

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



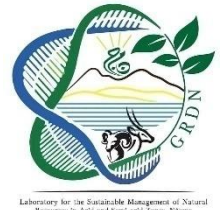
Centre Universitaire- SALHI Ahmed - Naâma

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 :

OUAZENE Hasna

KENANDA Ikram

Thème

**Etude de l'effet insecticide des huiles essentielles de
Laurier rose (*Nerium oleander*) sur les ravageurs des
céréales stockées dans la région de Naâma**

Soutenu le : 06/07/2022

Devant le jury :

Président : Mr MAROUF Abderrazak

Professeur, Centre Universitaire Naâma

Examineur : Mr MERRIOUA Sidi Mohammed

MCB, Centre Universitaire Naâma

Encadrant : Mr BRAHIMI Djamel

MCA, Centre Universitaire Naâma

Année universitaire 2021/ 2022

*“ Chaque bonne réalisation,
grande ou petite connaît ses
périodes de corvées et de
triomphes : un début, un combat
et une victoire. ”*

-Mahatma Gandhi

Remerciements

Avant toute chose, nous remercions **ALLAH**, le tout puissant de nous avoir donnée la force et la patience pour accomplir ce modeste travail.

Nous tiendrons sincèrement à remercier notre encadrant **BRAHIMI Djamel** docteur à Centre Universitaire SALHI Ahmed d'avoir accepté de diriger nos travaux de recherche, pour ses conseils, sa patience, sa disponibilité, sa sympathie et son encouragement tout au long de ce travail.

Nous adressons aussi nos remerciements à monsieur **GHERIB Mohammed** de nous avoir aidé et conseillé dans le côté biochimique et à toute l'équipe pédagogique du laboratoire de zoologie, de biochimie et du laboratoire de recherche du Centre Universitaire de Naâma.

Nous remercions Monsieur le Professeur **MAROUF Abderrazak**, qui nous a fait l'honneur de présider le jury.

Nous remercions Monsieur le Docteur **MERRIOUA Sidi Mohammed**, d'avoir accepté d'examiner ce mémoire de Master.

Enfin nous témoignons nos profondes gratitude à nos familles **KENANDA** et **OUAZENE** pour leur soutien et leur encouragement pendant les moments difficiles rencontrés durant ce parcours.

Dédicace

Je dédie le fruit de mes 20 ans d'études à :

À ma chère mère et mon cher père ;

Qui n'ont jamais cessé, de formuler des prières à mon égard, et de me soutenir

Et de m'épauler pour que je puisse atteindre mes objectifs.

À mes plus précieux frères, Anouar Habib allah & Zakaria et sa femme Imene

Pour le goût à l'effort qu'ils ont suscité en moi, et qui m'ont toujours encouragé,

Mes sœurs et leurs maris, Asma & Abdelkader kaouther & Abdelrahman

Pour ses soutiens moraux et leurs conseils précieux tout au long de mes études.

Mon binôme Kenanda Ikram ma choco pour son soutien moral, sa patience et sa compréhension tout au long de notre étude

À ma deuxième sœur Khadidja

À mes chères copines Nassiba Douaa Bouchra Lilya

Pour leurs aides et supports dans les moments difficiles.

À mes chères cousines Atika, Wafa, Cyrine, Meriem, Riham, Amel, Khadidja, Zineb, Imen,
Hanane, Ikram

À tous les enfants de ma famille

A tous mes collègues de promotion de 2^{ème} année Master Biodiversité et physiologie
végétale

À tous ceux que j'aime et ceux qui m'aiment.

Hasna.

Dédicace

Je dédie ce modeste travail

A mes chères parents ma mère et mon père

Pour leur patience, leur amour, leur soutien, leur sacrifice et leur encouragement

A mes chère frères et sœurs

Pour leur soutien, et leur conseils, tous au longue de mes études

A mon binôme Ouazene Hasnaa

Pour leur soutien, aide et leur partage dans ce travail

A mes amies Houda, Wahiba, Soumia, Ilham, Lilya

Pour leur soutien et leur encouragement

A tous mes collègues de promotion de 2^{ème} année Master Biodiversité et physiologie végétale

A tous les membres de ma famille KENANDA, je dédie ce mémoire à tous ceux qui ont participé à ma réussite

Ikram.

الملخص:

ركز هذا العمل على دراسة تأثير مبيد الحشرات لنبات الدفلة الذي ينحدر من الفصيلة الدفلية ومعرفة تأثيره كمستخلص وزيت أساسي في القضاء على خنفساء الطحين المتشابهة التي تغزو مخازن الحبوب بولاية النعامة. وفي هذا السياق استخدمنا تقنية التقطير البخار للحصول على الزيت الأساسي لنبات الدفلة كما استخرجنا عدة مستخلصات بمذيبات مختلفة (ميثانول إيثانول ماء مقطر) بواسطة جهاز سوكسلت ونقع المستخلص الجاف في الميثانول.

تم تخصيص جانب لتربية ودراسة الدورة الحياتية لخنفساء الطحين المتشابهة وذلك بتوفير جميع الظروف اللازمة لرعايتها قصد تطبيق الاختبارات المباشرة وغير المباشرة على الحشرة بجرعات مختلفة ولمدة زمنية من 24 ساعة إلى 72 ساعة والغاية من هذا العمل هو معرفة نسبة تأثير المستخلصات والزيت الأساسي لنبات الدفلة على نسبة الوفيات مقارنة بوجود الشواهد التي لم يتم تطبيق عليها أي علاج.

أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها بعد اختبارات المبيدات الحشرية عن طريق الاتصال المباشر وغير المباشر أن الجرعات 6 ميكرو لتر 9 ميكرو لتر من المستخلصات والزيت الأساسي لدفلة وصلت إلى معدل وفيات مرتفع كمؤشر على فعالية نبات الدفلة في مكافحة البيولوجية.

الكلمات المفتاحية: المستخلصات، الزيت الأساسي، نبات الدفلة، حشرة، خنفساء الطحين المتشابهة، مبيد حشري

Résumé :

Cette recherche porte sur l'étude de l'effet de l'insecticide de *Nerium oleander*, qui provient de la famille Apocynacées, notre recherche s'intéresse à étudier l'effet de l'huile essentielle et des extraits de Laurier rose sur *Tribolium confusum*, un ravageur qui envahit les céréales stockées dans la région de Naâma. Dans ce contexte, nous avons utilisé la technique d'hydrodistillation pour obtenir l'huile essentielle de *Nerium oleander*, et nous avons également extrait plusieurs extraits avec différents solvants (eau distillée, méthanol, éthanol) par Soxhlet et aussi par macération méthanolique de Laurier rose.

Une partie de l'étude a été attribuée à l'élevage et à l'étude du cycle de vie du *Tribolium confusum* sous des conditions favorables à l'élevage afin d'appliquer des tests directs et indirects à l'insecte à différentes doses et pendant une période de 24 à 72 heures. Le but de ce travail est de connaître la proportion de l'effet des extraits et d'huile essentielle de Laurier rose sur le taux de mortalité par rapport à les témoins auquel aucun traitement n'a été appliqué

Les résultats obtenus après les tests d'insecticides par le contacte directe et indirecte ont montré que les doses 6µl / 9µl des extraits et d'huile essentielle de *Nerium oleander* atteignaient une mortalité élevée en tant qu'indication de l'efficacité de la plante de *Nerium oleander* à la lutte biologique

Mots-clés : extraits, huile essentielle, *Nerium oleander*, insecte, *Tribolium confusum*, insecticide.

Abstract:

This research focuses on the study of the effect of the insecticide *Nerium oleander*, which comes from the family Apocynaceae. Our research focuses on studying the effect of essential oil and Rose laurel extracts on *Tribolium confusum*, a pest that invades the cereals stored in the Naâma region. In this context, we used the hydrodistillation technique to obtain oleander essential oil, and we extracted several extracts with different solvents (distilled water, methanol, and ethanol) by Soxhlet and by methanolic maceration of Rose laurel.

A portion of the study was attributed to the breeding and life cycle study of *Tribolium confusum* under conditions favorable to breeding in order to apply direct and indirect tests to the insect at different doses and for a period of 24 to 72 hours. The purpose of this work is to determine the proportion of the effect of extracts and rose laurel essential oil on the mortality rate relative to witness, which no treatment has been applied.

The results obtained after the tests of insecticides by direct and indirect contact showed that the doses 6µl/9µl of extracts and essential oil of *Nerium oleander* reached a high mortality as an indication of the efficacy of the plant of *Nerium oleander* to biological control.

Keywords: extracts: essential oil, *Nerium oleander*, *Tribolium confusum*, pest, pesticide.

LISTE DES ABREVIATIONS

- **m** : mètre
- **mm** : millimètre
- **cm** : centimètre
- **%** : pourcentage
- **oms** : organisation mondiale de la santé
- **FAO** : food and agriculture organization
- **DSA** : directions des services agricoles Naâma
- **km²** : kilomètre carré
- **km** : kilomètre
- **ha** : hectare
- **N** : nord
- **E** : est
- **CENEAP** : le centre national d'études et d'analyses pour la population et le développement
- **p** : pluviométrie
- **t** : température
- **°C** : degré celsius (température)
- **°K** : kelvin (température)
- **mg** : milligramme
- **g** : gramme
- **ml** : millilitre
- **µl** : microlitre
- **h** : heure
- **DL** : dose létale
- **TL** : temps létale

LISTE DES CARTES :

Carte 1 :	Situation géographique de la wilaya de Naama	20
Carte 2 :	Géologique de la Wilaya de Naama (CENEAP, 2009)	23
Carte 3 :	Lithologique de la wilaya de Naama (CENEAP, 2009)	25
Carte 4 :	Occupation du sol de la wilaya de Naama (CENEAP, 2009)	27
Carte 5 :	Localisation par satellite de la zone d'étude (GOOGLE EARTH, 2022)	36
Carte 6 :	Localisation de la zone d'étude Mécheria (HADDOUCH, 2008)	37

LISTE DES TABLEAUX :

Tableau 1:	Classification de Laurier rose (<i>Nerium oleander</i>)	6
Tableau 2:	Systématique de <i>Tribolium confusum</i>	9
Tableau 3:	Différents ravageurs des céréales stockées	14
Tableau 4:	Les principales caractéristiques de la station de Naâma	28
Tableau 5:	Précipitations moyennes mensuelles et annuelles dans la région de Naâma de la période (1991-2021)	28
Tableau 6:	Régime saisonnier des précipitations au niveau du territoire Naâma	29
Tableau 7:	Température moyenne mensuelle et annuelle de la région de Naâma de la période (1991-2021).	30
Tableau 8:	Indice de continentalité de la zone de Naâma durant la période de (1991-2021)	31
Tableau 9:	Indice de "MARTONNE" pour la station de Naâma durant période (1991-2021)	32
Tableau 10:	Température et la pluviométrie moyennes mensuelles et annuelles de période (1991-2021)	32
Tableau 11:	Quotient pluviothermique d'emberger Q2 durant la période (1991-2021)	33
Tableau 12:	Comptage des individus de <i>Tribolium confusum</i>	52

Liste des figures :

Figure 1:	Arbuste de <i>Nerium Oleander</i>	4
Figure 2:	Les feuilles, les graines, les fruits et les fleurs de la plante <i>Nerieum oleander</i> de Mécheria	7
Figure 3:	Adulte de <i>Tribolium confusum</i>	10
Figure 4:	Adulte de <i>Tribolium castaneum</i> (B.CALMONT)	10
Figure 5:	Les pattes avant (gauche), centrale (milieu) et postérieure (droite) montrant la formule de 5-5-4 tarse (BALDWIN et al, 2003)	10
Figure 6:	Larve de <i>Tribolium confusum</i>	11
Figure 7:	(a) tête de <i>Tribolium confusum</i> montrant l'œil entaillé, (b) quatre segments ou club progressif d'un adulte de <i>Tribolium confusum</i>	11
Figure 8:	Cycle de la vie d'un <i>Tribolium confusum</i>	12
Figure 9:	Courbe des variations moyennes mensuelles et annuelles de la pluviométrie de la région de Naâma de période (1991-2021)	29
Figure 10:	Courbe des variations moyennes mensuelles et annuelles des températures de la région de Naâma de période (1991-2021)	30
Figure 11:	Courbe ombrothermique de la région de Naâma de la période (1991-2021)	33
Figure 12:	Indique climagramme pluviométrique d'emberger de la région de Naâma durant la période (1991-2021)	34
Figure 13:	Les céréales stockées dans les entrepôts de notre zone d'étude Mécheria	37
Figure 14:	Laurier rose de la région de Mécheria	38
Figure 15:	Laurier rose à des petits morceaux	39
Figure 16:	Broyeur électrique	39
Figure 17:	<i>Tribolium confusum</i>	40
Figure 18:	L'élevage de <i>Tribolium confusum</i> dans l'incubateur automatisé	40
Figure 19:	Montage d'hydrodistillation employé pour l'extraction d'huile essentielle	42
Figure 20:	(a) : Schéma d'un montage d'extraction par soxhlet. (b) : Extraction de <i>Nerium oleander</i> à l'aide d'un appareil Soxhlet à 3 postes	43

Figure 21:	Disposition des boite de pétri contenant les <i>Tribolium confusum</i> "contact direct"	47
Figure 22:	Disposition des tubes contenant les <i>Tribolium confusum</i> "contact indirect"	48
Figure 23:	Les rendements d'extraction de la plante <i>Nerium oleander</i> .	50
Figure 24:	Adulte de <i>Tribolium confusum</i>	51
Figure 25:	(a): Les « Quatre-segmente » ou club progressif d'un adulte <i>Tribolium confusum</i> , (b) : La tête de <i>Tribolium confusum</i> montrant l'œil entaillé	51
Figure 26:	L'élevage de <i>Tribolium confusum</i> dans l'incubateur automatisé	52
Figure 27:	Diagramme de la mortalité de <i>Tribolium confusum</i> par contact directe de l'extrait de méthanol (<i>Nerium oleander</i>) au dosage (3µl).	53
Figure 28:	Diagramme de la mortalité des <i>Tribolium confusum</i> par contact directe de l'extrait de méthanol (<i>Nerium oleander</i>) au dosage (6µl).	53
Figure 29:	Diagramme de la mortalité des <i>Tribolium confusum</i> par contact directe de l'extrait de méthanol (<i>Nerium oleander</i>) au dosage (9µl).	54
Figure 30:	Diagramme de la mortalité des <i>Tribolium confusum</i> par contact directe de l'extrait d'éthanol (<i>Nerium oleander</i>) au dosage (3µl).	54
Figure 31:	Diagramme de la mortalité des <i>Tribolium confusum</i> par contact directe de l'extrait d'éthanol (<i>Nerium oleander</i>) au dosage (6 µl).	55
Figure 32:	Diagramme de la mortalité des <i>Tribolium confusum</i> par contact directe de l'extrait d'éthanol (<i>Nerium oleander</i>) au dosage (9 µl).	55
Figure 33:	Diagramme de la mortalité des <i>Tribolium confusum</i> par contact directe de l'extrait d'eau (<i>Nerium oleander</i>) au dosage (3 µl).	56
Figure 34:	Diagramme de la mortalité des <i>Tribolium confusum</i> par contact directe de l'extrait d'eau (<i>Nerium oleander</i>) au dosage (6 µl).	56
Figure 35:	Diagramme de la mortalité des <i>Tribolium confusum</i> par contact directe de l'extrait d'eau (<i>Nerium oleander</i>) au dosage (9 µl).	57
Figure 36:	Diagramme de la mortalité des <i>Tribolium confusum</i> par contact directe de l'extrait (<i>Nerium oleander</i>) par macération en méthanol au dosage (3 µl).	57
Figure 37:	Diagramme de la mortalité des <i>Tribolium confusum</i> par contact directe de l'extrait (<i>Nerium oleander</i>) par macération en méthanol au dosage (6 µl).	58
Figure 38:	Diagramme de la mortalité des <i>Tribolium confusum</i> par contact directe de l'extrait (<i>Nerium oleander</i>) par macération en méthanol au dosage (9 µl).	58

Figure 39:	Diagramme de la mortalité des <i>Tribolium confusum</i> par contact directe de l'huile essentielle (<i>Nerium oleander</i>) au dosage (3 µl).	59
Figure 40:	Diagramme de la mortalité des <i>Tribolium confusum</i> par contact directe de l'huile essentielle (<i>Nerium oleander</i>) au dosage (6 µl).	59
Figure 41:	Diagramme de la mortalité des <i>Tribolium confusum</i> par contact directe de l'huile essentielle (<i>Nerium oleander</i>) au dosage (9 µl).	60
Figure 42:	Diagramme de la mortalité des <i>Tribolium confusum</i> par contact d'inhalation de l'extrait de méthanol (<i>Nerium oleander</i>) au dosage (3µl).	60
Figure 43:	Diagramme de la mortalité des <i>Tribolium confusum</i> par contact d'inhalation de l'extrait de méthanol (<i>Nerium oleander</i>) au dosage (6µl).	61
Figure 44:	Diagramme de la mortalité des <i>Tribolium confusum</i> par contact d'inhalation de l'extrait de méthanol (<i>Nerium oleander</i>) au dosage (9µl).	61
Figure 45:	Diagramme de la mortalité des <i>Tribolium confusum</i> par contact d'inhalation de l'extrait d'éthanol (<i>Nerium oleander</i>) au dosage (3µl).	62
Figure 46:	Diagramme de la mortalité des <i>Tribolium confusum</i> par contact d'inhalation de l'extrait d'éthanol (<i>Nerium oleander</i>) au dosage (6µl).	62
Figure 47:	Diagramme de la mortalité des <i>Tribolium confusum</i> par contact d'inhalation de l'extrait d'éthanol (<i>Nerium oleander</i>) au dosage (9µl).	63
Figure 48:	Diagramme de la mortalité des <i>Tribolium confusum</i> par contact d'inhalation de l'extrait d'eau (<i>Nerium oleander</i>) au dosage (3µl).	63
Figure 49:	Diagramme de la mortalité des <i>Tribolium confusum</i> par contact d'inhalation de l'extrait d'eau (<i>Nerium oleander</i>) au dosage (6µl).	64
Figure 50:	Diagramme de la mortalité des <i>Tribolium confusum</i> par contact d'inhalation de l'extrait d'eau (<i>Nerium oleander</i>) au dosage (9µl).	64
Figure 51:	Diagramme de la mortalité des <i>Tribolium confusum</i> par contact d'inhalation de l'extrait (<i>Nerium oleander</i>) par macération en méthanol au dosage (3 µl).	65
Figure 52:	Diagramme de la mortalité des <i>Tribolium confusum</i> par contact d'inhalation de l'extrait (<i>Nerium oleander</i>) par macération en méthanol au dosage (6 µl).	65
Figure 53:	Diagramme de la mortalité des <i>Tribolium confusum</i> par contact d'inhalation de l'extrait (<i>Nerium oleander</i>) par macération en méthanol au dosage (9 µl).	66

Figure 54:	Diagramme de la mortalité des <i>Tribolium confusum</i> par contact d'inhalation de l'huile essentielle (<i>Nerium oleander</i>) au dosage (3 µl).	66
Figure 55:	Diagramme de la mortalité des <i>Tribolium confusum</i> par contact d'inhalation de l'huile essentielle (<i>Nerium oleander</i>) au dosage (6 µl).	67
Figure 56:	Diagramme de la mortalité des <i>Tribolium confusum</i> par contact d'inhalation de l'huile essentielle (<i>Nerium oleander</i>) au dosage (9 µl).	67
Figure 57:	Efficacité de l'extrait de méthanol de <i>Nerium oleander</i> sur le taux de mortalité de <i>Tribolium confusum</i> par contact direct.	68
Figure 58:	Efficacité de l'extrait d'éthanol de <i>Nerium oleander</i> sur le taux de mortalité de <i>Tribolium confusum</i> par contact direct.	68
Figure 59:	Efficacité de l'extrait de méthanol de <i>Nerium oleander</i> sur le taux de mortalité de <i>Tribolium confusum</i> par contact direct.	69
Figure 60:	Efficacité de l'extrait par macération de méthanol de <i>Nerium oleander</i> sur le taux de mortalité de <i>Tribolium confusum</i> par contact direct.	69
Figure 61:	Efficacité de l'huile essentielle de <i>Nerium oleander</i> sur le taux de mortalité de <i>Tribolium confusum</i> par contact direct.	70
Figure 62:	Efficacité de l'extrait de méthanol de <i>Nerium oleander</i> sur le taux de mortalité de <i>Tribolium confusum</i> par contact indirect.	70
Figure 63:	Efficacité de l'extrait d'éthanol de <i>Nerium oleander</i> sur le taux de mortalité de <i>Tribolium confusum</i> par contact indirect.	71
Figure 64:	Efficacité de l'extrait par l'eau de <i>Nerium oleander</i> sur le taux de mortalité de <i>Tribolium confusum</i> par contact indirect.	71
Figure 65:	Efficacité de l'extrait par macération par méthanol de <i>Nerium oleander</i> sur le taux de mortalité de <i>Tribolium confusum</i> par contact indirect.	72
Figure 66:	Efficacité d'huile essentielle de <i>Nerium oleander</i> sur le taux de mortalité de <i>Tribolium confusum</i> par contact indirect.	72

Table des matières

Remerciement	I
Dédicace 1	II
Dédicace 2	III
ملخص	IV
Résumé	V
Abstract	VI
Liste des abréviations	VII
Liste des cartes	VIII
Liste des tableaux	IX
Tables des figures	X
Table des matières	XV
Introduction générale	1

Chapitre I Etude bibliographique

I. Généralités sur les plantes steppiques dans la région de Naâma	4
I.1. Plante à étudier ; Laurier rose (<i>Nerium oleander</i>)	4
I.2. Origine et répartition	5
I.3. Noms vernaculaires	6
I.4. Classification botanique	6
I.5. Description botanique	6
I.6. Composition chimique et principes actifs de la plante <i>Nerium oleander</i>	7
I.7. Intérêt socioéconomique de la plante	8
I.8. Utilisation traditionnelle	8
II. Etude sur les ravageurs des céréales stockées	9
II.1. Classification	9
II.2. Caractéristique morphologique de <i>Tribolium confusum</i>	9
II.3. Cycle biologique	12
II.4. Les dégâts causés par <i>Tenebrionidae</i>	13
II.5. Autres ravageurs des céréales stockées	13
III. Etude sur les pesticides chimiques et leurs effets et impacts sur l'environnement	16
III.1. Toxicité des pesticides chimiques	16

III.2. Toxicité des pesticides chez l'homme et les animaux	16
III.3. Toxicité des pesticides sur l'environnement	16
III.4. Potentialité bio pesticide des plantes steppiques	17

Chapitre II Description de la région

I. Généralités sur la région d'étude de Naâma	19
I.1. Présentation de la région de Naâma	19
I.1.1. Situation géographique	19
I.2. La géologie de la région	21
I.3. Exposition	23
I.4. Sols	24
I.5. Hydrologie	25
I.6. Richesses floristiques	26
II. L'Etude Bioclimatique	28
II.1. Les paramètres climatiques	28
II.1.1. Pluviométrie	28
II.1.2. La température	30
II.2. Synthèse bioclimatique	31
II.2.1. Amplitude thermique moyenne et indice de continentalité.	31
II.2.2. Indice d'aridité de "MORTONNE".	31
II.2.3. Diagrammes ombrothermiques de "BAGNOULS" et "GAUSSEN".	32
II.2.4. Climagramme pluviothermique du quotient "D'EMBERGER".	33

Chapitre III Matériel et méthodes

I. La station d'étude	36
I.1. Le choix de la station d'étude : Matériel Biologique	37
II. Matériel Biologique	38
II.1. Matériel végétal	38
II.2. Matériel animal	39
III. Méthode	41
III.1. Protocole d'extraction et l'application	41

III.1.1. Extraction de l'extrait de <i>Laurier rose</i> par Soxhlet	44
III.1.2. Extraction de l'huile essentielle de <i>Laurier rose</i> par Hydrodistillation	45
III.1.2. Extraction de l'extrait de <i>Laurier rose</i> par Macération en méthanol	46

Chapitre VI Résultats et discussion

I. Résultats sur l'extraction de la plante <i>Nerium oleander</i>	50
II. Identification des espèces nuisibles des céréales stockées dans la région de Naâma	51
III. Eude biologique de l'espèce ravageuse	52
IV. Tests de l'activité insecticides des extraits et l'huile essentielle de Laurier rose	53
V. Potentialité insecticides de l'huile essentielle et les extraits du <i>Nerium oleander</i> sur le taux de mortalité	68
VI. Dose létale et temps létale	73
VII. Discussion	74
VIII. Conclusion et prescriptives	78

Introduction générale

La steppe algérienne occupe une position centrale entre l'Atlas Tellien au Nord et l'Atlas Saharien au Sud couvrant 20 millions d'hectares, elle est limitée au nord par l'isohyète de 400 mm qui coïncide avec l'extension des cultures céréalières sèches. Au Sud, par l'isohyète 100 mm qui représente la limite méridionale de l'extension de *Stipa tenacissima*.

(**MAROUF, 2021**) a souligné que 134 espèces végétales sont incluses dans la liste rouge classées par leur degré de danger à savoir (E)= en danger, (V)= vulnérable, (R)= rare et (I)= indéterminé.

Parmi les grandes formations végétales de la steppe algérienne ; Les steppes chamaephytiques *Artemisia herba alba*, *Hamada scoparia* ont des valeurs pastorales très substantielles, les steppes graminéennes *Stipa tenacissima* et de sparte *Lygeum spartium* qui constituent des parcours médiocres, et d'autres espèces psammophiles et halophiles qui font des formations azonales et représentent une valeur fourragère importante.

La région de Naâma se caractérise par des effectifs importants des différentes races des ovins, des bovins et des caprins, Selon **DSA Naâma 2003** l'effectif du cheptel de la wilaya de Naâma est composé par 813570 ovins, 36360 bovins et 33148 caprins (**AGENCE TAD**).

La Céréaliculture aux steppes représente une faible fraction, cette production est assurée par une seule culture annuelle tandis que la période de consommation se prolonge au cours de l'année et en outre les besoins sont renforcés par l'importation de céréales dont leur production locale est insuffisante, mais les conditions médiocres d'entreposage ont des effets irréversibles sur la valeur des céréales, et l'une des raisons qui dévalorisent c'est les ravageurs (insectes, acariens, vertébrés, moisissures...) qui sont responsables de la perte d'une grande partie de la récolte céréalière.

Selon **la FAO 2016**, 20 à 40% des récoltes mondiales de céréales et de légumineuses qui sont détruites par les insectes pendant leur stockage. La nature des dommages causés par les insectes des denrées stockées est très variable.

La lutte chimique contre ces ravageurs qui nous disputent nos ressources alimentaires qui sont particulièrement redoutables dans les régions arides du monde se complexifie.

(**BRAHIMI, 2015 ; 2019 ;2020 ;2021**) a enregistré une toxicité importante dans les écosystèmes de la région sud de Naâma par les effets négatifs des pesticides chimiques lors de la lutte chimique intensive contre les invasions acridiennes pratiquées par les services chargés de la lutte antiacridienne qui aboutit à la disparition et l'extinction de certaines espèces végétale et animale.

Dans le but de valoriser notre richesse steppique, médicinales et aromatiques dans les régions steppiques en Algérie notamment la région de Naâma et maintenir notre productivité céréalière et les protéger contre les ravageurs dévastateurs, notre étude s'inscrit dans l'élaboration d'une stratégie de lutte contre les ravageurs des céréales *Tribolium confusum* par utilisation de l'huile essentielle et l'extrait végétal de la plante Laurier rose *Nerium oleander* de la région de Naâma comme un bioinsecticides.

Ce travail présent vise les objectifs suivants ;

- Extraction hydro-alcoolique et hydro méthanolique de la plante étudiée à l'aide d'un extracteur du type Soxhlet.
- Extraction de l'huile essentielle d'oléandre par l'Hydro distillation.
- L'élevage de l'insecte *Tribolium confusum* et suivi leur cycle de vie.
- Etudier l'efficacité insecticide des extraits et l'huile essentielle de la plante *Nerium oleander*
- Etude statistique sur le taux de mortalité et l'efficacité des produits.

Notre étude est subdivisée en quatre chapitres :

Chapitre I ; s'intéresse à la synthèse bibliographique avec trois parties :

- la première présente une étude sur les plantes steppiques dans la région de Naâma.
- la deuxième présente une étude sur les ravageurs des céréales stockées.
- la troisième présente une étude sur les pesticides chimiques et leurs effets.

Chapitre II ; présente une description de la région d'étude et son étude bioclimatique

Chapitre III ; matériel et méthodes utilisé dans ce travail, la préparation des échantillons, et l'instrumentation utilisée sont décrites

Chapitre VI ; contient une présentation des résultats et discussion.

A la fin une conclusion générale qui résumera l'ensemble de notre travail ainsi que des perspectives et recommandations de ce travail ont été dégagées.

