante étudiée (*Ruta chalepensis*) après 24/48/72h, nous concluons que nous n'avons pas TL50 et TL90 et aussi n'avons pas DL50 et DL90.

2/ Evaluation de la mortalité des adultes du puceron par l'extrait méthanol de

la plante étudiée *Ruta chalepensis* par l'effet contact :

Tableau12 : Evaluation de la mortalité des adultes du puceron par l'extrait méthanol de

la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) par l'effet contact après 24h.

les doses	Boite 1	Boite 2	Boite 3	Boite 4	Boite 5	Témoin	M .corrigé%
5ul/ml	0	0	0	1	0	0	4%
10ul/ml	1	1	1	1	1	0	20%
15ul/ml	1	2	2	1	2	0	32%

D'après le **tableau 12** qui représente : L'évaluation de la mortalité des adultes du puceron par l'extrait méthanol de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) par effet contact après 24h.

Le taux de mortalité pour la dose de 5 µl/ml est présenté à 4 %. Alors que la dose est de 10 µl/ml donc le taux de mortalité est de 20 %. Le pourcentage de la dose 15 µl/ml avec 32 %. Nous concluons que plus la dose d'extrait méthanol de fidjel est élevée, plus le taux de mortalité est élevé.

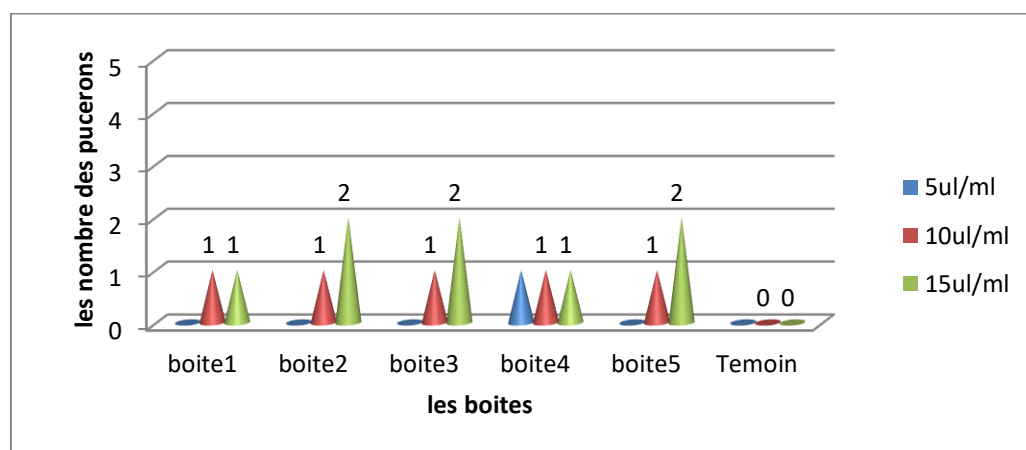


Figure 37 : Diagramme représente les boîtes des pucerons par effet contact de l'extrait méthanol de la plante *Ruta chalepensis* après 24h.

Interprétation :

Les résultats obtenus sur la mortalité des pucerons par effet contact de l'extrait méthanol de fidjel après 24 h montrent que le plus grand nombre des mortalités ont été

enregistré au dosage 15 $\mu\text{l/ml}$. En plus aucun décès n'a été signalé pour le groupe témoin.

Tableau 13 : Evaluation de la mortalité des adultes du puceron par l'extrait méthanol de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) par l'effet contact après 48h.

les doses	Boite 1	Boite 2	Boite 3	Boite 4	Boite 5	Témoin	M .corrigé%
5ul/ml	1	1	0	1	2	0	20%
10ul/ml	2	2	1	2	3	0	40%
15ul/ml	2	3	2	2	3	0	48%

Selon le **Tableau 13** qui représente : L'évaluation de la mortalité des pucerons entiers par l'extrait méthanol de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) par effet de contact après 48h.

Le taux de mortalité pour une dose de 5 $\mu\text{l/ml}$ est de 20 %. Alors que la dose est de 10 $\mu\text{l/ml}$ le taux de mortalité est de 40 %. Le pourcentage de dose est de 15 $\mu\text{l/ml}$ à 48 %. Nous concluons que plus la dose d'extrait de méthanol est élevée avec l'augmentation du temps, plus la mortalité est élevée.

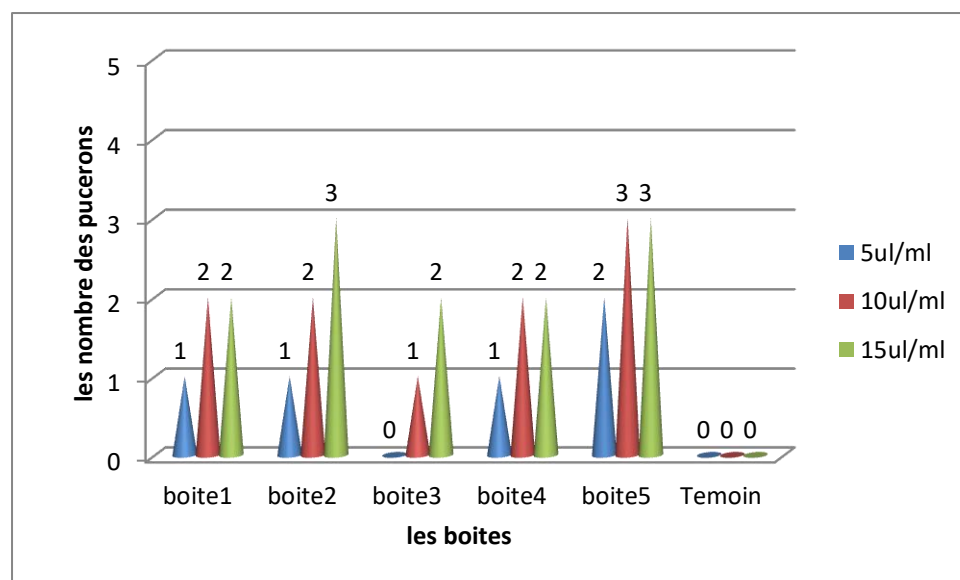


Figure 38 : Diagramme représente les boîtes des pucerons par effet contact de l'extrait méthanol de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) après 48h.

Interprétation :

Les résultats obtenus sur la mortalité des pucerons par effet contact de l'extrait méthanol de fidjel après 48 h montrent que le plus grand nombre des mortalités ont été enregistré au dosage 15 µl/ml. En plus aucun décès n'a été signalé pour le groupe témoin.

Tableau 14 : Evaluation de la mortalité des adultes du puceron par l'extrait méthanol de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) par l'effet contact après 72h.

les doses	Boite 1	Boite 2	Boite 3	Boite 4	Boite 5	Témoin	M .corrigé%
5ul/ml	2	1	2	2	2	0	36%
10ul/ml	2	2	2	3	3	0	48%
15ul/ml	3	3	3	2	3	0	45%

Selon le **Tableau 14** qui représente : L'évaluation de la mortalité des pucerons entiers par l'extrait méthanol de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) par effet contact après 72h.

Le taux de mortalité pour une dose de 5 µl/ml est de 36 %. Alors que la dose est de 10 µl/ml le taux de mortalité est de 48 %. Le pourcentage de dose est de 15 µl/ml à 45 %. Nous concluons que plus la dose d'extrait fidjel méthanol est élevée avec l'augmentation du temps, meilleur est le taux de mortalité.

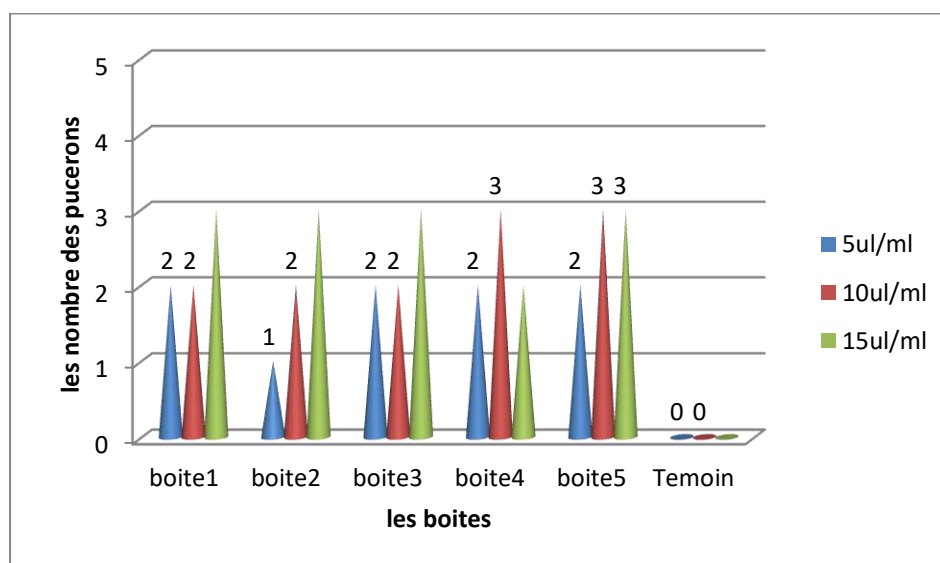


Figure 39 : Diagramme représente les boîtes des pucerons par effet contact de l'extrait méthanol de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) après 72h.

Interprétation :

Les résultats obtenus sur la mortalité des pucerons par effet contact de l'extrait méthanol de fidjel après 72 h montrent que le plus grand nombre des mortalités ont été enregistré au dosage 15 µl/ml. De plus un décès a été rapporté pour le groupe contrôle à la dose de 15 µl/ml.

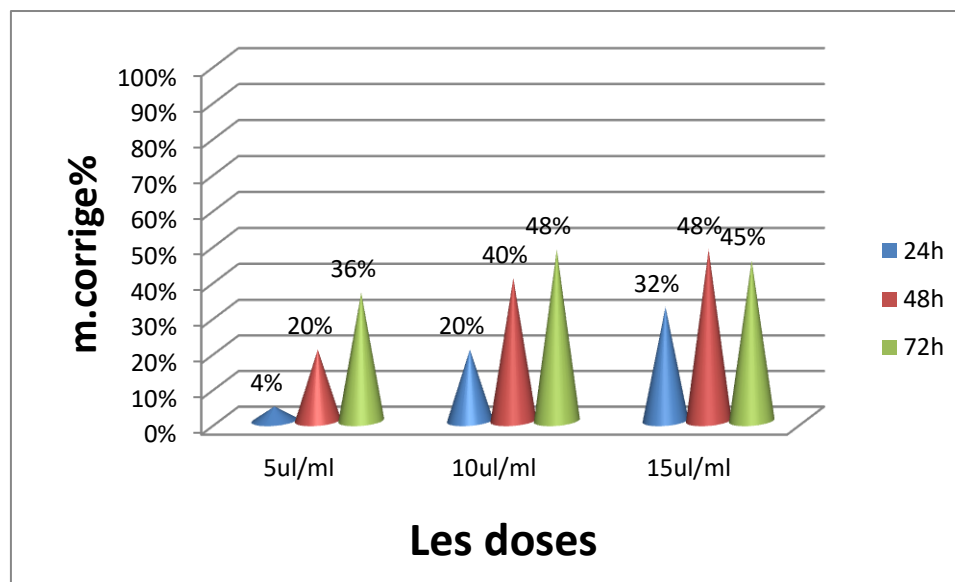


Figure 40 : Diagramme d'évaluation de la mortalité corrigée des pucerons adultes par effet contact de l'extrait méthanol de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) après 24, 48, 72h.

Interprétation :

Diagramme d'évaluation de la mortalité des pucerons adultes par effet contact de l'extrait méthanol de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) après 24, 48, 72h.

Après 24h : les résultats obtenus ont montré que les taux de mortalité variaient de 4 % à 32 %. après l'exposition aux pucerons à la dose de 5 µl/ml le taux de mortalité est estimé à 4 %. Lors de l'augmentation de la dose de 10 µl/ml le pourcentage est de 20 % et lorsque la dose est de 15 µl/ml le pourcentage est de 32 %. Nous constatons que le taux de mortalité de l'extrait méthanol de Fidjel augmente également légèrement avec l'augmentation de la dose .

Après 48h : Les résultats obtenus ont montré que les taux de mortalité variaient de 20 % à 48 %. Après l'exposition aux pucerons à la dose de 5 µl/ml le taux de mortalité est estimé à 20 %. Lors de l'augmentation de la dose de 10 µl/ml le pourcentage est de 40 % et lorsque

la dose est de 15 µl/ml le pourcentage est de 48 %. Nous constatons que le taux de mortalité de l'extrait méthanol de Fidjel augmente mieux avec l'augmentation de la dose et du temps 48h.

Après 72h : les résultats obtenus ont montré que les taux de mortalité variaient de 36 % à 45 %. après l'exposition aux pucerons à la dose de 5 µl/ml le taux de mortalité est estimé à 36 %. Lors de l'augmentation de la dose de 10 µl/ml le pourcentage est de 48 % et lorsque la dose est de 15 µl/ml le pourcentage est de 45 %. Nous constatons que le taux de mortalité de l'extrait méthanol de Fidjel augmente mieux avec l'augmentation de la dose et du temps 72h.

_ Selon le diagramme d'évaluation de la mortalité des pucerons adultes par effet contact de l'extrait méthanol de Fidjel du plante étudiée (*Ruta chalepensis*) après 24/48/72h, nous concluons que nous n'avons pas TL50 et TL90 et aussi n'avons pas DL50 et DL90.

