REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE DR. YAHIA FARES DE MEDEA FACULTE DES SCIENCES

Mémoire de fin d'étude

En vue de l'obtention de diplôme de Master en sciences agronomiques

Option : phytopathologie

Thème

Activité insecticide des extraits aqueux de quelques plantes médicinales

Présenté par :

- **LICIR Nour El Houda**
- **METALI Wassila**
- **ZERROUG Amira**

Soutenu publiquement le : 11 septembre 2021

Devant le jury composé de :

- M^me^ **NABI.F**	M.C.A	Univ. Médéa	Présidente
-M^me^ **DIF.S**	M.C.A	Univ. Médéa	Promotrice
- M^me^ **SLIFI.M**	Doctorante	Univ. Bouira	Co Promotrice
- M^me^ **MOSTAFAOUI.H**	M.C.A	Univ. Médéa	Examinateur

2020/2021

TABLE DE MATIERES

Remerciements

Dédicaces

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des abréviations

Résumé

Abstract

ملخص

Introduction…….…… 1

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE SUR OLIVIER 3

I.1. Historique et l'origine ……... 3

I.2. Importance et répartition géographique …… 3

I.3. Position Systématique…… 5

I.4 .Description botanique……... 6

I.5. Cycle végétative et productive de l'olivier……... 8

I.6. L'influence des conditions biotiques et abiotique sur l'olivier…… 10

I.7. Importance de l'olivier …… 11

I.8. Les constituants bioactifs d'olivier …….. 13

I.9. Les effets biocide de l'olivier …… 14

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE SUR LE LAURIER ROSE 17

II.1. Historique et l'origine …… 17

II.2. La répartition géographique …….. 17

II.3. Position Systématique …… 18

II.4. Description botanique…….. 19

II.5. Importance de laurier rose …… 21

II.6. Les effets biocide…….. 22

DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES SUR LES INSECTES DES DENREES STOCKEES 25

III.1. Généralités sur les insectes des denrées stockées…… 25

III.2. Généralités sur le charançon noir de la farine (*Tribolium castaneum)* ……. 25

III.3. Position systématique ……... 25

III.4. La répartition géographique de *Tribilium castaneum* …… 26

III.5. Description de *Tribolium castaneum Herbst*……. 26

III.6. Cycle de développement de charançon noir de la farine (*Tribolium castaneum) ….. 27
III.7. Les dégâts …….. 29
III.8. la lutte contre le charançon noir de la farine (*Tribolium castaneum)* ……... 30
PARTIE EXPERIMENTALE
MATERIELS ET METHODES 34
IV.1. Objectif de l'étude …….. 34
IV.2 Choix de la zone d'étude …… 34
IV.2.1 Présentations des stations d'étude …….. 34
IV.2.2 Localisation …….. 35
IV.2.3.Pédologie…… 36
IV.2.4.Hydrographie…… 36
IV.2.5.Milieu biologique…….. 36
IV.2.6.La flore……... 37
IV.2.7 Données climatiques …… 38
IV.3. Prélèvement des échantillons …… 41
IV.4. Extraction liquide/solide……..... 41
IV.5. Calcule du rendement d'extraction ……. 43
IV.6. Etape de pré-purification ……... 43
IV.7. Etude de l'activité insecticide ……..... 44
IV.8. Calcule du taux de mortalité…….. 45
IV.9. Exploitation des résultats par (A.F.C) et (A.C.P) ……... 46
RESULTATS ET DISCUTIONS 47
V.1. Résultats…… 47
V.1.1 Rendement de l'extraction …… 47
V.1.2 Effet insecticide des deux plantes *Olea europaea* et *Nerium oleander* sur *Tribolium castaneum*…… 48
V.1.3. Analyses de l'influence des extrais aqueux de *Olea europaea* et *Nerium oleander* sur *Tribolium castaneum*…….. 53
V.2.Discussion…….. 61
Conclusion et perspectives……... 68

Remerciement

Tous d'abord nous tenons à remercie le bon ***D ieu*** *tout puissant et miséricordieux de nous avoir donné la force et le courage de mener à bien ce modeste travail.*

Nous voudrons dans un premier temps remercier, notre encadrant de mémoire Mme ***D I F.S*** *Maitre de conférence classe B à l'Université de Médéa, pour sa patience, et conseils afin de donner le meilleur de nos mêmes et pour son suivi durant la période de préparation de notre mémoire de fin d'étude.*

Nos remerciements les plus vifs vont à notre Co-encadrant Mme ***SLI FI .M*** *enseignante à l'Université de Médéa d'e bien vouloir assurer la direction de ce travail, et pour nous avoir apporté la rigueur scientifique nécessaire à son bon déroulement, pour sa confiance, ses remarques, son orientation vers le succès de ce travaille; ses connaissances, ses précieux conseils, ses idées, sa disponibilité ainsi que son encouragement qui à été pour nous un solide repère*

Nos remerciements également Mme ***N A BI.F*** *qui à bien voulu présider ce modeste travail*

Nos remerciements vont à Mme ***M OSTA FA OU I.H*** *qui nous a fait l'honneur d'accepter d'examiner notre travail.*

Ce travail est le fruit de la combinaison d'efforts de la conservation des forêts de la wilaya de Médéa, monsieur ***H A SSA N I.H*** *chef de service de la gestion du patrimoine forestier au sien de la conservation des forêts de la wilaya de Médéa et monsieur* ***BELH A CH M I.N*** *brigadier principale qui à eu l'aimabilité de nous accompagné dans nos sorties. Ils ont été d'un grand soutien dans l'élaboration de ce travail.*

Nos remerciements à toutes les personnes qui ont contribué au succès de notre stage et qui nous ont aidée de loin ou de prie à achever ce travail, surtout Mme ***CH A OU A TI.K***

Nous adressons nos sincère remerciements à tous nos enseignants qui par leurs conseils et leurs efforts durant tous les années passées nous sommes là, vraiment un grand remerciement pour leurs qualité d'enseignement qui nous a été dispensé, nous remercions également toute l'équipe pédagogique de l'université de Médéa

Dédicace

Je dédie ce travail

A grande ***mère***

Vous êtes parti trop tôt, j'ai encore besoin de vous, vous laisserez un vide que personne ne pourra combler. Pour toujours dans mon cœur, Je sais que la mort n'arrête pas l'amour, Qu'Allah ait pitié de toi, ma chère grand-mère, et te place dans les larges cieux

A mon très cher ***père***

Autant de phrases et d'expressions aussi éloquentes soit-elle ne sauraient exprimer ma gratitude. Dieu le tout puissant te préserve, t'accorde santé, bonheur et te protège de tout mal

A ma très chère ***mère***

Autant de phrases aussi expressives soient-elles ne sauraient montrer le degré d'amour et d'affection que j'éprouve pour toi. . Puisse le tout puissant te donner santé, bonheur et longue vie afin que je puisse te combler à mon tour.

Mes chers frères : ***Missoum, Ibrahim, Hamid***

A mes chères sœurs : ***Fatima, Khaira, Nadia, Samira***

Mes chères binômes : ***Amira et Nour El Houda***

Mes chères amies : ***Razika, Sarra, Karima, Ibtissam, Hanaa, Houda, Fadhila, Wafaa, Safia***

Mes amies d'enfance : ***Fatma Zahra, Imane, Amina***

Wassila



Dédicace

Celle qui attend mon retour a chaque jour
A celle qui m'a comblées d'affection, d'amour et de tendresse, et qui a veillé a calte de mon berceau pour consoler mes cris de douleurs, et qui n'a jamais cessé de le faire. ***Ma mère***

A celui qui fait le plus brave des hommes, m'ouvrant ses bras
dans les sombres moments et m'aidant à aller de l'avant vers le meilleur, Mon père.
A mon très cher ***baba sidi***

Tu as toujours été à mes cotés pour me soutenir et m'encourager que ce travail traduit ma gratitude, puisse dieu vous donne santé
*A mes très chers frères (****Ahmed Abdelrahmen****)*

*A mes très belles sœurs (****Mouna, Ihsan et Rim****) pour leur encouragement, merci d'être toujours là pour moi*

*Et sans oublier celle qui m'a été d'une aide précieuse mes collègues (****METALI Wassila et LICIR Nourelhouda****) que je les respecte et a qui je les souhaite une bonne réussite.*

*A tous mes amis (****Amel, Hanan, Nadjet et Sara****) à qui je souhaite plus de succès*

Amira



Dédicace

أولا الحمد لله عز وجل أنه أعطاني القدرة والصحة على إكمال مشواري هذا فله الحمد حتى يرضى وله الحمد بعد الرضى

اهدي هذا العمل المتواضع إلى:

روح **أبي** الطاهرة الخالدة في جنة الخلد إن شاء الله لطالما حلمت أن يكمل معي مساري الذي لم يكن باقي منه إلا عام إلى جواره كيف لا وهو الرجل المحبوب المصلي وبضعة أشهر و شاءت الأقدار وقدر الله فوق كل شيء, حباه الله فأخذه المزكي.أبتاه تخونني العبارات وتغيب عن ذاكرتي الكلمات فكل الوصف لا يصفك ولا ينصفك حقك.. حقا نعم الأب أنت يا أبتاه هاهي بذرتك قد أزهرت فشكرا لك يا من ربيتني عن الصبر وطلب العلى