Chapitre I

Etude bibliographique

I. Généralités sur les plantes steppiques dans la région de Naâma :

La région de Naâma caractérise par des formations steppiques aromatiques et médicinales très diversifiés, ces plantes steppiques sont des plantes xérophiles herbacées ou ligneuses, le plus souvent en touffes espacées, qui croissent sous un climat aride en été ou un climat tropical semi-aride permet ses plantes la famille des Apocynacées.

La famille des Apocynacées : C'est une famille de plantes eudicotylédones de l'ordre des Gentianales. Ce sont, pour la plupart, des lianes ou des plantes herbacées, quelques arbres ou arbustes, à latex, à feuilles persistantes, des régions tempérées à tropicales (JUDD *et al.*, 2002).

Aujourd'hui cette famille donne de nombreuses plantes ornementales ainsi que des plantes médicinales. En Algérie on peut citer comme exemple : **Laurier rose**.

I.1. Plante à étudier ; Laurier rose (*Nerium oleander*) :



Figure 1 : Arbuste de *Nerium Oleander*

Laurier rose ou *Nerium oleander* (localement appelé Defla), il s'agit d'un arbuste dont les fleurs blanches, jaunes, roses ou saumonées fleurissent entre juin à septembre.

Le nom latin *Nerium* vient du grec *nerion* signifiant «humide», indiquant la prédilection de cette plante pour les zones humides (**PARIS et MOYSE, 1971**).

Le nom spécifique *oleander* vient de l'italien «*Oleandro*» qui vient du latin «*Olea*» qui désigne l'olivier faisant référence à la ressemblance des feuillages.

Sa croissance est rapide elle supporte le calcaire, le soleil et le sol doit être fertile pas trop sec au été et au printemps. Elle est très résistante à la sécheresse mais s'accommode aux climats tropicaux humides. (**AUBINEAU et al., 2002**)

I.2. Origine et répartition :

Nerium oleander se développe notamment des pays du pourtour du bassin méditerranéen. Il serait originaire du Proche-Orient (**PARIS, 1971**). L'espèce croît spontanément sur les berges rocailleuses des rivières, parfois même, dans les zones littorales, habituellement dévolues aux espèces halophiles. Adaptée à la sécheresse, le laurier rose est très décoratif pour la beauté de ses fleurs (**PARIS, 1971 ; BRUNETON, 2001**).

A. Dans le monde : Le laurier-rose est originaire d'Afrique du Nord où des buissons fleuris se retrouvent sur le parcours des oueds.

Nerium oleander se répartit maintenant dans de nombreuses régions du globe au climat méditerranéen ou subtropical (Californie, Australie...) (**RIDINGS, 1976**).

B. En Algérie : En Algérie, sa présence est assez commune, surtout sur les alluvions et les terrains rocailleux. Il avance le long des oueds dans le Sahara du Nord et se retrouve dans les montagnes du Tassili et du Hoggar (**CHOPRA, 1971**).

Généralement on le réserve aux haies en pleine terre, ou à la décoration d'une terrasse, pour un sujet conduit en pot.

I.3. Noms vernaculaires :

Nerium oleander est connu sous différentes dénominations communes selon les pays et régions considérés :

- **Nom français** : Laurier rose (**LAIB, 2013**).
- **Autres noms** : Oléandre, nérrier, nérrier à feuilles de laurier, laurose, laurelle (**LEWONCZUK, 2004**).
- **Nom anglais**: Rose-bay, Common pink oleander (**BEASLEV et POPPENGA, 1999**).
- **Nom arabe** : el-defla الدفلة, ilili, elal., thalilit, alidji, anidji, anini, ariri (**DELILLE, 2007**).

I.4. Classification botanique :

La classification de Laurier rose est présentée selon divers auteurs comme suit :

Tableau 1 : Classification de Laurier rose

Règne	Plantae
Division	Angiospermae
Classe	Dicotyledoneae
Ordre	Gentianales (LAIB, 2013)
Famille	Apocynaceae (LAIB, 2013)
Genre	<i>Nerium</i>
Espèce	<i>Nerium oleander</i> L. (LAIB, 2013)

I.5. Description botanique :

Le Laurier rose est un arbuste dressé atteignant 3-4m de hauteur, possédant (**PARIS, 1971 ; BRUNETON, 2001 ; HUSSAIN, 2004, DELILLE, 2007**) :

- **Feuilles** : opposées ou verticillées par 3, longuement lancéolées (8-14 x 5-2.5cm), coriaces, à nervures secondaires pennées, très nombreuses, serrées.
- **Fleurs** : en corymbes terminaux, ont une corolle infundibuliforme à gorge rose s'évasant en 5 lobes étalés et ornés d'un appendice à 3-4 dents courtes ; elles s'épanouissent de juin à septembre, sont de teinte rose ou blanche, disposées en corymbe.
- **Fruit** : comporte deux follicules allongés (8-16 x 0.5-1.5cm), soudés jusqu'au début de la déhiscence.
- **Graine** : duveteuse, est surmontée d'une aigrette sessile qui en facilite la diffusion.



Figure 2: Les feuilles, les graines, les fruits et les fleurs de la plante *Nerium oleander* de Mécheria

I.6. Composition chimique et principes actifs de la plante *Nerium oleander* :

Les études phytochimiques effectuées sur *Nerium oleander* ont permis d'isoler un grand nombre de métabolites secondaires tels que les cardénolides, tritèrènes, prégnanes, flavonoïdes, coumarines et des dérivés stéroïdiques (HANSON, 1985).

Les principes actifs sont les hétérosides stéroïdiques cardénolides.

Hétérosides : Le composé le plus caractéristique du laurier rose est l'oléandrine, est un hétéroside de l'oléandrose et l'oléandrigénine.

- **Les feuilles** : Renferment environ 1,5% de cardénolides, dont 0.1% d'oléandrine ou 3-o- α -Loléadrosyl-16-acétylgitoxigénine ;
- **Les graines** : renferment de l'oléandrine et des composés voisins : odorosides, adigoside, gluco-strospéside, etc. (BRUNETON, 2001).

Huile essentielle : Dans les fleurs et les feuilles, elles ont un effet antioxydant due aux composés phénoliques (OZKAN et al., 2010). L'usage interne de cette plante doit être confié à des personnes hautement qualifiées (DELILLE, 2007).

I.7. Intérêt socioéconomique de la plante :

Les plantes sont importantes sur le plan socioéconomique pour les raisons suivantes :

- L'utilisation de ces types de végétaux est une source de revenus importante pour la population locale.
- La production d'insecticides dépend de la toxicité mortelle de la plante pour les insectes et les champignons.
- intervention dans l'industrie pharmaceutique et utilisation dans la médecine populaire.
- Production d'huiles essentielles lorsque ces plantes contiennent des huiles essentielles qui sont impliquées dans l'installation de certaines préparations médicales et cosmétiques.

I.8. Utilisation traditionnelle :

Nerium oleander est employé en médecine traditionnelle pour le traitement de nombreuses maladies et fait d'ailleurs partie de plusieurs pharmacopées locales (**ADOM et al., 2003**; En plus de leurs utilisations traditionnelles, les plantes steppiques possèdent de nombreuses propriétés biologiques comme :

- Les feuilles peuvent être utilisées dans : les cardiotoniques, antibactérienne (**HUSSAIN, 2004 DELILLE, 2007**).
- Les racines utilisées dans : anticancéreux, antilépreux, antiulcéreux, antibactériens, cardiotonique (**HASON, 1985 et SIDDIQUI, 1989 et HUQ, 1999**).
- Différentes parties utilisées comme un antimalaria, antivirale, antiulcéreux, anticancéreux, antidote (**IBRAHIM, 2007**) et comme insecticide (**ADOM, 2003**) (**ALMAHY et al., 2006**).

II. Etude sur les ravageurs des céréales stockées :

On estime qu'entre un quart et un tiers de la récolte mondiale de céréales est perdue chaque année pendant le stockage. Cela est dû en grande partie aux attaques d'insectes. Les insectes trouvés dans la farine et les céréales sont souvent appelés charançons.

Les *Tribolium confusum* sont des ravageurs notoires dans de nombreuses régions du monde, ils peuvent causer des dégâts à certaines cultures, ainsi qu'aux récoltes stockées (particulièrement aux céréales) (GOURMEL, 2014).

Les insectes nuisibles augmentent également les coûts pour les producteurs de céréales, à la fois directement par les dépenses de contrôle à la ferme et indirectement par les coûts encourus par la manutention des grains. Autorités compétentes dans la lutte contre les *Tribolium confusum* dans les entrepôts. Dans lequel les *Tribolium confusum* ou superfamille des Curculionoidea représente le plus vaste groupe d'insectes parmi les coléoptères (LEFEVRE, 2004).

II.1. Classification :

La position systématique de *Tribolium confusum* d'après (JACQUELIN DU VAL, 1861) est :

Tableau 1: La systématique de *Tribolium confusum*

Règne	Animal
Embranchement	Arthropoda
Sous embranchement	Pancrustacea
Classe	Insecta
Ordre	Coleoptera
Famille	Tenebrionidae
Genre	<i>Tribolium</i>
Espèce	<i>Tribolium confusum</i> (JACQUELIN DU VAL, 1861)

II.2. Caractéristique morphologique de *Tribolium confusum* :

Le *Tribolium* rouge de la farine est un insecte de 3-4 mm de long (BONNETON, 2010).

Adulte ; de taille un peu supérieure à *Tribolium castaneum*, de couleur plus foncée, plus rouge. Les derniers articles des antennes s'élargissent progressivement. Sans former de massue distincte ; l'œil est surmonté par une crête, il est rond et plus petit que chez *Tribolium castaneum*, sa partie la plus étroite ne mesure pas plus de deux facettes de largeur. Les deux premiers interstices des élytres

sont plats ou carénés tout au plus à l'apex. Dimorphisme sexuel : chez le mâle, les stries des élytres sont interrompues avant l'extrémité ; au contraire, chez la femelle, les stries 4-6 et 7-3 se rejoignent à l'apex. De plus, la base du fémur antérieur du mâle porte ventralement un tubercule pilifère, Longueur : 2,6 mm à 4.4 mm/ Corps : 3,2 mm/ Pronotum : 0,75 à 0,80 mm. (DELOBEL et TRAN, 1993).



Figure 3 : Adulte de *Tribolium confusum*

© B. Calmont



Figure 4 : Adulte de *Tribolium castaneum* (B.CALMONT).

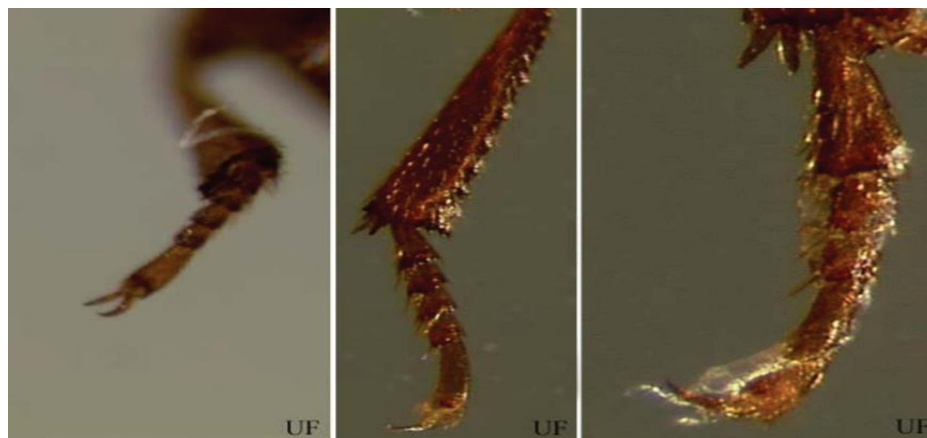


Figure 5 : Les pattes avant (gauche), centrale (milieu) et postérieure (droite) montrant la formule de 5-5-4 tarse (BALDWIN et al., 2003)

Les larves ; de *Tribolium* leur urogomphes bien développés, pas beaucoup plus courts que le reste du segment, leur base élargie , chez *Tribolium castaneum*, le labre porte au bord antérieur deux touffes de soies distinctes, tandis que ces soies sont éparses chez *Tribolium confusum*, les larves sont généralement jaunâtre, vermiforme, ne différant de celle de *Tribolium castaneum* que par la pilosité du labre, régulièrement répartie sur toute la surface: il y a 7 ou 8 stades larvaires (DELOBEL et TRAN, 1993).



Figure 6 : Larve de *Tribolium confusum*.



A

B

Figure 7 : (A) tête de *Tribolium confusum* montrant l'œil entaillé
(B) quatre segments ou club progressif d'un adulte de *Tribolium confusum*

II.3 Cycle biologique :

Un cycle de développement court de 30 jours, une longévité de six mois à quatre ans, ce qui est exceptionnel pour un insecte (**BONNETON, 2010**).

La limite inférieure pour le développement larvaire est de 20°, la limite supérieure de 38° l'optimum se situe entre 30 et 33°, pour 70% (**DELOBEL et TRAN, 1993**).

La durée de développement de l'œuf à l'adulte est de 54 jours à 24°, 28 jours à 29°, 26 jours à 34°. (**DELOBEL et TRAN, 1993**).

La longévité moyenne dépasse généralement 6 mois et peut atteindre près de 4 ans. La fécondité moyenne est voisine de 500 œufs (**DELOBEL et TRAN, 1993**).

Ces ravageurs peuvent se reproduire tout au long de l'année dans les zones chaudes.

Le cycle vital dure de 40 à 90 jours et l'adulte peut vivre trois ans (**BALDWIN et al., 2003**).

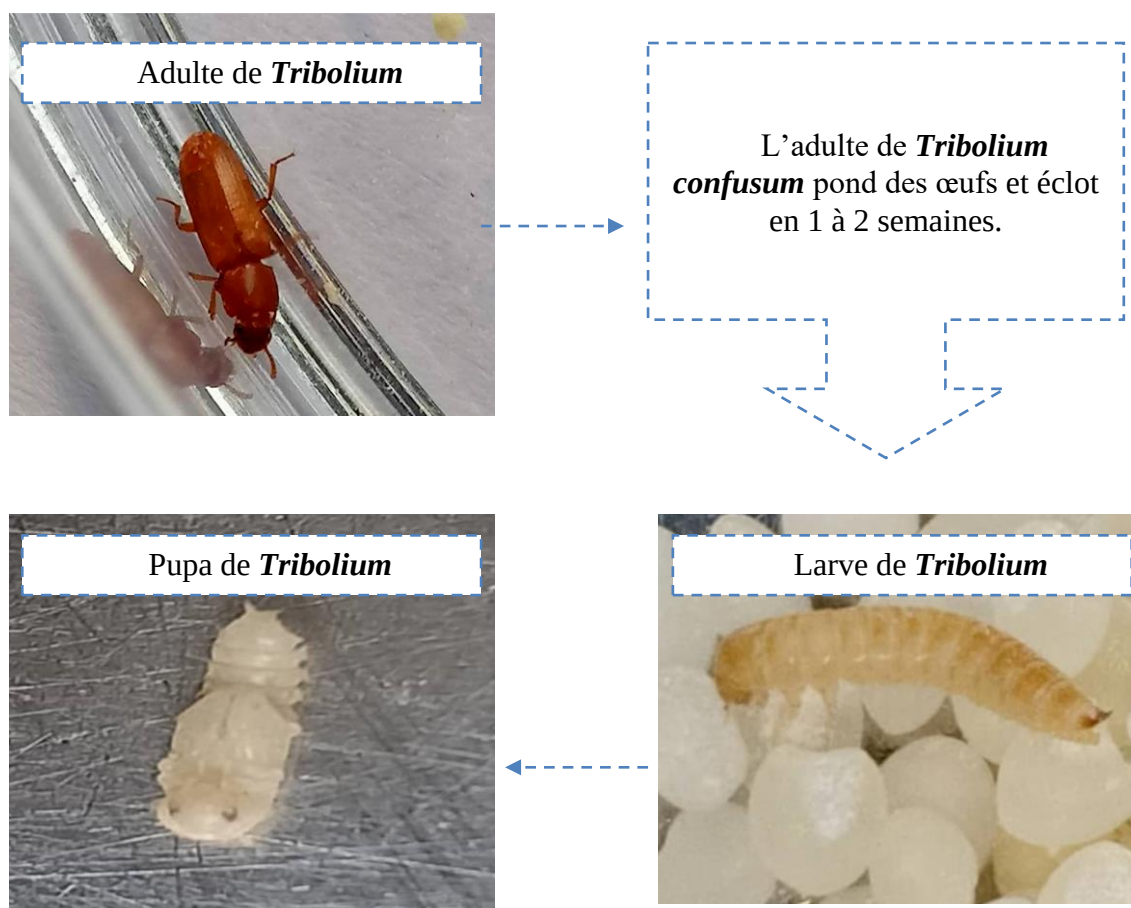


Figure 8 : Cycle de vie d'un *Tribolium confusum*

II.4. Les dégâts causés par *Tenebrionidae* :

Tribolium est un nuisible cosmopolite et polyphage dont les souillures corrompent de très nombreuses denrées amylacées (BONNETON, 2010).

Parmi les denrées infestées par le *Tribolium* ; avoine, grains et farines de blé, riz, maïs. Orge, fruits secs, graines de coton, chocolat, gingembre, diverses épices. (DELOBEL et TRAN, 1993).

Il ne peut pas attaquer le grain indemne. Cependant, on le trouve souvent dans le blé concassé ou blessé par d'autres insectes. Il peut être trouvé dans des petits nombre de grains solides et d'autres matières non convenables pour les aliments, mais les expériences ont montré qu'il ne peut pas obtenir suffisamment nourriture de ces sources et bientôt meurt. (SHEPARD, 1940).

L'infestation par ce ravageur pendant un maximum de trois mois causera des dommages importants et des changements dans la spécification de la farine infectée et de tous les autres produits, y compris les caractères externes et internes, tels que la texture, la cuisson, la couleur de la croûte, la mastication, odeur de la pulpe, etc. Aussi l'infection par ce ravageur a causé une diminution significative de la proportion de gluten quantitatif et qualitatif. (OSAMA SAEED et al., 2012).

II.5 Autres ravageurs des céréales stockées :

Parmi les deux principaux ravageurs des céréales et des légumineuses stockées sont les *Tribolium confusum* et les teignes selon (INGE DE GROOT, 2004).

La présence de *Tribolium confusum* provoque la détérioration des aliments et la propagation d'autres insectes nuisibles, sur cette partie nous présentons certains des ravageurs les plus connus avec leurs systématiques et ses dommages dans les céréales stockées :

Tableau 3 : Les différents ravageurs des céréales stockées.

Insecte :	Description :	Ordre :	Famille :	Dégâts :
 <i>Rhyzopertha dominica</i> (Fabricius, 1792) Photo : © P.Zagatti	Longueur : de 2 à 4 mm (généralement de 2,5 à 2,8 mm), brun plus ou moins rougeâtre ces antennes de 10 articles, son pronotum porte en avant une rangée de dents, ses élytres sont arrondis. Le mâle sécrète une phéromone d'agrégation constituée de (trans)-2-méthyl-2-penténoate de I-méthylbutyle et (trans)-2.4-diméthyl-2-penténoate de I-méthylbutyle (DELOBEL et TRAN, 1993).	Coleoptera	Bostrichidae	- De nombreux stocks endommagés tels que le blé, le riz, les graines, l'orge, le sorgho, fruits séchés, aussi fait endommager le bois et le liège.
 <i>Sitophilus oryzae</i> (Linnaeus, 1763) Photo : © J.Rheinheimer	Longueur : 2.5 mm à 4 mm, de couleur brun-rouge moins foncée, présentant deux taches plus claires, le rostre du male est plus court et plus épais moins lisse que celui de la femelle (DELOBEL et TRAN, 1993).	Diptera	Cecidomyiidae	- Espèces cosmopolites pouvant être nocives pour les aliments stockés - Les graines infestées sont généralement humides à cause de la respiration des ravageurs.

 <i>Nemapogon granella</i> (Linnaeus, 1758) Photo : © F.Michalke	Longueur : 9 mm à 14 mm, tête recouverte de poils redressés, les ailes antérieures sont blanches et dotées d'une barre basilaire noir, les ailes postérieures sont brunes ou grise frangées de longs poils (BENLAMEUR, 2016)	Lepidoptera	Tineidae	- la pluparts des grains, les céréales, les légumineuse aussi les oléagineuses sont infesté par les adultes.
 <i>Trogoderma granarium</i> (Everts, 1898) Photo : © L.Borowiec	Longueurs : de 2 à 3 mm chez le mâle de 1.5 à 2 mm, une couleur assez uniforme variant du brun ou du roux-orangé au presque noir, tête et prothorax sont plus foncés, son corps est revêtues de soies, ses élytres et pattes sont plus claires, yeux non échancrés, ses antennes de 11 articles parfois 9/10. (DELOBEL et TRAN, 1993).	Coleoptera	Dermestidae	-l'infestation de plusieurs produits stockée tels que les fruits séchés, farines, maïs, blé, orge, sorgho les pâtes alimentaires, à cause de la présence de dépouilles larvaires et leurs poils

III. Etude sur les pesticides chimiques et leurs effets et impacts sur l'environnement :

III.1. Toxicité des pesticides chimiques :

Les pesticides chimiques sont une famille de composés qui ont été bénéfiques pour l'humanité dans les secteurs de l'agriculture, de l'industrie et de la santé, Mais leur toxicité pour les humains et les animaux a toujours été une préoccupation. En dehors de l'intoxication aiguë, qui est commune à certaines catégories de pesticides tels que les organophosphorés.

III.2. Toxicité des pesticides chez l'homme et l'espèce animale :

a) Chez l'homme :

Il existe énormément de preuves sur le rôle possible de l'exposition aux pesticides dans la fréquence élevée des maladies humaines. Comme les cancers, la maladie d'Alzheimer, la maladie de Parkinson, la sclérose latérale amyotrophique, l'autisme, le diabète, l'obésité, l'asthme, la bronchite, l'infertilité, les anomalies congénitales et l'hyperactivité avec déficit de l'attention.

Environ 25 groupes des pesticides, dont la plupart sont utilisés en Algérie, ont été déclarés substances cancérigènes. Trois autres : le manganèse, les fluorures et les perchlorates sont suspectés de causer des troubles de la mémoire du comportement et des retards intellectuels (**Viellerette, 2016**).

Selon l'OMS, les pesticides seraient responsables du décès de 20 000 personnes environ chaque année dans le monde.

La plupart des maladies sont causées par des insecticides et des herbicides tels que les organophosphates, les organochlorés, les acides phénoxyacétiques et les composés de triazine.

D'après (**KALLAL et al., 1990**) les effets nutritionnels des pesticides sont:

- Modification de l'utilisation de la ration alimentaire
- Modification de la valeur de l'aliment
- Modification et altération du goût, de la couleur, de la taille, de l'acidité des fruits et des légumes

b) Chez la faune :

L'exposition à des substances toxiques peut nuire aux prédateurs naturels, aux pollinisateurs, aux organismes utiles de sol, aux poissons aux oiseaux et aux autres animaux (**LOUVEAU, 1984**)

Les pesticides en provoquant une intoxication secondaire lorsque les animaux consomment des proies contenant des résidus de pesticides.

Un exemple d'intoxication secondaire est l'infestation d'oiseaux de proie par leur ingestion d'animal mort exposé gravement au pesticide. Il affecte également de manière imprécise lorsque les sources d'aliments sont ajustées. Par exemple, les herbicides peuvent réduire la nourriture et les aires de nidification nécessaires aux oiseaux et aux insectes. Les insecticides peuvent réduire le nombre d'insectes nourris par les oiseaux ou les espèces de poissons ; les insectes pollinisateurs peuvent être réduits, ce qui nuit à la pollinisation de la plante.

III.3. Toxicité des pesticides sur l'environnement :

Les pesticides sont toxiques lorsqu'ils peuvent pénétrer dans l'environnement en une quantité ou une concentration ou avoir, immédiatement ou à long terme, un effet nocif sur l'environnement ou sur la diversité biologique et aussi peuvent être responsables de pollution des différents compartiments environnementaux tels que l'eau, l'air et le sol de leur fabrication, transport, utilisation ou lors de l'élimination de produits en fin de vie, dégradés, inutilisés ou interdits (**BRIAND et al.,2002**).

III.4. Potentialité bio pesticide des plantes steppiques :

Pendant des siècles, les agriculteurs utilisant des bio pesticides, qui sont des produits, ont la distinction d'éliminer les ravageurs des cultures, Ils ont de nombreux avantages et ils peuvent également être utilisés en agriculture conventionnelle et biologique.

Alors, le bio pesticide élimine l'usage d'insecticide chimique et améliore la qualité de vie des travailleurs agricoles ; offre aux consommateurs des produits sains ; diminuer le risque de pollution et maintenir la biodiversité et biotope.

Chapitre II

Description de la région

I. Généralités sur la région d'étude de Naâma :

La région steppique de la wilaya de Naâma connaît une unité presque homogène d'un point de vue topographique, climatique et très sensible à la faible régénération des ressources naturelles, mais également remplie de végétation naturelle adaptée à la dureté du milieu.

Le territoire steppique de la wilaya de Naâma est situé entre la région substeppique au Nord et la région subsaharienne au Sud et couvre plus de 20 millions d'hectares. La Wilaya de Naâma, zone d'étude, se situe dans la partie occidentale des hauts plateaux, aux confins algéro-marocains. Elle se décompose en deux grandes zones : une zone steppique au Nord et une zone présaharienne au Sud.

Le territoire de la wilaya est constitué d'une immense plaine déprimée coïncée entre les deux Atlas. Toutefois, cette monotonie paysagère est rompue par quelques chaînons de montagnes orientés sud-ouest nord-est (BENSAÏD, 2007).

I.1 Présentation de la région de Naâma :

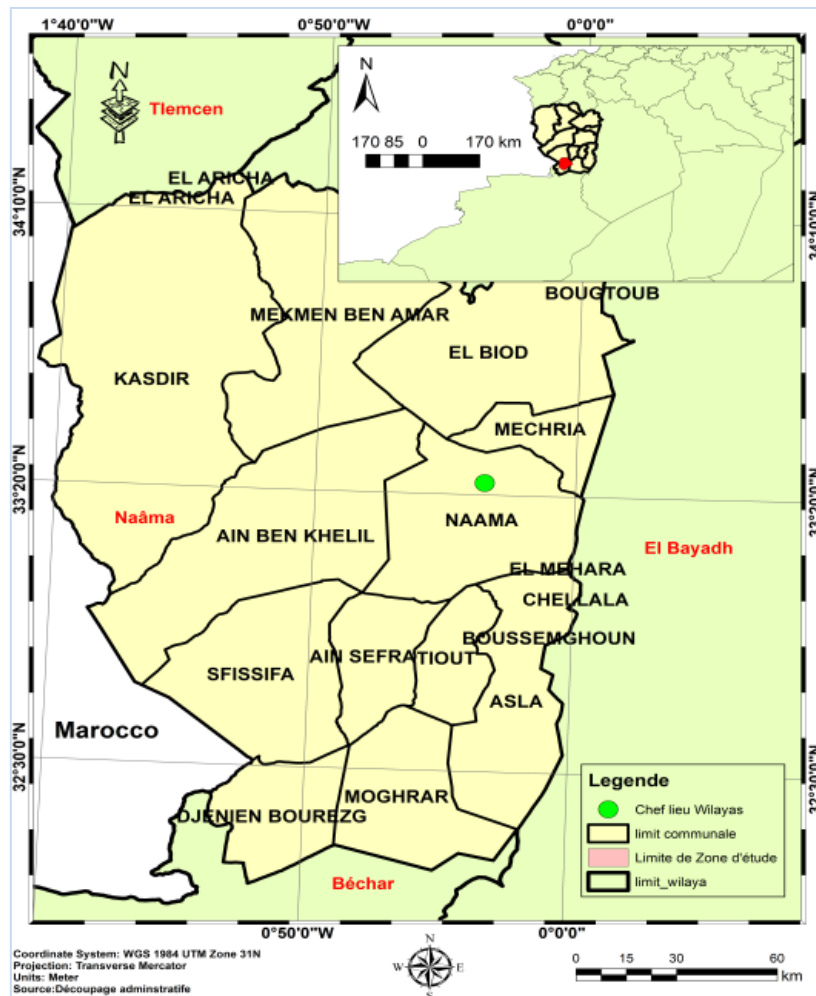
I.1.1 Situation géographique :

La zone d'étude c'est une Wilaya steppique situés dans les hautes plaines qui s'étend entre 32°08' et 34°22' N et entre 0°36' E et 0°46' W, au sud-ouest d'Alger. Elle est montée dans les rangs des Etats en 1984 suite à la division administrative et elle se compose de 07 daïras regroupant 12 communes.

Ses frontières géographiques sont comme suit :

- **Nord** : les Wilayas de Tlemcen et Saida.
- **Sud** : la Wilaya de Béchar.
- **Est** : La Wilaya d'El- Bayadh.
- **Ouest** : Royaume du Maroc.

La Wilaya couvre une surface de 29825 Km² avec une population de 164894 habitants, une densité moyenne de 5,6 habitants/Km².