3/ Evaluation de la mortalité des adultes du puceron par l'extrait éthanol de la plante étudiée *Ruta chalepensis* par l'effet contact :

Tableau 15 : Evaluation de la mortalité des adultes du puceron par l'extrait éthanol de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) par l'effet contact après 24h.

les doses	Boite 1	Boite 2	Boite 3	Boite 4	Boite 5	Témoin	M .corrige%
5ul/ml	0	1	1	1	0	0	12%
10ul/ml	1	1	1	1	2	0	24%
15ul/ml	2	2	2	3	3	0	48%

D'après le **tableau 15** qui représente : L'évaluation de la mortalité des adultes du puceron par l'extrait éthanol de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) par l'effet contact après 24h. Le taux de mortalité pour la dose 5 µl/ml est estimé à 12 %. Alors que la dose est de 10 µl/ ml donc le taux de mortalité est estimé à 24 %. Le pourcentage de la dose 15 µl/ml avec 48 %. Nous concluons que plus la dose d'extrait éthanol de Fidjel est élevée avec l'augmentation du temps, meilleur est le taux de mortalité.

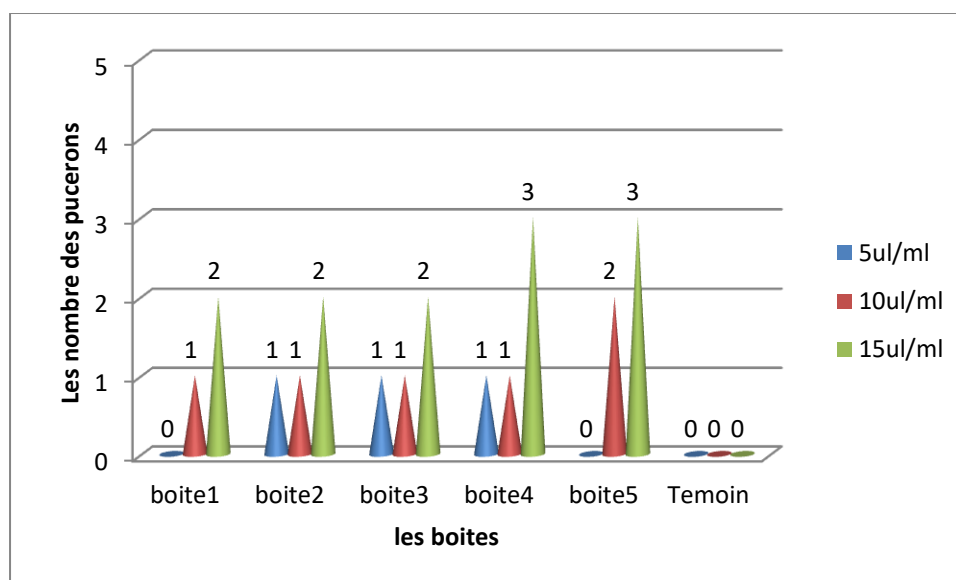


Figure 41 : Diagramme représente les boîtes des pucerons par effet contact de l'extrait éthanol de la plante étudiée *Ruta chlepeensis* après 24h.

Interprétation :

Les résultats obtenus sur la mortalité des pucerons par effet contact de l'extrait éthanol de Fidjel après 24h montrent que le plus grand nombre des mortalités ont été enregistré au dosage 15 µl/ml. En plus aucun décès n'a été signalé pour le groupe témoin.

Tableau 16 : Evaluation de la mortalité des adultes du puceron par l'extrait éthanol de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) par l'effet contact après 48h.

les doses	Boîte 1	Boîte 2	Boîte 3	Boîte 4	Boîte 5	Témoin	M .corrige%
5ul/ml	1	1	1	1	2	0	24%
10ul/ml	2	2	3	2	3	0	48%
15ul/ml	3	3	2	4	3	0	60%

D'après le tableau 16 qui représente : L'évaluation de la mortalité des adultes du puceron par l'extrait éthanol de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) par l'effet contact après 48h. Le taux de mortalité pour la dose 5 µl/ml est estimé à 24 %. Alors que la dose est de 10 µl/ml donc le taux de mortalité est estimé à 48 %. Le pourcentage de la dose 15 µl/ml avec 60% Nous concluons que plus la dose d'extrait fidjel éthanol est élevée avec l'augmentation du temps de 48h, plus le taux de mortalité augmente de manière significative.

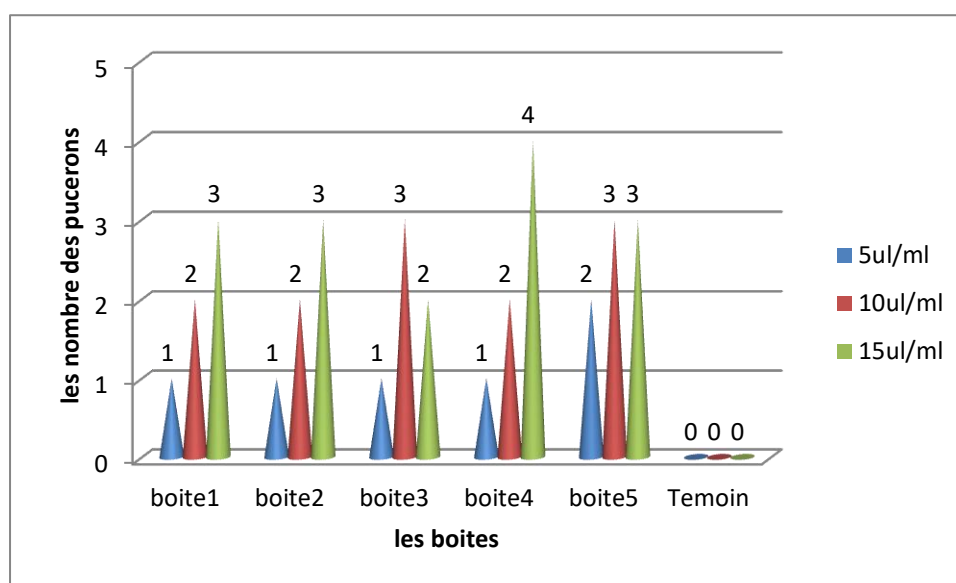


Figure 42 : Diagramme représente les boîtes des pucerons par effet contact de l'extrait éthanol de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) après 48h.

Interprétation :

Les résultats obtenus sur la mortalité des pucerons par effet contact de l'extrait éthanol de *Fidjel* après 48h montrent que le plus grand nombre des mortalités ont été enregistré au dosage 15 µl/ml. En plus aucun décès n'a été signalé pour le groupe témoin.

Tableau 17 : Evaluation de la mortalité des adultes du puceron par l'extrait éthanol de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) par l'effet contact après 72h.

les doses	Boite 1	Boite 2	Boite3	Boite 4	Boite 5	Témoin	M .corrige%
5ul/ml	2	2	2	2	3	0	44%
10ul/ml	3	2	3	2	3	0	52%
15ul/ml	3	4	2	4	3	0	55%

Selon le **Tableau 17** qui représente : L'évaluation de la mortalité des pucerons entiers par l'extrait éthanol de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) par effet de contact après 72h.

Le taux de mortalité pour une dose de 5 µl/ml est de 44 %. Alors que la dose est de 10 µl/ml le taux de mortalité est de 52 %. Le pourcentage de dose est de 15 µl/ml à 55 %. Nous

concluons que plus la dose d'extrait fidjel éthanol est élevée avec le temps croissant à partir de 72h, plus le taux de mortalité augmente très significativement.

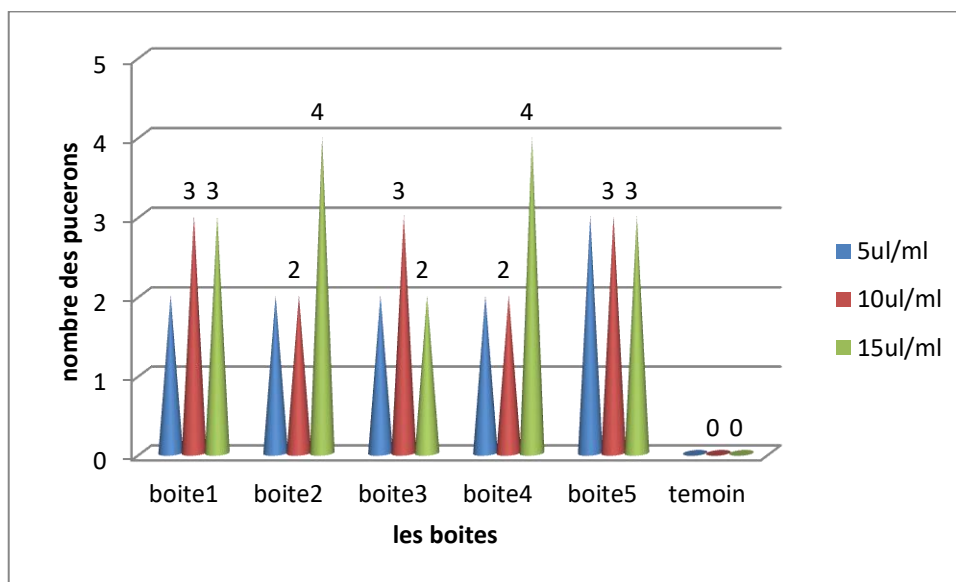


Figure 43 : Diagramme représente les boîtes des pucerons par effet contact de l'extrait éthanol de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) après 72h.

Interprétation :

Les résultats obtenus sur la mortalité des pucerons par effet contact de l'extrait éthanol de Fidjel après 72h montrent que le plus grand nombre des mortalités ont été enregistré au dosage 15 $\mu\text{l/ml}$. De plus un décès a été rapporté pour le groupe contrôle à la dose de 15 $\mu\text{l/ml}$.

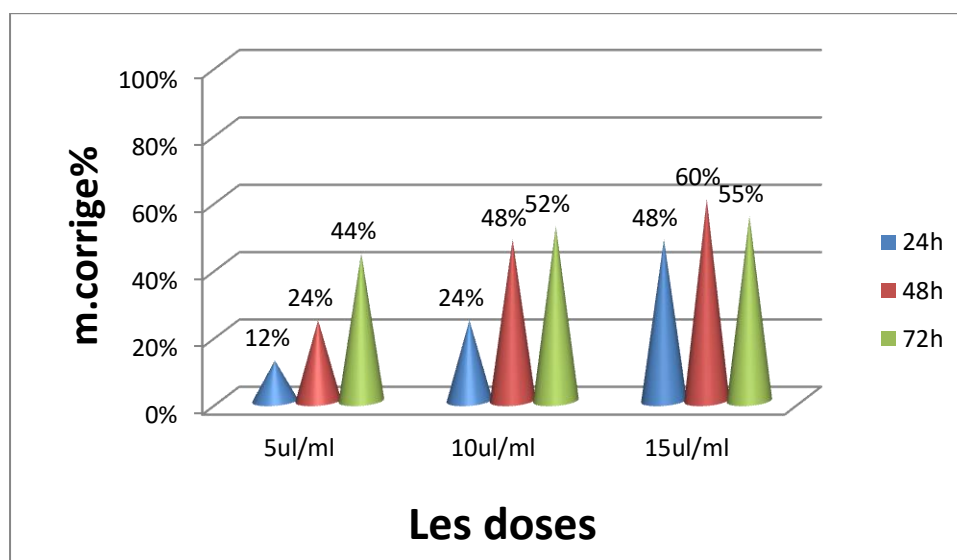


Figure 44 : Diagramme d'évaluation de la mortalité corrigée des pucerons adultes par effet contact de l'extrait éthanol de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) après 24, 48, 72h.

Interprétation :

Diagramme d'évaluation de la mortalité des pucerons adultes par effet contact de l'extrait éthanol de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) après 24, 48, 72h.

Après 24h : les résultats obtenus ont montré que les taux de mortalité variaient de 12 % à 48 % .après l'exposition aux pucerons à la dose de 5 µl/ml le taux de mortalité est estimé à 12 %. Lors de l'augmentation de la dose de 10 µl/ml le pourcentage est de 24 % et lorsque la dose est de 15 µl/ml le pourcentage est de 48 % .Nous constatons que le taux de mortalité de l'extrait Fidjel éthanol augmente mieux avec l'augmentation de la dose.

Après 48h : les résultats obtenus ont montré que les taux de mortalité variaient de 24 % à 60 % .après l'exposition aux pucerons à la dose de 5 µl/ml le taux de mortalité est estimé à 24 %. Lors de l'augmentation de la dose de 10 µl/ml le pourcentage est de 48 % et lorsque la dose est de 15 µl/ml le pourcentage est de 60 % .Nous constatons que le taux de mortalité de l'extrait fidjel éthanol augmente très mieux avec l'augmentation de la dose et l'heure.

Après 72h : les résultats obtenus ont montré que les taux de mortalité variaient de 44 % à 55 % .après l'exposition aux pucerons à la dose de 5 µl/ml le taux de mortalité est estimé à 44 %. Lors de l'augmentation de la dose de 10 µl/ml le pourcentage est de 52 % et lorsque la dose est de 15 µl/ml le pourcentage est de 55 % .Nous constatons que le taux de mortalité de l'extrait fidjel éthanol augmente très mieux avec l'augmentation de la dose et l'heure après 72 h.

_ Selon le diagramme d'évaluation de la mortalité des pucerons adultes par effet contact de l'extrait éthanol de Fidjel du plante étudiée (*Ruta chalepensis*) après 24/48/72h, nous concluons que nous n'avons pas TL50 et TL90 et aussi n'avons pas DL50 et DL90.

4/ Evaluation de la mortalité des adultes du puceron par l'huile essentielle de la plante étudiée *Ruta chalepensis* par l'effet contact :

Tableau 18 : Evaluation de la mortalité des adultes du puceron par l'huile essentielle de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) par l'effet contact après 24h.

les doses	Boîte 1	Boîte 2	Boîte 3	Boîte 4	Boîte 5	Témoin	M .corrigé%
5ul/ml	3	3	3	2	2	1	44%
10ul/ml	2	3	3	2	3	1	52%
15ul/ml	3	2	4	3	3	1	55%

D'après le **tableau18** qui représente : L'évaluation de la mortalité des adultes du puceron par l'extract d'huile essentielle de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) par l'effet contact après 24h. Le taux de mortalité pour la dose 5 µl/ml est estimé à 40 %. Alors que la dose est de 10 µl/ml donc le taux de mortalité est estimé à 40 %. Le pourcentage de la dose 15 µl/ml avec 50 %. Nous concluons que plus la dose d'huile essentielle est élevée, plus la mortalité est élevée.