إلى **أمي** الحبيبة التي عانت لأجل رعايتنا, فشكرا لأم قوية تحملت, لأم قوية أكملت المسار معنا وصانت الأمانة الشكر قليل في حضرتك وكل العبارات لا تصفك

إلى سند ظهري إخواني **محمد ونور الدين** حماكم الله وجعلكم سندا لي دائم لا يميل

إلى أعز ما أملك أخواتي **وئام وزهرة** والبرعمتين التوأمتين **جمانة وجهينة** حفظكن الله

أكيد إلى نصفي الثاني **حكيم** والى كل عائلة **ليسير الكريمة**

إلى صديقاتي اللاتي رافقنني طيلة مسيرتي الجامعية سواء في مقاعد الدراسة كل باسمها أو في الحرم الجامعي: **نور الهدى, حنان, أمال وصفية**

إلى صديقاتي في العمل المتواضع **وسيلة و أميرة**

إلى كل أستاذ علمني حرفا وأرشدني طيلة مسيرتي الجامعية حتى التخرج

وإلى كل من ساهم في عملي سواء معنويا أو ماديا شكرا



نور الهدى

Liste de tableaux

Tableau n° I	Répartition régionale du potentiel oléicole	5
Tableau n° II	Les différents sous espèces *d'Olea europaea*	6
Tableau n° III	cycle annuel de développement de l'olivier	8
Tableau n° IV	Les principaux ravageurs et maladies d'olivier	10
Tableau n° V	Les espèces du genre Nerium	19
Tableau n° VI	Les Constituants chimiques des différentes parties de *Nerium oleander*	22

Liste des figures

Figure n° 01	Zones de répartition géographique de la culture de l'olivier dans le bassin Méditerranéen	4
Figure n° 02	Carte oléicole de l'Algérie	4
Figure n° 03	Les différentes parties de l'olivier : (A) Arbre d'olivier ; (B) le tronc ; (C) les rameaux ; (D) les fleurs (E) les feuilles ; (F) les fruits	8
Figure n° 04	Les stades repères de l'olivier: (A) stade hivernal; (B) réveil végétatif; (C) formation des grappes florales; (D) gonflements des boutons floraux; (E) différenciation des corolles ; (F) début de la floraison; (F1) plein floraison;(G) chutes des pétales; (H) nouaison; (I) grossissement des fruits (1^{er} stade); (I1) grossissement des fruits ($2^{ème}$ stade)	9
Figure n° 05	Production mondiale de l'olivier	12
Figure n° 06	Les principaux pays consommateurs d'huiles d'olive	12
Figure n° 07	Carte de répartition en Europe et région méditerranéenne	18
Figure n° 08	Les différentes parties de laurier rose : (A) Arbre de laurier rose ; (B) les feuilles ; (C) les fleurs ; (D) les fruits	21
Figure n° 09	Larve de *Tribolium castaneum*	28
Figure n° 10	nymphes de *Tribolium castaneum*	28
Figure n° 11	Adulte de *Tribolium castaneum*	29
Figure n° 12	Cycle de développement de *Tribolium castaneum*	29
Figure n° 13	Carte de situation des sites d'étude : SITE 01 (Médéa), SITE 02 (Berrouaghia), SITE 03 (Beni Slimane)	35
Figure n° 14	Arbuste de Nerium Oleander et Arbre d'Olea europaea	41
Figure n° 15	séchage et broyage des plantes d'Olea *europaea* et du *Nerium oleander*	41
Figure n° 16	Schéma des étapes d'extraction	42
Figure n° 17	Filtration des rameux	43
Figure n° 18	Séparation par l'ampoule à décanter	44
Figure n° 19	Préparation des dilutions par degré de concentration	44
Figure n° 20	Pulvérisation des insectes par les extraits	45
Figure n° 21	Rendement en extraits aqueux de *Olea europaea* et *Nerium oleander*	47
Figure n° 22	Taux de mortalité cumulé sur individus de *Tribolium castaneum* traités avec les différentes concentrations des extraits de plante *Olea europaea* STATION MEDEA	48
Figure n° 23	Taux de mortalité cumulé sur individus de *Tribolium castaneum* traités avec les différentes concentrations des extraits de plante *Nerium oleander* STATION MEDEA	49
Figure n° 24	Taux de mortalité cumulé sur individus de *Tribolium castaneum* traités avec les différentes concentrations des extraits de plante *Olea europaea* STATION BENI SLIMANE	50
Figure n° 25	Taux de mortalité cumulé sur individus de *Tribolium castaneum* traités avec les différentes concentrations des extraits de plante *Nerium oleander* STATION BENI SLIMANE	51
Figure n° 26	Taux de mortalité cumulé sur individus de *Tribolium castaneum* traités avec les différentes concentrations des extraits de plante *Olea europaea* STATION BERROUAGHIA	52

Figure n° 27	Taux de mortalité cumulé sur individus de *Tribolium castaneum* traités avec les différentes concentrations des extraits de plante *Nerium oleander* STATION BERROUAGHIA	53
Figure n° 28	Analyses de l'influence des extraits d'*Olea europaea* durant la saison hivernale	54
Figure n° 29	Analyses de l'influence des extraits d'*Olea europaea* durant la saison printanière	56
Figure n° 30	Analyses de l'influence des extraits des aiguilles *N. oleander* durant la saison hivernale	58
Figure n° 31	Analyses de l'influence des extraits des écorces de *T.bacatta* durant la saison printanière	60

Liste des abréviations

COI	Conseil oléicole internationale
ITAF	Institut Technique d'Arboriculture Fruitière
ACOPA	Association des Compagnons de l'Olivier du Pays d'Aix
AFIDOL	Association Française Interprofessionnelle de l'Olivier
FAO	Food and agriculture organisation
VIH-1	Human Immunodeficiency Virus
HTLV-1	Human T-cell lymphotropic virus type 1
ARN	Acide ribonucléique
COVID-19	Corona virus disease 2019
SAT	superficie agricole totale
DGF	direction générale des forets
PH	Potentiel hydrogène
Bneder	Bureau national d'études pour le développement rural
IFN	Inventaire forestier national
ONM	Office National De La Météorologie
P	précipitation
P.H	Période humide
P.S	Période sèche

Activité insecticide des extraits aqueux de quelques plantes médicinales

Résumé

La protection des céréales stockées contre les attaques d'insectes soulève des problèmes variés et elle doit faire appel à un ensemble de techniques différentes qu'il est nécessaire d'appliquer à bon escient, afin d'éviter la propagation des ravageurs et la contamination par les produits chimiques.

Pour cela l'objectif de ce travail visait à déterminer le pouvoir biopesticide des extraits aqueux des feuilles et rameux des arbres adultes du *Olea europaea*, *Nerium oleander* sur un des ravageurs des denrées stockées *Tribolium castaneum,* dans trois biotopes différents (*Médéa, Berrouaghia, Beni Slimane*) récoltés en saison hivernale et printanière, des extractions des principes actifs a différentes doses on été effectuée afin de tester leurs activités insecticides.

Les résultats obtenus montrent que *Olea europaea* à une efficacité plus élevé que *Nerium oleander* avec un rendement de 22,5% signalé en période hivernale pour la station de Berrouaghia comparé à laurier avec seulement 3.05% de rendement au niveau de la station de Beni Slimane durant la période hivernale. Ainsi le taux de mortalité le plus élevé à été signalé avec *O. europaea* arrivant à 60% de mortalité des individus après moins de 24 heurs tandis que l'efficacité la plus élève pour *N. oleander* à été signalé au niveau de la station de Médéa durant la saison hivernale avec 55%.

Une mortalité atteignant 60% des individués après quatre heures de pulvérisation avec la concentration 100% et 75 % pour les deux parties des deux plantes d'étude avec les échantillons extraits au niveau de la station de Médéa et Berrouaghia, tandis que les taux de mortalité le plus faible à été observé au niveau de la station de Beni Slimane.

Mots clés :

Olea europaea, *Nerium oleander, Tribolium castaneum,* Médéa, Berrouaghia, Beni Slimane, activité Insecticide.

Insecticidal activity of aqueous extracts of some medicinal plants

Abstract

Protecting stored grain from insect attack raises a variety of issues and must involve a range of different techniques which must be applied wisely in order to avoid the spread of pests and contamination by pest's chemical products.

For this, the objective of this work was to determine the biopesticide power of the aqueous extracts of the leaves and branches of adult trees of Olea europaea, *Nerium oleander* on one of the pests of stored foodstuffs *Tribolium castaneum*, in three different biotopes (Médéa, Berrouaghia, Beni Slimane) harvested in the winter and spring season, extracts of the active ingredients at different doses were carried out in order to test their insecticidal activities.