Carte 1 : Situation géographique de la wilaya de Naâma

Le milieu où s'insère notre zone d'étude est un vaste éco-complexe caractérisé principalement par trois zones homogènes.

- Au nord, **une zone steppique** de hautes plaines (trois quarts du territoire) dont l'altitude augmente sensiblement vers le sud (1000 à 1300 m) domaine privilégié des parcours steppiques, nécessaires au pâturage et à l'alimentation d'un cheptel ovin et caprin assez important
- Au sud, **une zone présaharienne**, ouverte sur le grand Erg occidental (14% du territoire de la wilaya).
- Entre les deux espaces existe **une zone montagneuse** à une altitude de 2000 mètres, et couvrant environ 12% du territoire de la wilaya. Elle fait partie de monts des K'sours, et des piémonts de l'Atlas saharien. Elle se caractérise par une agriculture du type oasien. (BRAHIMI, 2015)

I.2 La géologie de la région :

Stratigraphiquement et structurellement, la wilaya de Naâma est divisée en deux ensembles distincts ; les hautes plaines sud oranaises et l'Atlas Saharien constitué par les monts des Ksour. Et notre zone d'étude s'organise autour de ses deux grandes unités structurales différentes de leur structure, de leur genèse, de leur lithologie.

– La stratigraphie des hautes plaines sud-ouest oranaises :

Occupe une majeure partie de l'espace de la wilaya par une plaine plus ou moins plane dans l'altitude augmente sensiblement vers le sud (1000 à 1330m).

- Elle est occupée par de nombreux petits bassins de dimension et d'origine différentes (Sebkha, Dayas, cuvettes hydro-éoliennes dénommées localement Mekmene, Oglat).
- Son réseau hydrographique s'est effondré et ses éléments inorganiques sont courts
- Elle est recouverte par une épaisse plaque calcaire lacustre d'âge post-miocène. Depuis le Quaternaire, des alluvions anciens constitués de galets, de sables, d'argiles et d'alluvions récentes contenant des sables et des argiles couvrent cette dalle calcaire. (MEKKI, 2015)

– La stratigraphie de l'Atlas Saharien :

S'étend sur 700 km (435 milles) avec une largeur de 50 à 70 (30 à 40 milles). Ses sommets dépassent un peu 2,000 mètres (6,600 pi.) au S.-O. Mais n'en atteignent plus 1,500 (5,000 pi.) au N.-E. Ils dominent assez faiblement les hautes-steppes, au Nord, mais ils surplombent, au Sud, le Piémont saharien. (DESPOIS. J ,1959. L'atlas saharien occidental d'Algérie : « Ksouriens » et Pasteurs. Cahiers de géographie du Québec, 3(6), 403–415.)

La sédimentation s'est déposée dans le sillon d'affaissement avec des faciès allant du Trias au Quaternaire. Sur l'ensemble de la chaîne, on remarque la dominance des terrains d'âge jurassique vers le Sud-ouest et des terrains d'âge crétacé vers le Nord-est, qui est due à l'érosion différentielle très intense dans cette région et à un basculement de la chaîne d'Ouest en Est. Les formations sédimentaires sont constituées par le Mésozoïque comme suit :

- **Le Trias :** Il est connu in situ seulement dans quelques puits où il se compose d'une série de grès à la base suivie une puissante série évaporatoire comprenant des histoires calcaire-dolomitique et des intercalations volcaniques de base en haut.

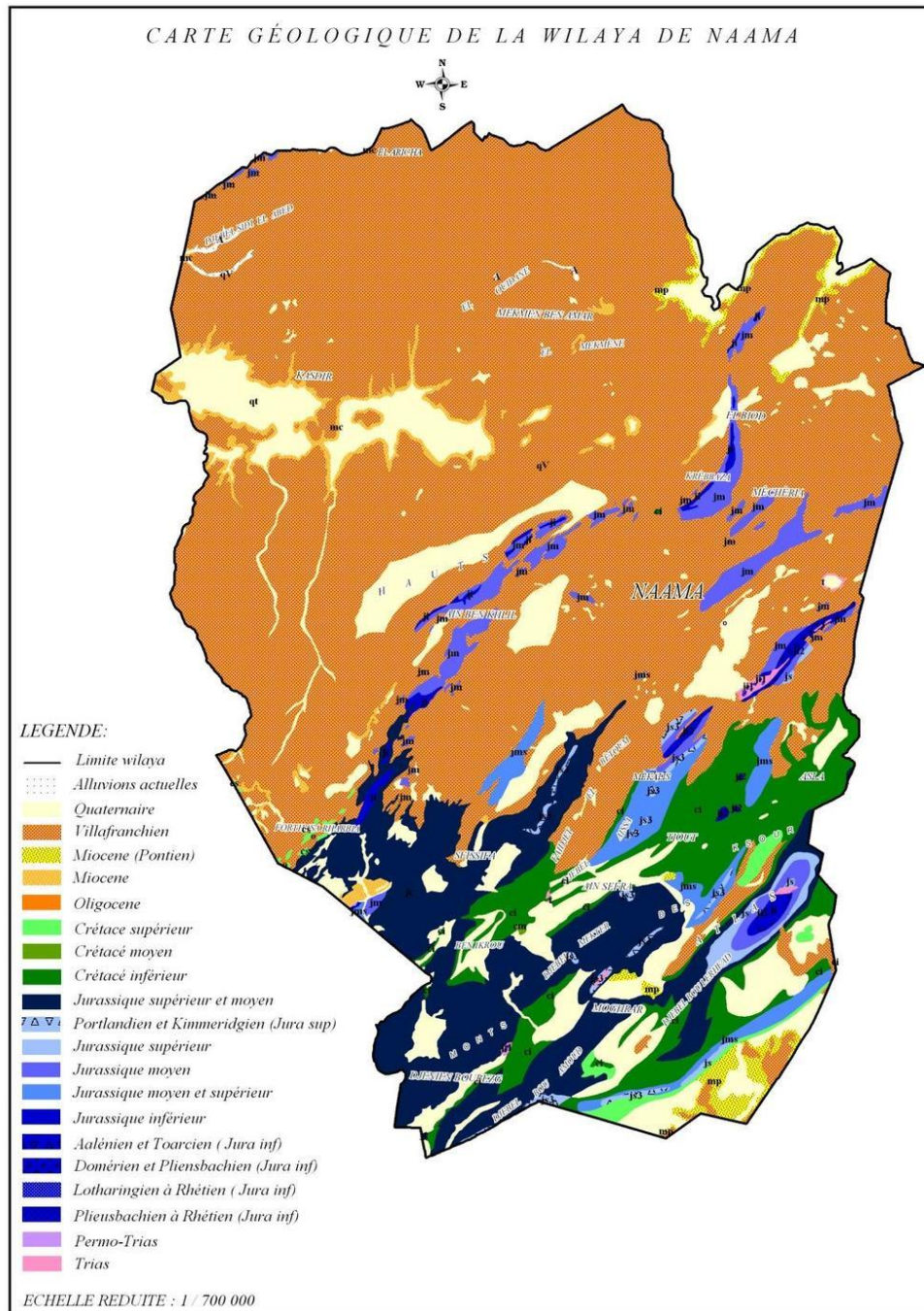
- **Le Jurassique :** Le Jurassique se compose essentiellement de calcaires dolomitiques, représentés par tous ses termes de dolomites du Lias alternativement avec des marnes et des marnes du Dogger, et affleure en grande partie dans la partie occidentale de l'Atlas du Sahara.

En Orient, à l'exception des affleurements connus au cœur de l'anticlinal du Ravin Bleu de Batna, le Jurassique est uniquement représenté par des trous de pétroliers.

- **Le Crétacé :** Il affleure tout au long de l'Atlas Saharien. Ses sédiments détritiques et siliceux sont les plus développés dans l'Atlas du Sahara Occidental avec des épaisseurs de 1200 m. L'Albian est caractérisé par une alternance de grès siliceux jaunâtre et d'argiles versicolores. Le Cénomaniens se compose de dépôts marins avec des faciès marneux et de gypse. En ce qui concerne Turonien, elle est constituée de calcaire dolomitique avec peu de marnes intercalaires. Et Le Sénonien Il s'agit d'une sédimentation marno-calcaire à lumachelles (**BENSAÏD, 2007**)

– **Tectonique :**

(**DJEBAILIS, 1984**) a résumé la tectonique de la zone d'étude de la manière suivante : « les formations mésozoïques ont été plissées avec énergies au cours des phases tertiaires. Il s'agit de plis anticlinaux à flancs redressés et à voûte plate. L'orientation ouest-sud-ouest des axes structuraux est généralement respectée. Les synclinaux qui séparent les anticlinaux sont à fond plat. Ce style de plis est probablement dû au décollement au niveau du Trias marno-gypsifère et à l'intrusion de celui-ci dans les anticlinaux» (**BENSAÏD, 2007**).



Carte 2 : Géologique de la Wilaya de Naâma (CENEAP, 2009)

I.3 Exposition :

En raison de sa situation et de sa morphologie, la zone est exposée à une longue et intense période d'insolation, à la suite de laquelle des températures élevées sont enregistrées en été, tandis que les températures hivernales descendent en dessous de zéro en raison de la haute altitude du site par rapport au niveau de la mer.

La nature caractéristique de cette région est qu'elle est irrégulière et a de faibles précipitations, avec une large gamme thermique et des périodes de gelées prolongées (plus de 50 jours), en plus de fort vents du nord-ouest.

I.4 Sols :

Selon (**HADDOUCHE et al., 2009**) les types de sol sont caractérisés par plus de régression que l'évolution inverse et sur cette zone reposent sur leurs propriétés lithologiques (grès, calcaire, marne et argile).

Selon les travaux de (**BENSAÏD, 2007**) les sols de la wilaya de Naâma sont classés :

- **Les sols minéraux bruts (SMB) :**

On les distingue par deux types de sols :

- Les lithosols : On le trouve dans les roches dures (chaux et dolomite) sous forme de composite avec le sol calcaire, et il se trouve dans "Djebel Antar, Mze, Krush et Bodaoud ", ainsi que dans les régions de "Mecheria, Asla, Tiot", et la croissance des plantes sur ce sol est limitée.

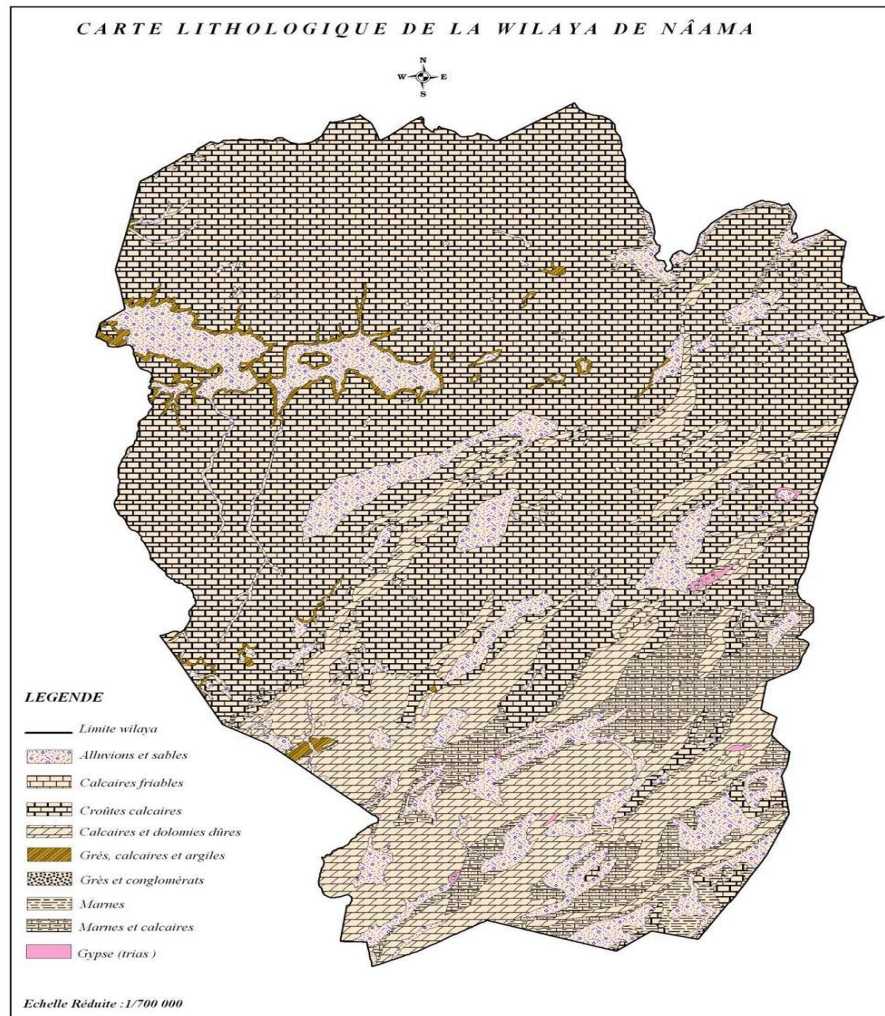
- Les rigosols : Ils se trouvent dans les roches molles causées par l'induction du vent (dunes) ou par l'induction de l'eau (vallées), occupant la famille des vallées, et la croissance des plantes sur ce sol est sablonneuse.

- **Les sols Calcimagnésiques (ScaMg) :**

Dans les pentes du mont Antar, faibles à différents niveaux et de tissu rugueux.

- Sols d'apport alluvial généralement situé dans des zones basses fermées, sur le côté tissu nous distinguons par plusieurs types :
 - Sol à tissu grossier : matière organique faible et profonde.
 - Sol à texture douce : de 74 cm à 40 m de profondeur, contenant de la matière organique.
- Sol d'apport alluvial – colluvial où les petites dayas et les vallées, dont la plupart sont des sols non développés, sont pauvres en matière organique et ont une texture moyenne et grossière avec laquelle les plantes courtes et alliées poussent.
- Sols d'apport éolien Ils proviennent des dépôts d'induction du vent (filets) qui sont situés à côté de la sebkha et sont également pauvres en matière organique et sont caractérisés par la salinité, la croissance des plantes salées.
- **les sols halomorphes ;** Se localise au niveau de bande occidentale abaissée, Naâma et quelques zones basses, texturées de grossière à moyenne, ces sols se développent sur des matériaux alluviaux à texture sablo-limoneuse, avec une structure stratifiée manquant de matière organique, leur couvert végétal bien qu'homogène dans l'ensemble varie selon

degré de salinité et leur taux d'humidité, qui forment des pâturages rares, utilisé comme fourrage pour le bétail.



Carte 3 : Lithologique de la wilaya de Naâma (CENEAP, 2009)

I.5 Hydrologie :

Le réseau hydrographique et les débits dépendent de la structure du relief. La région de Naâma est caractérisée par une grande diversité de sources d'eau sur les surfaces et le Souterrain et elle est caractérisée par une topographie relativement plane parsemée de zones de basse pression éparses et intermittentes.

Les couvertures d'eau souterraine se situent surtout sur le niveau de :

- Chott El Gharbi à l'Ouest.
- Chott Chergui au Nord – Est.
- La Sebkha de Naâma au Sud – Est.

Ainsi que les couvertures d'eau d'autres sont situés au niveau de la concavité entre Tiout et Ain al-Safra, et dans le sud de la wilaya de Naâma. (ZANOUN, 2010).

I.6 Richesses floristiques :

La végétation joue un rôle fondamental dans la structure et le fonctionnement de l'écosystème dont elle constitue une expression du potentiel biologique. Cependant, le couvert végétal naturel y est soumis à un double stress édapho-climatique d'une part et anthropogène d'autre part.

(T. BOUCHETATA et A. BOUCHETATA, 2005)

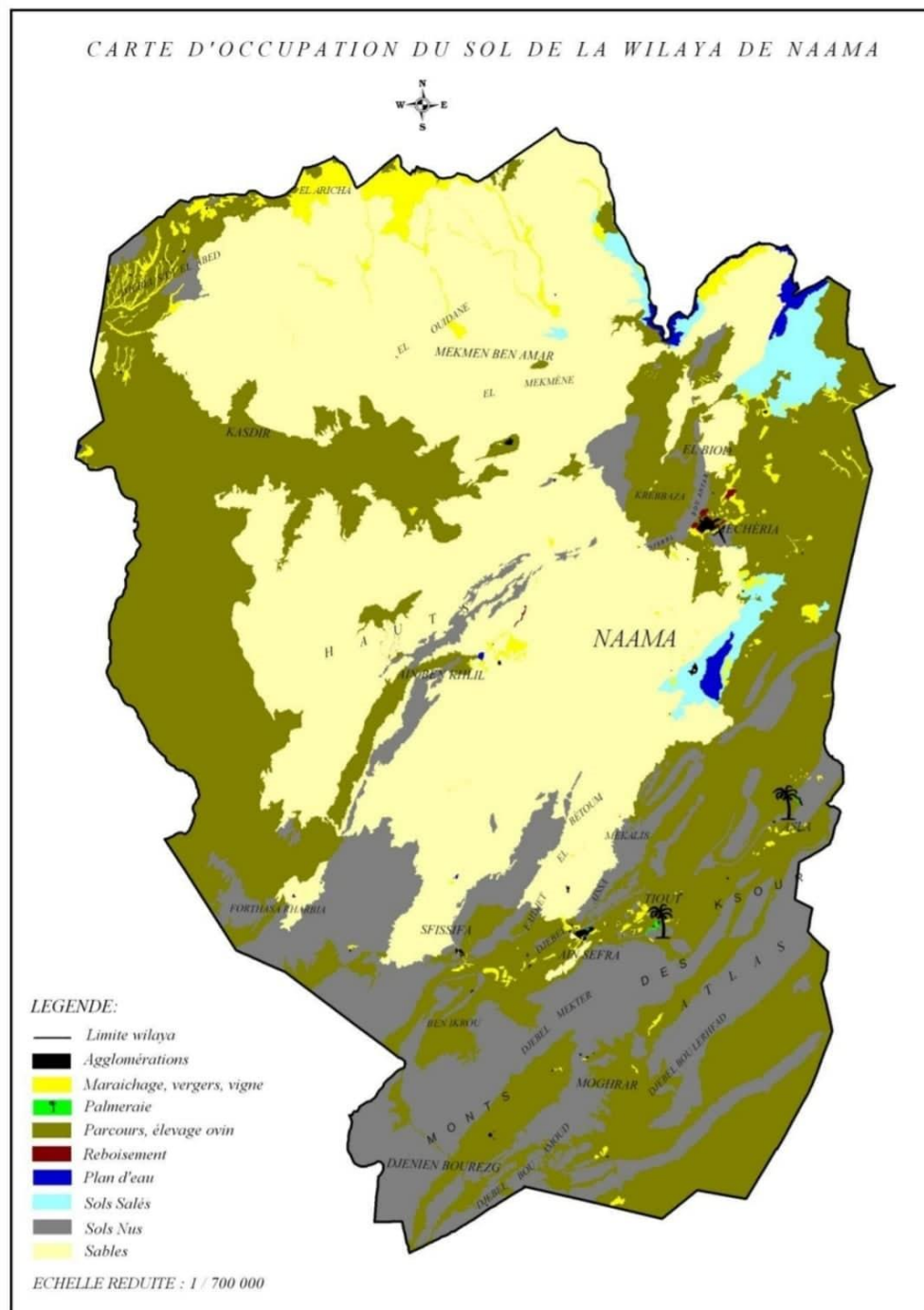
Si nous recueillons sur la zone d'étude l'espace agricole à côté des forêts et des terrains improductifs, il s'avère qu'il y a environ 07 millions d'hectares qui s'agissent à la végétation naturelle. La steppe sud Oranaise est dominée par les formations végétales suivantes :

➤ ***Stipa tenacissima* (Alfa) :** c'est une plante pérenne qui joue un rôle majeur dans la protection des petites herbes et les aide à croître et à se développer et s'adapte à la quantité de précipitation et de sol pauvre à condition qu'il n'a pas salé ou humide. Sa distribution par hectare sera de 2444 à 7444 bouquets en état normal tout en diminuant dans les zones sèches et dégradées à moins de 7444 bouquets par hectare, Elle pousse généralement sur un sol caillouteux et un sol marne elle résiste à la dérive et à l'érosion et aide également à maintenir le sol ensemble en particulier avec ses racines sophistiquées. Les steppes à alfa couvrent 4 millions d'hectares sur les Hauts-Plateaux de la frontière marocaine à la frontière tunisienne ; à l'ouest, elle déborde jusque dans le Tell, atteignant le littoral ; au centre, elle couvre quelques milliers d'hectares dans le Sahara.

➤ ***Lygeum spartum* (Sengha) :** C'est une plante qui pousse dans les zones d'Alfa et parfois est inhérent à eux, elle est caractérisée par son adaptation extrême au développement de la zone de steppes, en particulier les zones de Dayas, en particulier "Mécheria, el Bayadh, Bougtob", ainsi que la partie sud de "el Khaitar".

En plus de ces plantes herbacées des steppes, la région pousse de courts arbustes, notamment :

- ***Atriplex* (*Atriplex salsola tetrandra*).**
- **Le jujubier (*Ziziphus lotus*).**
- **Le gommier (*Acacia radiana*)**



Carte 4 : Occupation du sol de la wilaya de Naâma (CENEAP, 2009)

II. L'Etude Bioclimatique :

Le climat est l'ensemble des phénomènes météorologiques (les températures, précipitations, pression atmosphérique, vents, évapotranspiration, humidité, etc.) qui caractérisent l'état moyen de l'atmosphère et son évolution en un lieu déterminé.

C'est un facteur déterminant pour le développement des plantes de la formation et de l'évolution des sols, agit aussi à tous les stades du développement des oiseaux en limitant l'habitat de l'espèce (**BOURLIERE, 1950**).

Le climat méditerranéen est caractérisé par deux points importants: Un régime pluviométrique, plus ou moins régulier avec un maximum en hiver et un minimum en été. Les précipitations sont inversement proportionnelles aux températures, un été sec, avec des pluies qui se font rares pendant 04 à 06 mois en Afrique du Nord (**BELGHERBI, 2002**).

Tableau 4 : Les principales caractéristiques de la station de Naâma

Caractéristique de la station	Altitude (m)	Latitude	Longitude
Naâma	1166	33° 16' N	00° 18' W

Dans le but de bien définir le climat de la zone d'étude on exploitant des données climatiques de la période **(1991-2021)**, **INFO CLIMAT, 2022** et analyser tous les facteurs climatiques nécessaires (température, pluviométrie) à l'aide des quotients et des indices et des quotients.

II.1 Les paramètres climatiques :

II.1.1. Pluviométrie :

Les précipitations représentent l'élément le plus important du climat tant pour les êtres vivants que pour les milieux. Tant de raisons qui font que la majorité des études et analyses s'appuient sur les précipitations bien plus que sur d'autres paramètres du climat.

Selon (**DJEBAÏLI, 1978**) les précipitations sont définies comme un facteur majeur dans la détermination du type de climat. En effet, cela implique le maintien et l'extension du couvert végétal d'une part et la dégradation du milieu naturel due à l'érosion d'autre part.

Tableau 5 : Précipitations moyennes mensuelles et annuelles de la région de Naâma de la période (1991-2021).

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
P (mm)	11.2	11.0	21.6	28.8	16.8	13.6	6.6	19.7	22.9	27.6	22.0	13.9

(Source : **INFO. CLIMAT**)

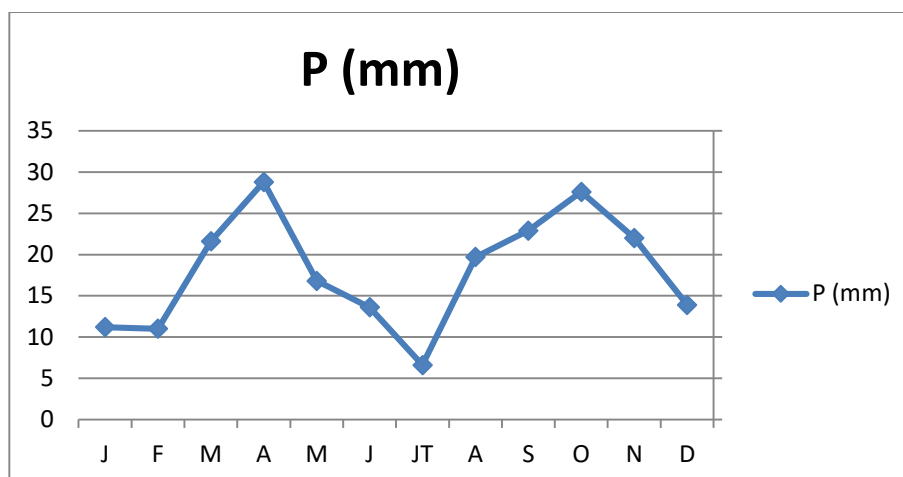


Figure 9 : Courbe des variations moyennes mensuelles et annuelles de la pluviométrie de la région de Naâma de période (1991-2021).

Interprétation : d'après le tableau et la courbe ci-dessus, on remarque pour la station de Naâma que :

Le minimum pluviométrique apparaît en Juillet avec 6.6 mm on peut dire que : le mois de juillet est le mois le plus sec.

Par contre le maximum pluviométrique en Avril avec 28.8mm on peut dire que: le mois d'Avril est le mois le plus humide.

Tableau 6 : Régime saisonnier des précipitations au niveau du territoire Naâma

Station	Été	Automne	Hiver	Printemps	Régime
Naâma (1991-2021)	39.9	72.5	36.1	67.2	APEH

- Automne : Septembre, octobre, Novembre
- Printemps : Mars, Avril, Mai
- Été : Juin, Juillet ; Aout
- Hiver : Décembre, Janvier, Février

II.1.2. La température :

(DREUX, 1980) considère que la température est de tous les facteurs climatiques le plus important, c'est celui qu'il faut examiner en tout première lieu pour son action écologique sur les êtres vivants. Selon (OZENDA, 1982) ce facteur a une influence capitale sur le comportement des organismes vivants.

Tableau 7 : Température moyenne mensuelle et annuelle de la région de Naâma de la période (1991-2021).

Station		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Naâma (1991- 2021)	T° (Min)	0.5	1. 7	3.5	6.5	10. 1	14.1	17.1	17.03	13.9	9.11	4.9	1.7
	T° (Max)	10.3	11	11.3	17.8	24.3	27.7	30.0	30.3	24.3	19.7	14.2	10.7
	T° (Moy)	6,9	8, 3	11.5	15.4	20.1	25.3	29,4	28.2	23.4	17.9	11,0	7,7

(Source : INFO. CLIMAT)

Interprétation : l'analyse de tableau fait ressortir que Les températures moyennes les plus basses se situent au mois de Janvier (0.5), tandis que les moyennes les plus élevées se situent en mois d'Août (30.3).

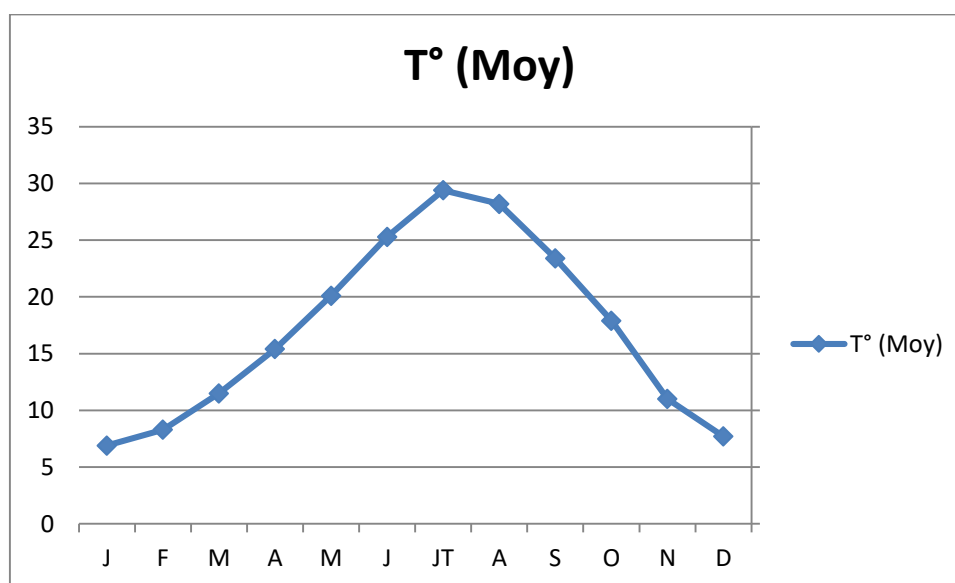


Figure 10 : Courbe des variations moyennes mensuelles et annuelles des températures de la région de Naâma de période (1991-2021).

Interprétation : l'analyse de la courbe nous amène à définir l'été, qui correspond aux mois les plus chauds et les plus secs : juin, juillet et août on peut définir l'été comme la période de sécheresse dans la Wilaya de Naâma.

II.2 Synthèse bioclimatique :

La synthèse climatique met en évidence les caractéristiques du climat méditerranéen permettant ainsi une délimitation des différents étages de la végétation (**RIVAS-MARTINEZ, 1981 ; DAHMANI, 1997**).