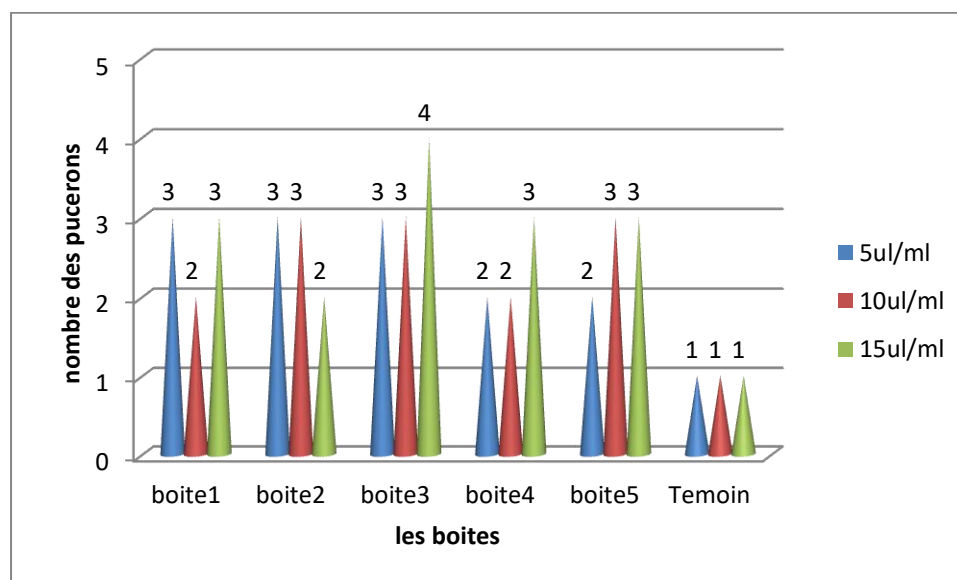


Figure 45 : Diagramme représente les boîtes des pucerons par effet contact de l'huile essentielle de la plante *Ruta chalpensis* après 24h.

Interprétation :

Les résultats obtenus sur la mortalité des pucerons par effet contact d'huile essentielle de fidjel après 24 h montrent que le plus grand nombre des mortalités ont été enregistré au dosage 15 $\mu\text{l/ml}$. De plus un décès a été rapporté pour le groupe témoin : 5 $\mu\text{l/ml}$ et 10 $\mu\text{l/ml}$ et 15 $\mu\text{l/ml}$. l'huile essentielle de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) par l'effet contact après 24h.

Tableau 19 : Evaluation de la mortalité des adultes du puceron par l'huile essentielle de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) par l'effet contact après 48 h.

les doses	Boite 1	Boite 2	Boite 3	Boite 4	Boite 5	Témoin	M .corrige%
5ul/ml	3	3	3	3	3	1	50%
10ul/ml	3	4	4	3	4	1	65%
15ul/ml	4	4	4	3	4	0	70%

Selon le **Tableau 19** qui représente : L'évaluation de la mortalité des pucerons entiers par l'huile essentielle de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) par effet de contact après 48 heures. Le taux de mortalité pour une dose de 5 $\mu\text{l/ml}$ est de 50 %. Alors que la dose est de 10 $\mu\text{l/ml}$ le taux de mortalité est de 65 %. Le pourcentage de dose est de 15 $\mu\text{l/ml}$ à 70 %. Nous concluons que plus la dose d'huile essentielle est élevée avec le temps croissant à partir de 48 heures, plus le taux de mortalité augmente très significativement.

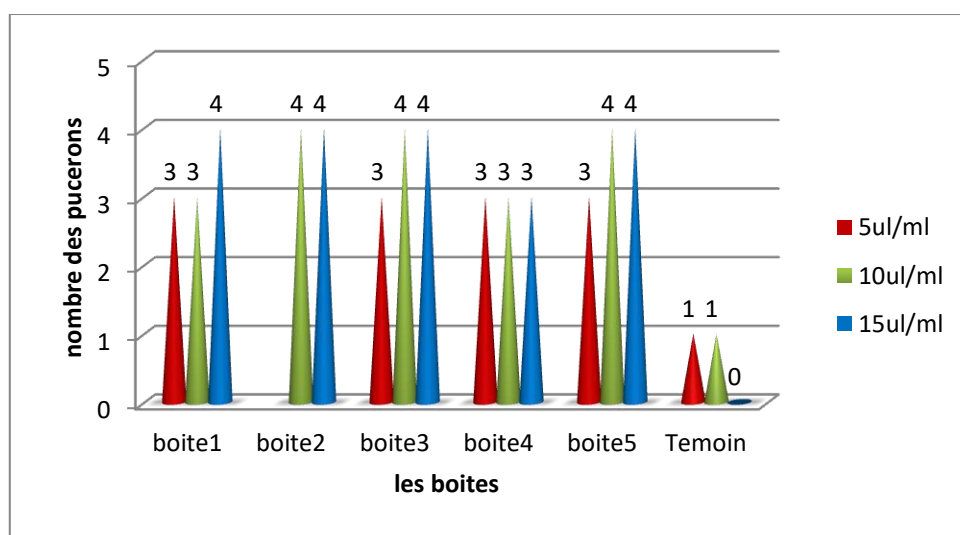


Figure 46 : Diagramme représente les boîtes des pucerons par effet contact de l'huile essentielle de la plante *Ruta chalepensis* après 48h.

Interprétation :

Les résultats obtenus sur la mortalité des pucerons par effet contact d'huile essentielle de Fidjel après 48h montrent que le plus grand nombre des mortalités ont été enregistré au dosage 15 $\mu\text{l/ml}$. De plus un décès a été rapporté pour le groupe témoin : 5 $\mu\text{l/ml}$ et 10 $\mu\text{l/ml}$ et 15 $\mu\text{l/ml}$.

Tableau 20 : Evaluation de la mortalité des adultes du puceron par l'huile essentielle de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) par l'effet contact après 72h.

les doses	Boite 1	Boite 2	Boite 3	Boite 4	Boite 5	Témoin	M .corrigé%
5ul/ml	4	4	4	3	3	1	65%
10ul/ml	4	5	5	5	4	1	90%
15ul/ml	4	5	5	5	5	1	95%

D'après le **tableau 20** qui représente : L'évaluation de la mortalité des adultes du puceron par l'extrait d'huile essentielle de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) par l'effet contact après 72h. Le taux de mortalité pour la dose 5 $\mu\text{l/ml}$ est estimé à 65 %. Alors que la dose est de 10 $\mu\text{l/ml}$ donc le taux de mortalité est estimé à 90 %. Le pourcentage de la dose 15 $\mu\text{l/ml}$ avec 95 %. Nous en concluons que plus la dose d'huile essentielle est élevée avec l'augmentation du temps à partir de 72h, plus le taux de mortalité augmente de façon très significative et excellente puisque nous avons enregistré le taux de mortalité le plus élevé.

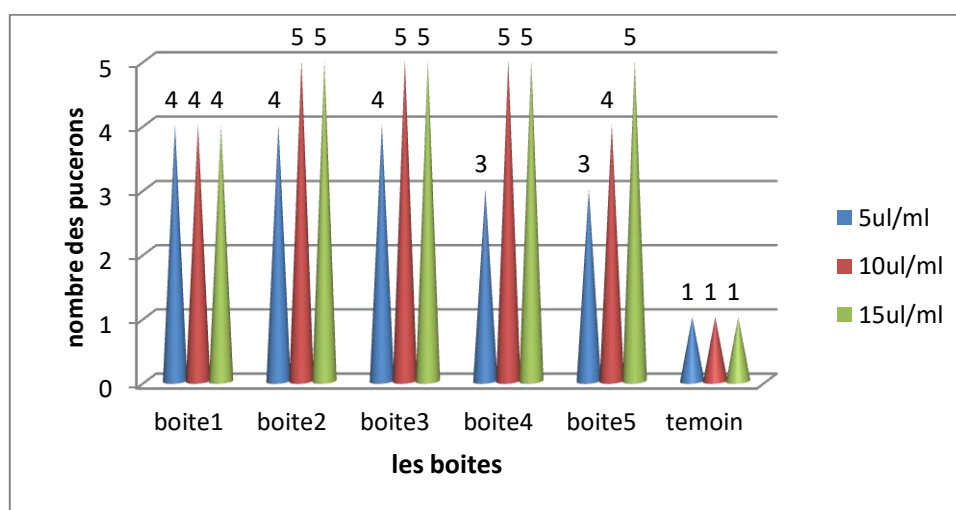


Figure 47 : Diagramme représente les boîtes des pucerons par effet contact de l'huile essentielle de la plante *Ruta chalepensis* après 72h.

Interprétation :

Les résultats obtenus sur la mortalité des pucerons par effet contact d'huile essentielle de Fidjel après 72h montrent que le plus grand nombre des mortalités ont été enregistré au dosage 15 $\mu\text{l/ml}$. De plus un décès a été rapporté pour le groupe témoin : 5 $\mu\text{l/ml}$ et 10 $\mu\text{l/ml}$ et 15 $\mu\text{l/ml}$.

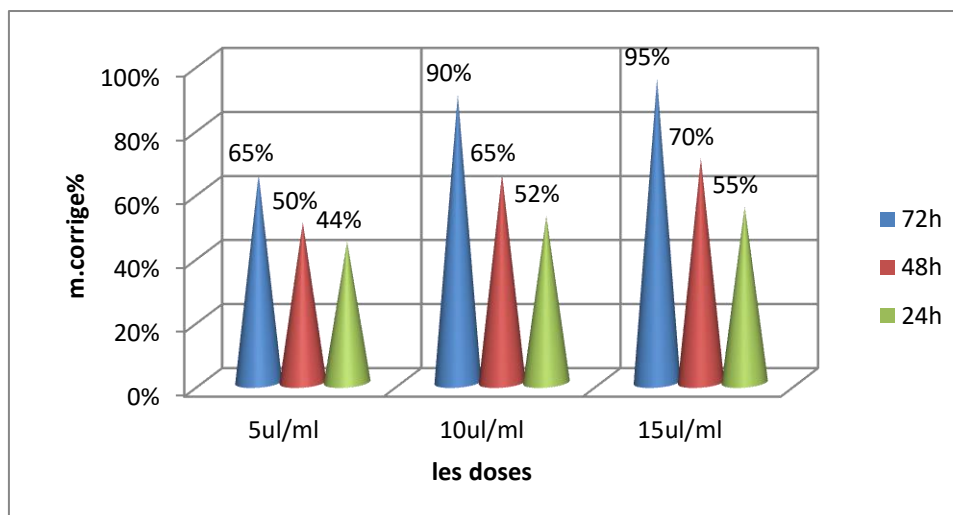


Figure 48 : Diagramme d'évaluation de la mortalité corrigée des pucerons adultes par effet contact de l'huile essentielle de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) après 24, 48, 72h.

Interprétation :

Diagramme d'évaluation de la mortalité des pucerons adultes par effet contact d'huile essentielle de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) après 24, 48, 72h.

Après 24h : les résultats obtenus ont montré que les taux de mortalité variaient de 40 % à 50 %. Après l'exposition aux pucerons à la dose de 5 $\mu\text{l/ml}$, le taux de mortalité est de 40 %. Lors de l'augmentation de la dose de 10 $\mu\text{l/ml}$, le pourcentage est de 40 % et lorsque la dose est de 15 $\mu\text{l/ml}$, le pourcentage est de 50 %. Nous concluons que le taux de mortalité d'huile essentielle augmente mieux.

Après 48h : les résultats obtenus ont montré que les taux de mortalité variaient de 50 % à 70 %. Après l'exposition aux pucerons à la dose de 5 $\mu\text{l/ml}$, le taux de mortalité est de 50 %. Lors de l'augmentation de la dose de 10 $\mu\text{l/ml}$, le pourcentage est de 65 % et lorsque la dose est de 15 $\mu\text{l/ml}$ le pourcentage est de 70%. Nous concluons que plus la dose d'huile essentielle est élevée avec le temps croissant à partir de 48h, plus le taux de mortalité augmente très significativement et mieux.

Après 72h : les résultats obtenus ont montré que les taux de mortalité variaient de 65% à 95 %.Après l'exposition aux pucerons à la dose de 5 µl/ml le taux de mortalité est de 65 %. Lors de l'augmentation de la dose de 10 µl/ml le pourcentage est de 90 % et lorsque la dose est de 15 µl/ml le pourcentage est de 95 %.

_ Nous en concluons que plus la dose d'huile essentielle est élevée avec l'augmentation du temps à partir de 72h plus le taux de mortalité augmente de façon très significative et excellente et très très mieux puisque nous avons enregistré le taux de mortalité le plus élevé.

_ Les résultats obtenus sur la détermination des doses létales DL 50 et des temps létaux d'huile essentielle par effet contact, donc TL50 après 24 h et DL50 à la dose de 15 µl/ml.

_ Les résultats obtenus sur la détermination des doses létales DL 50 et des temps létaux d'huile essentielle par effet contact, Donc TL50 après 48 h et DL50 à la dose de 5 µl/ml.

_ Les résultats obtenus sur la détermination des doses létales DL 90 et des temps létaux TL 90 d'huile essentielle par effet contact, Donc TL90 après 72 h et DL90 à la dose de 10 µl/ml.