The results obtained show that *Olea europaea* has a higher efficiency than *Nerium oleander* with a yield of 22.5% reported in winter for the Berrouaghia resort compared to laurel with only 3.05% yield at the Beni Slimane resort during the winter period. Thus the highest mortality rate was reported with *O. europaea* arriving at 60% mortality of individuals after less than 24 hours while the highest efficacy for *N. oleander* was reported at the Médéa station during the winter season with 55%.

Mortality reaching 60% of individuals after four hours of spraying with the 100% concentration and 75% for the two parts of the two study plants with the samples extracted at the level of the Médéa and Berrouaghia station, while the mortality rates the lowest was observed at the Beni Slimane station.

Key words:

Olea europaea, Nerium oleander, Tribolium castaneum, Médéa, Berrouaghia, Beni Slimane, Insecticidal activity.

نشاط المبيدات الحشرية للمستخلصات المائية لبعض النباتات الطبية

ملخص

تثير حماية الحبوب المخزنة من هجوم الحشرات مجموعة متنوعة من القضايا ويجب أن تتضمن مجموعة من التقنيات المختلفة التي يجب تطبيقها بحكمة لتجنب انتشار الآفات والتلوث بواسطة المنتجات الكيميائية.

لهذا الغرض ، كان الهدف من هذا العمل هو تحديد قوة المبيدات الحيوية للمستخلصات المائية لأوراق وفروع الأشجار البالغة من *Olea europaea* ، *Nerium oleander* على أحد آفات المواد الغذائية المخزنة *Tribolium castaneum* ،في ثلاثة بيئات حيوية مختلفة (المدية، البرواقية، بني سليمان) تم حصادها في فصلي الشتاء والربيع، وتم إجراء مستخلصات المكونات النشطة بجرعات مختلفة لاختبار نشاطها في المبيدات الحشرية.

أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها أن *Olea europaea* لديها كفاءة أعلى من *Nerium oleander* حيث تم تسجيل 22.5٪ في الشتاء لمنتجع البرواقية مقارنة بالغار مع 3.05٪ فقط في منتجع بني سليمان خلال فترة الشتاء.

وهكذا تم الإبلاغ عن أعلى معدل وفيات مع وصول *O. Europaea* إلى 60٪ من وفيات الأفراد بعد أقل من 24 ساعة بينما تم الإبلاغ عن أعلى فعالية لـ *N. oleander* في محطة المدية خلال فصل الشتاء بنسبة 55٪.

بلغت نسبة الوفيات 60٪ من الأفراد بعد أربع ساعات من الرش بتركيز 100٪ و 75٪ لجزأين من نباتات الدراسة مع العينات المستخرجة على مستوى محطتي المدية والبرواقية ، بينما لوحظت أقل معدل وفيات بمحطة بني سليمان.

الكلمات الدالة:

Olea europaea، *Nerium oleander*، *Tribolium castaneum*، المدية، البرواقية، بني سليمان، مبيد الحشرات.

INTRODUCTION GENERALE

INTRODUCTION

Les céréales occupent, à l'échelle mondiale, une place primordiale dans les programmes de recherche agricole (**Amor et *al*, 2005**) L'utilisation mondiale de céréales en **2021-2022** devrait croître de 1,7 pourcent et atteindre un nouveau niveau record de **2826** millions de tonnes. La consommation alimentaire totale de céréales devrait augmenter au même rythme que la population mondiale et donc rester à un niveau annuel stable de **150 kg** par habitant (**FAO, 2021**)

Les nombreux efforts de la recherche agronomique ont permis d'améliorer les mécanismes de production. Mais tout ce qui est produit n'est pas consommé directement par l'homme ou les animaux, il est destiné à être stocké, pendant ce stockage Les dégâts causés aux denrées stockées liés aux insectes sont considérables. Dans les pays développés, nous estimons que 20% des grains de consommation sont attaqués, la situation est pire dans les pays en développement, où les conditions de stockage sont précaires. (**Benlameur, 2016)**

Les insectes ravageurs des denrées, majoritairement des Coléoptères peuvent causer la perte totale d'un stock. Le moyen le plus courant pour limiter leurs activités est l'usage des pesticides dont les effets indésirables sont malheureusement très nombreux. La recherche des méthodes alternatives de protection des denrées issues du savoir-faire des anciens puis l'usage des phytopesticides, produits de la biodiversité locale se présente aujourd'hui comme une alternative prometteuse. **(Ngamo et Hance, 2007)**

Les types de produits infestés et la nature des dommages causés par les insectes peuvent être assez nombreux Parmi les insectes qui endommagent les produits stockés, *T. castaneum* qui est un ravageur d'un large éventail de matières alimentaires en stockage, y compris les céréales et produits variés, légumes secs, noix et les épices **(D.M.S.K. Dissanayaka et *al*, 2020)**

Le contrôle biologique peut constituer une stratégie efficace pour la gestion des ravageurs des denrées stockées. En s'appuyant sur les progrès technologiques et biologiques actuels qui ont permis une meilleure compréhension des interactions entre plantes et les phyto-ravageurs **(Madene, 2014)**

Dans ce contexte, et dans le but de recherche d'autre alternative de lutte contre les insectes ravageurs des récoltes céréalières dans les entrepôts de stockage et de réduire l'usage

des pesticides, nous avons réalisé un travail qui nous à permet d'évaluer l'efficacité des extraits aqueux de deux modèles de plantes : *Olea europaea L et Nerium oleander* dans la lutte contre les populations de *T. castaneum* ravageur des denrées stockés.

Pour réaliser cette étude nous avons organisé le travail en quatre chapitres :

Chapitre I, présente des données bibliographique sur *Olea europaea*

Chapitre II, présente des données bibliographique sur *Nerium oleander*

Chapitre III : traite des données sur le ravageur étudié *T. castaneum*

Chapitre IV : présente la méthodologie du travail.

Chapitre V : expose les résultats obtenus ainsi que leur discussion.

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

Synthèse bibliographique sur

Olea europaea

Synthèse bibliographique sur l'olivier

I.1. Historique et l'origine

Les origines lointaines de l'olivier *(Olea europaea L. subsp. europaea)*, l'arbre le plus représentatif des pays méditerranéens, remontent aux confins de l'ère tertiaire, cultivé dans cette zone depuis environ 6 millions d'années. On estime qu'il existe plus de 1200 cultivars d'oliviers locaux et anciens répartis dans 54 pays à travers le monde **(Rodríguez et *al.*, 2020),** la végétation du pourtour de la Méditerranée archaïque appelée « Tethys » est dominée par des espèces tropicales et subtropicales attestant de l'existence de conditions climatiques relativement stables, chaudes et humides **(Terral et *al.*, 2009).**

La propagation de l'olivier s'est faite par les grecs, les romains et les arabes au cours de leur colonisation. Au troisième millénaire avant le Christ, il est cultivé en Syrie, en Palestine, puis au gré des conquêtes et de l'expansion commerciale **(Iguer, 2017).**

Ces dernières années, sa production est devenue populaires dans de nombreuses autres pays comme l'Australie, les Etats-Unis, l'Argentine, l'Uruguay et le Brésil **(Silveira Da Rosa et *al.*, 2019).**

I.2. Importance et répartition géographique

I.2.1. Dans le monde

La culture de l'olivier occupe des superficies très importantes dans le bassin méditerranéen sur près de 10 millions d'hectares, avec une nette concentration des oliveraies au sein de quatre pays (Espagne, Italie, Tunisie et Grèce) qui regroupent les 2/3 des superficies oléicoles mondiales **(Angles, 2012).**

L'industrie mondiale de l'huile d'olive génère chaque année environ 750 000 à 1 500 000 tonnes de feuilles d'Olea europaea **(Bakdi et *al.*, 2020).**

L'Égypte est considérée comme l'un des principaux producteurs d'olives de tables au monde et produit environ 690 000 tonnes, ce qui représente 23,6% de la production mondiale **(Abd El-Razek et *al.*, 2020).**



Figure n° 01: Zones de répartition géographique de la culture de l'olivier dans le bassin Méditerranéen **(Larabi et Khanous, 2016).**

I.2.2. En Algérie

L'Algérie est le troisième pays producteur d'huile d'olive d'Afrique du Nord. Sa superficie consacrée à la culture des oliviers est de 500 000 hectares, dont 150 000 sont cultivés en régime irrigué **(COI, 2018).**