II.2.1. Amplitude thermique moyenne et indice de continentalité :

La classification thermique des climats proposée par "Debrach" est fondée sur l'amplitude M-m :

- **Climat insulaire :** $M-m < 15^{\circ}\text{C}$.
- **Climat littoral :** $15^{\circ}\text{C} < M-m < 25^{\circ}\text{C}$.
- **Climat semi- continental :** $25^{\circ}\text{C} < M-m < 35^{\circ}\text{C}$.
- **Climat continental :** $M-m > 35^{\circ}\text{C}$.

Tableau 8 : Indice de continentalité de la zone de Naâma durant la période de (1991-2021).

Station	M °C	m °C	(M-m)°C	Type de climat
Naâma 1991 /2021	30.3	0.5	29.8	semi- continental

Interprétation : d'après la classification et le tableau mentionnés ci-dessus on confirme qu'au niveau du territoire de Naâma subit des influences semi-continetales.

II.2.2. Indice d'aridité de "MORTONNE" :

Selon "**MARTONNE**" (1926), l'indice d'aridité est utile pour évaluer l'intensité de la sécheresse ; il est exprimé par la relation suivante : **$I = P / (T+10)$**

P : Précipitation moyenne annuelle en (mm).

T : Température moyenne annuelle en (°C).

Il est d'autant plus grand que le climat est humide.

L'indice d'aridité de "MARTONNE" permet de classer les climats dans différentes catégories :

- I. **Aride** : ($0 < I < 5$)
- II. **Semi-aride** : ($5 < I < 20$)
- III. **Semi-humide** : ($20 < I < 30$)
- IV. **Humide** : ($30 < I < 55$)

Tableau 9 : Indice de "MARTONNE" pour la station de Naâma durant période (1991-2021).

Station	Indice	Type de climat
Naâma	4.89	Aride

Interprétation : d'après la classification et le Tableau mentionnés ci-dessus, on constate que la station de Naâma est sous l'influence d'un climat Aride.

II.2.3 Diagrammes ombrothermiques de "BAGNOULS" et "GAUSSEN" :

BAGNOULS et GAUSSEN (1953) ont établi un diagramme qui permet de dégager la durée de la période sèche en s'appuyant sur la comparaison des moyennes mensuelles des températures en °C avec celles des précipitations en mm ; en admettant que le mois est sec lorsque: « $P \leq 2 T$ »

P : précipitation moyenne du mois en mm

T : température moyenne du mois même en °C

Tableau 10 : Température et la pluviométrie moyennes mensuelles et annuelles de période (1991-2021)

Mois	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D
P (mm)	11.2	11.0	21.6	28.8	16.8	13.6	6.6	19.7	22.9	27.6	22.0	13.9
T (°C)	13.8	16.6	23	30.8	40.2	50.6	58.8	56.4	46.8	35.8	22.0	14.14

(Source : INFO. CLIMAT)

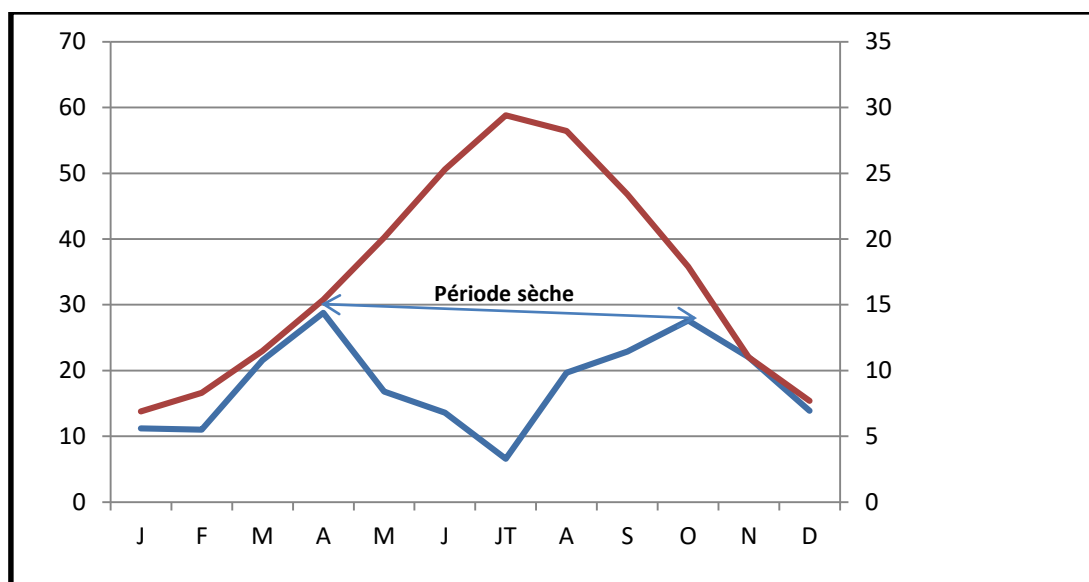


Figure 11 : Courbe ombrothermique de la région sud de Naâma , période (1991-2021)

Interprétation : cette allure du diagramme permet de constater que la période sèche s'étale sur 8 mois de sécheresse, ce qui confirme l'intensité de sécheresse qui est plus important.

II.2.4 Climagramme pluviothermique du quotient "D'EMBERGER" :

Le quotient pluviométrique "d'Emberger" permet de définir les étages et les sous étages bioclimatiques. Il est établi en fonction du m (°C) et du Q_2 . Cela est caractérisé par le quotient pluviométrique. Ce quotient pluviothermique « Q_2 » fait intervenir les précipitations, les températures maximales et minimales.

Sa formule est la suivante : $Q_2 = 2000P/M2 - m^2$

P : pluviosité moyenne annuelle exprimée en mm.

M : moyenne des maxima du mois le plus chaud exprimé en °K ($T^{\circ}k = T^{\circ}C + 273,2$)

m : moyenne des minima du mois le plus froid exprimé en ° K ($T^{\circ}k = T^{\circ}C + 273,2$)

(EMBERGER .1930, 1955, 1971)

Tableau 11 : Quotient pluviothermique d'emberger Q_2 durant la période (1991-2021).

Station	P (mm)	M (°C)	m (°C)	Q_2	Etage bioclimatique
Naâma (1991-2021)	208.8	30.5	0.5	24.29	Aride supérieur à Hiver frais

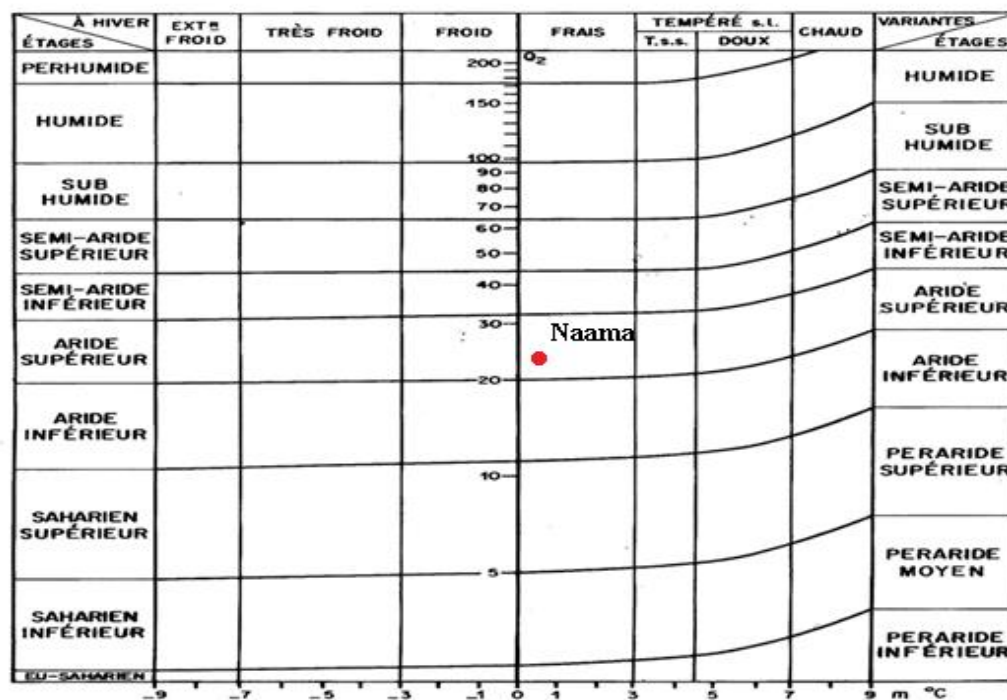


Figure 12 : Indique climagramme pluviométrique d'emberger de la région de Naâma durant la période (1991-2021).

Chapitre III

Matériel et méthodes

Introduction :

Notre étude a été réalisée dans la station de Mécheria appartiens à la wilaya de Naâma, cette station caractérisé par des formations steppiques en état de déséquilibre avec les Conditions du milieu. Ces déséquilibres peuvent être d'origine naturelle mais la plupart des successions végétales sont perturbées par les activités humaines (dégradation du tapis végétal, accroissement de l'urbanisation, surexploitation des sols, surpâturage...).

I. La station d'étude :

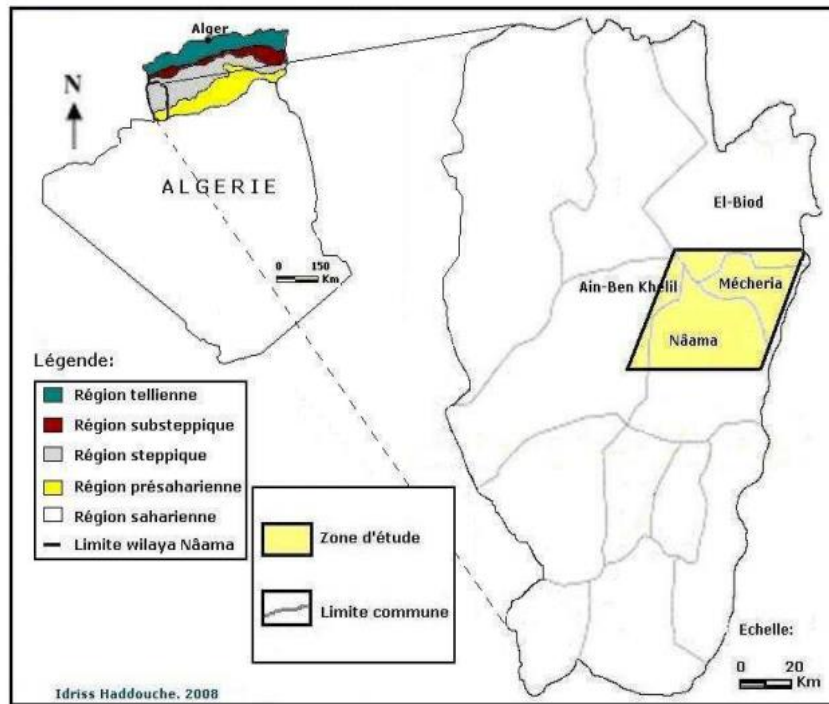
La commune de Mécheria couvre une superficie de près de 385*103 ha et à 1 150 mètres d'altitude, son territoire se situe au Nord-est de la wilaya de Naâma.

- à 101 km d'Ain sefra.
- à 260 km de Tlemcen.
- à 229 km d'Oran
- à 154 km de Saïda



**Carte 5 : Localisation par satellite de la zone d'étude.
(GOOGLE EARTH, 2022)**

Elle fait Partie des Hautes Plaines steppiques du Sud-Oranais. Elle est dominée par le Djebel Antar qui culmine à 1721 m et elle est considérée comme l'un des carrefours qui relie le sud algérien à l'Oranie.



Carte 6 : Localisation de la zone d'étude Mécheria. (HADDOUCH, 2008)

I.1. Le choix de la station d'étude :

Cette région a été choisie en raison de l'abondance de la plante *Nerium oleander* et pour savoir le rendement d'extraction de cette plante et aussi étudier son effet autant qu'elle pousse dans cette région aride.

Cette zone d'étude est considérée comme une zone pastorale qui possède de nombreux (Hangars, entrepôt...) des céréales, Privés et qui appartiennent à l'État.





Figure 13 : Les céréales stockées dans les entrepôts de notre zone d'étude

II. Matériel Biologique :

II.1. Matériel végétal :

a) Récolte :

La récolte de matériel végétal a été réalisée au 23/01/2022 sur la route de Mécheria située au niveau de la wilaya de Naâma. Nous avons coupée seulement les feuilles de la plante Laurier rose (*Nerium Oleander*).



Figure 14 : Laurier rose de la région de Mécheria

b) Séchage :

Les feuilles sont étalées sur un papier dans un endroit aérée pendant 3 jours après on débarrasse les feuilles qu'on infecté par les parasites ou les micro-organismes.

c) Broyage :

On coupe les feuilles séchée à des petits morceaux pour faciliter le broyage par un broyeur électrique. la poudre que nous avons obtenue contient le dernier matériel végétale que nous utilisons pour la préparation de huile essentielle et d'extrait.



Figure 15 : Laurier rose à des petits

Morceaux



Figure 16 : Broyeur électrique

II.2. Matériel animal :**a) Récolte des insectes :**

Les insectes dont été collecté au mois de janvier 2022 dans les denrées stockées, ils étaient assemblés aléatoirement de plusieurs endroits. Ces insectes ont été trouvés dans plusieurs grains différents, notamment bran, maïs, Riz, blé. Et d'ici nous avons fait le prélèvement des graines infestées par ses insectes.



Figure 17 : *Tribolium confusum*

b) L'élevage des insectes :

Une fois les insectes collectés, nous avons fourni des conditions propices à la vie et à la reproduction, et ils ont été transférés dans des plateaux préparés avec leur nourriture et bien couverts avant d'être introduits dans l'incubateur automatisé dans des conditions favorables. Ce processus a été réalisé dans un laboratoire de recherche scientifique.



Figure 18 : l'élevage de charançon dans l'incubateur automatisé

c) La détermination des spécimens :

Pour la détermination, nous avons utilisé une loupe binoculaire. Celle-ci permet d'examiner l'insecte avec précision et d'observer les critères nécessaires. Les déterminations ont été effectuées grâce aux clefs d'identification, établies par (DELOBEL et TRAN, 1993).

III. Méthode :

Matériel utilisé pour la préparation et application des extraits végétaux.

La méthode d'extraction nécessite le matériel suivant :

- Une quantité suffisante de poudre de laurier rose
- Une balance de précision pour peser la poudre de laurier rose
- Bécher + Spatule + Erlenmeyer
- Les flacons + Un tube hémolyse
- Ballon pour l'extraction d'huile
- Cartouche d'extraction des trois extraits
- Agitateur magnétique
- Montage d'hydrostillation
- Montage soxhlet
- Solvants : L'eau distillée + Éthanol+Méthanol

La méthode d'application nécessite le matériel suivant :

- Nombre d'insecte suffisante
- 50 boîtes de pétries pour application direct
- 50 tubes pour application indirect
- Micropipette
- Coton +Pinceau +papier-film +étiquettes
- Solvant: Les trois extraits +Huile +Ethanole +Méthanole +l'eau distillé.

III.1. Protocole d'extraction et l'application :

- **Les extractions** sont été réalisées au niveau du laboratoire de chimie, Centre Universitaire SALHI Ahmed de Naâma « CUN ».

a) Huile essentielle :

L'extraction d'huile essentielle du *Nerium Oleander* a été réalisée selon la technique de l'entraînement à la vapeur. On met la poudre de laurier Rose environ 40g dans un ballon et on recouvert avec l'eau distillée. L'ensemble est mis à ébullition pendant 4 heures. Les vapeurs chargées d'huile essentielle passant à travers un réfrigérant condensent alors ces vapeurs passé dans une ampoule de séparation, l'huile et l'eau se sépare par la densité.

L'huile essentielle est récupérée dans un tube à hémolyse bien enveloppée par aluminium et conservée à une température de 5 °C pour éviter leur dégradation.

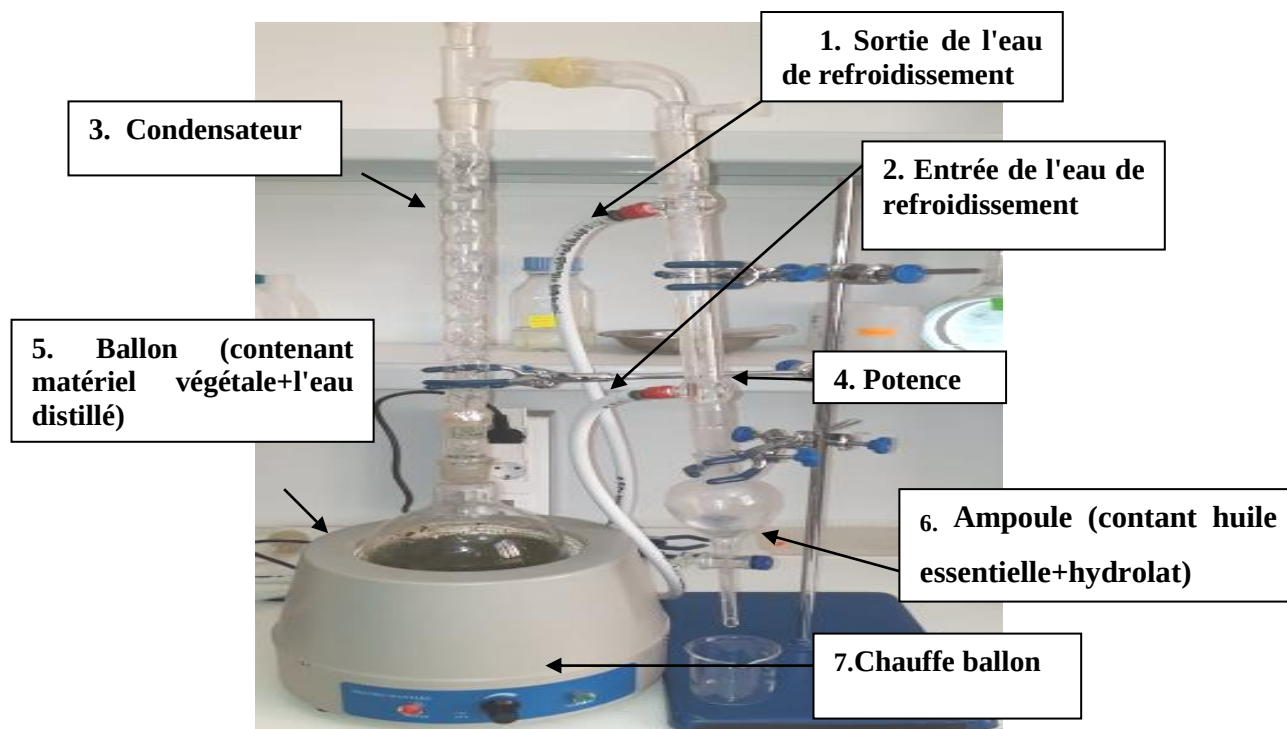


Figure 19 : Montage d'hydrodistillation employé pour l'extraction d'huile essentielle.

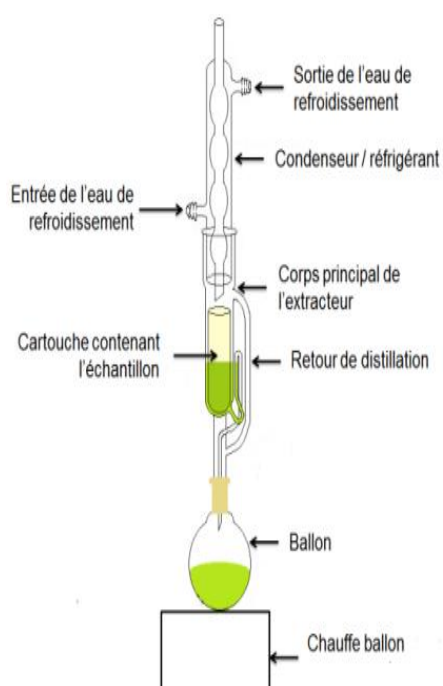
b) Extraits :

On a préparé trois différents extraits de la plante Laurier Rose, extrait par l'eau distillé, Ethanol et Méthanol.

Pour chaque extrait, on met environ 2 g de poudre de laurier dans la cartouche et 120 ml du solvant, soit de l'éthanol; méthanol ou de l'eau distillée dans un ballon ensuite on les met dans montage du soxhlet.

En chauffant le solvant, il se condense dans le liquide de refroidissement, revient dans l'extracteur, solubilise les principes actifs et retourne dans le ballon de récupération, l'opération est répétée plus souvent jusqu'à épuisement total de la plante ainsi l'extraction est arrêtée. le temps de l'opération est différent selon le solvant.

Les extraits sont récupérés dans des flacons bien fermés et enveloppés par aluminium et conservés à une température de 5 °C pour éviter leur oxydation.



A



B

Figure 20 : (A) : Schéma d'un appareil d'extraction par soxhlet.

(B) : Extraction de *Nerium oleander* à l'aide d'un montage de Soxhlet à 3 postes

c) Macération :

On a met 2 g du laurier rose avec 120 ml de Méthanol dans un Erlenmeyer enveloppé par aluminium après on a met sur un agitateur pendant 24 heures à température ambiante, ensuite on a filtré solution pour obtenir le filtrat et enfin a le récupéré dans un Erlenmeyer bien fermé et enveloppé par aluminium et conservée à une température de 5 °C pour éviter leur oxydation.

III.1.1. Extraction de l'extrait de *Laurier rose* par Soxhlet :

– Les étapes de la technique :



1. La préparation et le broyage de la matière végétale.



2. Le pesage de la matière végétale.



3. Le dosage des produits liquides : méthanol, éthanol, l'eau.



4. La mise de la poudre sur les cartouches



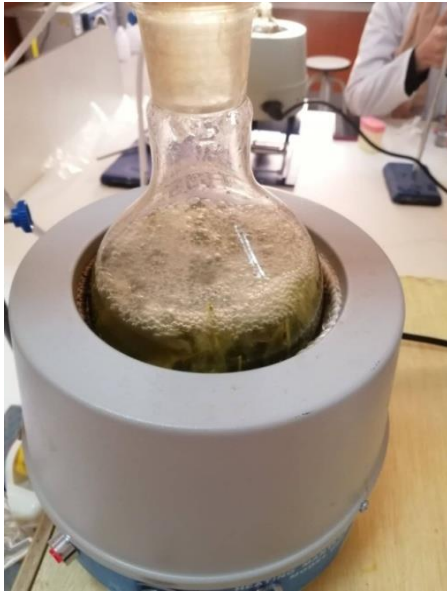
5. L'installation de montage



6. La récupération des extraits.

III.1.2. Extraction de l'huile essentielle de *Laurier rose* par Hydro distillation :

– Les étapes de la technique :



1. **HYDRODISTILLATION** :
préparation de matière
végétale et la mettre en
vapeur.



2. **CONDENSATION** : vapeur
+ eau permettra la
formation des traces
d'huile essentielle



3. **DÉCANTATION** : on
obtient un HE + hydrolat.



4. **SÉPARATION** : obtention
d'un HE pure.

III.1.3. Extraction de l'extrait de *Laurier rose* par Macération en méthanol :

– Les étapes de la technique :



1. La préparation et le broyage de la matière végétale.



2. Fusionner la matière végétale avec du méthanol.



4. Agitation de la solution pendant 24h



3. Filtration de la solution et la récupération de l'extrait

- **L'application** de l'huile et les extraits de laurier rose sur le charançon a été réalisée au niveau du laboratoire de zoologie, Centre Universitaire SALHI Ahmed de Naâma "CUN".

Afin de tester l'activité insecticide de laurier rose on a fait deux méthodes de contact direct et indirect . on à prélever les *Tribolium confusum* de céréale à l'aide de pinceaux et mise dans des boites pétries aérées pour contact direct et dans des tubes aérés pour contact indirect (3 individus par boite ou tube) .

Chaque boite ou tube contient quelques-uns des aliments de nourriture dans lesquels ces insectes vivent, le meme nombre d'insectes a été placé dans les boites de témoin pluvérisé par l'eau distillée , ethanol et méthanol.

chaque dose de traitement est pluvérisée dans chaque boite par micropipette après traitement les boites sont bien fermer avec un papier-film perméable à l'air et pour les tubes par imbibition de coton qui est positionné au supérieur de tube (3ul,6ul, 9ul).

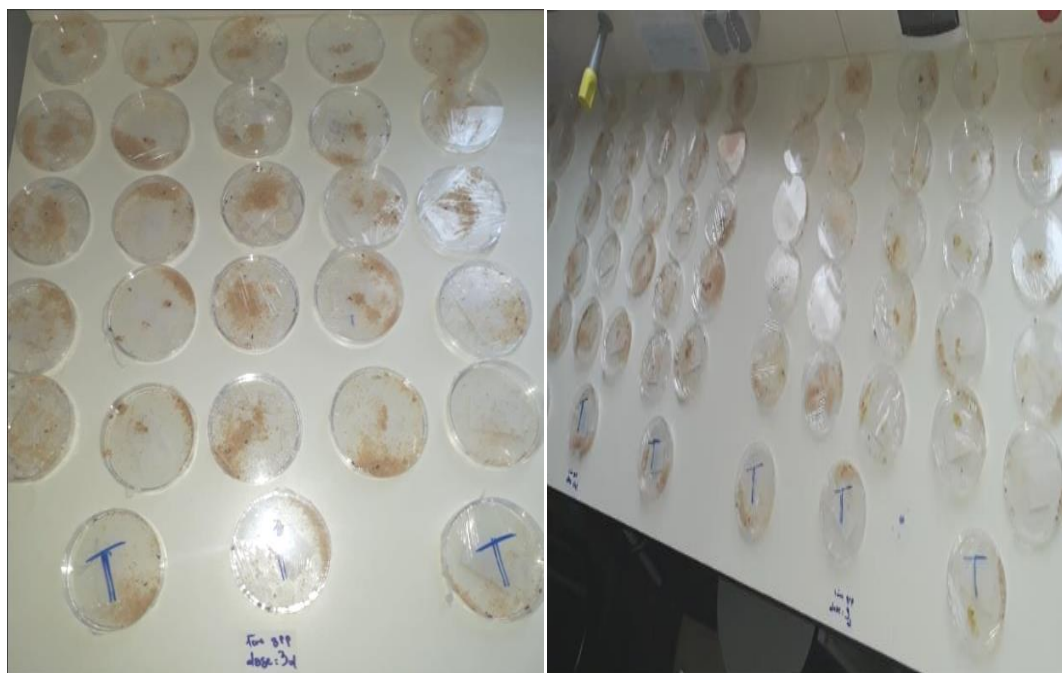


Figure 21 : Disposition des boîtes de Pétri contenant les *Tribolium confusum* "contact direct"

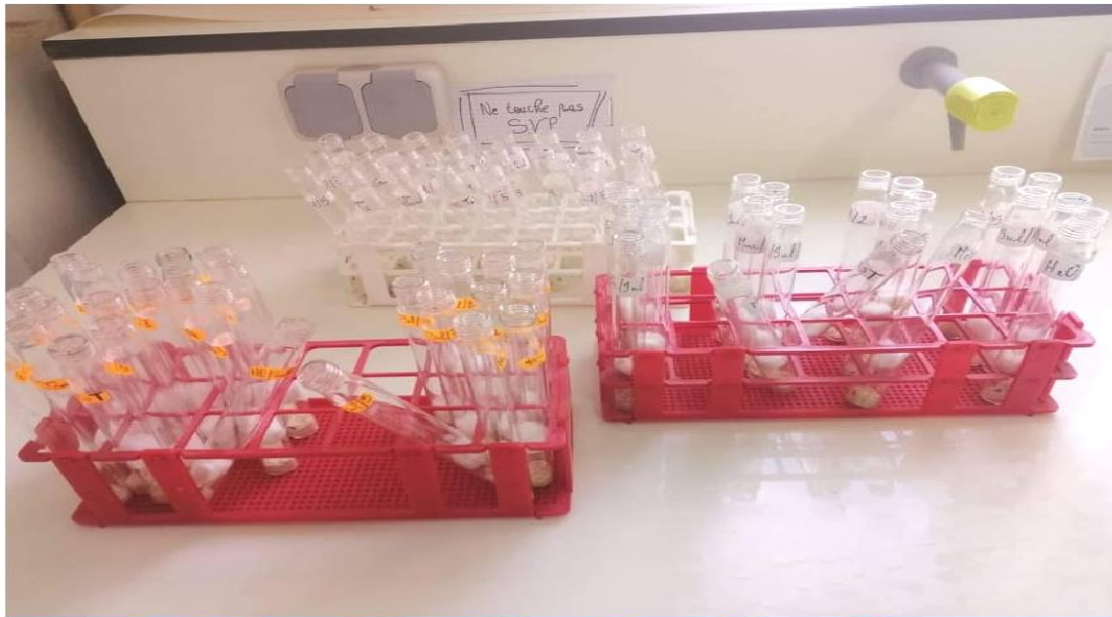


Figure 22 : Disposition des tubes contenant les *Tribolium confusum* "contact indirect"

CHAPITRE IV

RESULTATS ET DISCUSSION

I. Résultats sur l'extraction de la plante *Nerium oleander* :

a) Technique et nombre d'extraction d'huile essentiel par hydro distillation

Nombre d'extraction : 21 fois

Rendement d'huile essentielle obtenue : 3 ml/g

Interprétation sur les résultats obtenus : le Rendement d'extraction de la plante *Nerium oleander* a été acceptable et suffisante pour effectuer les tests de mortalité malgré la difficulté d'extraire était en raison de la période de récolte hivernale et l'huile obtenue était de forme congelée.

b) Technique et nombre d'extraction des extraits par la technique de soxhlet

Extrait méthanol : 01 fois

Rendement d'extrait obtenu : 80 ml/g

Extrait éthanol : 01 fois

Rendement d'extrait obtenu : 80 ml/g

Extrait d'eau : 01 fois

Rendement d'extrait obtenu : 190 ml/g

Extrait par macération en méthanol : 01 fois

Rendement d'extrait obtenu : 100 ml/g

Interprétation sur les résultats obtenus : le Rendement d'extraction de la plante *Nerium oleander* a été acceptable et suffisante pour effectuer les tests de mortalité.