B. Par l'effet inhalation :

1/Evaluation de la mortalité des adultes du puceron par l'extrait eau de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) par l'effet inhalation :

Tableau 21 : Evaluation de la mortalité des adultes du puceron par l'extrait eau de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) par l'effet inhalation après 24h.

les doses	Boite 1	Boite 2	Boite 3	Boite 4	Boite 5	Témoin	M .corrige%
5ul/ml	0	0	0	0	0	0	0%
10ul/ml	0	0	0	0	0	0	0%
15ul/ml	1	1	0	1	0	0	12%

D'après le **tableau 21** qui représente : L'évaluation de la mortalité des adultes du puceron par l'extrait eau de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) par l'effet inhalation après 24h. Le taux de mortalité pour la dose 5 µl/ml est estimé à 0 %. Alors que la dose est de 10 µl/ml donc le taux de mortalité est estimé à 0 %. Le pourcentage de la dose 15 µl/ml avec 12 %. Nous concluons que plus la dose d'extrait de fidjel eau est élevée, plus le taux de mortalité est très légèrement élevé.

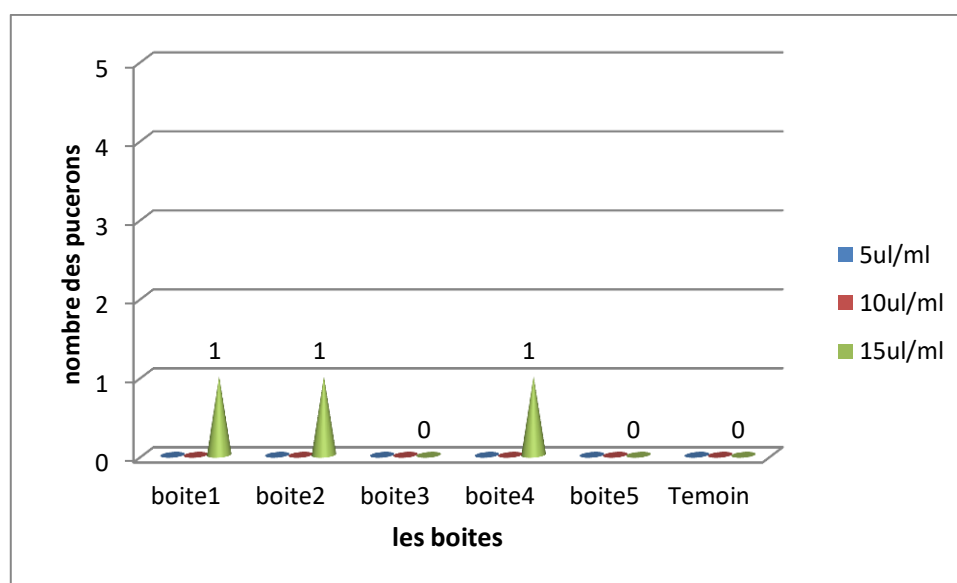


Figure 49 : Diagramme représente les boîtes des pucerons par l'extrait eau de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) par l'effet inhalation après 24h.

Interprétation :

Les résultats obtenus sur la mortalité des pucerons par effet inhalation de l'extrait eau de Fidjel après 24 h montrent que le plus grand nombre des mortalités ont été enregistré au dosage 15 µl/ml. En plus aucun décès n'a été signalé pour le groupe témoin.

Tableau 22: Evaluation de la mortalité des adultes du puceron par l'extrait eau de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) par l'effet inhalation après 48h.

les doses	Boite 1	Boite 2	Boite 3	boite4	Boite 5	Témoin	M .corrigé%
5ul/ml	0	0	0	0	0	0	0%
10ul/ml	1	1	0	1	0	0	12%
15ul/ml	1	1	1	1	1	0	20%

Tableau 22 qui représente : L'évaluation de la mortalité du pucerons entiers par l'extrait eau de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) par effet inhalation après 48h. Le taux de mortalité pour une dose de 5 µl/ml est de 0 %. Alors que la dose est de 10 µl/ml le taux de mortalité est de 12 %. Le pourcentage de dose est de 15 µl/ml à 20 %. Nous concluons que plus la dose d'extrait de l'eau est élevée, plus le taux de mortalité est légèrement élevé.

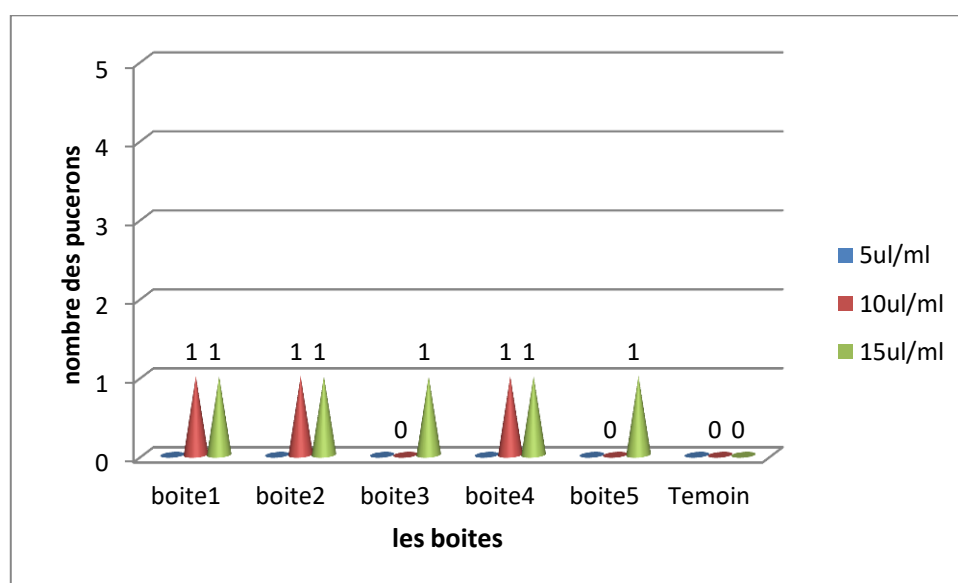


Figure 50 : Diagramme représente les boîtes des pucerons par l'extrait eau de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) par l'effet inhalation après 48h.

Interprétation :

Les résultats obtenus sur la mortalité des pucerons par effet inhalation de l'extrait eau de Fidjel après 48h montrent que le plus grand nombre des mortalités ont été enregistré au dosage 15 µl/ml. En plus aucun décès n'a été signalé pour le groupe témoin.

Tableau 23 : Evaluation de la mortalité des adultes du puceron par l'extrait eau de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) par l'effet inhalation après 72h.

les doses	Boite 1	Boite 2	Boite 3	boite4	Boite 5	Témoin	M .corrige%
5ul/ml	1	1	1	1	1	0	20%
10ul/ml	1	1	1	2	1	0	24%
15ul/ml	1	1	1	2	1	1	5%

Selon le **Tableau 23** qui représente : L'évaluation de la mortalité des pucerons entiers par l'extrait eau de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) par effet d'inhalation après 72h. Le taux de mortalité pour une dose de 5 µl/ml est de 20 %. Alors que la dose est de 10 µl/ml le taux de mortalité est de 24 %. Le pourcentage de dose est de 15 µl/ml à 5 %. Nous concluons que plus la dose d'extrait de l'eau est élevée, plus le taux de mortalité est légèrement élevé.

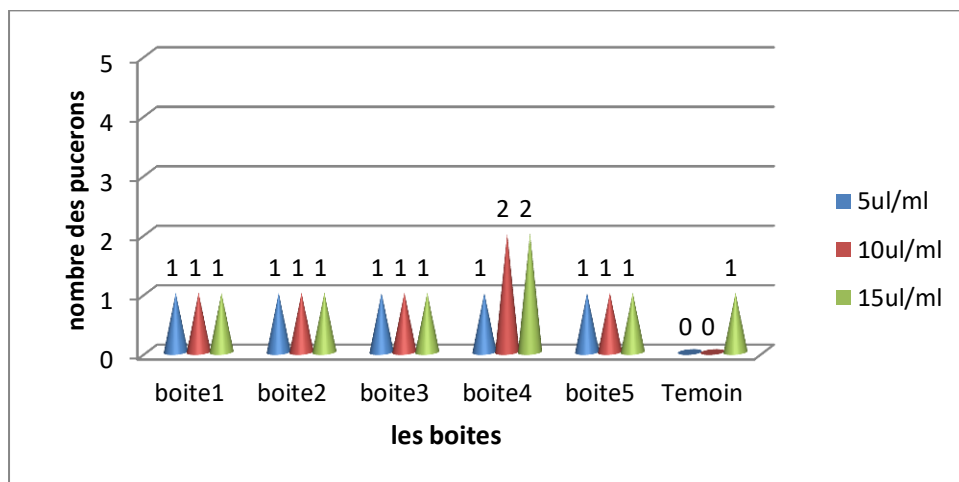


Figure 51 : Diagramme représente les boîtes des pucerons par l'extrait eau de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) par l'effet d'inhalation après 72h.

Interprétation :

Les résultats obtenus sur la mortalité des pucerons par effet inhalation de l'extrait d'eau de fidjel après 72 h montrent que le plus grand nombre des mortalités ont été enregistré au dosage 15 $\mu\text{l/ml}$. De plus, un décès a été rapporté pour le groupe témoin dans la dose 15 $\mu\text{l/ml}$.

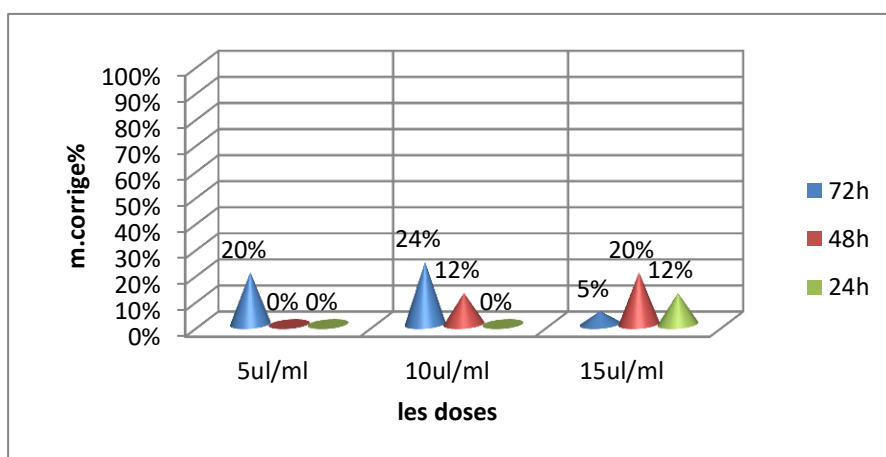


Figure 52 : Diagramme d'évaluation de la mortalité corrigée des pucerons adultes de par effet inhalation de l'extrait eau de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) après 24, 48, 72h.

Interprétation :

Diagramme d'évaluation de la mortalité des pucerons adultes par effet inhalation de l'extrait d'eau de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) après 24, 48, 72 heures.

Après 24h : les résultats obtenus ont montré que les taux de mortalité variaient de 0 % à 12 % .après l'exposition aux pucerons à la dose de 5 $\mu\text{l/ml}$ le taux de mortalité est estimé à 0 %. Lors de l'augmentation de la dose de 10 $\mu\text{l/ml}$ le pourcentage est de 0 % et lorsque la dose est de 15 $\mu\text{l/ml}$ le pourcentage est de 12 %.

Nous concluons que le taux de mortalité de l'extrait fidjel eau à légèrement augmenté.

Après 48h : les résultats obtenus ont montré que les taux de mortalité variaient de 0 % à 20 % .Après l'exposition aux pucerons à la dose de 5 $\mu\text{l/ml}$ le taux de mortalité est estimé à 0%. Lors de l'augmentation de la dose de 10 $\mu\text{l/ml}$ le pourcentage est de 12 % et lorsque la dose est de 15 $\mu\text{l/ml}$ le pourcentage est de 20%. Nous concluons que le taux de mortalité de l'extrait fidjel eau à légèrement augmenté.

Après 72h : les résultats obtenus ont montré que les taux de mortalité :

Après l'exposition aux pucerons à la dose de 5 µl/ml, le taux de mortalité est montré à 20 %. Lors de l'augmentation de la dose de 10 µl/ml le pourcentage est de 24 % et lorsque la dose est de 15 µl/ml le pourcentage est de 5 %. Nous concluons que le taux de mortalité de l'extrait fidjel eau à légèrement augmenté.

_Selon le diagramme d'évaluation de la mortalité des pucerons adultes par effet inhalation de l'extrait d'eau de fidjel de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) après 24/48/72 heures, nous concluons que nous n'avons pas TL50 et TL90 et aussi n'avons pas DL50 et DL90 .

2/ Evaluation de la mortalité des adultes du puceron par l'extrait fidjel méthanol de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) par l'effet d'inhalation :

Tableau 24 : Evaluation de la mortalité des adultes du puceron par l'extrait méthanol de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) par l'effet d'inhalation après 24h.

les doses	Boite 1	Boite 2	Boite 3	Boite 4	Boite 5	Témoin	M .corrige%
5ul/ml	0	0	0	0		0	0%
10ul/ml	1	1	1	1	0	0	16%
15ul/ml	1	1	1	1	1	0	20%

Selon le **Tableau 24** qui représente : L'évaluation de la mortalité des pucerons entiers par l'extrait méthanol de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) par effet d'inhalation après 24 heures. Le taux de mortalité pour une dose de 5 µl/ml est de 0 %. Alors que la dose est de 10 µl/ml le taux de mortalité est de 16 %. Le pourcentage de dose est de 15 µl/ml à 20 %. Nous concluons que plus la dose d'extrait de méthanol est élevée, plus le taux de mortalité est légèrement élevé.