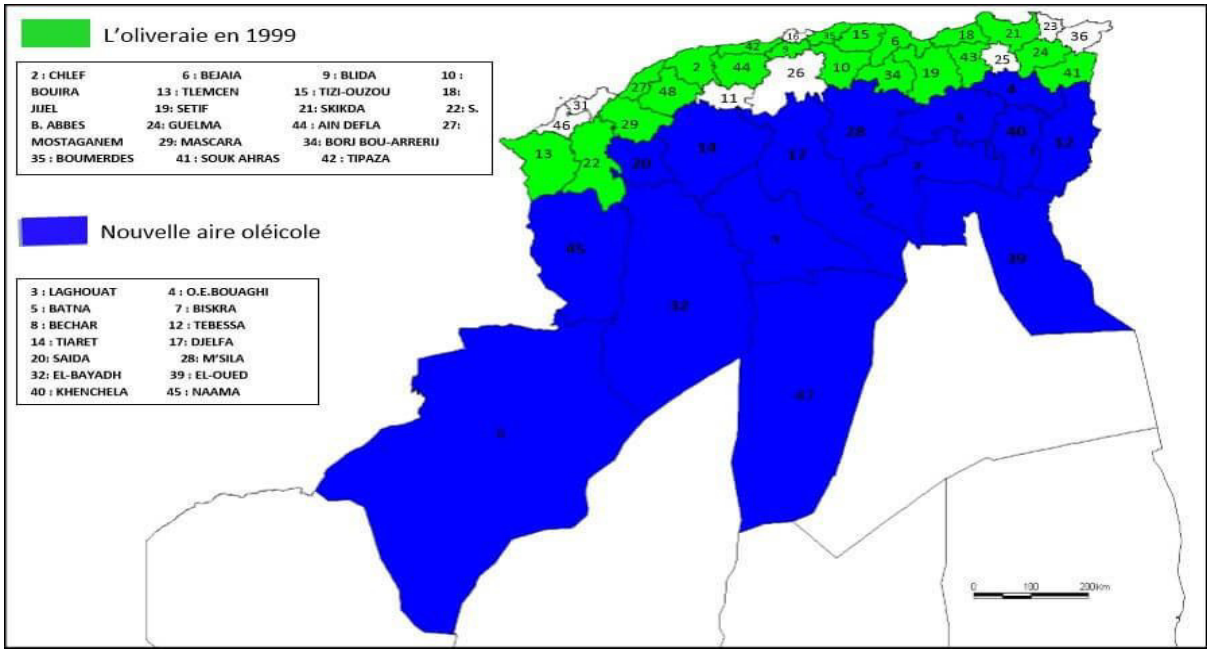


Figure n ° 02 : Carte oléicole de l'Algérie **(ITAF, 2008)**

Tableau n ° I : Répartition régionale du potentiel oléicole **(Larabi et Khanous, 2016)**

Régions	Superficie occupée	Oliviers en masse	Oliviers isolés	Total oliviers complantés	Oliviers en rapport
	(ha)	(Nombre d'arbres)	(Nombre d'arbres)	(Nombre d'arbres)	(Nombre d'arbres)
Centre	160 515	15 733 710	1 734 624	17 468 334	12 505 153
Est	132 439	15 532 261	1 929 070	17 461 331	9 205 380
Ouest	73 032	9 734 916	1 492 636	11 227 552	7 230 848
Sud	17 457	3 663 446	549 327	4 212 773	1 585 794
Total	383 443	44 664 333	5 705657	50 369 990	30 527 175

I.3. Position Systématique

L'olivier appartenant à la famille des *Oleaceae* qui compte 30 genres. L'espèce *Olea europaea* comporte de nombreux groupes et plus de 2600 cultivars. La famille des oléacées comprend d'autres genres, comme les lilas (*Syringa*), les troènes (*Ligustrum*) et les frênes (Fraxinus) **(Haouari, 2013).**

Règne	Plantae
Embranchement	Magnoliophyta
Sous-embranchement	Magnoliophytina
Classe	Magnoliopsida
Sous-classe	Dialypétales
Ordre	Lamiales
Famille	Oleaceae
Genre	Olea
Espèce	*Olea europea L.*
Sous-espèces	*O. europea subsp. europaea var. sylvestris*
	O. europea subsp. europaea var. europaea **(Ghedira, 2008).**

Olea europaea est un complexe de 6 sous-espèces, dont l'une comporte 2 variétés botaniques : l'olivier cultivé *(var, europaea)* et l'olivier sauvage *(var, sylvestris)* **(Sanna, 2017).**

Tableau n° II : Les différents sous espèces *d'Olea europaea* **(Sanna, 2017)**

Sous Espèces	Distribution dans le monde	Abondance	Répartition
Olea europaea subsp.europaea	sont présents tout au long du bassin méditerranéen	Très commun	Cosmopolite
Olea europaea subsp.cuspidata	s'étend du sud-est de l'Asie au sud-ouest de la Chine, et de la péninsule arabique à travers l'Afrique de l'Est et du Sud		
Olea europaea Sub sp.Laperrine	limitée à la région du Sahara (Algérie, Argentine, Niger)	rare	Non cosmopolite
Olea europaea Sub sp.maroccana	présent au Maroc		
Olea europaea Sub sp.cerasiformis	rencontré à l'Ile de Madère	très rare	
Olea europaea Sub sp.guanchica	limitée aux Iles Canaries.		

I.4. Description botanique

I.4.1. Aspect général

Olea europaea L est un arbre ou un arbuste à feuilles persistantes originaire de la région méditerranéenne. Il s'agit d'un arbre court qui dépasse rarement 10-15 mètres de hauteur **(Edziri et *al.*, 2019).**

I.4.2. Le système racinaire

Les systèmes racinaires l'olivier ne sont pas profondes (50-70 cm au dessous du niveau du sol), puissant et fasciculé, forment sous le tronc une couche ligneuse appelée la « matte » dans laquelle s'accumulent les réserves et puisent une grande quantité dans le sol **(Lomenech, 2010).**

I.4.3. Les organes aériens

I.4.3.1 Le tronc

Le tronc de l'olivier est bas. Chez les jeunes oliviers, il est lisse, droit, circulaire de couleur verdâtre. En vieillissant, le tronc devient noueux, rugueux, crevassé et prend une

couleur grisâtre. Le tronc se déforme et prend son aspect tortueux caractéristique **(Lomenech, 2010).**

I.4.3.2 Les rameaux

Les jeunes pousses présentent une écorce claire, de section quadrangulaire. En vieillissant, les rameaux passent du vert-gris au gris-brun et deviennent cylindriques **(Lomenech, 2010).**

I.4.3.3 Les feuilles

Les feuilles sont blanc argenté d'aspect chatoyant à la face inférieure, vert grisâtre d'aspect lisse brillante à la face supérieure, opposées, persistantes, coriaces et subsessiles avec un pétiole court. Le limbe est lancéolé et se termine par un mucron, les bords du limbe s'enroulent sur eux-mêmes **(Ghedira, 2008).**

I.4.3.4 Les fleurs

La fleure est hermaphrodite, très petite (3-5 mm) elles possèdent des organes féminins (le pistil), le pistil est court, trapu ; le stigmate est large **(Villa, 2006).**Elle sont petites et blanches, réunies en grappes dressées, La fleur est constituée de 4 sépales, 4 pétales, 2 étamines et 2 carpelles **(Ghedira, 2008).**

I.4.3.5 Les fruits

Les fruits (olives), sont des drupes ovoïdes, vertes puis noires à maturité, à noyau dur fusiforme **(Ghedira, 2008),** trois parties :

Epicarpe (peau) : recouverte d'une matière cireuse imperméable à l'eau (la pruine).
Mésocarpe (pulpe) : charnue et riche en matière grasse stockée durant la lipogenèse
Endocarpe (noyau) : osseux très dur, formé d'une enveloppe qui se sclérifie l'été et contient une amande avec ovaires **(Gharabi, 2018).**