Figure 23 : les rendements d'extraction de la plante *Nerium oleander*.

II. Identification des espèces nuisible des céréales stockées dans la région de Naâma :

Les ténébrions (famille des *Tenebrionidae*) sont des représentants de l'ordre des coléoptères. Cette famille figure parmi les plus diversifiées au monde, avec environ 19000 espèces actuellement décrites.

Les *Tribolium confusum* représente le plus vaste groupe d'insectes en ténébrions ses insectes sont des ravageurs notoires dans les régions arides, ils peuvent causer des dégâts à certaines cultures, ainsi qu'aux récoltes stockées (particulièrement aux céréales)

La position systématique de *Tribolium confusum* d'après (JACQUELIN DU VAL ,1861) est :

Règne : Animal

Embranchement : Arthropoda

Sous embranchement : Pancrustacea

Classé : Insecta

Ordre : Coleoptera

Famille : Tenebrionidae

Genre : Tribolium



Espèce : *Tribolium confusum*

Figure 24 : Adulte de *Tribolium confusum*

Interprétation : il s'agit d'un ravageur polyphage très abondant dans les régions arides d'Algérie notamment la région de Naâma, cette espèce cause des dégâts importants sur les céréales stockées.



Figure25 : (a): Les « Quatre-segmente » ou club progressif d'un adulte *Tribolium confusum*, (b) : la tête de *Tribolium confusum* montrant l'œil entaillé.

III. Eude biologique de l'espèce ravageuse :



Figure 26 : l'élevage de *Tribolium confusum* dans l'incubateur automatisé

Après l'élevage de *Tribolium confusum* dans les chambres d'élevage dans des conditions favorables ; Un comptage des larves et les adultes des espèces de a été réalisé. Le tableau ci-dessous résume le résultat :

Tableau 12 : Comptage des individus de *Tribolium confusum*.

Les insectes	Un mois	Deux mois	Totale
Les adultes	214	236	450
Les larves	189	271	460

Interprétation : les résultats obtenus à partir du tableau ci-dessus nous montrent la reproduction des *Tribolium confusum* pour une période de deux mois avec un taux égal et élevé qui nous indique l'élevage était favorable.

L'alimentation, l'humidité et la température des insectes est le facteur majeur qui a influencé ces résultats.

IV. Tests de l'activité insecticide des extraits et l'huile essentielle de Laurier rose :

Nous avons évalué l'activité insecticide des extraits et d'huile essentielle de la plante *Nerium oleander* contre les ravageurs des céréales stockées, cette étude a été réalisée au niveau du laboratoire zoologie, les insectes de *Tribolium confusum* ont été exposées aux différents traitements des extraits (méthanolique , éthanolique , eau distillé) et huile essentielle utilisés à des doses et durées différentes à savoir : (3µl, 6µl, 9µl)- (24h, 48h, 72h) sous l'effet de deux tests : un contact direct et un contact par inhalation.

➤ Par contact directe :

a) Traitement par l'extrait méthanol de *Nerium oleander* :

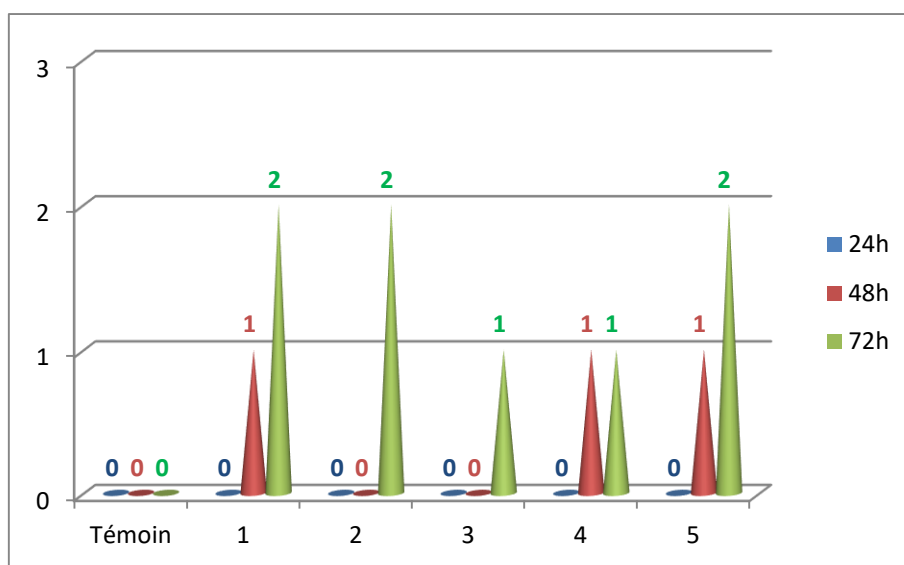


Figure 27 : Diagramme de la mortalité des *Tribolium confusum* par contact directe de l'extrait de méthanol (*Nerium oleander*) au dosage (3µl)

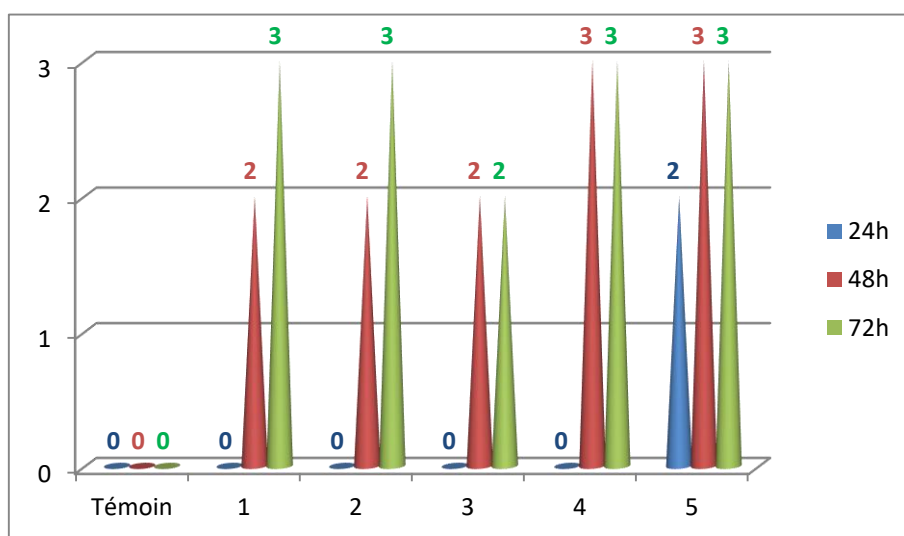


Figure 28 : Diagramme de la mortalité des *Tribolium confusum* par contact directe de l'extrait de méthanol (*Nerium oleander*) au dosage (6µl)

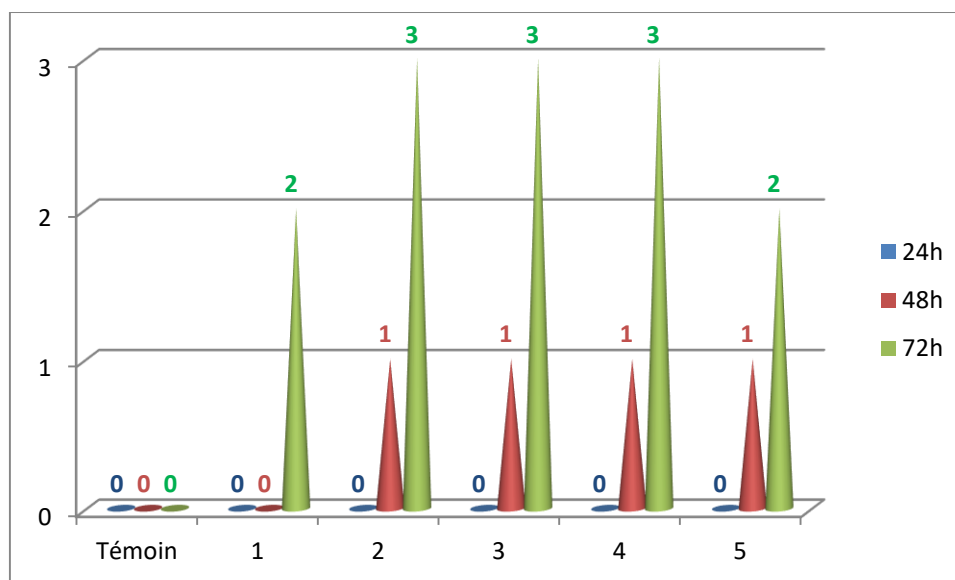


Figure 29 : Diagramme de la mortalité des *Tribolium confusum* par contact direct de l'extrait de méthanol (*Nerium oleander*) au dosage (9µl)

Interprétation : les figures montrent l'évolution des taux des mortalités de *Tribolium confusum* par rapport aux témoins en fonction de trois doses (3µl, 6µl, 9µl) de l'extrait méthanol de *Nerium oleander* utilisée et du temps. On a observé une augmentation du taux de mortalité qui varie selon la dose de l'extrait testé et selon la période de temps. En effet les témoins n'ont enregistrées aucune mortalité.

b) Traitement par l'extrait éthanol de *Nerium oleander* :

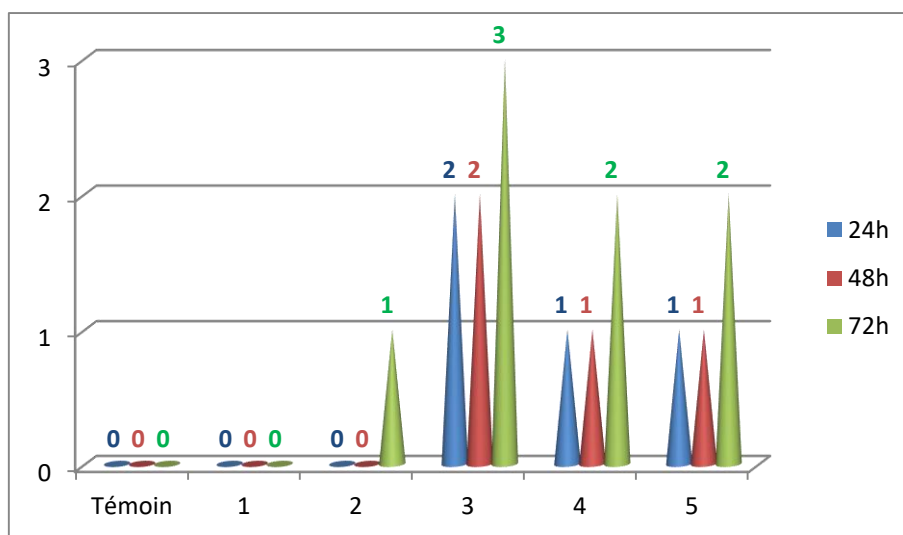


Figure 30 : Diagramme de la mortalité des *Tribolium confusum* par contact direct de l'extrait d'éthanol (*Nerium oleander*) au dosage (3µl)

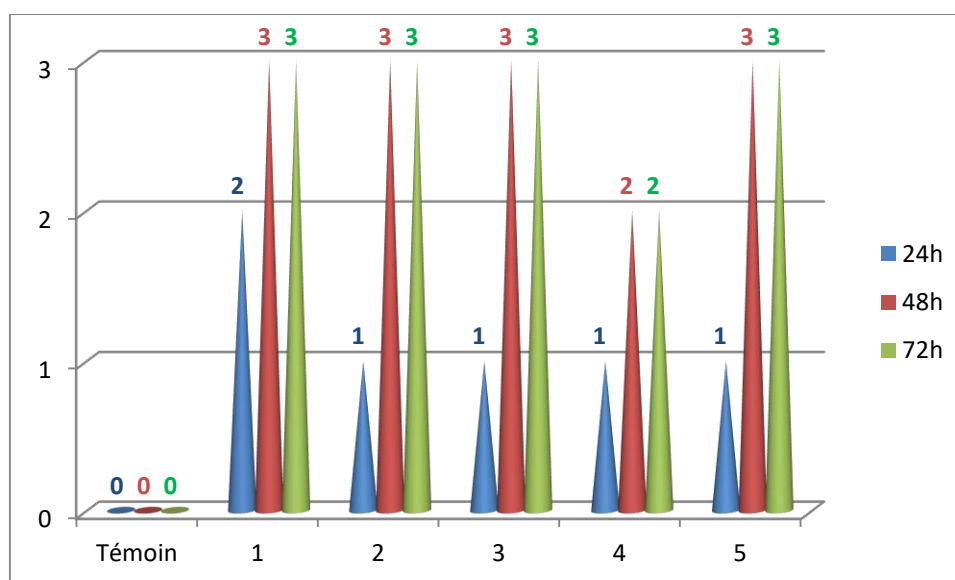


Figure 31 : Diagramme de la mortalité des *Tribolium confusum* par contact direct de l'extrait d'éthanol (*Nerium oleander*) au dosage (6 µl)

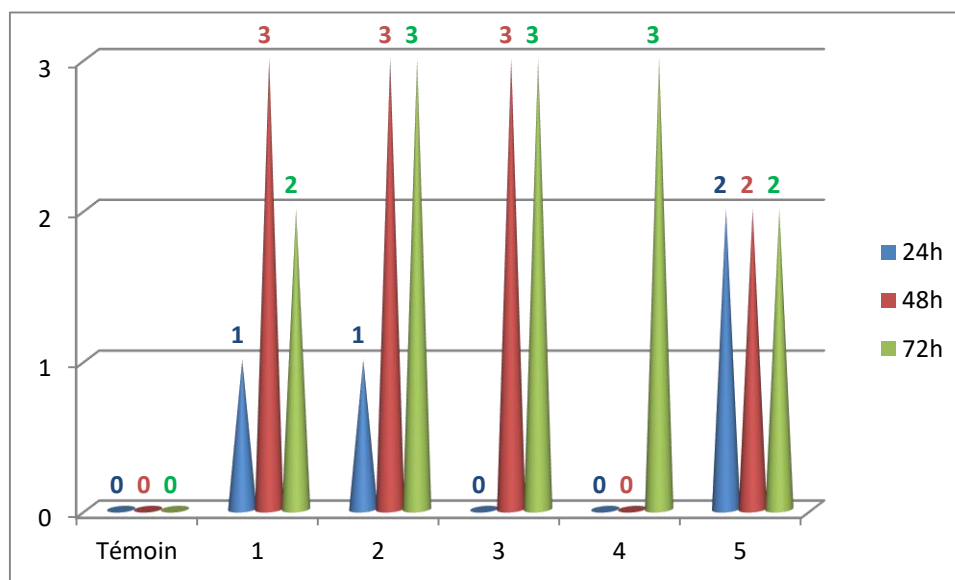


Figure 32 : Diagramme de la mortalité des *Tribolium confusum* par contact direct de l'extrait d'éthanol (*Nerium oleander*) au dosage (9 µl)

Interprétation : les figures montrent l'évolution des taux des mortalités de *Tribolium confusum* par rapport aux témoins en fonction de trois doses (3µl, 6µl, 9µl) de l'extrait éthanol de *Nerium oleander* utilisée et du temps. On a observé une augmentation du taux de mortalité qui varie selon la dose de l'extrait testé et selon la période de temps. En effet les témoins n'ont enregistrées aucune mortalité.

c) Traitement par l'extrait d'eau de *Nerium oleander* :

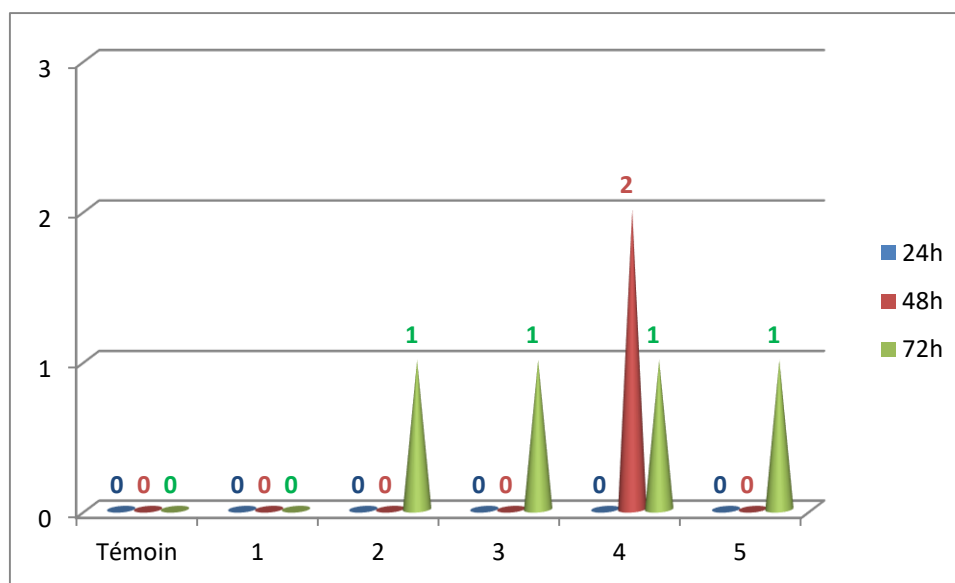


Figure 33: Diagramme de la mortalité des *Tribolium confusum* par contact direct de l'extrait d'eau (*Nerium oleander*) au dosage (3 µl)

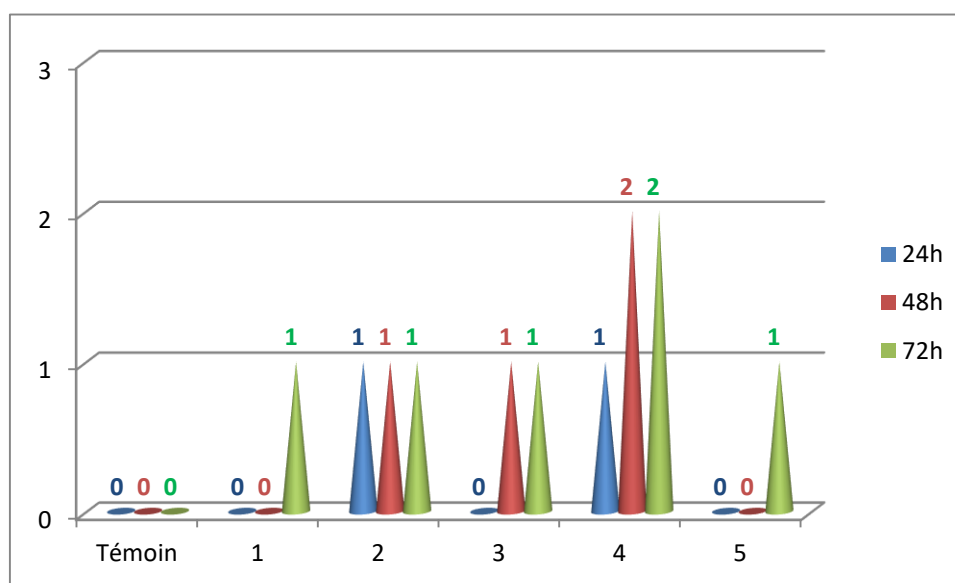


Figure 34: Diagramme de la mortalité des *Tribolium confusum* par contact direct de l'extrait d'eau (*Nerium oleander*) au dosage (6 µl)

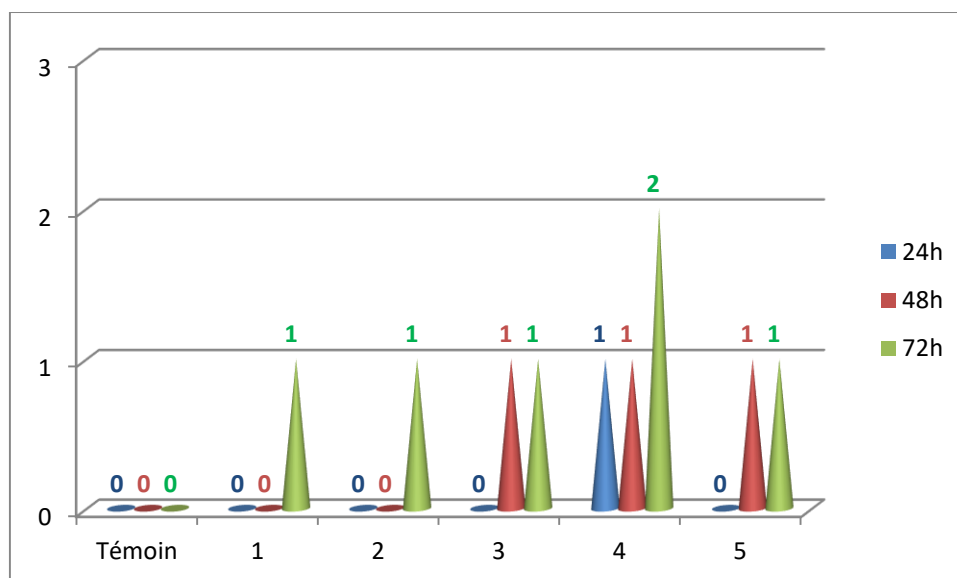


Figure 35: Diagramme de la mortalité des *Tribolium confusum* par contact direct de l'extrait d'eau (*Nerium oleander*) au dosage (9 µl)

Interprétation : les figures montrent l'évolution des taux des mortalités de *Tribolium confusum* par rapport aux témoins en fonction de trois doses (3µl, 6µl, 9µl) de l'extrait d'eau de *Nerium oleander* utilisée. On a observé une augmentation du taux de mortalité qui varie selon la dose de l'extrait testé et selon la période de temps. En effet les témoins n'ont enregistrées aucune mortalité.

a) *Traitement par l'extrait par macération en méthanol de Nerium oleander :*

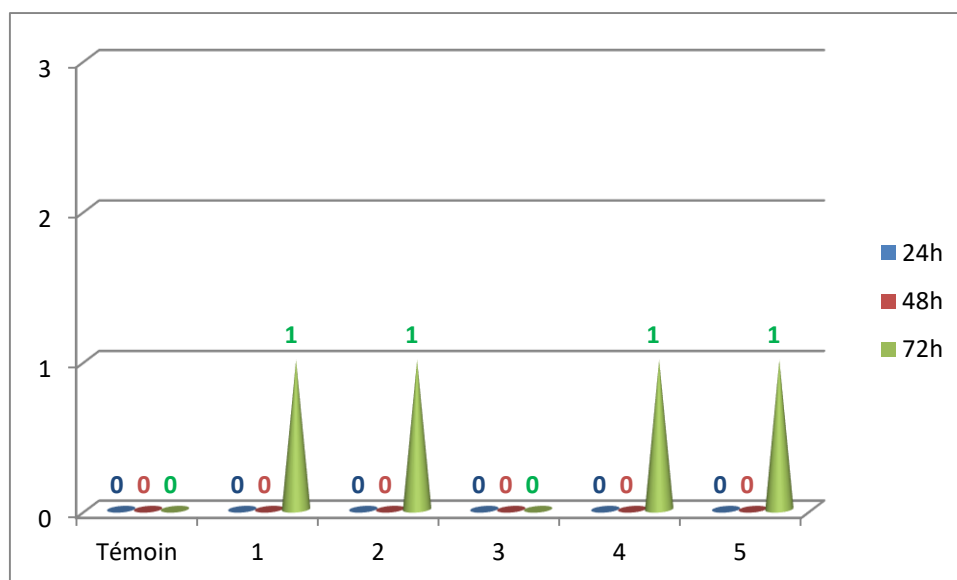


Figure 36: Diagramme de la mortalité des *Tribolium confusum* par contact direct de l'extrait (*Nerium oleander*) par macération en méthanol au dosage (3 µl)

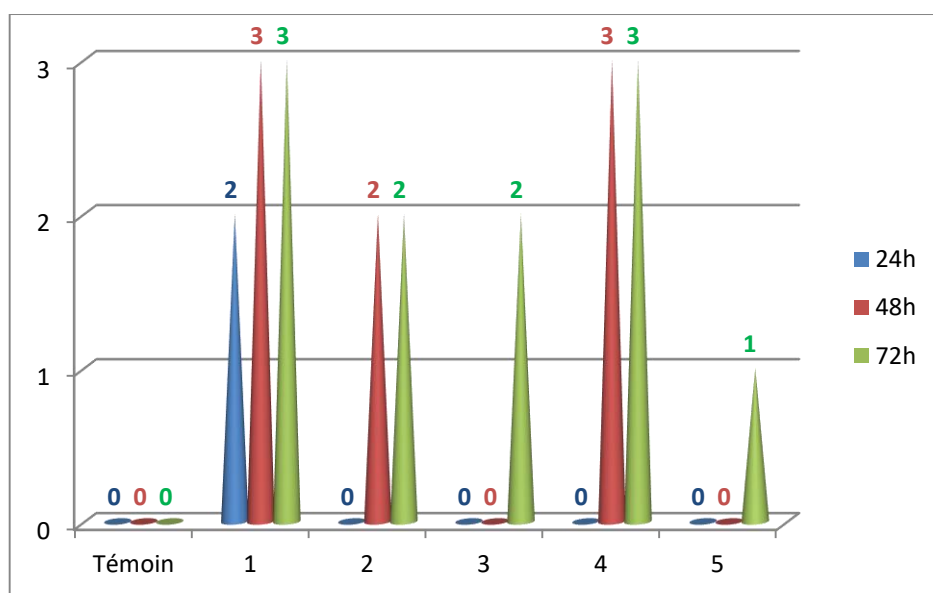


Figure 37: Diagramme de la mortalité des *Tribolium confusum* par contact direct de l'extrait (*Nerium oleander*) par macération en méthanol au dosage (6 µl)

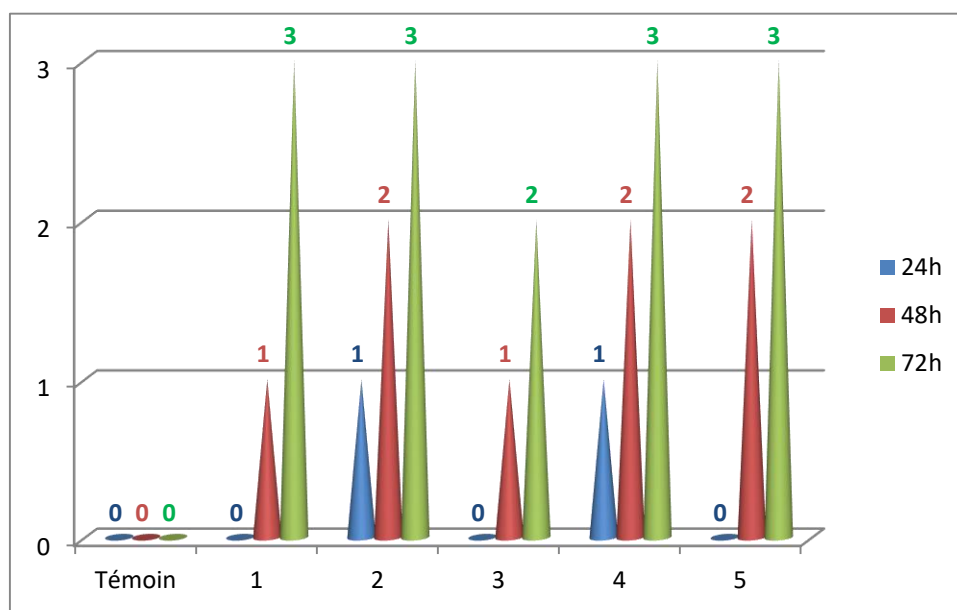


Figure 38 : Diagramme de la mortalité des *Tribolium confusum* par contact direct de l'extrait (*Nerium oleander*) par macération en méthanol au dosage (9 µl)

Interprétation : les figures montrent l'évolution des taux des mortalités de *Tribolium confusum* par rapport aux témoins en fonction de trois doses (3µl, 6µl, 9µl) de l'extrait par macération en méthanol de *Nerium oleander* utilisée et du temps. On a observé une augmentation du taux de mortalité qui varie selon la dose de l'extrait testé et selon la période de temps. En effet les témoins n'ont enregistrées aucune mortalité.