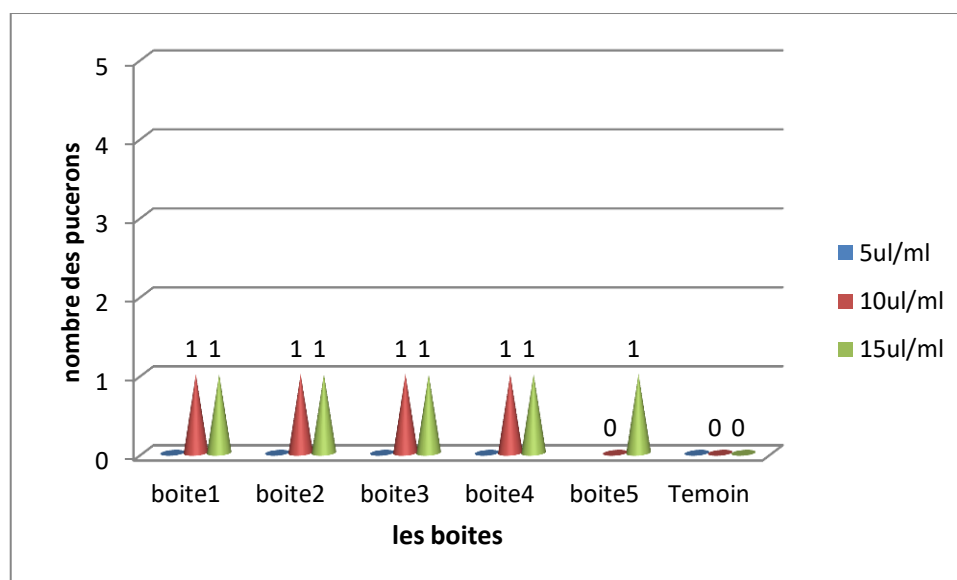


Figure 53 : Diagramme représente les boîtes des pucerons par l'extrait méthanol de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) par l'effet d'inhalation après 24h.

Interprétation :

Les résultats obtenus sur la mortalité des pucerons par effet inhalation de l'extrait méthanol de fidjel après 24h montrent que le plus grand nombre des mortalités ont été enregistré au dosage 15 µl/ml. En plus aucun décès n'a été signalé pour le groupe témoin.

Tableau 25 : Evaluation de la mortalité des adultes du puceron par l'extrait méthanol de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) par l'effet d'inhalation après 48h.

les doses	Boîte 1	Boîte 2	Boîte 3	Boîte 4	Boîte 5	Témoin	M .corrigé%
5ul/ml	0	0	1	0	0	0	4%
10ul/ml	1	1	1	1	2	1	5%
15ul/ml	1	1	2	1	2	1	10%

D'après le tableau 25 qui représente l'évaluation de la mortalité des adultes du puceron par l'extrait méthanol de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) par l'effet inhalation après 48h. Le taux de mortalité pour la dose 5 µl/ml est estimé à 4 %. Alors que la dose est de 10 µl/ml donc le taux de mortalité est estimé à 5 %. Le pourcentage de la dose 15 µl/ml avec 10%. Nous concluons que plus la dose d'extrait de fidjel méthanol est élevée, plus le taux de mortalité est très légèrement élevé.

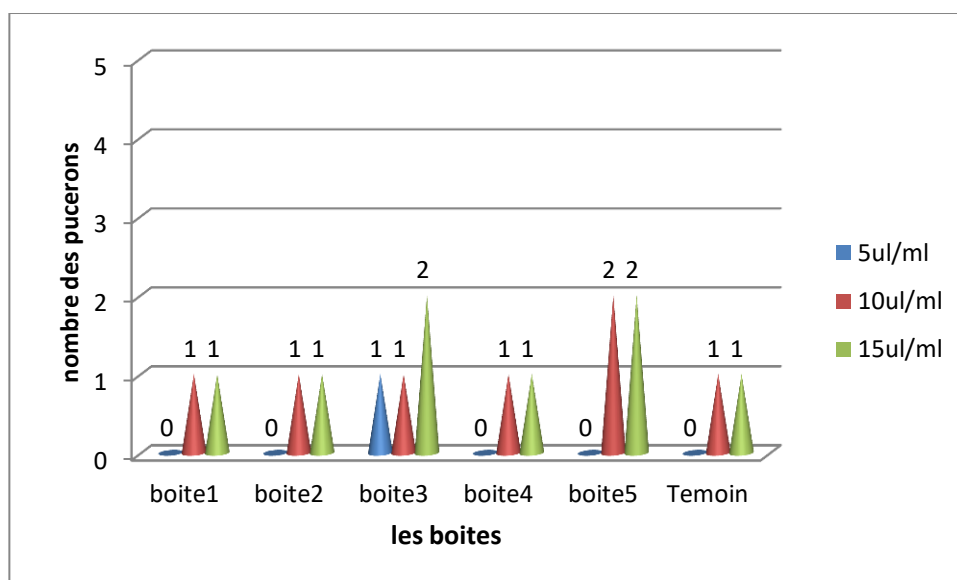


Figure 54 : Diagramme représente les boîtes des pucerons par l'extrait méthanol de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) par l'effet d'inhalation après 48h.

Interprétation :

Les résultats obtenus sur la mortalité des pucerons par effet inhalation de l'extrait méthanol de fidjel après 48 h montrent que le plus grand nombre des mortalités ont été enregistré au dosage 15 μ l/ml. De plus, un décès a été rapporté pour le groupe témoin dans la dose : 10 μ l/ml et 15 μ l/ml.

Tableau 26 : Evaluation de la mortalité des adultes du puceron par l'extrait méthanol de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) par l'effet d'inhalation après 72h.

les doses	Boîte 1	Boîte 2	Boîte 3	Boîte 4	Boîte 5	Témoin	M .corrige%
5ul/ml	1	1	2	1	0	0	20%
10ul/ml	2	1	2	1	2	1	15%
15ul/ml	2	1	2	2	2	1	20%

Selon le **Tableau 26** qui représente l'évaluation de la mortalité des pucerons entiers par l'extrait méthanol de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) par effet d'inhalation après 72 heures. Le taux de mortalité pour une dose de 5 μ l/ml est de 20 %. Alors que la dose est de 10 μ l/ml le taux de mortalité est de 15 %. Le pourcentage de dose est de 15 μ l/ml à 20 %.

Nous concluons que plus la dose d'extrait de méthanol est élevée dans les 72h, plus le taux de mortalité est légèrement élevé.

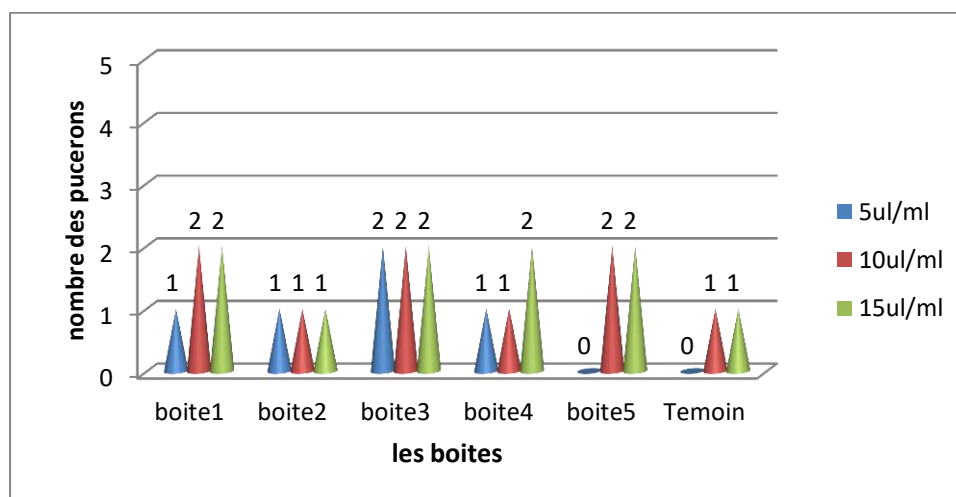


Figure 55 : Diagramme représente les boîtes des pucerons par l'extrait méthanol de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) par l'effet inhalation après 72h.

Interprétation :

Les résultats obtenus sur la mortalité des pucerons par effet inhalation de l'extrait de méthanol de fidjel après 72 h montrent que le plus grand nombre des mortalités ont été enregistré au dosage 15 μ l/ml. De plus, un décès a été rapporté pour le groupe témoin dans la dose : 10 μ l/ml et 15 μ l/m

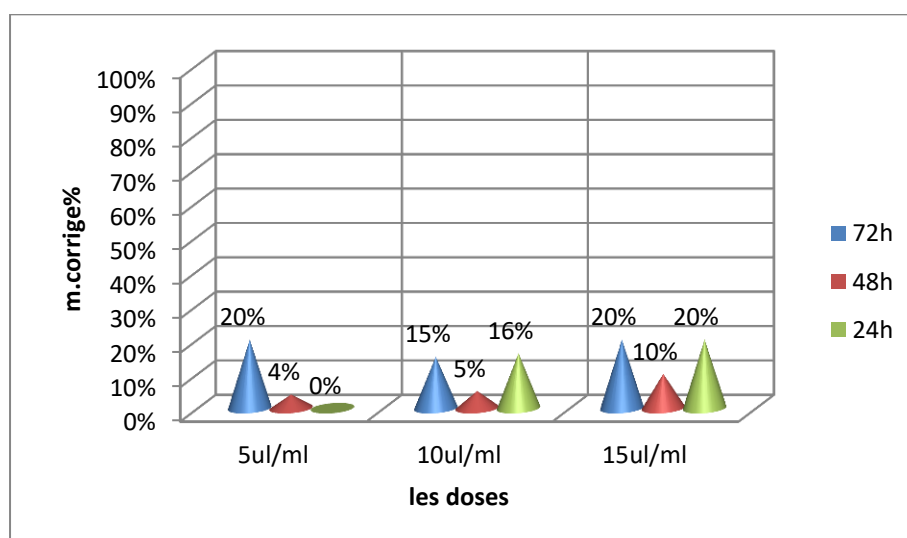


Figure 56 : Diagramme d'évaluation de la mortalité corrigée des pucerons adultes par l'effet inhalation de l'extrait méthanol de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) après 24, 48, 72h.

Interprétation :

Diagramme d'évaluation de la mortalité des pucerons adultes par effet inhalation de l'extrait méthanol de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) après 24, 48, 72h.

Après 24h : les résultats obtenus ont montré que les taux de mortalité variaient de 0 % à 20 % .après l'exposition aux pucerons à la dose de 5 µl/ml le taux de mortalité est estimé à 0 %. Lors de l'augmentation de la dose de 10 µl/ml le pourcentage est de 16 % et lorsque la dose est de 15 µl/ml le pourcentage est de 20 % .Nous concluons que le taux de mortalité de l'extrait fidjel méthanol à légèrement augmenté.

Après 48h : les résultats obtenus ont montré que les taux de mortalité variaient de 4 % à 10 % .Après l'exposition aux pucerons à la dose de 5 µl/ml le taux de mortalité est estimé à 4 %. Lors de l'augmentation de la dose de 10 µl/ml le pourcentage est de 5 % et lorsque la dose est de 15 µl/ml le pourcentage est de 10 % .Nous concluons que le taux de mortalité de l'extrait fidjel méthanol à légèrement augmenté.

Après 72h : les résultats obtenus ont montré que les taux de mortalité : Après l'exposition aux pucerons à la dose de 5 µl/ml le taux de mortalité est estimé à 20 %. Lors de l'augmentation de la dose de 10 µl/ml le pourcentage est de 15 % et lorsque la dose est de 15 µl/ml le pourcentage est de 20 % .Nous concluons que le taux de mortalité de l'extrait fidjel méthanol à légèrement augmenté.

_ Selon le diagramme d'évaluation de la mortalité des pucerons adultes par effet inhalation de l'extrait méthanol de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) après 24/48/72 heures, nous concluons que nous n'avons pas TL50 et TL90 et aussi n'avons pas DL50 et DL90.

3/ Evaluation de la mortalité des adultes du puceron par l'extrait éthanol de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) par l'effet d'inhalation.

Tableau 27: Evaluation de la mortalité des adultes du puceron par l'extrait éthanol de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) par l'effet inhalation après 24h.

les doses	Boite 1	Boite 2	Boite 3	Boite 4	Boite 5	Témoin	M .corrige%
5ul/ml	1	1	0	0	0	0	8%
10ul/ml	1	0	1	1	1	0	16%
15ul/ml	1	1	2	1	1	1	5%

D'après le **tableau 27** qui représente l'évaluation de la mortalité des adultes du puceron par l'extrait éthanol de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) par l'effet inhalation après 24h. Le taux de mortalité pour la dose 5 µl/ml est estimé à 8 %. Alors que la dose est de 10 µl/ml donc le taux de mortalité est estimé à 16 %. Le pourcentage de la dose 15 µl/ml avec 5 %. Nous concluons que plus la dose d'extrait de fidjel éthanol est élevée, plus le taux de mortalité est légèrement élevé.

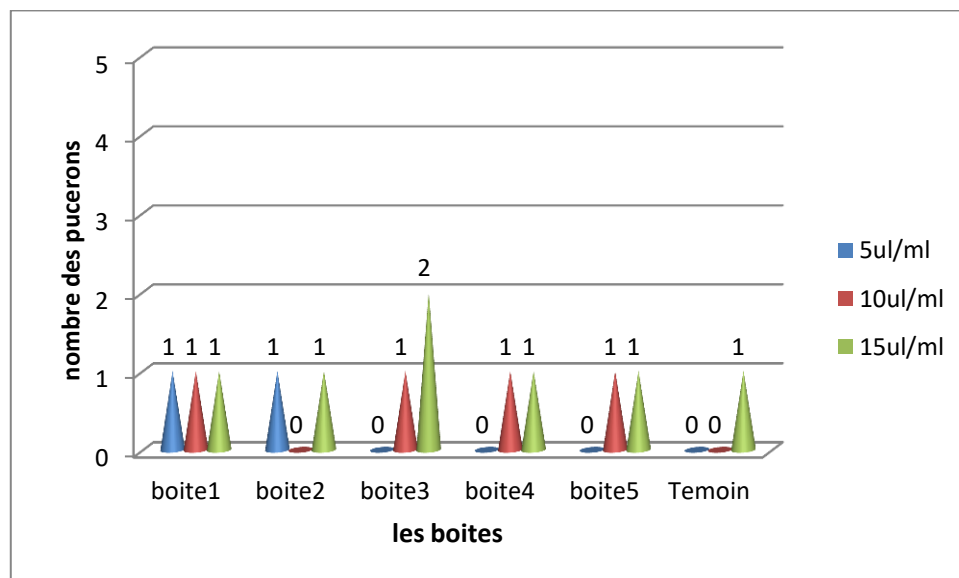


Figure 57 : Diagramme représente les boîtes des pucerons par l'extrait éthanol de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) par l'effet d'inhalation après 24h.