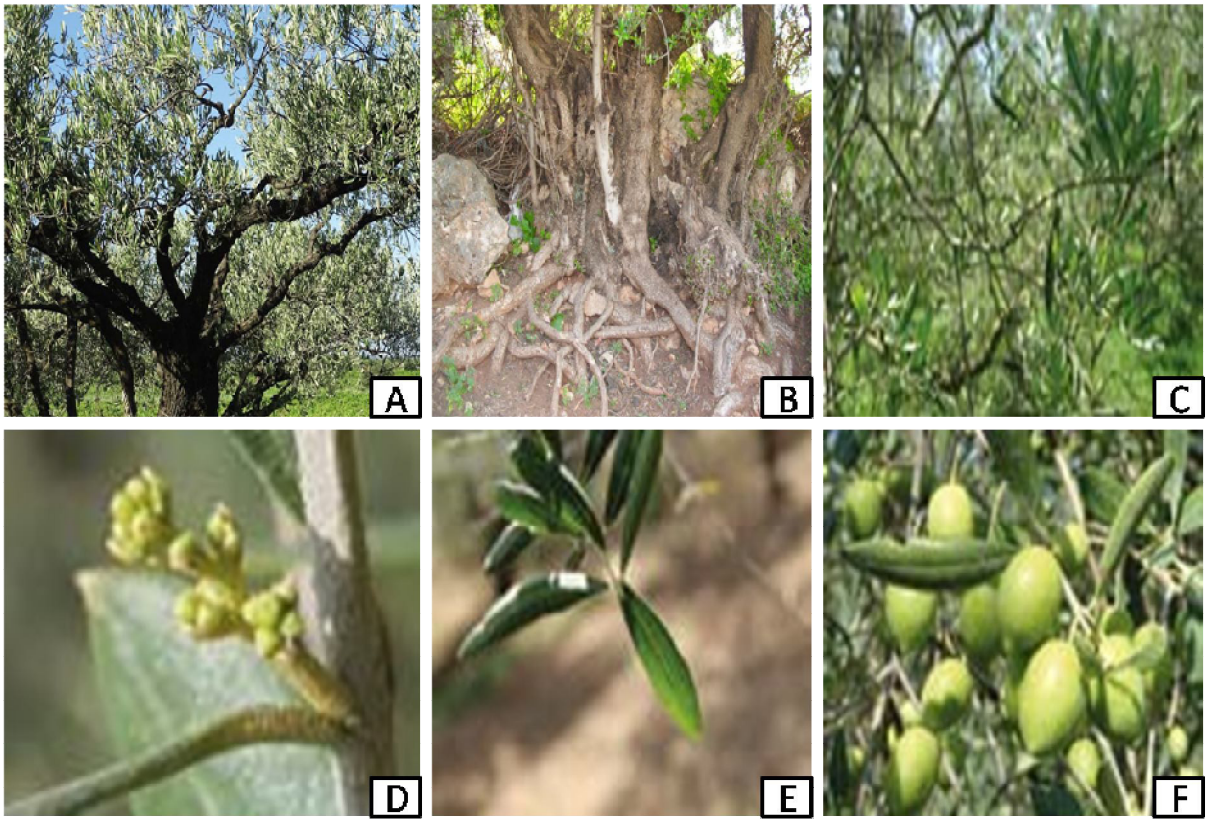


Figure n° 03 : Les différentes parties de l'olivier : (A) Arbre d'olivier ; (B) le tronc ; (C) les rameaux ; (D) les fleurs (E) les feuilles ; (F) les fruits **(France olive, 2021)**

I.5. Cycle végétative et productive de l'olivier

Tableau n° III : Cycle annuel de développement de l'olivier **(ACOPA, 2021)**

Mois	Phase	Période
Janvier	Repos végétatif	Induction Florale
Février	Le réveil végétatif	
Mars	Apparition de boutons floraux	
Avril	Développement végétatif	
Mai	Floraison	
Juin	Développement des fruits – nouaison	
Juillet	Durcissement du noyau	
Août	Croissance des fruits	Période de quiescence durcissement des noyaux
Septembre	Croissance des fruits	Croissance intense des rameaux
Octobre	Début de la maturation du fruit	Croissance des fruits
Novembre	Développement végétatif	Chute des feuilles de 3ème année
Décembre	Maturation	

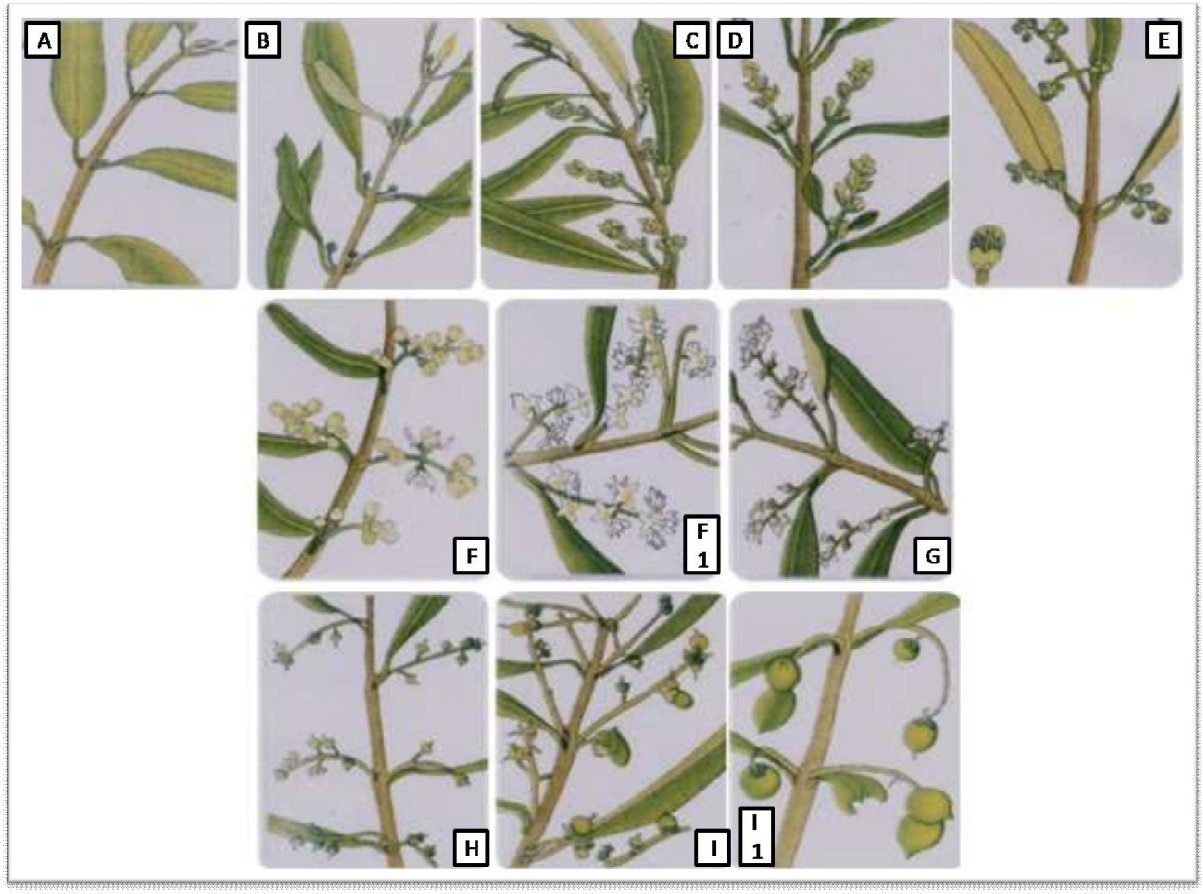
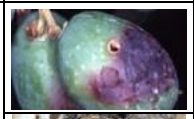
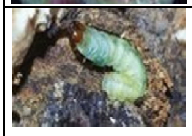
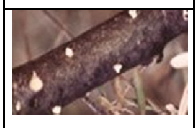
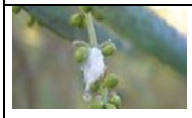


Figure n°04 : Les stades repères de l'olivier: **(A)** stade hivernal; **(B)** réveil végétatif; **(C)** formation des grappes florales; **(D)** gonflements des boutons floraux; (E) différenciation des corolles ; **(F)** début de la floraison; **(F1)** plein floraison;**(G)** chutes des pétales; **(H)** nouaison; **(I)** grossissement des fruits (1er stade); **(I1)** grossissement des fruits (2ème stade) **(Haouari, 2013).**

I.6. L'influence des conditions biotiques et abiotique sur l'olivier

I.6.1 Les conditions biotiques

Tableau n° IV: Les principaux ravageurs et maladies d'olivier **(AFIDOL, 2019)**

			Dégâts et conséquences
LES MALADIES		Oeil de paon	Taches circulaires sur feuilles, chute des feuilles, affaiblissement de l'arbre et baisse de la production.
		Verticilliose	Dessèchement des rameaux, voire des charpentières au printemps, affaiblissement de l'arbre pouvant entraîner la mort et nombreux rejets de souche.
		Bactériose	Chancres sur le bois, affaiblissement de l'arbre, souventpeu significatif.
		Dalmaticose	Taches circulaires sur les olives avec parfois la présence de larve de cécidomyie sous la tache.
LES Ravageurs		Mouche	Perte de récolte en quantité etqualité (olives véreuses).
		Pyrale des troncs	La chenille se nourrit de bois et creuse des galeries au niveau du collet et au départ des dépérissements de charpentières.
		Teigne de l'Olive	Au printemps, la chenille se nourrit des boutons floraux. En été, elle se nourrit de l'amandon dans le noyau et fait chuter les olives
		Pyrale du jasmin	Dégâts significatifs uniquement sur les jeunes arbres, la chenille se nourrit des bourgeons terminaux.
		Neiroun	Au printemps, l'insecte fore un trou dans l'écorce pour s'y reproduire. L'amas de sciure à l'entrée du trou est visible de loin.
		Hylésine	Dessèchement de branches vigoureuses. L'écorce est de couleur brun-orangéautour du trou d'entrée et les branches touchées dépérissent.
		Psylle	Présence sur les inflorescences. Les larves sécrètent un miellat cotonneux blanc. Dégâts non significatifs.
		Cochenille noire	Se nourrit de la sève de l'arbre et produit un miellat poisseux sur lequel se développe la fumagine qui affaiblit l'arbre.