b) Traitement par l'huile essentielle de *Nerium oleander* :

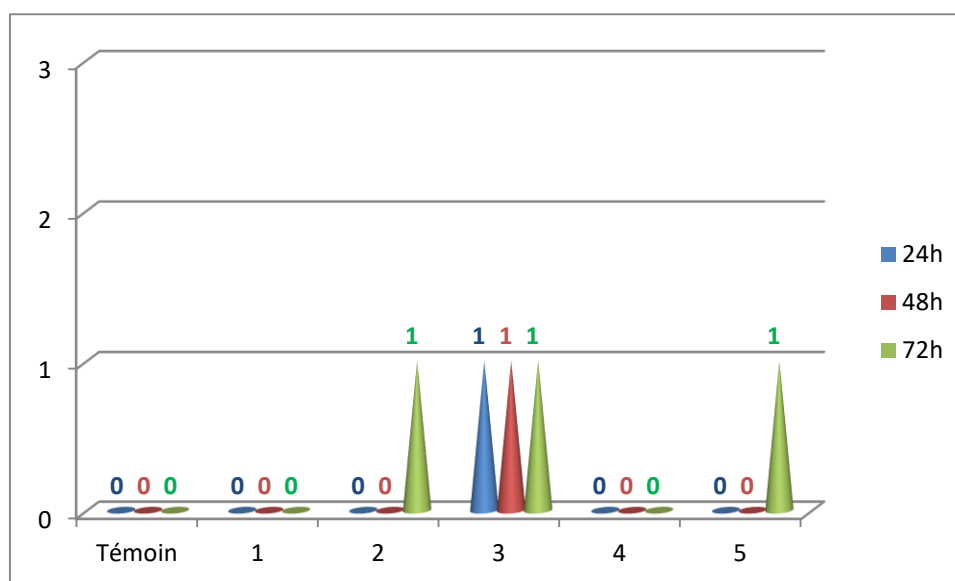


Figure 39 : Diagramme de la mortalité des *Tribolium confusum* par contact direct de l'huile essentielle (*Nerium oleander*) au dosage (3 µl)

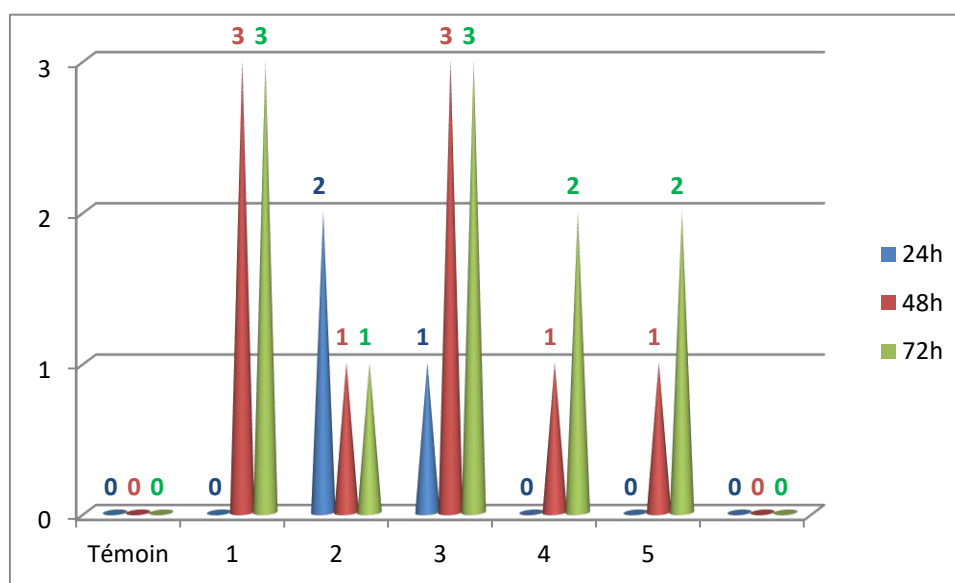


Figure 40 : Diagramme de la mortalité des *Tribolium confusum* par contact direct de l'huile essentielle (*Nerium oleander*) au dosage (6 µl)

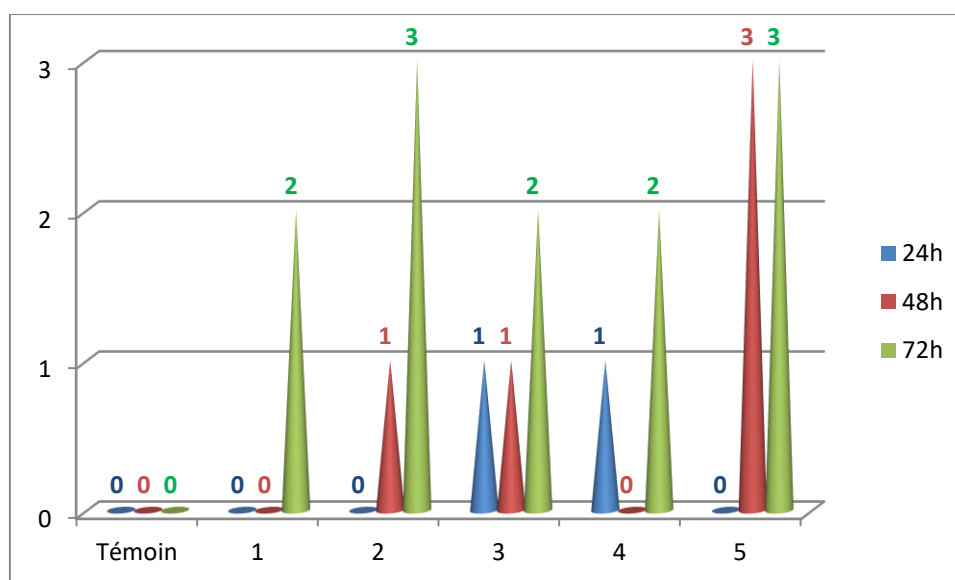


Figure 41 : Diagramme de la mortalité des *Tribolium confusum* par contact direct de l'huile essentielle (*Nerium oleander*) au dosage (9 µl)

Interprétation : les figures montrent l'évolution des taux des mortalités de *Tribolium confusum* par rapport aux témoins en fonction de trois doses (3µl, 6µl, 9µl) de l'huile essentielle de *Nerium oleander* utilisée et du temps. On a observé une augmentation du taux de mortalité qui varie selon la dose de l'extrait testé et selon la période de temps. En effet les témoins n'ont enregistrées aucune mortalité.

➤ **Par contact d'inhalation :**

a) *Traitement par l'extrait méthanol de Nerium oleander :*

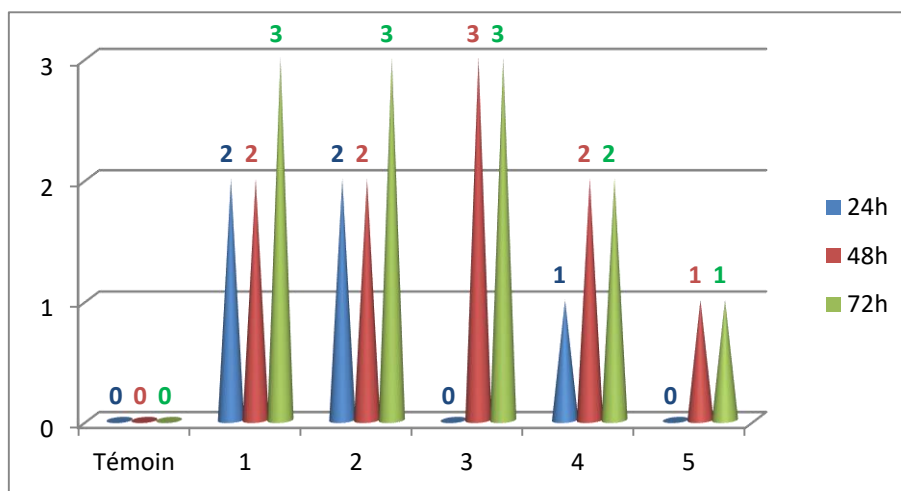


Figure 42: Diagramme de la mortalité des *Tribolium confusum* par contact d'inhalation de l'extrait de méthanol (*Nerium oleander*) au dosage (3µl)

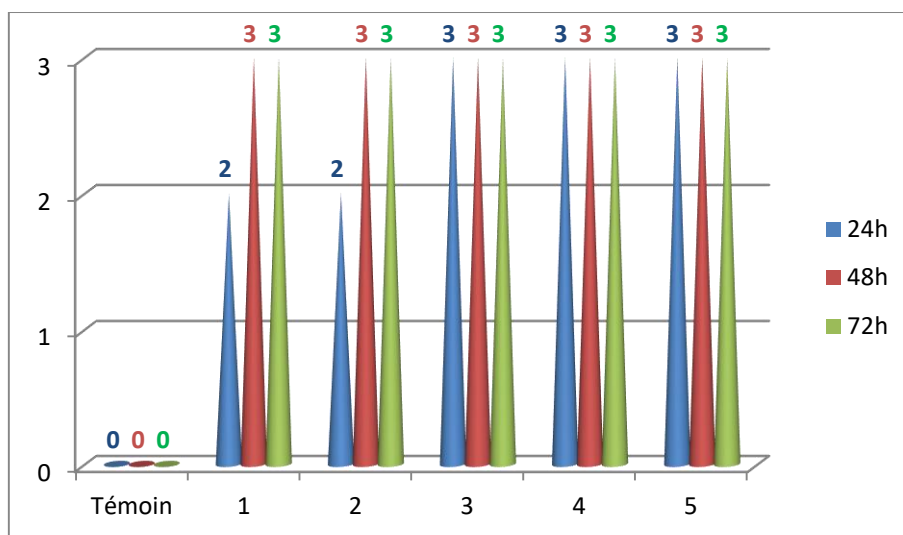


Figure 43 : Diagramme de la mortalité des *Tribolium confusum* par contact d'inhalation de l'extrait de méthanol (*Nerium oleander*) au dosage (6µl)

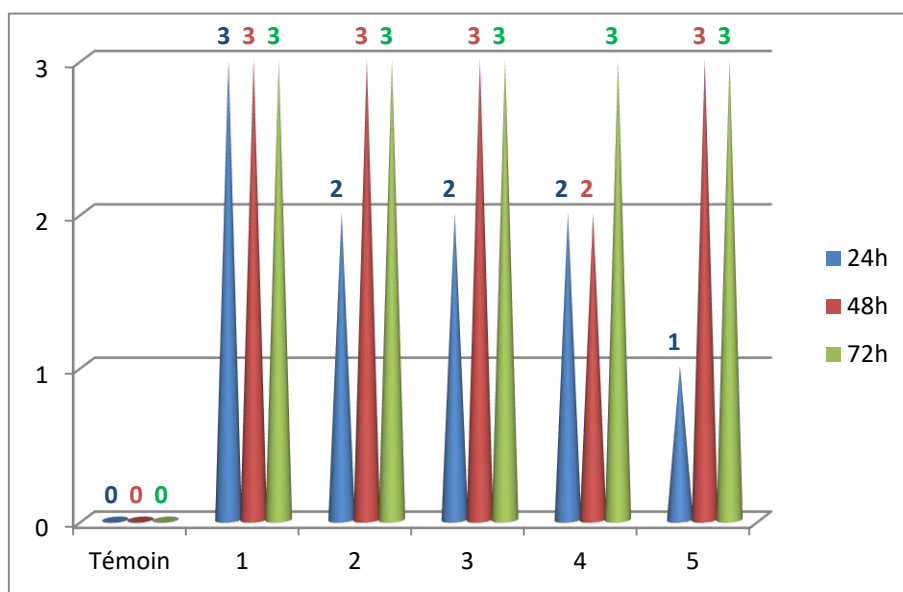


Figure 44 : Diagramme de la mortalité des *Tribolium confusum* par contact d'inhalation de l'extrait de méthanol (*Nerium oleander*) au dosage (9µl)

Interprétation : les figures montrent l'évolution des taux des mortalités de *Tribolium confusum* par rapport aux témoins en fonction de trois doses (3µl, 6µl, 9µl) de l'extrait méthanol de *Nerium oleander* utilisée et du temps. On a observé une augmentation du taux de mortalité qui varie selon la dose de l'extrait testé et selon la période de temps. En effet les témoins n'ont enregistrées aucune mortalité.

a) Traitement par l'extrait éthanol de *Nerium oleander* :

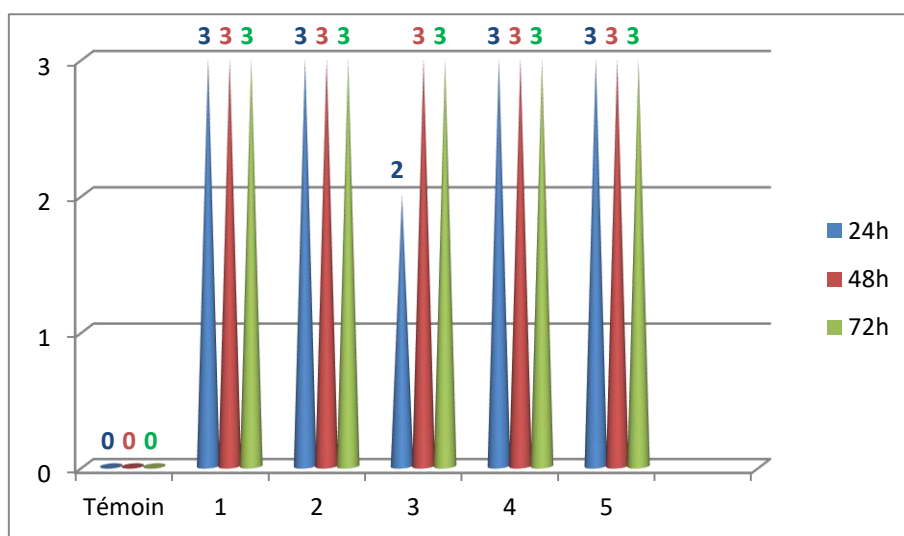


Figure 45 : Diagramme de la mortalité des *Tribolium confusum* par contact d'inhalation de l'extrait d'éthanol (*Nerium oleander*) au dosage (3µl)

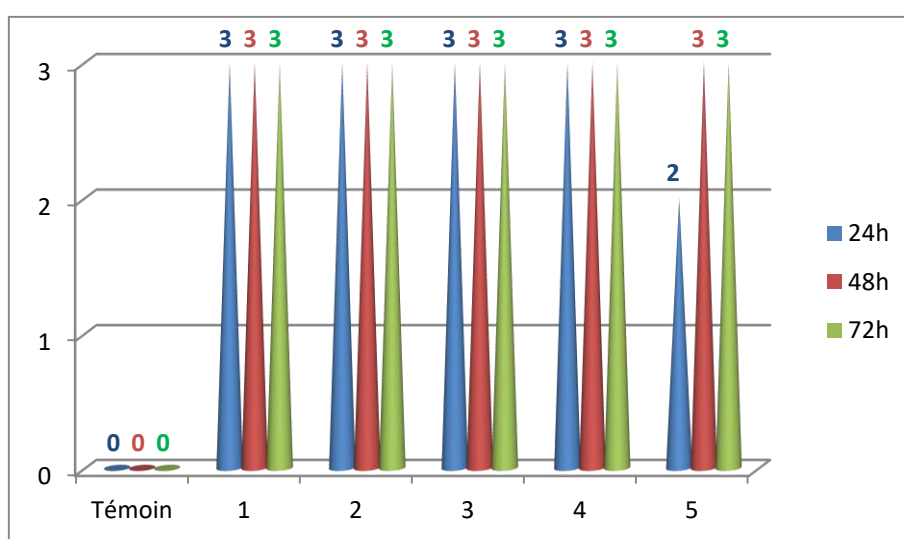


Figure 46 : Diagramme de la mortalité des *Tribolium confusum* par contact d'inhalation de l'extrait d'éthanol (*Nerium oleander*) au dosage (6µl)

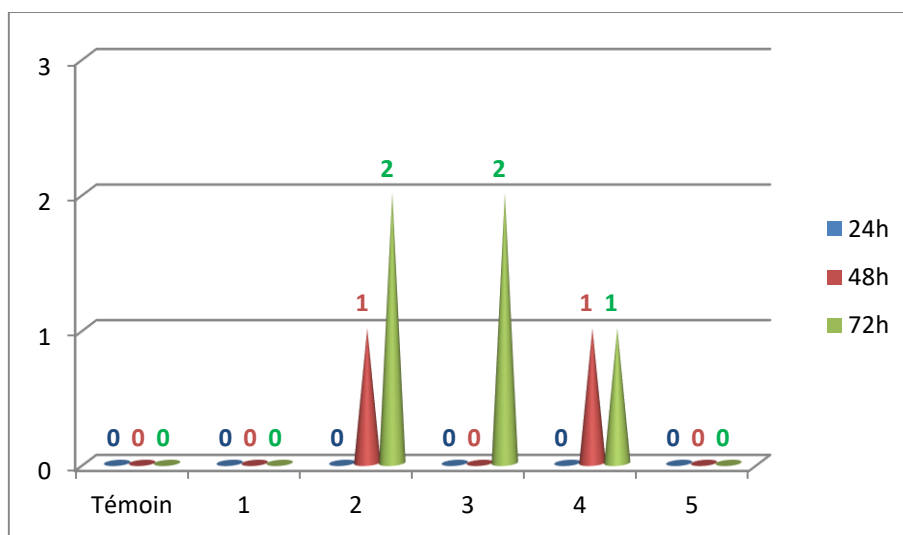


Figure 47 : Diagramme de la mortalité des *Tribolium confusum* par contact d'inhalation de l'extrait d'éthanol (*Nerium oleander*) au dosage (9µl)

Interprétation : les figures montrent l'évolution des taux des mortalités de *Tribolium confusum* par rapport aux témoins en fonction de trois doses (3µl, 6µl, 9µl) de l'extrait éthanol de *Nerium oleander* utilisée et du temps. On a observé une augmentation du taux de mortalité qui varie selon la dose de l'extrait testé et selon la période de temps. En effet les témoins n'ont enregistrées aucune mortalité

b) Traitement par l'extrait d'eau de *Nerium oleander* :

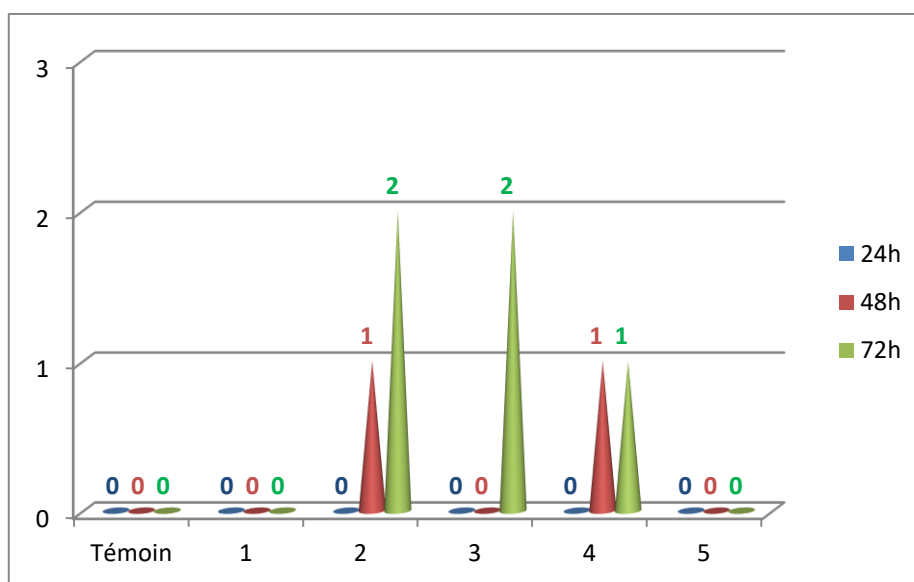


Figure 48 : Diagramme de la mortalité des *Tribolium confusum* par contact d'inhalation de l'extrait d'eau (*Nerium oleander*) au dosage (3µl)

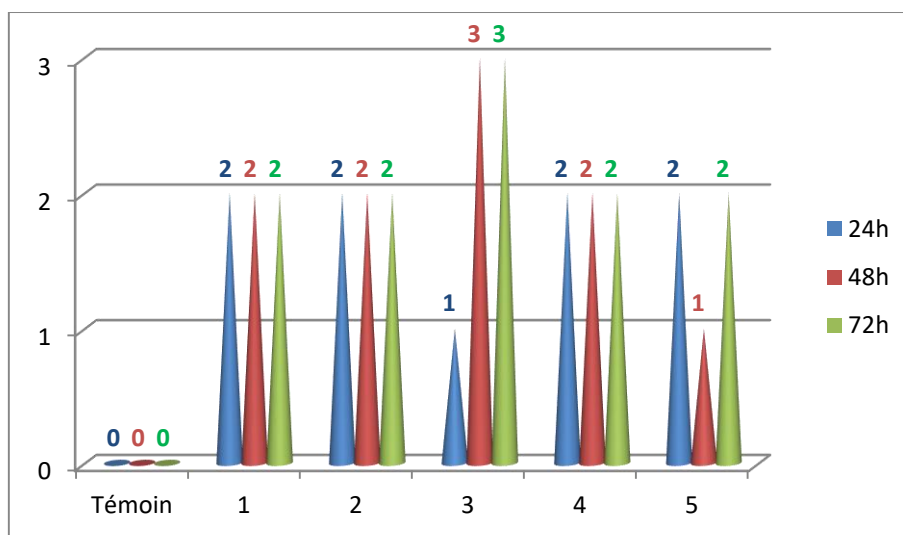


Figure 49 : Diagramme de la mortalité des *Tribolium confusum* par contact d'inhalation de l'extrait d'eau (*Nerium oleander*) au dosage (6µl)

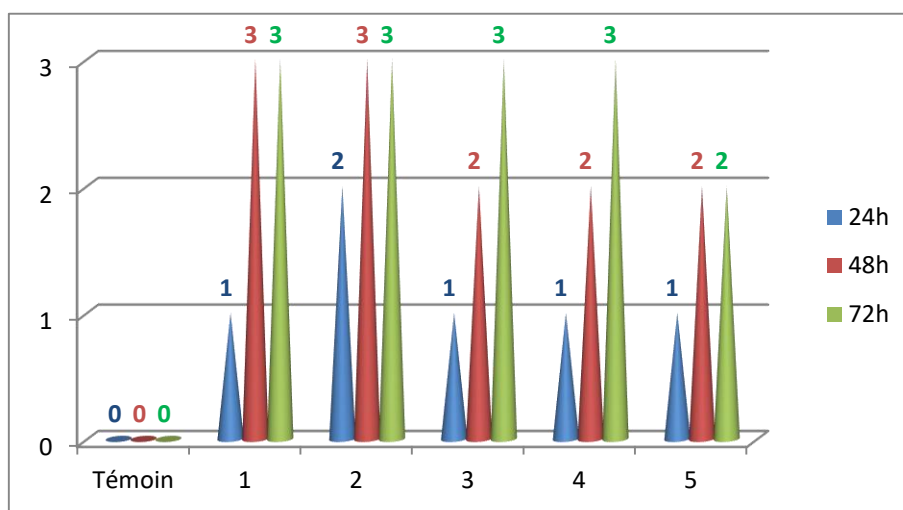


Figure 50 : Diagramme de la mortalité des *Tribolium confusum* par contact d'inhalation de l'extrait d'eau (*Nerium oleander*) au dosage (9µl)

Interprétation : les figures montrent l'évolution des taux des mortalités de *Tribolium confusum* par rapport aux témoins en fonction de trois doses (3µl, 6µl, 9µl) de l'extrait d'eau de *Nerium oleander* utilisée et du temps. On a observé une augmentation du taux de mortalité qui varie selon la dose de l'extrait testé et selon la période de temps. En effet les témoins n'ont enregistrées aucune mortalité.

c) Traitement par l'extrait par macération en méthanol de *Nerium oleander* :

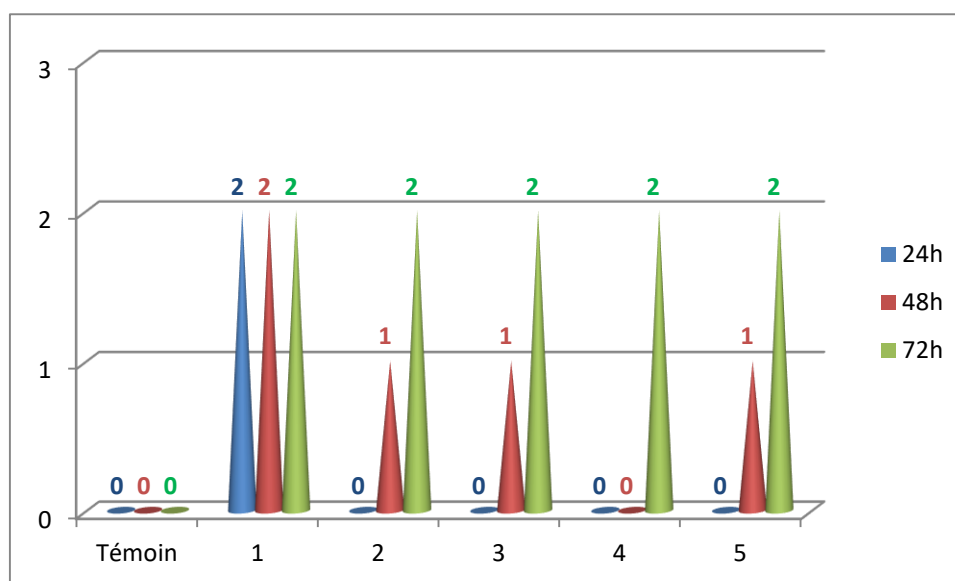


Figure 51 : Diagramme de la mortalité des *Tribolium confusum* par contact d'inhalation de l'extrait (*Nerium oleander*) par macération en méthanol au dosage (3 µl)

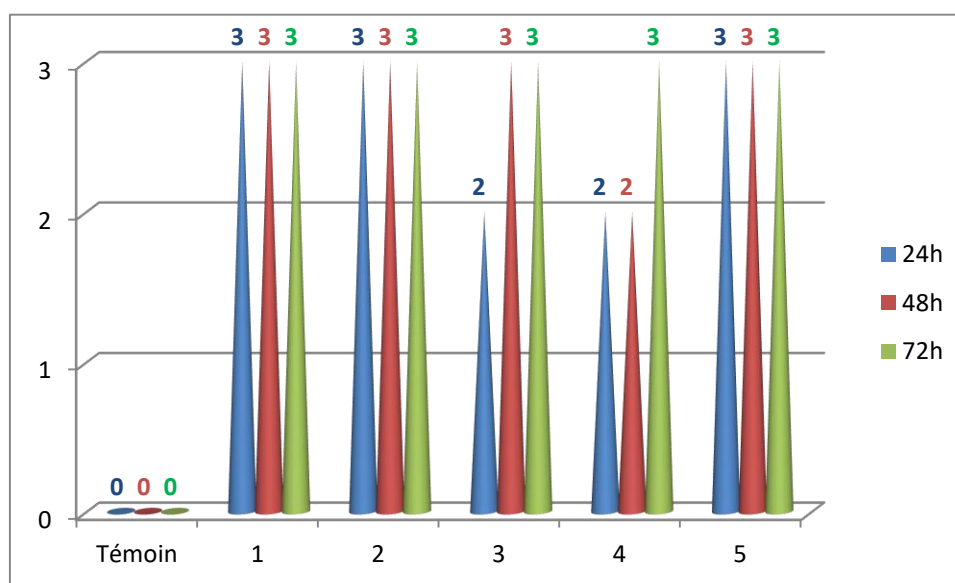


Figure 52 : Diagramme de la mortalité des *Tribolium confusum* par contact d'inhalation de l'extrait (*Nerium oleander*) par macération en méthanol au dosage (6 µl)

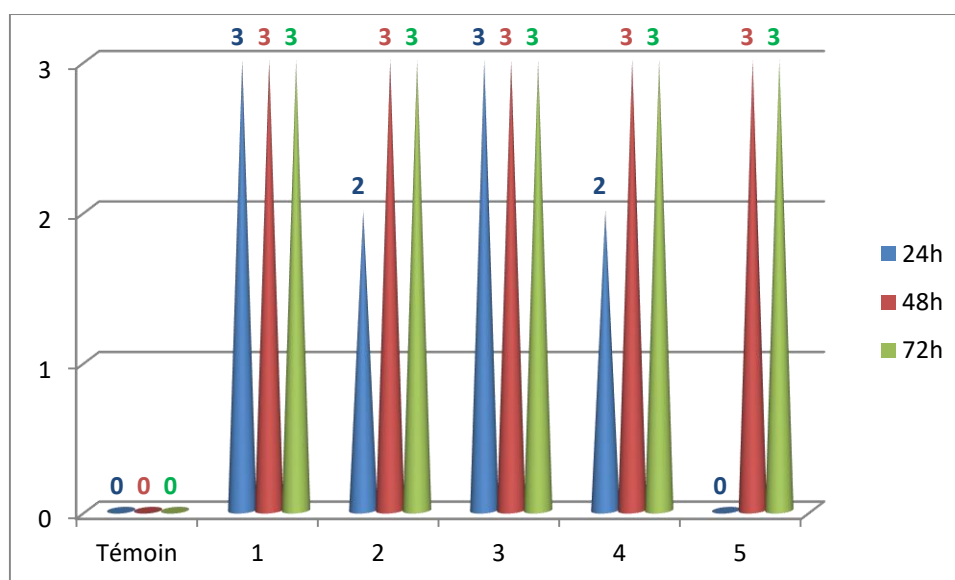


Figure 53 : Diagramme de la mortalité des *Tribolium confusum* par contact d'inhalation de l'extrait (*Nerium oleander*) par macération en méthanol au dosage (9 µl)