Interprétation :

Les résultats obtenus sur la mortalité des pucerons par effet inhalation de l'extrait d'éthanol de Fidjel après 24 h montrent que le plus grand nombres des mortalités ont été enregistré au dosage 15 µl/ml. De plus, un décès a été rapporté pour le groupe témoin dans la dose 15 µl/ml.

Tableau 28 : Evaluation de la mortalité des adultes du puceron par l'extrait éthanol de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) par l'effet inhalation après 48h.

les doses	Boite 1	Boite 2	Boite 3	Boite 4	Boite 5	Témoin	M .corrige%
5ul/ml	1	1	1	0	1	0	16%
10ul/ml	1	1	2	1	1	0	24%
15ul/ml	2	1	2	2	2	1	20%

Selon le **Tableau 28** qui représente l'évaluation de la mortalité des pucerons entiers par l'extrait éthanol de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) par effet d'inhalation après 48h. Le taux de mortalité pour une dose de 5 µl/ml est de 16 %. Alors que la dose est de 10 µl/ml le taux de mortalité est de 24 %. Le pourcentage de dose est de 15 µl/ml à 20 %. Nous concluons que plus la dose d'extrait d'éthanol est élevée, plus le taux de mortalité est légèrement élevé.

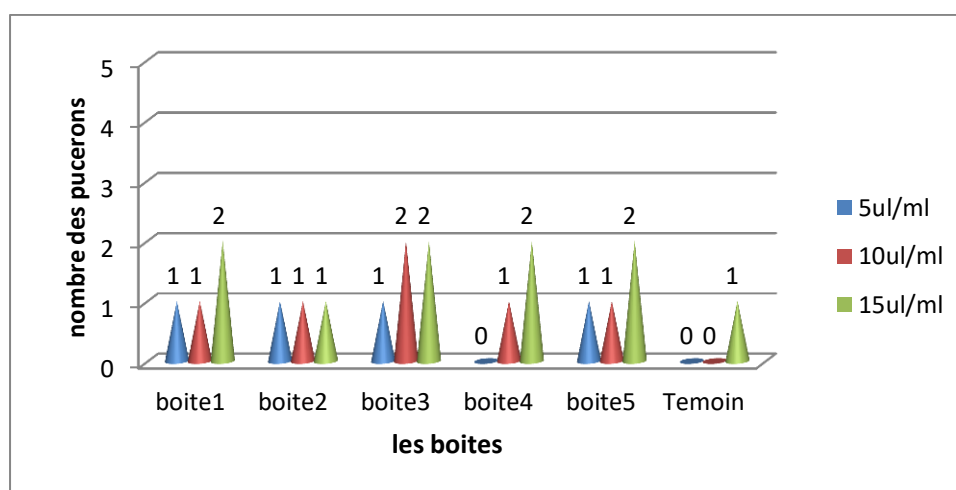


Figure 58 : Diagramme représente les boîtes des pucerons par l'extrait éthanol de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) par l'effet inhalation après 48h.

Interprétation :

Les résultats obtenus sur la mortalité des pucerons par effet inhalation de l'extrait éthanol de Fidjel après 48 h montrent que le plus grand nombre des mortalités ont été enregistré au dosage 15 µl/ml. De plus, un décès a été rapporté pour le groupe témoin dans la dose 15 µl/ml.

Tableau 29 : Evaluation de la mortalité des adultes du puceron par l'extrait éthanol de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) par l'effet inhalation après 72h.

les doses	Boite 1	Boite 2	Boite 3	Boite 4	Boite 5	Témoin	M .corrigé%
5ul/ml	2	1	1	1	2	0	28%
10ul/ml	2	1	1	2	2	1	15%
15ul/ml	2	2	2	3	2	1	30%

D'après le **tableau 29** qui représente l'évaluation de la mortalité des adultes du puceron par l'extrait éthanol de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) par l'effet inhalation après 72h. Le taux de mortalité pour la dose 5 µl/ml est estimé à 28 %. Alors que la dose est de 10 µl/ml donc le taux de mortalité est estimé à 15 %. Le pourcentage de la dose 15 µl/ml avec 30 %. Nous concluons que plus la dose d'extrait d'éthanol est élevée sur 72 heures, plus la mortalité est légèrement élevée.

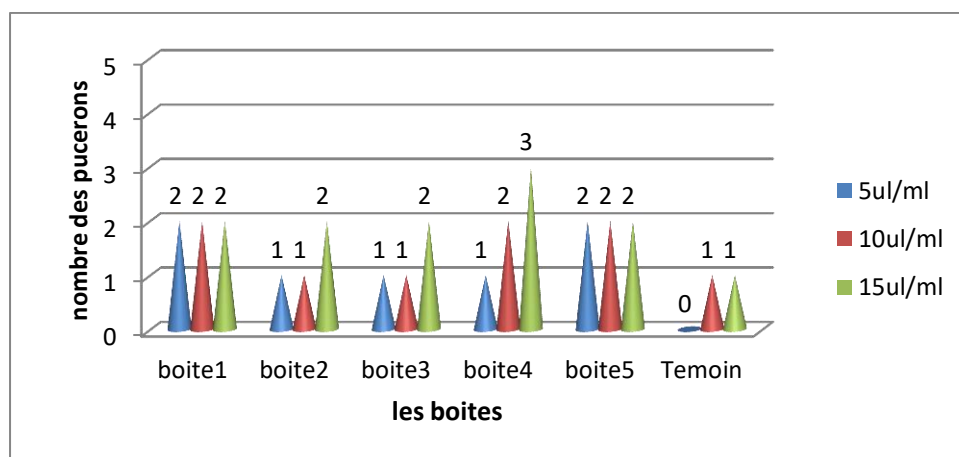


Figure 59 : Diagramme représente les boîtes des pucerons par l'extrait éthanol de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) par l'effet d'inhalation après 72h.

Interprétation :

Les résultats obtenus sur la mortalité des pucerons par effet inhalation de l'extrait d'éthanol de fidjel après 72 h montrent que le plus grand nombre des mortalités ont été enregistré au dosage 15 $\mu\text{l/ml}$. De plus, un décès a été rapporté pour le groupe témoin dans la dose : 10 $\mu\text{l/ml}$ et 15 $\mu\text{l/ml}$.

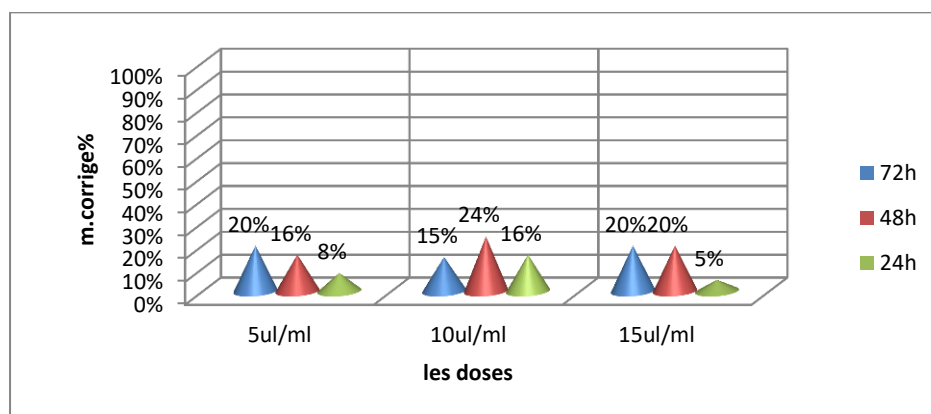


Figure 60 : Diagramme d'évaluation de la mortalité corrigée des pucerons adultes par l'effet inhalation de l'extrait éthanol de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) après 24, 48, 72h.

Interprétation :

Diagramme d'évaluation de la mortalité des pucerons adultes par effet inhalation de l'extrait éthanol de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) après 24, 48, 72h.

Après 24 h : les résultats obtenus ont montré que les taux de mortalité : après l'exposition aux pucerons à la dose de 5 $\mu\text{l/ml}$ le taux de mortalité est estimé à 8 %. Lors de l'augmentation de la dose de 10 $\mu\text{l/ml}$ le pourcentage est de 16 % et lorsque la dose est de 15 $\mu\text{l/ml}$ le pourcentage est de 5 %. Nous concluons que le taux de mortalité de l'extrait d'éthanol de fidjel a légèrement augmenté.

Après 48h : les résultats obtenus ont montré que les taux de mortalité : Après l'exposition aux pucerons à la dose de 5 $\mu\text{l/ml}$ le taux de mortalité est estimé à 16 %. Lors de l'augmentation de la dose de 10 $\mu\text{l/ml}$ le pourcentage est de 24 % et lorsque la dose est de 15 $\mu\text{l/ml}$ le pourcentage est de 20 %. Nous concluons que le taux de mortalité de l'extrait fidjel éthanol a légèrement augmenté.

Après 72h : Les résultats obtenus ont montré que les taux de mortalité variaient de 28 % à 30 %. Après l'exposition aux pucerons à la dose de 5 µl/ml le taux de mortalité est estimé à 28 %. Lors de l'augmentation de la dose de 10 µl/ml le pourcentage est de 15 % et lorsque la dose est de 15 µl/ml le pourcentage est de 30 %. Nous concluons que le taux de mortalité de l'extrait d'éthanol de fidjel à bien augmenté.

_ Selon le diagramme d'évaluation de la mortalité des pucerons adultes par effet inhalation de l'extrait d'éthanol du plante étudiée (*Ruta chalepensis*) après 24/48/72h, nous concluons que nous n'avons pas TL50 et TL90 et aussi n'avons pas DL50 et DL90.

4/Evaluation de la mortalité des adultes du puceron par l'huile essentielle de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) par l'effet inhalation :

Tableau 30 : Evaluation de la mortalité des adultes du puceron par l'huile essentielle de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) par l'effet inhalation après 24h.

les doses	Boite 1	Boite 2	Boite 3	Boite 4	Boite 5	Témoin	M .corrigé%
5ul/ml	2	1	1	1	2	1	10%
10ul/ml	2	1	1	2	3	1	20%
15ul/ml	2	2	1	2	3	1	25%

Selon le **Tableau 30** qui représente l'évaluation de la mortalité des pucerons entiers par l'huile essentielle de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) par effet inhalation après 24h.

Le taux de mortalité pour une dose de 5 µl/ml est de 10 %. Alors que la dose est de 10 µl/ml le taux de mortalité est de 20%. Le pourcentage de dose est de 15 µl/ml à 25%. Nous concluons que plus la dose d'huile essentielle est élevée, plus le taux de mortalité est légèrement élevé.

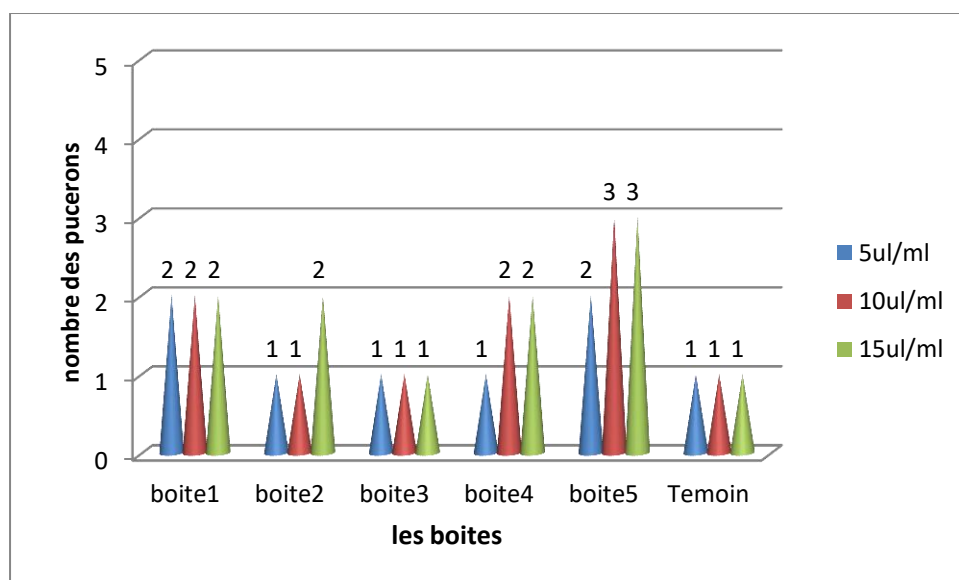


Figure 61 : Diagramme représente les boîtes des pucerons par l'huile essentielle de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) par l'effet inhalation après 24h.

Interprétation :

Les résultats obtenus sur la mortalité des pucerons par effet inhalation de l'huile essentielle de Fidjel après 24h montrent que le plus grand nombre des mortalités ont été enregistré au dosage 15 μ l/ml. De plus, un décès a été rapporté pour le groupe témoin dans la dose : 5 μ l/ml, 10 μ l/ml et 15 μ l/ml.