I.6.2. Les conditions abiotiques

I.6.2.1 La température

L'olivier peut résister à des températures de l'ordre de (- 8°C) et il n'est pas sensible aux températures élevées (+ 40 °C) **(Meziani et Chachoua, 2018).**

I.6.2.2 Pluviométrie

L'olivier triple sa production lorsqu'il est irrigué, les besoins en eau sont de 1500 à 2000 m3 /ha pour des oliviers d'au moins une dizaine d'années **(Duriez et *al.*, 2015).**

I.6.2.3 Les vents

L'exposition aux vents très forts peut provoquer la chute des fruits et la cassure des branches. Mais lors de la fécondation, les vents doux assurent une bonne dissémination du pollen **(Ghout et Hadjam, 2013).**

I.6.2.4 La grêle

Par son action mécanique sur les rameaux et branches, la grêle provoque des plaies favorisant le développement des parasites et la propagation de certaines maladies **(Ghout et Hadjam, 2013).**

I.6.2.5 Les brouillards

Ils sont néfastes à l'olivier surtout s'ils se produisent en période de floraison, ils provoquent la chute des fleurs **(Ghout et Hadjam, 2013).**

I.7. Importance de l'olivier

Sur le plan économique, l'oléiculture représente une activité très importante dans de nombreuses régions méditerranéennes et demeure une des bases de l'agriculture en Andalousie, dans les Pouilles italiennes, en Tunisie, en Crète ou dans le Péloponnèse grec ,sur le plan social, l'importance accordée à l'olivier est largement renforcée par la multitude de petites unités de production **(Angles, 2012).**

L'oléiculture conserve donc un rôle socio-économique majeur dans toutes les régions méditerranéennes dans lesquelles elle assure des revenus et une source d'emplois considérables **(Angles, 2012).**

Sur le plan mondial, un total de 11.512.015 hectares est dédié à la plantation et culture de l'oliveraie. De sa production d'olives 13,39% est destinée à l'olive de table, alors que 86,61% est consacrée à la production de l'huile d'olive **(Le Galliard, 2020)**.

Seule la province de Jaén (Andalousie, Espagne) compte plus de 300 moulins à huile et produit en moyenne plus de 600 000 tonnes par an, ce qui représente près de la moitié de la production espagnole et 20% de la production mondiale, avec plus de 66 millions d'oliviers planté sur quelque 550 000 hectares de terres **(Le Galliard, 2020)**.

La production d'olive de table connait un quadruplement de la production en passant de 346 730 q en 2000 à 1 749 345 q en 2013, et celle d'olive à huile atteint 4 038 055 q en 2013 alors qu'en 2000 elle était à 1 824 390 q **(Medjahdi, 2016).**

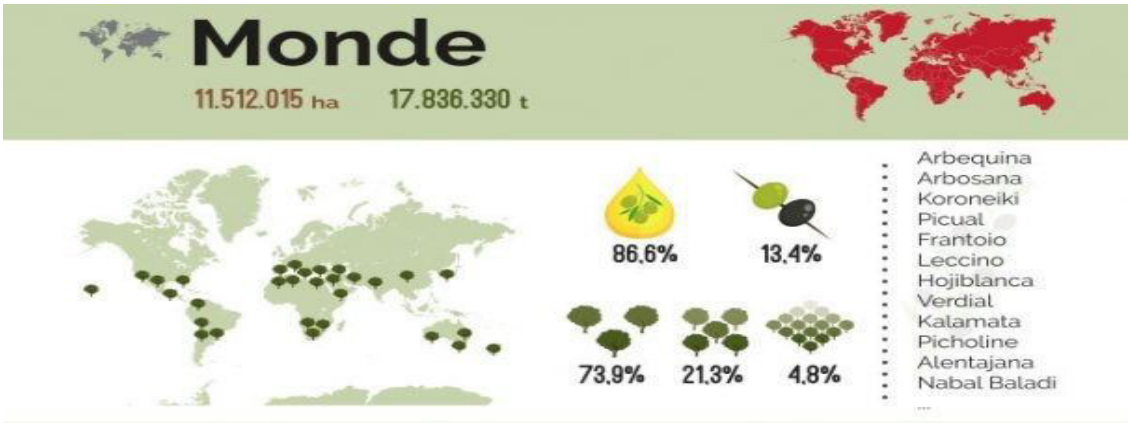


Figure n° 05 : Production mondiale de l'olivier **(Le Galliard, 2020)**

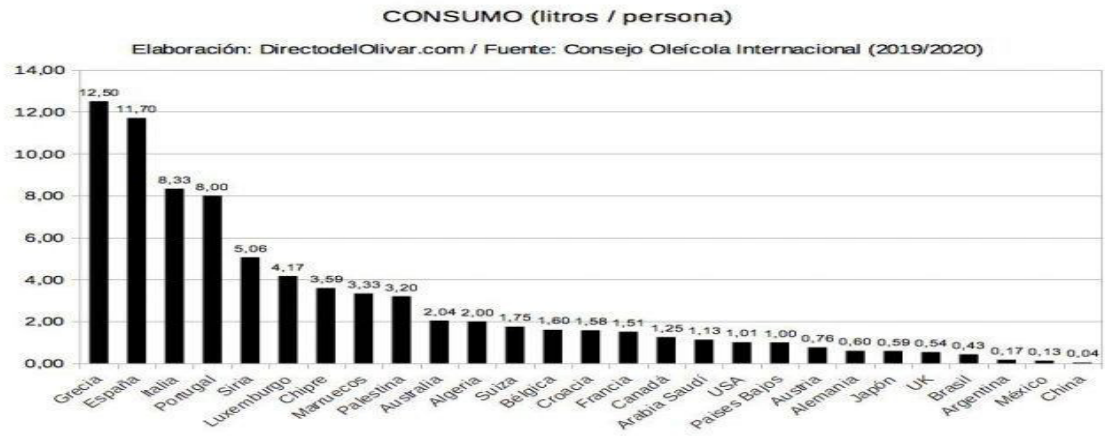


Figure n° 06 : Les principaux pays consommateurs d'huiles d'olive **(Le Galliard, 2020)**

I.8. Les constituants bioactifs d'olivier

I.8.1 Les feuilles

Les feuilles d'olivier contiennent, des cires, des phytostérols, des résines, des glucosides, certains esters gras que l'on retrouve dans l'huile des olives, des composés analogues à la vitamine K2, des oligo-éléments, minéraux, du carotène **(Jaouane, 2002).**

On trouve dans les feuilles d'olivier des groupes terpéniques tels que acide oléanolique, α-amyrine, des composées lipohiliques comme des hydrocarbures saturés, squalène, des triglycérides, β-carotène, des alcools linéaires et des acides gras **(Sahin et Bilgin, 2017).**

I.8.2 Le fruits

Les fruits contiennent de nombreux métabolites secondaires, principalement des phénoles, terpènes et des stérols, Les autres phénoliques des olives comprennent les acides phénoliques, les alcools phénoliques (par exemple, l'hydroxytyrosol (3,4-DHPEA) et le tyrosol (p-HPEA), les flavonoïdes et les lignanes. Ces composés sont observés dans toutes les parties de la drupe, avec la concentration la plus élevée dans la pulpe **(Alagna et *al.*, 2012).**

I.8.3 Autres parties

Beaucoup de brevets sont apparus proposant des procédés de valorisation des composés phénoliques des feuilles d'olivier, des olives et leurs dérivés ; Cependant, très peu de travaux s'articlent autours de composés phénoliques du rameau d'olivier et des noyaux d'olives, malgré la richesse de ces tissues en composés phénoliques **.**Les différents organes d'olivier sont riches en Ortho-di-phénols, les antioxydants les plus actifs en olives. (**Aouidi et *al.*, 2009**)

Des études sur les profils phénoliques du mésocarpe, de l'exocarpe, de la graine, de la pierre et de la feuille de l'olive ont démontré que différents tissus contiennent des composés distincts. Par exemple, le nüzhenide et le salidroside ne sont observés que dans la graine d'olive, tandis que les flavonoïdes lutéoline-7-glucoside, rutine et quercétine sont exclusivement présents dans la peau de fruit **(Alagna et *al.*, 2012).**

I.8.4 Composition chimique des huiles d'olive

L'huile d'olive se compose de 97 % à 99 % de triglycéridees , Les huiles possèdent quatre triglycérides principaux : la trioléine (OOO) qui est majoritaire dans toutes les huiles, la dioléylpalmitine (POO), la dioléyllinoléine (OLO) et la linoléyloléylpalmitine (PLO) **(Angles et *al.*, 2012).**

Les composés mineurs appartiennent à un ensemble de familles chimiques parmi lesquelles on trouve des hydrocarbures (squalène), des tocophérols (vitamine E), des composés phénolique sont des antioxydants puissants (alcools phénoliques, acides phénoliques, Xavonoïdes, sécoiridoïdes, lignanes…), des phytostéroïdes (β-sitostérol, campestérol, Δ5-avénastérol…) et des composés responsables des goûts et des odeurs (aldéhydes, esters, alcools…) **(Angles et *al.*, 2012).**

I.9. Les effets biocide de l'olivier

I.9.1. Effet insecticide

De nombreuses études se sont concentrées sur l'olivier et en particulier sur ses feuilles qui ont montré de puissantes activités biologiques **(Ben Hamouda et *al.*, 2015).**