Interprétation : les figures montrent l'évolution des taux des mortalités de *Tribolium confusum* par rapport aux témoins en fonction de trois doses (3µl, 6µl, 9µl) de l'extrait par macération en méthanol de *Nerium oleander* utilisée et du temps. On a observé une augmentation du taux de mortalité qui varie selon la dose de l'extrait testé et selon la période de temps. En effet les témoins n'ont enregistrées aucune mortalité.

d) *Traitement par l'huile essentielle de Nerium oleander :*

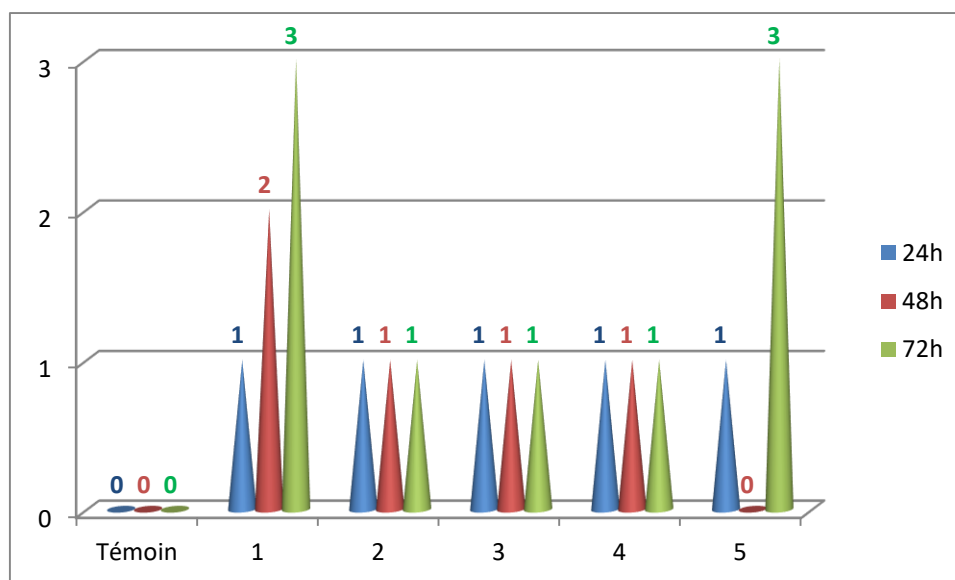


Figure 54 : Diagramme de la mortalité des *Tribolium confusum* par contact d'inhalation de l'huile essentielle (*Nerium oleander*) au dosage (3 µl)

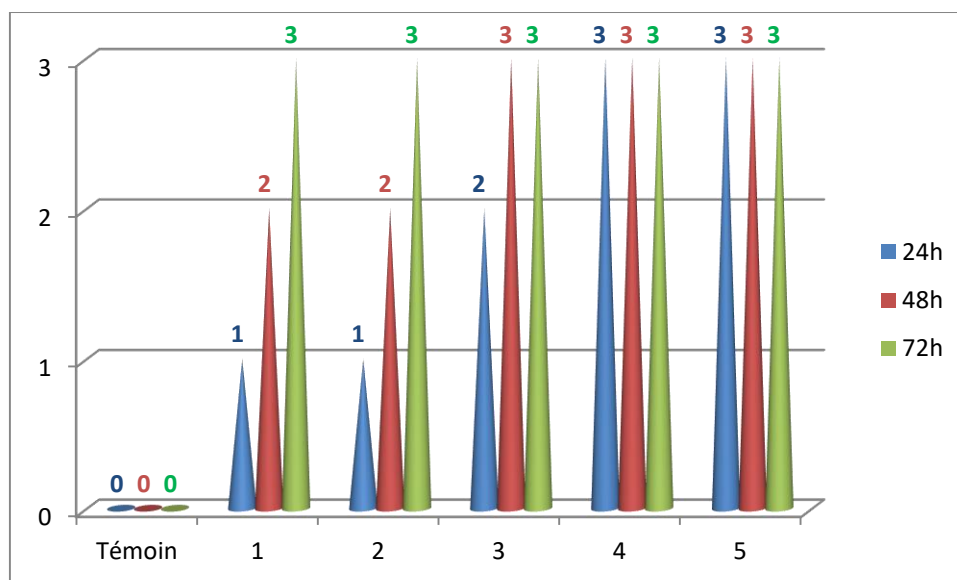


Figure 55 : Diagramme de la mortalité des *Tribolium confusum* par contact d'inhalation de l'huile essentielle (*Nerium oleander*) au dosage (6 µl)

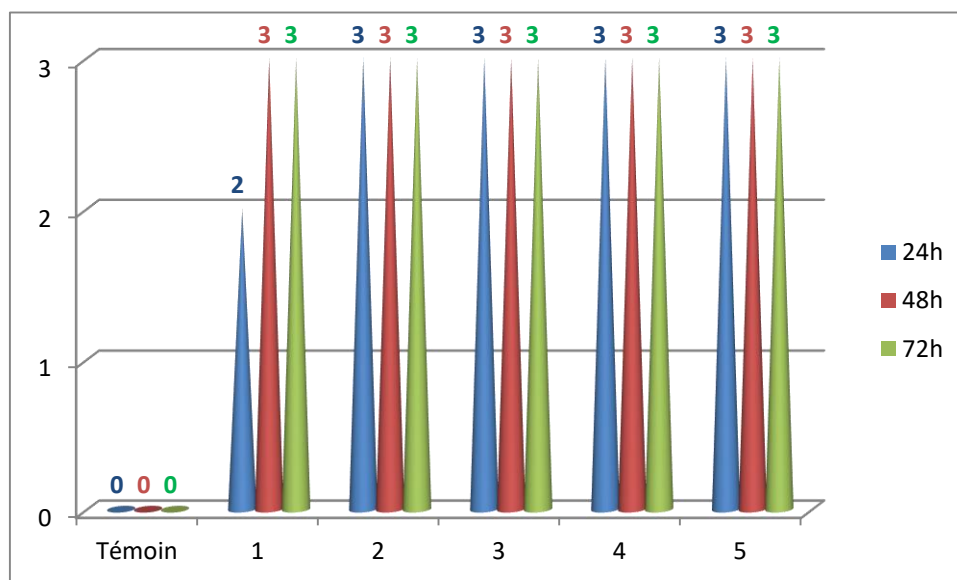


Figure 56 : Diagramme de la mortalité des *Tribolium confusum* par contact d'inhalation de l'huile essentielle (*Nerium oleander*) au dosage (9 µl)

Interprétation : les figures montrent l'évolution des taux des mortalités de *Tribolium confusum* par rapport aux témoins en fonction de trois doses (3µl, 6µl, 9µl) de l'huile essentielle de *Nerium oleander* utilisée et du temps. On a observé une augmentation du taux de mortalité qui varie selon la dose de l'extrait testé et selon la période de temps. En effet les témoins n'ont enregistrées aucune mortalité.

v. Potentialité insecticides de l'huile essentielle et les extraits du *Nerium oleander* sur le taux de mortalité :

➤ par le contact direct :

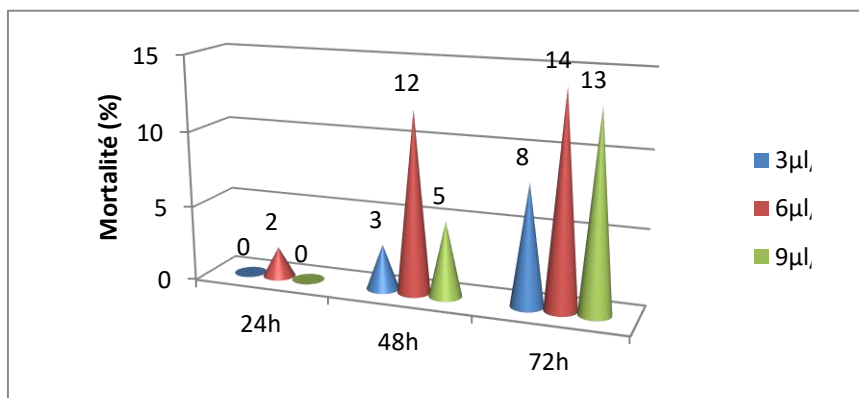


Figure 57 : Efficacité de l'extrait de méthanol de *Nerium oleander* sur le taux de mortalité de *Tribolium confusum* par contact direct

Interprétation : la figure 57 illustre l'évolution des taux de mortalité corrigée de *Tribolium confusum* en fonction du temps et de la dose de l'extrait de *Nerium oleander* utilisée. Les doses de l'extrait méthanolique 3 μl et 9 μl ont provoqué une mortalité respective de 3%, 8% et 5%, 13% à partir de 48h jusqu'à 72 h. Il en ressort que la plus forte dose 6 μl occasionne une mortalité totale de 14% des *Tribolium confusum* traités au 72h d'exposition. En effet les témoins n'ont enregistré aucune mortalité.

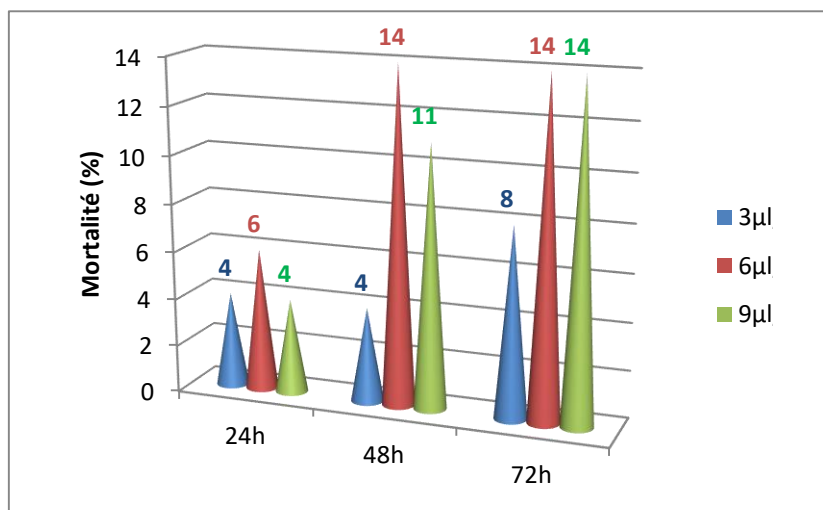


Figure 58 : Efficacité de l'extrait d'éthanol de *Nerium oleander* sur le taux de mortalité de *Tribolium confusum* par contact direct

Interprétation : la figure 58 représente des graphiques indique l'évolution des taux de mortalité de *Tribolium confusum* en fonction de la dose de l'extrait d'éthanol de *Nerium oleander* utilisée et du temps. On remarque un effet insecticide important après les 24h pour les trois doses choisies comparativement aux témoins. En effet les témoins n'ont enregistré aucune mortalité.

Après 72h d'exposition au traitement, les doses étudiées ont montré une activité insecticide pour les doses 3 μ l et 6 μ l de 16% et 29% Alors qu'on remarque une importante activité insecticide pour la dose 9 μ l sont respective de 34% et une mortalité totale après 72h de traitement.

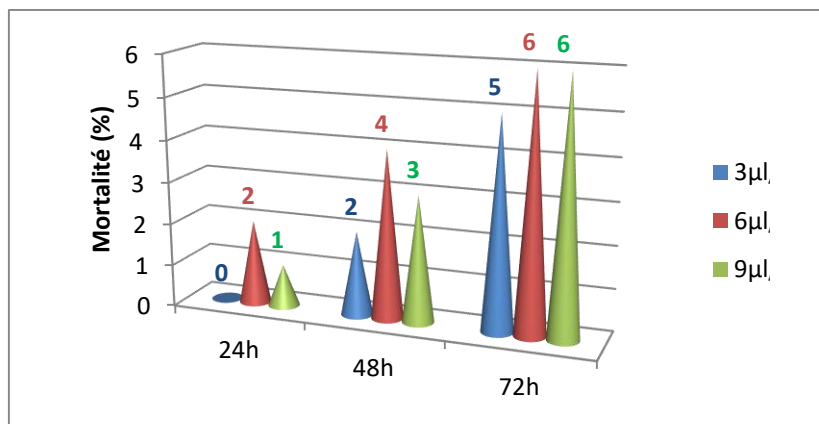


Figure 59 : Efficacité de l'extrait de méthanol de *Nerium oleander* sur le taux de mortalité de *Tribolium confusum* par contact direct

Interprétation : à travers la Figure 59 les observations indiquent que les doses de l'extrait d'eau distillée de 3 μ l et 9 μ l ont provoqué une mortalité faible de 7% et 10% après 72h d'exposition à l'extrait d'eau distillée de *Nerium oleander*. En effet, l'effet insecticide avec un taux de mortalité moyenne de 12% à être obtenu à la dose de 6 μ l.

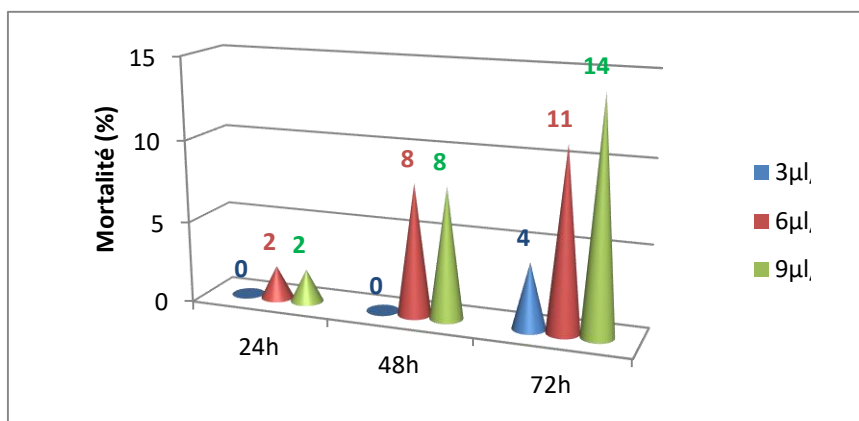


Figure 60 : Efficacité de l'extrait par macération de méthanol de *Nerium oleander* sur le taux de mortalité de *Tribolium confusum* par contact direct

Interprétation : la Figure 60 montre l'évolution des taux de mortalités de *Tribolium confusum* par rapport aux témoins en fonction de la dose de l'extrait méthanolique par macération de *Nerium oleander* utilisée et du temps. On observe une variation du taux de mortalité avec la dose de l'extrait testé et le temps. En effet les témoins n'ont enregistrées aucune mortalité, Au premier jour de la pulvérisation les doses 3 μ l et 6 μ l ont provoqué un taux de mortalité de 4% et 21% Ce n'est qu'à partir de 48h de l'exposition à l'extrait, La dose à 9 μ l a provoqué un taux de mortalité 24% après 48h de l'exposition à l'extrait méthanol par macération de *Nerium oleander*.

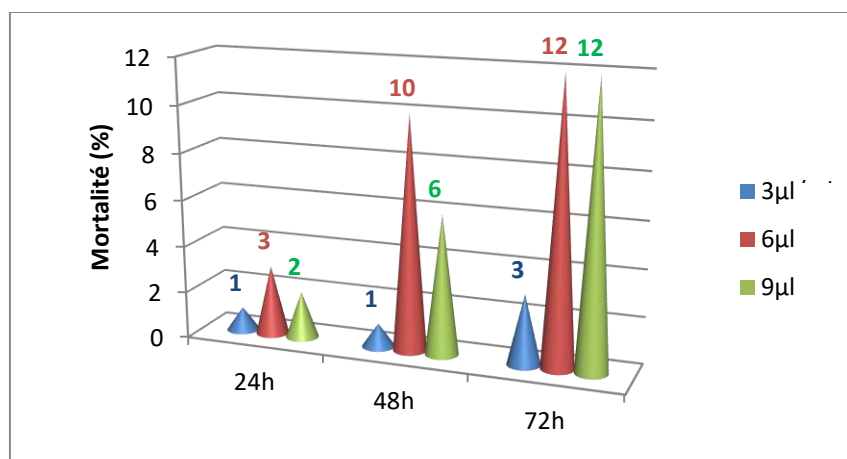


Figure 61 : Efficacité de l'huile essentielle de *Nerium oleander* sur le taux de mortalité de *Tribolium confusum* par contact direct

Interprétation : la figure 61 représente l'évolution des taux de mortalité corrigée de *Tribolium confusum* en fonction du temps et de la dose de l'huile essentielle de *Nerium oleander* utilisée. La dose 3 µl provoqués une mortalité faible de 5% après 72h de l'exposition à l'huile essentielle par rapport aux doses 6 µl et 9 µl on a enregistré des taux de mortalité respectifs de 13% et 8% après 48h du traitement, et des taux de mortalité de 25% et 20% après 72h de l'exposition à l'huile essentielle de laurier rose.

➤ **Par contact d'inhalation :**

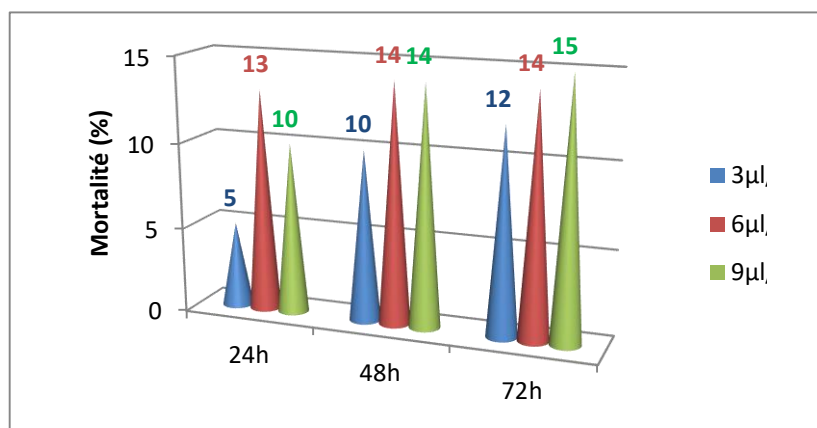


Figure 62 : Efficacité de l'extrait de méthanol de *Nerium oleander* sur le taux de mortalité de *Tribolium confusum* par contact indirect

Interprétation : la représentation des graphiques dans la figure 62 indique l'évolution des taux de mortalité de *Tribolium confusum* en fonction de la dose de l'extrait méthanol de *Nerium oleander* utilisée et du temps. Les témoins n'ont enregistré aucune mortalité, après 48h de la pulvérisation les doses 6 µl et 9 µl ont provoqué un taux de mortalité de 27% et 24% avec une augmentation proportionnelle à 72h atteint 41% et 39%, La dose à 3 µl a provoqué un taux de mortalité 27% après 72h de l'exposition à l'extrait méthanol de *Nerium oleander*

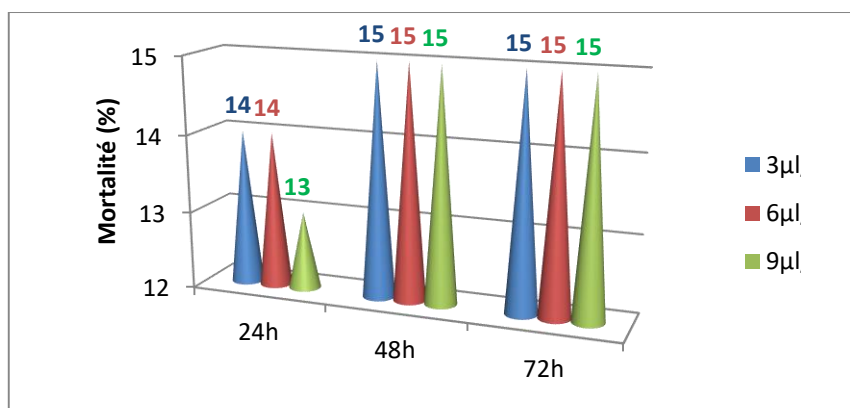


Figure 63 : Efficacité de l'extrait d'éthanol de *Nerium oleander* sur le taux de mortalité de *Tribolium confusum* par contact indirect

Interprétation : à travers la figure 63 les observations indiquent que les doses de l'extrait d'éthanol de 3 µl, 6µl et 9 µl ont provoqué une mortalité de 14%, 14%, 13% après 24h de l'exposition à l'extrait d'éthanol de *Nerium oleander*, L'élimination totale des individus *Tribolium confusum* a été observée qu'au 48h de l'exposition à l'extrait d'éthanol de laurier rose.

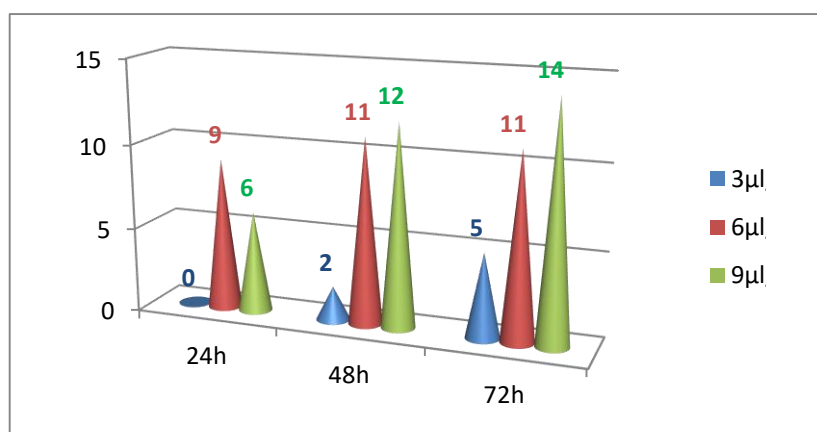


Figure 64 : Efficacité de l'extrait par l'eau distillée de *Nerium oleander* sur le taux de mortalité de *Tribolium confusum* par contact indirect

Interprétation : la figure 64 représente l'évolution des taux de mortalité corrigée de *Tribolium confusum* en fonction du temps et de la dose d'extrait d'eau distillée de *Nerium oleander* utilisée. La dose 3 µl provoqués une mortalité faible de 7% après 72h de l'exposition à l'extrait d'eau distillée de laurier par rapport aux doses 6µl et 9 µl on a enregistré des taux de mortalité respectifs de 35% et 36% après 72h du traitement.

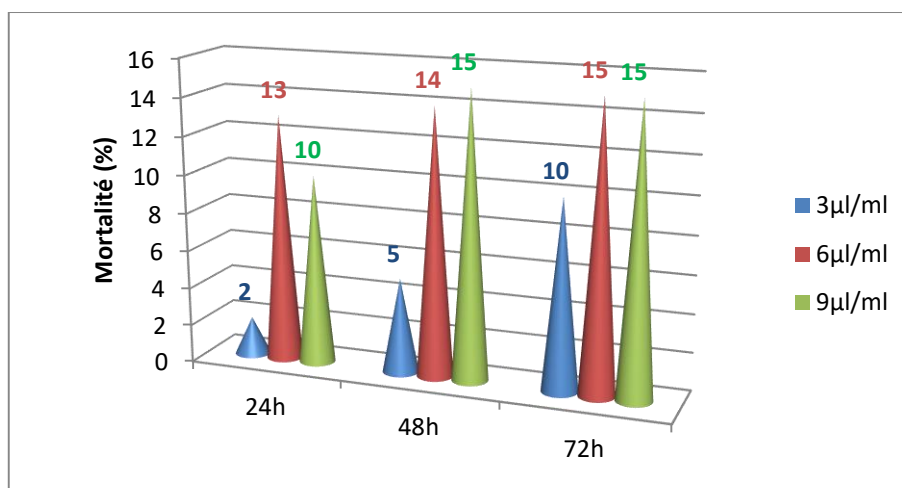


Figure 65 : Efficacité de l'extrait par macération par méthanol de *Nerium oleander* sur le taux de mortalité de *Tribolium confusum* par contact indirect

Interprétation : les graphiques dans la figure 65 indiquent l'évolution des taux de mortalité de *Tribolium confusum* en fonction de la dose de l'extrait méthanol par macération de *Nerium oleander* utilisée et du temps. On observe un effet insecticide important après les 24h pour les trois doses choisies comparativement aux témoins. En effet les témoins n'ont enregistré aucune mortalité. Après 72h d'exposition au traitement, les doses étudiées ont montré une activité insecticide avec une mortalité totale pour les doses 6 µl et 9 µl de 42% et 40% Alors que la dose 3 µl est respective de 17%.

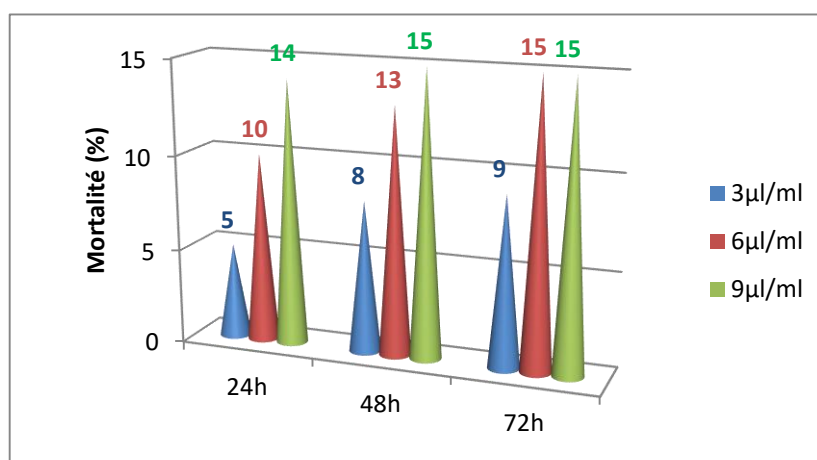


Figure 66 : Efficacité d'huile essentielle de *Nerium oleander* sur le taux de mortalité de *Tribolium confusum* par contact indirect

Interprétation : la figure 66 montre l'évolution des taux de mortalité corrigée de *Tribolium confusum* en fonction du temps et de les doses 6 µl et 9 µl de l'huile essentielle de laurier ont provoqué une mortalité respective de 5%, 8% et 10%, 13% à partir de 48h jusqu'à 72h la dose 6 µl marque la mortalité totale des individus de *Tribolium confusum*. Il en ressort que la plus forte dose 9 µl occasionne une mortalité totale de 15% des *Tribolium confusum* traités au 48h d'exposition Alors que la dose 3 µl est respective 21%. En effet les témoins n'ont enregistré aucune mortalité.

VI. Dose létale et temps létale :

a) Dose létale 50 et Dose létale 90 :

Les doses létales 50 sur la population des *Tribolium confusum* ont enregistrées une mortalité sur la dose 3µl dans les 2 cas de contact direct et indirect.

Par contre les doses létales 90 sur la population *Tribolium confusum* ont enregistrées une mortalité sur la dose 6µl dans les 2 cas de contact direct et indirect.

b) Temps létale 50 et Temps létale 90 :

D'après les résultats obtenus dans le contact direct le temps léthal dont 50% de la population des *Tribolium confusum* est morts a été enregistré à 48hrs et le temps léthal dont 90% de la population des *Tribolium confusum* est morts a été enregistré à 72hrs

Par contre dans le contact indirect le temps léthal dont 50% de la population des *Tribolium confusum* est morts a été enregistré à 24hrs et le temps léthal dont 90% de la population des *Tribolium confusum* est morts a été enregistré à 48hrs

Interprétation : d'après nos résultats on remarque qu'il y a une petite différence entre les deux contacts de l'activité insecticide d'extraits et d'huile de *Nerium Oleander* sur *Tribolium confusum*.

L'effet de contact indirect (inhalation) est plus efficace que le contact direct et il ne prend pas beaucoup de temps.

Tous ces tests effectués peuvent certifier que le traitement de *Tribolium confusum* par les extraits et les huiles essentiels de laurier rose pourrait être un bon moyen de lutte naturelle contre les ravageurs des céréales stockés.

Discussion :

Les régions steppiques et arides constituent un patrimoine floristique et faunistiques naturel très diversifié et important.

Notre étude consiste à la valorisation de la plantes *Nerium oleander* à des propriétés pesticides naturelles comme une plante biopesticide utilisée dans la protection des céréales stockées dans la région de Naâma.

Les régions arides algériennes subirent une dégradation totale des formations steppiques causées par de plusieurs facteurs climato-anthropique principalement le surpâturage parce qu'il participait à l'exploitation excessive de la végétation d'une surface fourragère par l'effectif du cheptel.