Tableau 31 : Evaluation de la mortalité des adultes du puceron par l'huile essentielle de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) par l'effet d'inhalation après 48h.

les doses	Boite 1	Boite 2	Boite 3	Boite 4	Boite 5	Témoin	M .corrige%
5ul/ml	2	2	1	2	2	1	20%
10ul/ml	2	2	1	2	3	1	25%
15ul/ml	2	3	2	2	3	1	35%

D'après le **tableau 31** qui représente l'évaluation de la mortalité des adultes du puceron par l'huile essentielle de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) par l'effet inhalation après 48h. Le taux de mortalité pour la dose 5 μ l/ml est estimé à 20 %. Alors que la dose est de 10 μ l/ml donc le taux de mortalité est estimé à 25 %. le pourcentage de la dose 15 μ l/ml avec 35 %.

Nous concluons que plus la dose d'huile essentielle est élevée avec l'augmentation du temps 48heures meilleur est le taux de mortalité.

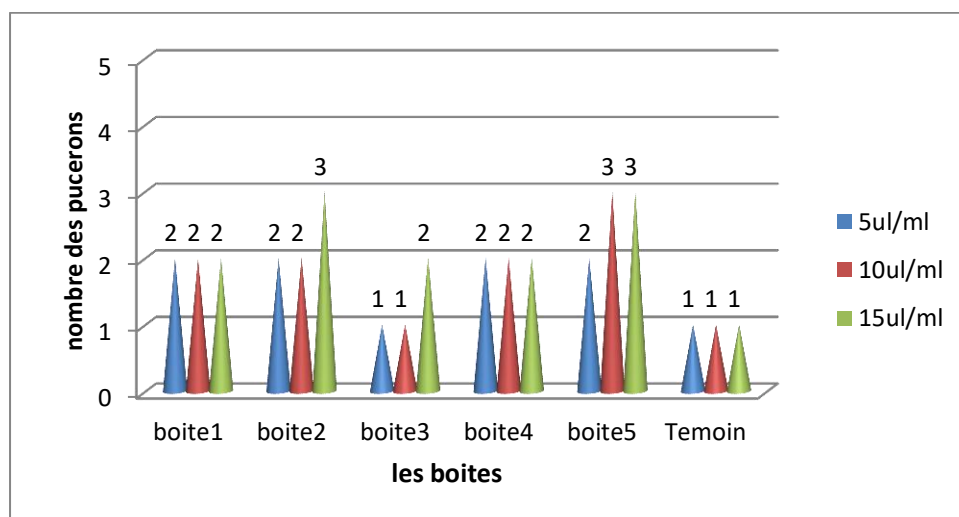


Figure 62: Diagramme représente les boîtes des pucerons par l'huile essentielle de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) par l'effet inhalation après 48h.

Interprétation :

Les résultats obtenus sur la mortalité des pucerons par effet inhalation d'huile essentielle de fidjel après 48h montrent que le plus grand nombre des mortalités ont été enregistré au dosage 15 µl/ml. De plus, un décès a été rapporté pour le groupe témoin dans la dose : 5 µl/ml, 10 µl/ml et 15 µl/ml

Tableau 32 : Evaluation de la mortalité des adultes du puceron par l'huile essentielle de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) par l'effet inhalation après 72h.

les doses	Boite 1	Boite 2	Boite 3	Boite 4	Boite 5	Témoin	M .corrigé%
5ul/ml	2	2	1	3	3	1	30%
10ul/ml	3	3	1	3	3	1	40%
15ul/ml	3	3	2	3	3	1	45%

Selon le **Tableau 32** qui représente l'évaluation de la mortalité des pucerons entiers par l'huile essentielle de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) par effet inhalation après 72h.

Le taux de mortalité pour une dose de 5 $\mu\text{l/ml}$ est de 30 %. Alors que la dose est de 10 $\mu\text{l/ml}$ le taux de mortalité est de 40 %. Le pourcentage de dose est de 15 $\mu\text{l/ml}$ à 45 %. Nous concluons que plus la dose d'huile essentielle est élevée avec l'augmentation du temps de 72 heures, meilleur est le taux de mortalité car nous avons enregistré le pourcentage le plus élevé.

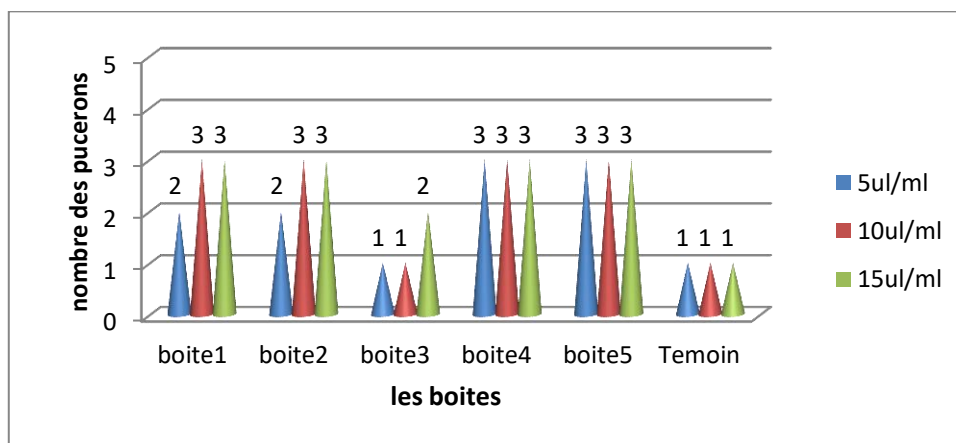


Figure 63 : Diagramme représente les boites des pucerons par l'huile essentielle de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) par l'effet inhalation après 72h.

Interprétation :

Les résultats obtenus sur la mortalité des pucerons par effet inhalation d'huile essentielle de Fidjel après 72 h montrent que le plus grand nombre des mortalités ont été enregistré au dosage 15 $\mu\text{l/ml}$. De plus, un décès a été rapporté pour le groupe témoin dans la dose : 5 $\mu\text{l/ml}$, 10 $\mu\text{l/ml}$ et 15 $\mu\text{l/ml}$.

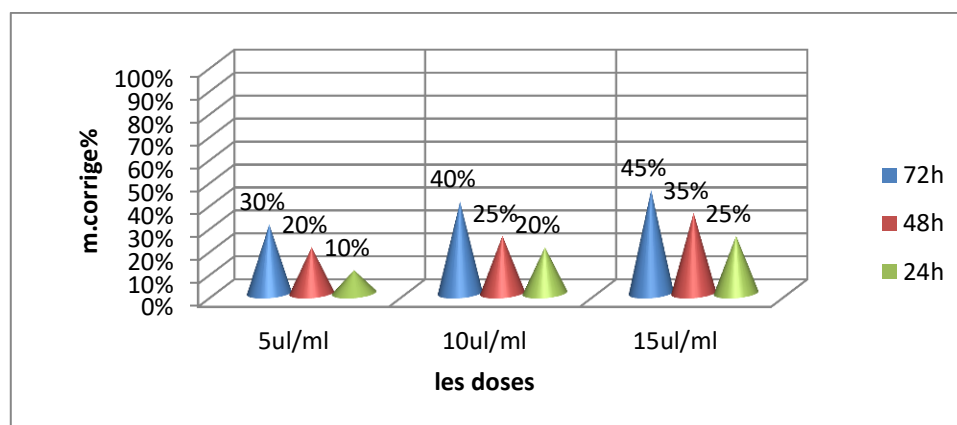


Figure 64 : Diagramme d'évaluation de la mortalité corrigée des pucerons adultes par l'effet inhalation de l'huile essentielle de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) après 24, 48, 72h.

Interprétation :

Diagramme d'évaluation de la mortalité des pucerons adultes par effet inhalation de l'huile essentielle de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) après 24, 48, 72h.

Après 24h : les résultats obtenus ont montré que les taux de mortalité variaient de 10 % à 25 % .Après l'exposition aux pucerons à la dose de 5 µl/ml le taux de mortalité est estimé à 10 %. Lors de l'augmentation de la dose de 10 µl/ml le pourcentage est de 20 % et lorsque la dose est de 15 µl/ml le pourcentage est de 25 % .Nous concluons que le taux de mortalité d'huile essentielle à légèrement augmenté.

Après 48h : les résultats obtenus ont montré que les taux de mortalité variaient de 20 % à 35 % .Après l'exposition aux pucerons à la dose de 5 µl/ml le taux de mortalité est estimé à 20 %. Lors de l'augmentation de la dose de 10 µl/ml le pourcentage est de 25 % et lorsque la dose est de 15 µl/ml le pourcentage est de 35 % .Nous concluons que plus la dose d'huile essentielle est élevée avec l'augmentation du temps 48 heures meilleur est le taux de mortalité.

Après 72h : les résultats obtenus ont montré que les taux de mortalité variaient de 30 % à 45 % .Après l'exposition aux pucerons à la dose de 5 µl/ml le taux de mortalité est estimé à 30 %. Lors de l'augmentation de la dose de 10 µl/ml le pourcentage est de 40 % et lorsque la dose est de 15 µl/ml le pourcentage est de 45 % .Nous concluons que plus la dose d'huile essentielle est élevée avec l'augmentation du temps de 72 heures, meilleur est le taux de mortalité car nous avons enregistré le pourcentage le plus élevée.

_ Selon le diagramme d'évaluation de la mortalité des pucerons adultes par effet inhalation de l'huile essentielle de la plante étudiée (*Ruta chalepensis*) après 24/48/72 heures, nous concluons que nous n'avons pas TL50 et TL90 et aussi n'avons pas DL50 et DL90.

Discussion :

A travers l'expérimentation que nous avons menée au niveau du laboratoire, l'objectif est de rechercher des bio pesticides naturels afin d'éviter les pesticides chimiques de synthèse en raison de leur impact négatif sur l'environnement. Les trois extraits ont été testés : l'extrait eau, méthanol, éthanol ainsi l'huile essentielle extraite de la plante « *Ruta chalepensis* » qui sont utilisées comme bio pesticide contre le puceron.

Cette expérience a pour but d'étudier et évaluer la toxicité des trois extraits et l'huile essentielle de *Ruta chalepensis* et de connaître l'effet des insecticides pour limiter ou perturber la croissance de puceron. Elle a été réalisée par effet contact et effet d'inhalation selon le même protocole pour évaluer des pucerons adultes exposés à différentes doses des extraits et l'huile essentielle (5 µl/ml, 10 µl/ml, 15 µl/ml) pendant (24,48,72h).

Les insecticides naturels dans ces derniers moments respectueux de l'environnement attirent l'attention comme alternative au contrôle des arthropodes importants pour la santé publique (**Mahmoud et al. 2020**).

Selon Jacobson (1989), Presque de 2 000 espèces végétales ont déjà identifié leur activité insecticide.

Les résultats obtenus par l'effet inhalation ont montré que l'extrait eau de la plante *Ruta chalepensis* a un effet très important sur les adultes du puceron après 72h à la dose 15 µl/ml, tandis que l'extrait méthanol de *Ruta chalepensis* a un effet aussi important sur le puceron après 72h à la dose 15 µl/ml. pour l'extrait éthanol de *Ruta chalepensis* a un effet positive sur les adultes du puceron après 72h à la dose 15 µl/ml, tandis que l'huile essentielle de la plante *Ruta chalepensis* a un effet moyen sur les adultes du puceron après 72h à la dose 15 µl/ml.

Selon **Regnault-Roger et Bouchikhi Tani et al. (2011)**, confirme que les huiles essentielles de plusieurs plantes aromatiques sont caractérisées ayant un effet insecticide par inhalation.

Les résultats obtenus par l'effet contact ont montré que l'extrait eau de *Ruta chalepensis* a un effet positive sur les adultes du puceron après 72h à la dose 15 µl/ml tandis que l'extrait méthanol a un effet positive après 72h à la dose 15 µl/ml effet moyen sur le puceron après 72h à la dose 15 µl/ml. pour l'extrait éthanol de la plante *Ruta chalepensis* a

un bon effet sur les adultes du puceron noir après 72h à la dose 15 µl/ml, tandis que l'huile essentielle de la plante *Ruta chalepensis* a un effet très excellent sur le puceron après 72h à la dose 15 µl/ml.

Une étude montre que l'efficacité des extraits méthanoliques de la plante *Ruta chalepensis* et l'évaluation des parties aériennes d'autres espèces apparentées contre les larves de *Culex pipiens* (**Abdul-Sattar et al., 2014**).

La dose 15 µl/ml d'huiles essentielles de *Ruta chalepensis* après 72 heures démontrées qu'un taux de mortalité important et meilleur a été enregistré et à partir de l'effet toxique varie en fonction de la dose et de la durée de la période d'exposition ce qui est 24, 48 et 72h respectivement. Où l'on remarque que le taux de mortalité augmente avec le temps et la dose. Également la confirmation par les travaux de **Conti et al. (2013)** L'huile essentielle de *Ruta chalepensis* est efficace pour repousser les moustiques.

La rue fait partie des plantes qu'il faut manipuler avec précaution car son huile essentielle est toxique ; Elle contient des alcaloïdes, des flavonoïdes de la vitamine C et de la furocoumarine (**LE Moine, 2001**).

D'après le travail de **Souza et al. (2019)**, la bioactivité des huiles essentielles des Lamiaceae, Zingiberaceae, Myrtaceae et Rutaceae ont montré une activité répulsif et nocif contre les moustiques adultes *A. aegypti*.

Selon **Bukhelfa (1991)**, dont les travaux sur l'huile essentielle de *R. officinalis* ont été confirmés comme ayant un effet insecticide contre les individus **Aphis nerii**.

Bouchikhi Tani (2011) a également montré que les huiles essentielles d'Armoise et de Romarin ont une activité insecticide et ont un effet significatif sur le système nerveux des insectes.

La plante *Ruta chalepensis* est utilisée pour lutte antiparasitaire, et surtout contre les insectes (**Duval, 1992**).

Enfin, on peut dire que l'utilisation des extraits et surtout des huiles essentielles de *Ruta chalepensis* comme bio pesticide naturel contre des adultes pucerons noirs est une alternative très important dans la protection et la valorisation des plantes steppique dans les régions arides.