Les feuilles d'O. *europaea* produisent des composés phénoliques naturels qui sont responsable de l'effet anti-insecte et qui s'avèrent utiles pour la lutte contre les parasites : des extraits de méthanol, d'acétone et d'éther de pétrole de feuilles d'olivier ont montrés leurs efficacité contre *Myzus persicae* et leur effet dissuasif sur *Phthorimaea operculella* à différentes concentrations 0,1%, 1% et 10% ou une mortalité de 100% a 10% pour les deux extraits à été constaté (**Ben Hamouda et *al.*, 2015).**

I.9.2. Effet antifongiques

Il a été démontré que les feuilles d'olivier inhibent ou retardent le taux de croissance des champignons telles que *Fusarium Spp, Aspergillus Spp, Rhizopus Spp, Penicillium Spp*; elles pourraient donc être utiles comme conservateurs naturels.les feuilles d'olivier est connue pour être résistante dans la nature à des microorganismes et les attaques d'insectes **(Korukluoglu et *al.*, 2008).**

I.9.3. Activités antioxydant

Il existe des antioxydants synthétiques, mais sont toxique et cancérogènes dans des modèles animaux. Donc, il existe une demande croissante pour les antioxydants naturels (se trouve dans plusieurs types de plantes terrestres) **(Ben Salah et *al.*, 2012).**

Les extraits de feuilles d'olivier se sont avérés avoir des activités antioxydants, l'olivier était une large source des polyphénols, source d'oleuropéine et qu'il possédait une bonne activité antioxydant **(Ben Salah et *al.*, 2012).**

L'hydroxytyrosol et l'oleuropéine ont été signalés comme des piégeurs efficaces du 1,1-diphényl-2-radical picrylhydrazyl (DPPH) **(Sabry, 2014).**

I.9.4. Activités antidiabétiques

L'utilisation d'antioxydants naturels suscite un intérêt croissant en tant que nouvelle stratégie pour atténuer les dommages oxydatifs dans le diabète, parmi les antioxydants naturels, l'olivier a été largement reconnu comme l'une des espèces ayant la plus forte activité antioxydant **(Jemai et *al.*, 2009).**

Les extraits de feuilles d'olivier riches en oleuropéine et en hydroxytyrosol, et leur propriété antioxydant. Ces polyphénols récupérés des extraits de feuille d'olivier, ont présenté des effets hypoglycémiques et hypolipidéques ont réduit le processus de peroxydation des lipides et ont renforcé le système de défense antioxydant dans un modèle diabétique expérimental **(Jemai et *al.*, 2009).**

I.9.5. Activités antimicrobienne

L'oleuropéine a une activité antimicrobienne contre un large spectre de virus**,** rétrovirus, bactéries, levures, champignons, moisissures et autres parasites. (**Erbay et Icier, 2010).**

Il été prouvé que les feuilles d'olivier étaient particulièrement efficaces contre *Klebsiella, Pseudomonas* et *Salmonella* et en plus inhibe la sporulation de *Bacillus cereus* (**Erbay et Icier, 2010).**

Récemment, l'oleuropéine a été revendiquée dans un brevet américain comme ayant des activités antivirales puissantes contre l'herpès mononucléose, le virus de l'hépatite, le rotavirus, rhinovirus bovin, le parvovirus canin et le virus de leucémie. Des recherches ont

également porté sur l'effet anti-VIH de l'oleuropéine et l'hydroxytyrosol des feuilles d'olivier (**Erbay et Icier, 2010).**

I.9.6. Activités anticancéreuses

Les études épidémiologiques fournissent des preuves solides d'un effet protecteur du régime méditerranéen contre les maladies cardiovasculaires et le cancer **(Goulas, 2008).**

Les principaux composants identifiés étaient l'oleuropéine, l'hydroxytyrosol, l'acétate d'hydroxytyrosol et les flavonoïdes lutéoline, lutéolin-7-O-glucoside et lutéoline-4-O-glucoside. Il est démontré que ces composés phytochimiques ont inhibé la prolifération des cellules cancéreuses et endothéliales **(Goulas, 2008).**

Synthèse bibliographique sur

Nerium oleander

Synthèse bibliographique sur le Laurier rose

II.1. Historique et l'origine

Ce bel arbuste ornemental est connue de plusieurs civilisations depuis des siècles **(Moulsma et *al.*, 2000)** Connu dans les textes anciens sous le nom de **"**rose du désert**",** les références historiques montrent l'utilisation du Laurier Rose dès le 15ème siècle avant **J-C**, Originaire du bassin méditerranéen, la plante est adaptée à la sécheresse et croit, spontanément, dans toutes les régions tempérées du globe. Particulièrement décorative, elle est cultivée sous d'autres climats et l'horticulture en propose une infinité de variétés à fleurs simples ou doubles, blanches, jaunes, roses ou rouges **(Hammiche et *al.*, 2013).**

II.2. La répartition géographique

II.2.1. Dans le monde

Le *Nerium oleander* se développe notamment des pays du pourtour du bassin méditerranéen. Il serait originaire du Proche-Orient **(Trifa, 2009).**

Plage de distribution : Région méditerranéenne, Sud du Portugal **(Mifsud, 2018).**

Occurrences en Europe : Albanie, ile Baléares, Corse, Crète, France, Grèce, Espagne, Italie, Portugal, Sardaigne, Sicile, Turquie (partie européenne) **(Mifsud, 2018).**

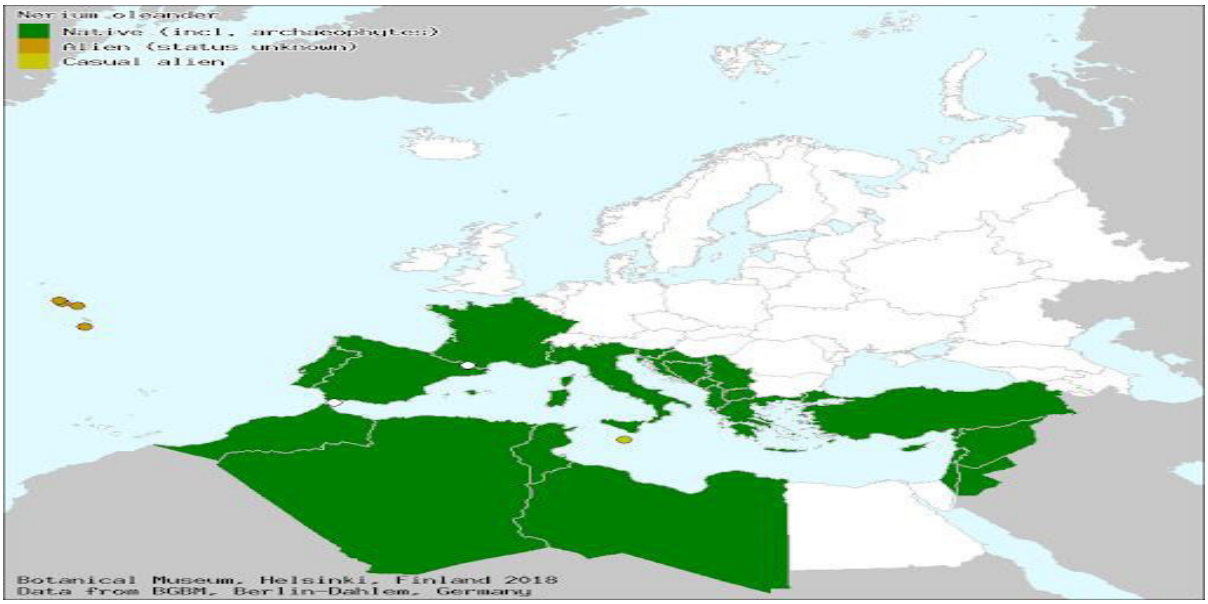


Figure n°07 : Carte de répartition en Europe et région méditerranéenne **(Mifsud, 2018)**

II.2.2. En Algérie

En Afrique du Nord, le *N. oleander* est assez commun dans la zone steppique. 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 **(Bencheikh et *al.*, 2017).**

II.3. Position Systématique

Laurier rose contiennent environ 1300 espèces d'herbes, d'arbustes ou d'arbres qui suivent environ 300 genres sont principalement des tropiques et entre les tropiques, l'espèce commune en Méditerranée est *Nerium oleander* L. **(Kadri, 2007).** Le genre *Nerium* regroupe dans le monde deux espèces **(Trifa, 2009).**

Règne : Plantae
Embranchement : Magnoliophyta
Classe : Magnoliopsida
Ordre : Gentianales
Famille : Apocynaceae
Genre : Nerium
Espèce: *Nerium oleander* **(Kadri, 2007).**

Tableau n ° V : Les espèces du genre Nerium **(Trifa, 2009)**

Espèces	Distribution dans le monde	Abondance	Répartition
Nerium oleander L	Se développe notamment des pays du pourtour du bassin méditerranéen.	Très commun	cosmopolite
Nerium indicum Mill	est une espèce d'Iran, de l'Inde, répandue de l'Arabie au Pakistan, à la Chine. Elle est aussi signalée au Japon. Introduite en Europe au XVIIe siècle.		