La région de Naâma caractérise par effectives important des différentes races les ovins, les bovins et les caprins, Selon **DSA Naâma 2003** l'effectif du cheptel de la wilaya de Naâma est composé par 813570 ovins, 36360 bovins et 33148 caprins (**AGENCE TAD**).

C'est diversité du cheptel contribué à la perte de plusieurs cultures à cause du surpâturage ce qui nécessite un besoin d'un grand stock d'aliments pour leur nutrition et pour la nutrition des êtres humains. Ce qui coute d'importer une grande quantité de fourrage pour eux et la plupart des céréales, et stocké dans des entrepôts spéciaux des fourrages et des céréales et la fourniture de toutes les conditions favorables au stockage.

Malheureusement, Les denrées stockées sont soumises aux attaques des plusieurs insectes ravageurs, ce dernier est actuellement considéré comme le plus grand danger, il peut provoquer des grands dégâts dans les stocks. **la FAO 2016**, ce sont 20 à 40% des récoltes mondiales de céréales et de légumineuses qui sont détruites par les insectes pendant leur stockage. La nature des dommages causés par les insectes des denrées stockées est très variable.

Les stocks des céréales peuvent pertes généralement par des insectes ravageurs qu'ont parmi les coléoptères.

L'homme a trouvé une solution pour lutter contre ces ravageurs des céréales stockées par l'utilisation des pesticides mais après leur utilisation, les pesticides de synthèse chimique enregistré plusieurs effets toxiques et très nocifs sur l'homme, les animaux, les végétaux et l'environnement.

(BRAHIMI, 2015) a enregistré une toxicité importante dans les écosystèmes de la région sud de Naâma par les effets négatifs des pesticides chimiques lors de la lutte chimique intensive contre les invasions acridiennes pratiquées par les services chargée de la lutte antiacridienne qui aboutit à la disparition et l'extinction de certaines espèces végétale et animale.

Actuellement la seule solution idéale dans la lutte des ravageurs c'est la lutte biologique, pour protéger les graines et les fourrages de stock, à cet effet notre étude a pour valoriser et utilisée les plantes steppiques dans cette lutte.

Dans notre travail nous avons choisi la plante *Nerium Oleander* comme une plante biopesticide. et l'insecte *Tribolium confusum* comme un ravageur des céréales.

Parmi les plantes steppiques abondantes sur la région de Naâma et elles ont une activité insecticide très important sont *Artemisia herba-alba* (Asteracées), et *Rosmarinus officinalis* (Lamiacées). Ces plantes sont utilisées dans la lutte biologique contre la Bruche du haricot *Acanthoscelides obtectus* (Coleoptera, Bruchidae) et la mite *Tineola bisselliella* (Lepidoptera, Tineidae) Comme a été expliquées dans les résultats d'étude de (BOUCHIKHI, 2012).

Au cours de notre expérience, nous avons testé la technique de l'activité d'insecticide des extraits et des huiles essentielles de *Nerium Oleander* sur les ravageurs des céréales stockées par deux différents contacts.

L'élevage des insectes *tribolium confusum* a enregistré des résultats très satisfaits et suffisantes pour notre expérience environ 450 adultes et 460 larves durant deux mois.

Selon (ABUBAKAR BEN MAHAMOUD, 2015) la durée du cycle de développement complet de *Tribolium castaneum*, dans la farine de blé et la farine de maïs, est respectivement de 53 jours et 56 jours, comptée du jour de l'infestation jusqu'à l'émergence de 50% de la génération F1. plusieurs facteurs influent ce développement (Température, humidité ...etc).

Les tests de mortalité ont été testés sur certains ravageurs en tant que critère essentiel pour le jugement de l'efficacité des luttes biologiques.

Nos résultats indiquent des effets insecticides très importants qui varient selon l'extrait à l'autre pour la même plante, les doses utilisées et le temps.

Généralement dans tous les cas testés on observe que le taux de mortalité de *Tribolium confusum* est augmenté jusqu'aux 80%, 90% et 100% par l'augmentation des doses des extraits et d'huile durant les 72heures.

On remarque que l'effet de contact indirect (inhalation) est très efficace comparativement au contact direct et que l'extrait éthanolique de *Nerium Oleander* a montré une efficacité plus importante par rapport aux d'autres extraits.

Aucune mortalité n'a été enregistrée dans toutes les boîtes de témoins qu'on a testés après 24 hrs, 48 hrs et 72 hrs dans les différentes concentrations ce qu'est montre que la mortalité des charançons causée essentiellement par l'effet insecticide des extraits et d'huile essentielle.

Les DL50 et les DL90 obtenues confirment que tous les extraits ont une nette activité insecticide par l'effet de deux différents contacts.

Selon (**BENAZZADINE, 2010**) l'huile essentielle du romarin et de menthe verte cause une mortalité de 100 après 24 hrs de traitement sur *Tribolium confusum* par inhalation. Les mêmes résultats ont été enregistré pour le thym et l'eucalyptus après 120 hrs par contre la citronnelle a donnée des résultats ne dépassant pas 55 après 144 hrs d'exposition.

Dans une étude de (**BELARBI ET ZAMAUCHE, 2017**) sur les extraits méthanolique s de laurier rose sur le puceron d'agrumes ; leurs résultats ont enregistrés une efficacité insecticide importante de l'extrait de *Nerium Oleander* sur les ravageurs d'Aphis *spiraecola* par contact.

(**KHEDDAR ET BELAYACHI, 2018**) a enregistré une nette activité insecticide des polyphénols et caroténoïdes de *Nerium Oleander* sur *Aphis spiraecola* par contact, où ils ont trouvé que l'effet des caroténoïdes est plus efficace que l'effet des polyphénols à cause de l'effet de congélation des polyphénols durant la saison de l'hiver.

La comparaison des résultats d'études obtenus nous amène à dire que le traitement par *Nerium oleander* est caractérisé par une activité insecticide prometteuse de la lutte biologique contre les populations de "*Tribolium confusum*" et les populations des pucerons "*Aphis spiraecola*".

A la fin, on peut dire aussi qu'à cause des effets néfastes des pesticides sur l'environnement en générales, il est important d'utiliser des biopesticides qui, eux aussi actifs et sont biodégradables pour lutter contre les insectes ravageurs.

CONCLUSION GENERALE :

A partir des effets négatives des pesticides chimiques sur l'environnement (flore, faune, l'eau et sol) qui a causé des disparition et distinction des espèces végétales et animales et une dégradation massif des écosystèmes arides et steppiques, cette étude entre dans le cadre de la valorisation des plantes steppiques et la protections des grains stockées contre les insectes nuisibles qui menace les cultures comme une solution primordiale dans la lutte biologique contre ces insectes en Algérie notamment dans la région de Naâma .

Notre étude a été réalisée au niveau de laboratoire zoologie et qu'elle conduit à la conception de programmes intégrés de lutte contre les parasites des céréales stockées par des insecticides biologiques fabriqués par l'utilisation des extraits et d'huile essentielle des plantes ayant des propriétés pesticides qui peuvent être moins nocifs pour l'environnement en général.

Les tests utilisés sont pour démontrer l'effet insecticide de trois différents extraits et d'huile essentielle de laurier rose sur les ravageurs des céréales stockées dans la région de Naâma.

Le rendement des extraits et d'huile essentiel de *Nerium oleander* à une valeur très importants, par l'utilisation de la technique d'extraction solide-liquide par soxhlet, macération et l'entraînement à la vapeur.

L'ensemble des résultats obtenus dans nos conditions expérimentales montrent que tous les tests réalisés surtout (l'extrait à éthanol et l'huile essentielle) de *Nerium oleander* ont un effet insecticide évident sur *Tribolium confusum*. Ils permettent de causer des taux de mortalité d'environ les 100% cela indiquer leur efficacité contre ce ravageur.

Les résultats positifs obtenus dans ce travail permis aux de valider l'usage d'extraits et d'huile de laurier rose par contact ou inhalation sur les ravageurs des céréales stockées , parce que le laurier rose, largement disponible en tant que plante spontanée dans les régions arides qui peut constituer un biopesticide alternatif adapté à la lutte biologique contre les ravageurs des céréales stockée .

Ces résultats offrent des perspectives intéressantes pour la formulation et la production des produits phytosanitaires biologique sans des effets secondaires nocifs afin de protéger et valoriser les céréales stockées dans les régions arides et aussi de valorisation et protection des plantes biopesticides notamment à la région de Naâma.

On recommande que le stockage des grains stockés doive être conforme aux normes des stockages, à savoir la séparation des parcelles, l'aération, la stérilisation des entrepôts et le contrôle de la température et humidité.

On recommande aussi la création des laboratoires des analyses d'entomofaune pour contrôler les espèces ravageurs.

Et aussi la quantité énorme des céréales stockées dans la région de Naâma destinées à l'aliment cheptel nécessite des études pareilles et approfondies sur les espèces ravageuses.

Nous envisageons de poursuivre cette étude afin de préciser la nature du (ou des) composé (s) responsable(s) de cette activité par un fractionnement réalisé parallèlement à des tests biologiques.

Le chemin resté ouvert à la découverte de nouvelles plantes steppiques ayant des effets phytosanitaires il serait très important d'étendre les chercheurs aux espèces végétales pour constater l'effet de ces biopesticides sur les insectes nuisibles.

Références bibliographiques

1. **Abdelkrim Bensaïd, (2006) :** SIG et télédétection pour l'étude de l'ensablement dans une zone aride : le cas de la wilaya de Naâma (ALGÉRIE).Thèse de doctorat, Université Joseph Fourier-Grenoble 1, France.
2. **Abubakar Ben Mahamoud, (2015) :** Suivi du développement larvaire de *Tribolium castaneum*– coleopteres tenebrionidae (ver rouge de la farine) dans les farines de ble de maïs et de riz, Mémoire du Diplome d'études Approfondies (D.E.A) en sciences de la vie, université d'antananarivo, MADAGASCAR.
3. **Adom.R.O. Gachichi.J.W., Onegi.B. Tamale J.,Apio .S.O (2003):** The cardi tonic effect of the crude ethanolic extract ok *Nerium Oleander* in the isolated guinea pig hearts. African heath sciences.vol3. pp. 77-82.
4. **Aïssata Camara, (2009) :** Lutte contre *Sitophilus oryzae* l. (COLEOPTERA CURCULIONIDAE) et *Tribolium castaneum* herbst (COLEOPTERA TENEBRIONIDAE) dans les stocks de riz par la technique d'étuvage traditionnelle pratiquée en basse-guinée et l'utilisation des huiles essentielles végétales, Thèse de doctorat, Université Du Québec A Montréal, CANADA.
5. **Alex Delobel, (1993):** Maurice TRAN, Les Coléoptères des denrées alimentaires entreposées dans les régions chaudes, IRD Éditions/MNHN, Collection : Faune et flore tropicales.
6. **Almahy H.A et Khalid H.E. (2006):** Chemical examination of the leaves of *Nerium oleander*, Asian Journal of Plant Sciences 3, vol 2, pp . 177-180.
7. **Assia Mekki, (2016) :** Contribution à l'étude écologique de l'Arthropodofaune dans
8. quelques stations à *Retama raetam* (Fabacées) dans la région de Naâma, Mémoire Magister, Université Aboubakr Belkaïd,Tlemcen, ALGERIE.
9. **Aubineau M., Bermond A., Bougler J., Ney B. et Estrade J.R., (2002) :** Larousse Agricole. Le monde agricole au 21 ème siècle Ed. Larousse, Canada ,767p.
10. **Bagnouls F et Gaussen H (1953):** Saison sèche et indice xérothermique. Toulouse pp 139-239.
11. **Beaslev V,Poppenga, RH (1999):** Veterinary Toxicology Internatioal Vetrinary Information service (www.wivis.org.). New York USA.
12. **Belgherbi, B. (2002) :** Intégration des données de télédétection et des données multi sources dans un système d'information géographique (SIG) pour la protection des forêts contre les incendies (cas de la forêt de Guetarnia-Ouest d'Algérie). Thèse, Université de Tlemcen, Algérie.
13. **Benazzadine S, (2010) :** Activité insecticide de cinq huiles essentielles vis-à -vis de *Sitophilus oryzae* (Coleoptera ; Curculionidae) et *Tribolium confusum* (Coleoptera ; Tenebrionidae) Ecole nationale supérieure agronomique El Harrach Algérie - Ingénieur d'état en sciences agronomiques p, 89.
14. **Bouchikhi Tani Zoheir, (2011) :** Lutte contre la Bruche du Haricot *Acanthoscelides obtectus* (Coleoptera, Bruchidae) et la mite *Tineola bisselliella* (Lepidoptera, Tineidae) par des plantes aromatiques et leurs huiles essentielles,Mémoire Doctorat, Université Aboubakr Belkaid,Telmcen, ALGÉRIE.
15. **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.

16. **Bonneton F, (Mars 2010):** Quand Tribolium complète la génétique de l'adrosophile, médecine/sciences, EDP Sciences, 2010, ff10.1051/medsci/2010263297ff. fffhal-01490171f
17. **Brahimi D, (2015) :** Bio-écologie et régime alimentaire des principales espèces d'Orthoptères dans la région de Naâma. Thèse de Magister .Université Tlemcen.
18. **Brahimi D, (2019):** First data on orthoptera fauna diversity in the arid region of Naâma (south west of Algeria). Revue Agrobiologia. 9(1) :1292-1301..ISSN (Print): 2170-1652 .e-ISSN (Online): 2507-7627. www.agrobiologia.net
19. **Brahimi D, (2020) :** Bio écologie des orthoptères et régime alimentaire des principales espèces dans les deux régions arides Naâma et El-Bayad (sud-ouest Algérie), Thèse de doctorat, Université Aboubakar BELKAÏD, Tlemcen, ALGERIE.
20. **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>.
21. **Brahimi D, (2021) :** Nouvelles données sur les insectes d'intérêt écologique dans les zones humides, cas des régions arides d'Algérie. Bulletin de la Société Zoologique de France, volume 146 (4), pages 139 à 147. ISSN : 0037-962X. <http://societe-zoologique.fr>
22. **Brahimi, D, Mesli L & Rahmouni A, (2020):** Why orthoptera fauna resist of pesticide? First experimental data of resistance phenomena. Data in Brief, 30, 105659.
<https://doi.org/10.1016/j.dib.2020.105659>
23. **Briand O., Bertrand F., Millet M., Seux R., (2002):** Etude expérimentale des transferts sol-air de pesticides à l'échelle d'une parcelle. Utilité de déterminer des flux de volatilisation. Ingénieries, Eau-Agriculture- Territoires, pp 67-71.
24. **Bruneton J (2001) :** plantes toxiques : végétaux dangereux pour l'homme et les animaux 3ème édition Lavoisier, pp129 -136.
25. Bureau d'ingénierie et d'études techniques, wilaya de Naâma, Rapport TAD, 64 p.
26. **Cédric Lefevre, (2004) :** Caractérisation et phylogénie des bactéries symbiotiques intracellulaires des Tribolium confusum de la famille des Dryophthoridae, Thèse de doctorat, INSA de Lyon, France. pp 44-45
27. **Chopra La C Abrol BK, Handa K L (1971) :** Les plantes médicinales des régions arides considérées surtout du point de vue botanique 1er partie UNESCO, pp 45-50.
28. **Dahmani-Megrerouche, M., (1997) :** Le chêne vert en Algérie, syntaxonomie, phytocécologie et dynamique des peuplements. Thèse d'État Univ. H. Boumediene, Alger, 329 p.
29. **Dahmani S, Hadjadj K, Ben aissa M,** Diagnostic du patrimoine historique et archéologique de la wilaya de Naâma (Sud-Ouest Algérien), Université Aboubakar BELKAÏD, Tlemcen, ALGERIE
30. **De martonne E., (1927) :** Traité de géographie physique I, notions générales, hydrographie. Ed. A. Colin. Paris. 496 p 30.
31. **Despois J, (24/05/2022) :** L'atlas saharien occidental d'Algérie : « Ksouriens » et Pasteurs, Cahiers de géographie du Québec, Volume 3, numéro 6, 1959. (Article) généré
32. **Deravel J, (10/12/2013) :** François KRIER, Philippe JACQUES, Les biopesticides, compléments et alternatives aux produits phytosanitaires chimiques (synthèse bibliographique), Université Lille 1, France,. (Article)
33. **Delile L (2007) :** Les plantes médicinales d'Algérie, Betri édition, pp141-142. Alger.

34. **Djebaili, S., (1978)** : Recherches phytosociologiques ET écologiques de la végétation des hautes plaines steppiques ET de l'Atlas saharien. Th. Doct . Es Sciences, Univ. Langue doc Roussillon , Montpellier , 229p .
35. **Dreux P., (1980)** : Précis d'écologie. Ed. Presse universitaire de France, Paris, 231 p.
36. **Emberger L., (1930)** : sur une formule climatique applicable en géographie botanique. C.R Acad. Sci., 191 : 389-390.
37. **Emberger L., (1955)**: Une classification biogéographique des climats. Rev. Trav. Lab. G, ol. Bot. ET Zool., Fac. Sc. Montpellier, 7pp 3-43.
38. **Emberger L., (1971)**: Travaux de botanique et d'écologie. Masson et Cie, Paris, 520 p.
39. **FAO (2016)**: Situation alimentaire mondiale. Bulletin de la FAO sur l'offre et la demande de céréales.
40. **Hanson J R (1985)** : The chemistry of natural products , (R. H. Thomson ed .) , chapter 4 . Blackie USA.
41. **Harold. H. Shepard (1940)** insects infesting stored foods, université de Minnesota, bulletin 341.
42. **Huq M M , Jabbar A , Rashid M A , Hasan C M (1999)**: A novel antibacterial and cardiac steroid from the roots of *Nerium oleander* . Fitoterapia . , vol . 70, pp. 5-9.
43. **Hussain M A et Gorski MS (2004)**: Antimicrobial activity of *Nerium oleander* Linn. Assian Journal of Plant Sciences3. Vol 2, P 177-180.
44. **Haddouche I, (2009 juin)** : La télédétection et la dynamique des paysages en milieu aride en ALGERIE:le cas de la région de Naâma, Article (Thème n° 6) séminaire « Energies, Changements Climatiques Et Développement Durable », Hammamet (Tunisie).
45. **Haddouche I, (2008)** : **Comment** Concilier Développement Des PopulationsSteppiques Et Lutte Contre La Désertification ? Cas de la wilaya de Naâma (Algérie), Article NEW MEDIT N°3, Jelclassification « Q150, C240».
46. **Ibrahim K A , Khalagi S. Youssef D. Khan I , Mesbah M (2007)**: Stimulation of oleander in production by combined *Agrobacterium tumefaciens* mediated transformation and fungal elicitation in *Nerium oleander* cell cultures . Enzyme and Microbial Technology. vol . 41. pp. 331-336.
47. **Inge de groot, (2004)**: Protection des céréales etdes légumineuses stockées, Fondation Agromisa, Wageningen.
48. **Jud W S et al. (2002)** dans botanique systématique. P366
49. **Keddar N & Belayachi K, (2018)**: Etude de l'effet insecticide des extraits polyphénolset caroténoïdes de *Nerium oleander* sur *Aphispiraeicola*, Mémoire Master LMD, Université Abdelhamid IBN BADIS, Mostaganem, ALGERIE
50. **Kallal Z, Alguemi CH, et Ghattas A. , (1990)**: Problématique des résidus des pesticides dans les aliments . Institut National de Nutrition de Tunis. Séminaire Africain sur les Pesticides. 7p.
51. **Khada Belarbi&Nebia Zamaouche, (2017)** : Etude de l'effet bioinsecticide de l'extrait méthanolique de *Nerium oleander* sur le puceron d'agrumes *Aphispiraeicola*, Mémoire Master LMD, Université Abdelhamid IBN BADIS, Mostaganem, ALGERIE.
52. **Laib D (2013)** Etude de l'activité insecticide du champignon endophyte *Cladosporium* sp . Isolé du laurier rose *Nerium oleander* . (Apocynaceae , Gentiandes) sur la bruche des haricots *Acanthoscelides obtectus* Say (Coleoptera , Bruchidae) .P1

53. **Lewonczuk W (2004)** Intoxication des animaux par le laurier rose (*Nerium oleander* L) . Etude de cas cliniques Thèse de doctorat Vétérinaire, Université Paul Sabatier. Toulouse.P74
54. **Louveaux J., (1984)** : les Traitements phytosanitaires et les insectes pollinisateurs.P565-575. in P. Pesson & J. Lou veaux : Pollinisation et productions végétales. INRA-Paris, 663 pp.
55. **Marouf A. (2021)** : Plantes natives d'Algérie, <https://algerianativeplants.net/html/plante-algerie-liste-rouge.php>. (consulte-le : 20/06/2022)
56. **Organisation Mondiale de la Santé, (Mars ,2017)** : Le Suicide. Centre des médias, aide-mémoire.
57. **Ozenda P., (1982)** : Les végétaux dans la biosphère. Édit. Doin. Paris. 431 p.
58. **Ozkan G , Sagdic O , Gokturk S , Unal O , Albayrak S (2010)** Study on chemical composition and biological activities oil and extract from *Salvia pisidica* . LWT food Sic . Techno. , 43.P 186-190.
59. **Paris R.R et Moyse H (1971)** : Précis de matière médicale, pharmacognosie spéciale dicotyledones (tome III) , pp.32-52 .
60. **Ridings W H (1976)**: *Sphaeropsis witches ' broom* of *Nerium oleander*.Proc . Fla. State Hort . Soc. , vol. 89, pp. 302-303.
61. **Rivas-Martinez S., (1981)**: Les étages bioclimatiques de la végétation de la Péninsule Ibérique. Anales Jard. Bot., Madrid, 37 (2), 215-268.
62. **Siddiqui S (1989)**: Oleanderol, a new pentacyclic triterpene from the leaves of *Nerium oleander* 2ème eddition P229-233
63. **SOURCE : INFO. CLIMAT**, Normales et records climatologiques 1991-2020 a Naâma, <https://www.infoclimat.fr/climatologie/normales-records/1991-2020/Naâma/valeurs/60557.html>
64. **Bouchetata T, Bouchetata A (2005)** : Dégradation des écosystèmes steppiques et stratégie de développement durable. Mise au point méthodologique appliquée à la Wilaya de Naâma(Algérie), Institut Agronomique Méditerranéen de Montpellier, France.
65. **Veillerette François, (2006)** : Toutes les études scientifiques sur les pesticides : Toxicité neurologiques des produits chimiques. Paris,France. 3p.
66. **رفيق زعنون، الاستصلاح الزراعي في السهول الغلّيا الغربية الجزائرية (دراسة المنطقة السّهبية من ولايتي البيض والنعامه)، مذكرة ماجيستير، جامعة السانبا وهران، الجزائر، 2010.**

Annexe

Tableau : Résultats sur les Tests de l'activité insecticide des extraits et d'huile essentielle de Laurier rose par effet d'un contact direct.

Doses	Boites	Extrait méthanol			Extrait éthanol			Extrait d'eau distillée			Extrait par macération en méthanol			L'huile essentielle		
		24h	48h	72h	24h	48h	72h	24h	48h	72h	24h	48h	72h	24h	48h	72h
3µl	Témoin	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3
	01	0/3	1/3	2/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	1/3	0/3	0/3	0/3
	02	0/3	0/3	2/3	0/3	0/3	1/3	0/3	0/3	1/3	0/3	0/3	1/3	0/3	0/3	1/3
	03	0/3	0/3	1/3	2/3	2/3	3/3	0/3	0/3	1/3	0/3	0/3	0/3	1/3	1/3	1/3
	04	0/3	1/3	1/3	1/3	1/3	2/3	0/3	2/3	1/3	0/3	0/3	1/3	0/3	0/3	0/3
	05	0/3	1/3	2/3	1/3	1/3	2/3	0/3	0/3	1/3	0/3	0/3	1/3	0/3	0/3	1/3
6µl	Témoin	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3
	01	0/3	2/3	3/3	2/3	3/3	3/3	0/3	0/3	1/3	2/3	3/3	3/3	0/3	3/3	3/3
	02	0/3	2/3	3/3	1/3	3/3	3/3	1/3	1/3	1/3	0/3	2/3	2/3	2/3	1/3	1/3
	03	0/3	2/3	2/3	1/3	3/3	3/3	0/3	1/3	1/3	0/3	0/3	2/3	1/3	3/3	3/3
	04	0/3	3/3	3/3	1/3	2/3	2/3	1/3	2/3	2/3	0/3	3/3	3/3	0/3	1/3	2/3
	05	2/3	3/3	3/3	1/3	3/3	3/3	0/3	0/3	1/3	0/3	0/3	1/3	0/3	1/3	2/3
9µl	Témoin	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3
	01	0/3	1/3	2/3	1/3	3/3	2/3	0/3	0/3	1/3	0/3	1/3	3/3	0/3	0/3	2/3
	02	0/3	1/3	3/3	1/3	3/3	3/3	0/3	0/3	1/3	1/3	2/3	3/3	0/3	1/3	3/3
	03	0/3	1/3	3/3	0/3	3/3	3/3	0/3	1/3	1/3	0/3	1/3	2/3	1/3	1/3	2/3
	04	0/3	1/3	3/3	0/3	0/3	3/3	1/3	1/3	2/3	1/3	2/3	3/3	1/3	0/3	2/3
	05	0/3	1/3	2/3	2/3	2/3	2/3	0/3	1/3	1/3	0/3	2/3	3/3	0/3	3/3	3/3

Tableau : Résultat des tests de l'activité insecticide des extraits et d'huile essentielle de Laurier rose par effet d'un contact d'inhalation.

Doses	Boîtes	Extrait méthanol			Extrait éthanol			Extrait d'eau distillée			Extrait par macération en méthanol			L'huile essentielle		
		24h	48h	72h	24h	48h	72h	24h	48h	72h	24h	48h	72h	24h	48h	72h
3µl	Témoin	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3
	01	2/3	2/3	3/3	3/3	3/3	3/3	0/3	0/3	0/3	2/3	2/3	2/3	1/3	2/3	3/3
	02	2/3	2/3	3/3	3/3	3/3	3/3	0/3	1/3	2/3	0/3	1/3	2/3	1/3	1/3	1/3
	03	0/3	3/3	3/3	2/3	3/3	3/3	0/3	0/3	2/3	0/3	1/3	2/3	1/3	1/3	1/3
	04	1/3	2/3	2/3	3/3	3/3	3/3	0/3	1/3	1/3	0/3	0/3	2/3	1/3	1/3	1/3
	05	0/3	1/3	1/3	3/3	3/3	3/3	0/3	0/3	0/3	0/3	1/3	2/3	1/3	0/3	3/3
6µl	Témoin	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3
	01	2/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	2/3	2/3	2/3	3/3	3/3	3/3	1/3	2/3	3/3
	02	2/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	2/3	2/3	2/3	3/3	3/3	3/3	1/3	2/3	3/3
	03	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	1/3	3/3	3/3	2/3	3/3	3/3	2/3	3/3	3/3
	04	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	2/3	2/3	2/3	2/3	2/3	3/3	3/3	3/3	3/3
	05	3/3	3/3	3/3	2/3	3/3	3/3	2/3	1/3	2/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3
9µl	Témoin	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3
	01	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	1/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	2/3	3/3	3/3
	02	2/3	3/3	3/3	2/3	3/3	3/3	2/3	3/3	3/3	2/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3
	03	2/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	1/3	2/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3
	04	2/3	2/3	3/3	3/3	3/3	3/3	1/3	2/3	3/3	2/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3
	05	1/3	3/3	3/3	2/3	3/3	3/3	1/3	2/3	2/3	0/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3

Tableau : Potentialité insecticides de l'huile essentielle et les extraits du *Nerium oleander* sur le taux de mortalité par le contact directe.

Doses	Extrait méthanol			Extrait éthanol			Extrait d'eau distillée			Extrait par macération en méthanol			L'huile essentielle		
	24h	48h	72h	24h	48h	72h	24h	48h	72h	24h	48h	72h	24h	48h	72h
3µl	0%	3%	8%	4%	4%	8%	0%	2%	5%	0%	0%	4%	1%	1%	3%
6µl	2%	12%	14%	6%	14%	14%	2%	4%	6%	2%	8%	11%	3%	10%	12%
9µl	0%	5%	13%	4%	11%	14%	1%	3%	6%	2%	8%	14%	2%	6%	12%

Tableau : Potentialité insecticides des huiles et extraits sur le taux de mortalité par l'inhalation.

Dose s	Extrait méthanol			Extrait éthanol			Extrait d'eau distillée			Extrait par macération en méthanol			L'huile essentielle		
	24h	48h	72h	24h	48h	72h	24 h	48h	72h	24h	48h	72h	24h	48h	72h
3µl	5%	10 %	12 %	14 %	15 %	15 %	0%	2%	5%	2%	5%	10 %	5%	8%	9%
6µl	13 %	14 %	14 %	14 %	15 %	15 %	9%	11 %	11 %	13 %	14 %	15 %	10 %	13 %	15 %
9µl	10 %	14 %	15 %	13 %	15 %	15 %	6%	12 %	14 %	10 %	15 %	15 %	14 %	15 %	15 %