Conclusion

Conclusion

Conclusion :

Récemment, les bio pesticides naturels sont devenus respectueux de l'environnement car ils protègent les différentes plantes des nombreux dommages (insectes) qui peuvent les infecter et causer des dommages et des détériorations aux plantes .Par conséquent , les extraits de plantes et les huiles essentielles sont les bio pesticides naturels les plus courants chez l'homme .

C'est ce qui nous a fait contribuer à la recherche alternative aux pesticides chimiques en développant des bio pesticides naturels à base des plantes steppiques disponibles à la région de Naâma.

Nous avons mené cette étude pour connaître l'efficacité des trois extraits (eau, méthanol et éthanol) ainsi que de l'huile essentielle de *Ruta chalepensis* « Fidjel » contre les pucerons.

Nous avons utilisé deux méthodes l'effet contact et l'effet inhalation tout en évaluant la mortalité des pucerons.

L'huile essentielle de la plante *Ruta chalepensis* joue un rôle efficace dans l'élimination du puceron noir parce que nous avons enregistré un très excellent taux de mortalité le plus élevé de 95% à une dose de 15 µl/ml dans 72h après l'effet de contact .Par conséquent, il est également considéré comme un insecticide efficace contre cet insecte.

Les résultats des tests ont été mortalité de l'effet des extraits naturels (eau, méthanol et éthanol) et les huile essentielle de la plante *Ruta chalepensis* sur les pucerons ont été positif et encourageant par les taux de mortalités des pucerons très élevé.

L'utilisation des bio pesticides permet de valorisation et protégé les formations steppiques, il permet aussi de mettre une importance à la plante bio pesticide par la régénération et la multiplication de cette plante. Il sauré suitable pour suivre cette étude dans l'avenir par l'utilisation d'autres plantes bio pesticide d'autre espèce nuisible.

Référence Bibliographique

Référence Bibliographique

1. **Abdel-Sattar E., Zaitoon A., El Sayed A.M., Bakhashwain A.A (2014).**
Evaluation of some Medicinal plants in controlling *Culex pipienis*, J. Egypt. Soc. Parasitol., 44(3):771-778.
2. **Abderrazak Marouf ,2021** Flore du Djebel Aissa et de ses environs <https://sites.google.com/view/djebel-aissa-flora/home>
3. **Aidoud,A.,Touffet,J.,1996**Larégession de l'alfa(*Stipatenacissima*L.),graminée pérenne, un indicateur de désertification des steppes algériennes. Sécheressen°7:187-93
4. **Bagnouls F. Et Gaussen H 1953.** Saison sèche et indice xérothermique. Bul. Soc. His. Nat. Toulouse : pp139-239.
5. **Bagnouls F. Et Gaussen H., 1953-** Les climats bioécologiques et leur classification. Univ. Géo. pp.8-47 / p.146.
6. **Benabdeli K., 2000.**Evaluation de l'impact des nouveaux modes d'élevage sur l'espace et l'environnement steppique : cas de Ras El Ma (Sidi Bel Abbes - Algérie). In : Bourbouze A. (ed.), Qarro M. (ed.). Rupture : nouveaux enjeux, nouvelles fonctions, nouvelle image de l'élevage surparcours.Montpellier : CIHEAM. (Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 39). 129 -141p.p.
7. **Bensaid A., 2006-** Sig et télédétection pour l'étude de l'ensablement dans une zone aride : le cas de la wilaya de Naâma (Algérie). l'Université Joseph Fourier-Grenoble 1 Thèse de Doctorat
8. **Bonnier G., 1999 :** La Grande Flore en Couleur; Ed : BELIN; Tome 3, 205 - 206
9. **Bouabdellah H. 1991 :** Dégradation du couvert végétal steppique de la zone sud-ouest oranaise (Le cas d'El Aricha). Université d'Oran, Institut de géographie et de l'aménagement du territoire
10. **Bouchikhi Tani Z Et Al. 2011 -** Lutte contre la bruche du haricot *Acanthoscelides obtectus* (Coleoptera, Bruchidae) et la mite *Tineola bisselliella* (Lepidoptera,

Référence Bibliographique

- Tineidae) par des plantes aromatiques et leurs huiles essentielles. memoire doctorat. p141.
- 11. Boukhelfa T., 1991.** Apport du couplage CPG/SM ET CPG/TR. Techniques des analyses des mélanges naturels complexe exemple de l'huile essentielle de romarin. U.S.T.B.H., Alger.126 p.
 - 12. Bourliere F, 1950** Esquisse écologique, pp 757-791 cité par GRASSE P.P., traité de zoologie, les oiseaux. Ed. Masson et Cie., Paris, T.XV, 1164 p.
 - 13. Brahimi D .2020** First data of statistic and ecological behavior of Orthoptera insects in arid region (Southern West of Algeria). Data in Brief 31 105857 Elsevier. <https://doi.org/10.1016/j.dib.2020.105857>.
 - 14. Brahimi D polycopié du cours matière entomologie 2020** université Abou Bekr Belkaid Tlemcen
 - 15. Brahimi D, 2020** En vue de l'obtention Diplôme de Doctorat en Scienc du Bio écologie des orthoptères et régime alimentaire des principales espèces dans les deux régions arides Naâma et El-Bayad (sud-ouest Algérie).
 - 16. Chandre F.1998.** Résistance d'*Anopheles gambiae* Giles et de *Culex pipiens quinquefasciatus* Say aux insecticides en Afrique de l'Ouest et implications opérationnelles. Thèse de Doctorat. Université de Paris XII, 112pages
 - 17. Conti, B., Leonardi, M., Pistelli, L., Profeti, R., Ouerghemmi, I., Benelli, G. 2013.** Larvicidal and repellent activity of essential oils from wild and cultivated *Ruta chalepensis* L. (Rutaceae) against *Aedes albopictus* Skuse (Diptera: Culicidae)
 - 18. De Martonne E., 1926 :** Aréisme et indice d'aridité. Comptes rendus Académie des Sciences
 - 19. Debrach J., 1953.** Notes sur les climats du Maroc Occidental, Maroc méridional. pp : 32-34.
 - 20. Demolon (A.), 1966.** - Dynamique du sol, Paris, Dunod. Principes agronomie : tome 1 : dynamique du sol / DEMOLON, A. (1966) Diplôme de Doctorat en biologie, option : écologie animale Thème Lutte contre le bruche du haricot

Référence Bibliographique

- Acanthosc obtectus (Coleoptera, Bruchidae) et la mite Tineola Bisselliella (Lepidoptera, Tineidae) par des plantes aromatiques et leurs huiles essentielles
21. **Djebaili S. 1978**-Recherches phytoécologiques et phytosociologiques sur la végétation des hautes plaines steppiques de l'Atlas saharien algérien. Thèse. Doct. Univ. Sci. et Tech. Du Languedoc, Montpellier. 299 p.
22. **Dreux P., 1980**-Précis d'écologie. d. Paris .P131
23. **Duval J. (1992)**. La culture de la rue. AGRO-BIO. 3: 6-45
24. **Eberhard T. Robert A. et Annelise L. (2005)**. Plantes aromatiques: épices, aromates, condiment et leurs huiles essentielles. Ed. Tee & Doc, Paris, 521p.
25. **El Sayed K., Al-Said M.S., El-Feraly F.S. et Ross S.A., 2000**. New Quinoline Alkaloids from Ruta chalepensis. J. Nat. Prod., 63 (7): 995 -997.
26. **Emberger L., 1955**. Une classification biogéographique des climats. Rev. Trav. Lab. G, ol. Bot. et Zool., Fac. Sc. Montpellier, 7: 1-43
27. **Gray A.I. ET Waterman, P.G., 1978**. Coumarins in the Rutaceae. Phytochemistry 17: 845–864.
28. **Greco J. 1966** L'érosion, la défense et la restauration des sols, le Reboisement en Algérie. Publication Univ. Agr. Révolution Agraire.
29. **Haddouche I. 1998**: Cartographie pédopaysagique de synthèse par télédétection (image Landsat TM) cas de la région de Ghassoul (El bayadh). Thèse de magistère. Institut National d'Agronomie (INA) Alger. 143p.
30. **Jacobson . M, 1989** "Botanical Insecticides. Past, Present and Future," In: J. F. Arnason, B. J. R. Philogene, and P. Morand, Eds., Insecticides of Plant Origin, American Chemical Society Symposium Series No. 387, Washington DC, 1989, pp. 1-10.
31. **Jeroen Boland 2004**. Irene Koomen Joep van Lidth de Jeude 86. Jan Oudejans 84. Les pesticides : composition, utilisation et risques.
32. **Joy, P.P., Thomas, J., Mathew, S., &Skaria, B.P. (2001)**. Medicinal Plants. Tropical Horticulture, 2: 449 - 632.

Référence Bibliographique

33. **Kostova I., Ivanova A., Mikhova B. et Klaiber I., 1999.** Alkaloids and coumarins from *Ruta graveolens*. Monatshefte für Chemie, 130: 703–707.
34. **Le Flo'k E. 1983.** Contribution à une étude ethnobotanique de la flore tunisienne. Editions Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique
35. **Le moine E., 2001** Les plantes aromatiques et médicinales; Ed : MOLIERE (Paris), 92.
36. **Mahmoud, H.I., El-sisi, A.G., Abdelhamid, Y.M., Moselhi, W.A., Taha, R.H (2020).** Larvidical effect of petroleum oils, tar oils and surfactants against the mosquito *Culex pipiens* (diptera: culicidae) larve, Egeptien academic journal of biological sciences medical entomology and parasitology, 12(1):1-10.
37. **Maire R., 1962.** – Flore de l'Afrique du nord. éd Lechivalier. 8 vol : 97-99, 161-164.
38. **Mansion, G. & Salvo, G. 2005.** Dating the origin of plants endemic to the Corso-Sardinian Plate: a window on the biogeography of the Mediterranean Basin. 268 – 280
39. **Mansour S.A., Tariq M., Al-yahya M.A., Rafatullah S., Ginnawi O.T. et Ageel A.M., 1990.** Studies on *Ruta chalepensis*, an ancient medicinal herb still used in traditional medicine. J. Ethnopharmacol., 28: 305–312.
40. **Nedjraoui D., (1981)** : Evolution des éléments biogènes et valeurs nutritives dans les principaux faciès de végétation des Hautes Plaines steppiques de la wilaya de Saida. Thèse 3^{ème} cycle. USTHB, Alger. 156p + ann.
41. **Nedjraoui Dalila 2007.** Identification scientifique de l'interaction changements climatiques désertification : vulnérabilité des écosystèmes à la sécheresse et principes d'adaptation.
42. **Ozenda P., 1991.** – Flore et végétation du Sahara, 3^o éd., CNRS, Paris. 37, 63, 88, 90, 221, 222, 229, 503, 512 et 537p.
43. **Paul D Brock Jacke ET W Hasenpusch, 2009.** The complete field guide to stick and leaf insects of Australia, National Library of Australia Cataloguing-in-Publication entry. 217pp

Référence Bibliographique

44. **Regnault-Roger C., Hamraoui A., 1995.** Fumigant toxic activity and reproductive.
45. **Remaudière G. et Remaudière M. (1997).** Catalogue des Aphididae du Monde. Homoptera, Aphidoidea. INRA Ed, Paris. 473 pp
46. Site climatique **tutiempo2021.**
47. **Souza M.A., da Silva L., Macêdo M.J.F., Lacerda-Neto L.J., dos Santos M.A.C., Coutinho H.D.M., Cunha F.A.B.(2019).** Adulticide and repellent activity of essential oils against *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) –A review, South African journal of botany, 160-165.
48. **Thinthoin R., 1948.** – Les aspects physiques du Tell oranais, essai de morphologie de pays semi-arides. Ouvrage publié avec le concours du C.N.R.S. Ed. L. Fouqué : 639P.
49. **Trabut, L., 1889** - Étude sur l'alfa. Jourdan, Alger. 90 p.
50. **Ulubelen A., Terem B., Tuzlaci E., Cheng K.F. et Kong Y.C., 1986.** Alkaloids and Coumarins from *Ruta chalepensis*. *Phytochemistry* 25: 2692–2693
51. **Viel J.F., Challier B., Pitard A., Pobel D. (1998).** Brain Cancer Mortality among.
52. **Vincent C. & Coderre D., 1992** - La lutte biologique. Gaëtan Morin Editeur (Montréal) et Tec & Doc Lavoisier, Paris Vincent C., 1998. Les biopesticides. *Antennae*, 5: 7-29.
53. **LE Moine, E.(2001).** Les Plantes : Aromatiques et Médicinales, France : édition Moliere(Paris), 92
54. **Souza M.A., da Silva L., Macêdo M.J.F., Lacerda-Neto L.J., dos Santos M.A.C.,Coutinho H.D.M., Cunha F.A.B.(2019).** Adulticide and repellent activity of essential oils against *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) –Areview, South African journal of botany, 160-165.
55. http://www.aromacopa.com/extracteur_de_soxhlet.php?fbclid=IwAR12jYiYvs

Référence Bibliographique

KTQceV59X_GHg23DprBj9O22B9U4hSjxMpM92n8KWgI496Ji8

56. https://www.schoolmouv.fr/savoir-faire/realiser-une-hydrodistillation/fiche-pratique?fbclid=IwAR0sclMeI0uvv0DITDN_B5Uvjr1I2K3_Wr2cWZZJj

P5Oi2BoB1TAFiABAM

Annexe bibliographique

Annexes

Annexe:



Quelques plantes dans la région de Naâma (**Asla, Moghrar**)

Annexes



Puceron observée par la loupe (**Talebi , Benchiha 2022**)



Un microscope



Station dans la région de Naâma Tiout
(**Talebi,Benchiha2022**)



L'huile essentielle de *Ruta chalepensis*