II.4. Description botanique

II.4.1. Aspect général

Le laurier-rose *(Nerium oleander)* est une plante au feuillage persistant, à port dressé, de la famille des *Apocynacées*. Selon qu'il est taillé ou non, il peut arborer une forme arbustive avec un tronc souvent ramifié à la base, ou se présenter sous forme d'un petit arbre. Sa taille avoisine en général les 2 mètres, mais il peut atteindre jusqu'à 5 mètres de haut **(Genoux et *al.*, 2021).**

Il est à croissance rapide et densément ramifié, ce qui en fait un ajout populaire à de nombreux paysages terrestres **(Suchard et Greb, 2020).**

II.4.2. Le système racinaire

Les racines sont blanchâtres et contiennent un suc laiteux peu abondant et très astringent, le bois contient également du suc amer, laiteux ou translucide en grande quantité **(Laouira, 2014)**.

II.4.3. Les organes aériens

II.4.3.1. Tige

La tige coupée montre une partie centrale triangulaire, vide et laisse, parfois, s'écouler un suc épais, blanchâtre (latex), mais ce caractère n'est pas constant **(Azzouz, 2013).**

Les tiges sont érigées et s'évasent vers l'extérieur à mesure qu'elles mûrissent ; Les tiges de la première année ont une floraison glauque, tandis que les tiges matures ont une écorce grisâtre **(Chaudhary et Prasad, 2014).**

II.4.3.2. Feuilles

Persistantes, plutôt coriaces, allongées et fusiformes**,** les feuilles du laurier-rose sont verticillées (c'est-à-dire insérées au même niveau, par groupe de 3, en cercle autour des tiges) ou opposées sur les rameaux **(Genoux et *al.*, 2021).** Avec une longueur de 5 à 20 cm pour 2.5 cm de large en moyenne, elles sont coriaces, d'un vert foncé brillant sur le dessus et de couleur vert pâle et terne sur le dessous. La nervation est très particulière:

La nervure primaire est large et saillante sur le dessous de la feuille **(Genouxet *al.*, 2021).**

Les nervures secondaires sont visibles, nombreuses et bien parallèles **(Genoux et *al.*, 2021).** Le *Nerium Oleander* est extrêmement toxique. Puisqu'il y a de nombreux glycosides cardiaques dans ses feuilles **(Suchard et Greb, 2020).**

II.4.3.3. Fleurs

Groupées en cymes terminales sur les rameaux et en forme de trompette, les fleurs de laurier-rose se composent de 5 pétales. Elles peuvent être simples (1x5 pétales), doubles (2x5 pétales) ou triples (3x5 pétales). Suivant la variété, leur couleur varie du blanc, jaune, saumon, rouge à diverses nuances de rose, mais le rose le plus souvent. Elles dégagent parfois un agréable parfum. La floraison a lieu de la fin du printemps (mai-juin) à l'automne (septembre-octobre) **(Genouxet *al.*, 2021).**

II.4.3.4. Fruits

Les fruits du laurier-rose sont des gousses étroites et allongées, de couleur vert-brun, renfermant des graines entourées de poils qui se disséminent par le vent une fois le fruit arrivé à maturité. Ils se forment en automne/hiver, après la floraison **(Genoux et *al.*, 2021).**

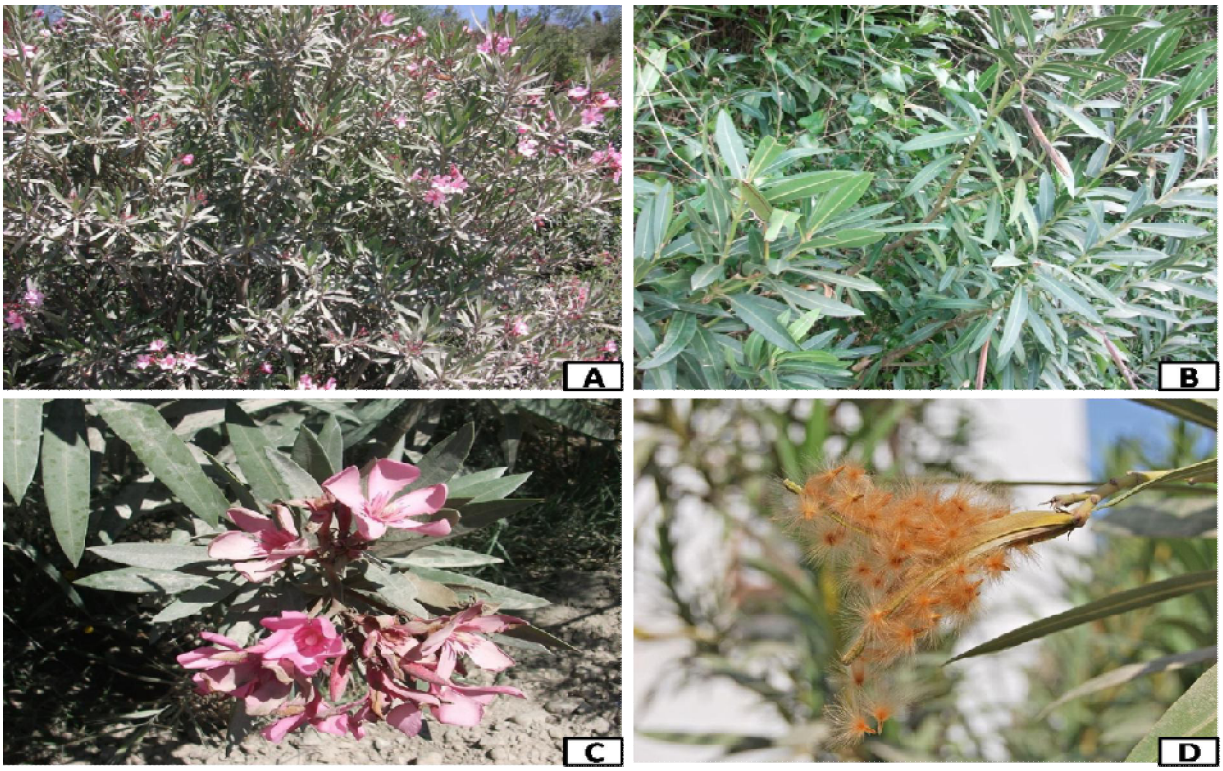


Figure n° 08 : Les différentes parties de laurier rose : (A) Arbre de laurier rose ; (B) les feuilles ; (C) les fleurs ; (D) les fruits **(Ben hamza et Laib, 2020).**

II.5. Importance de laurier rose

Les principes actifs à activité cardiotonique présents chez *Nerium oleander* sont l'oléandrine (ou folinérine) est la toxine la plus pertinente de la plante de laurier-rose et c'est le seul disponible en tant que standard pur **(Carfora et *al.,* 2020).**

Plusieurs études ont rapporté que toutes les parties du laurier-rose, y compris la sève, séchée ou bouillie, sont toxiques pour les humains, les animaux, les poissons, les oiseaux et en particulier certains insectes **(El-Akhal et *al.*, 2015).**

En effet, les feuilles contiennent un mélange de glycosides cardiaques très toxiques de cardénolides comme oléandrine, oléandrigénine, digoxine, digitonine, digitoxigénine, nerizoside, neritaloside, et odoroside **(El-akhal.f et *al.*, 2015).**

Tableau n° VI : Les Constituants chimiques des différentes parties de *Nerium oleander* **(Trifa, 2009)**

Parties de plantes	**Groupe des substances**
Feuilles	Cardénolides, triterpènes, prégnanes
Racines, Écorces, Grains	cardénolides
Différent parties	Cardénolides, flavonoïdes, coumarines phytostérols, acides gras

II.6. Activité biocide

II.6.1. Activité insecticide

Nerium oleander peut être utilisée pour contrôler la population des moustiques dans la localité à risque, en particulier le moustique *Culex* qui présente une grande menace de transmission de maladies mortelles, une étude à indiquée que l'extrait *N. oleander* pourrait servir comme un potentiel biocide naturel larvicide et efficace contre les larves de moustiques du genre culicidés, en particulier *Culex pipiens* **(El-Akhal et *al.*, 2015).**

II.6.2. Activités antimicrobiennes

L'activité antibactérienne des racines, d'écorce et de feuilles de *N. oleander* a été étudiée contre *Bacillus subtilis*. Le composé pur de *Nerium* a démontré une activité antibactérienne modérée contre *Bacillus subtilis, B. cereus, Escherichia coli et Pseudornona.s aeruginosa. Pseudornona.s aeruginosa,* l'activité antibactérienne maximale a été démontrée par l'extrait brut de *N. oleander* contre *B. subtilis,* les effets antibactériens sont dus à des composants tels que les terpènes, les composés phénoliques **(El Sawi et *al.*, 2011).**

Les propriétés antifongiques des extraits de plantes vénéneuses de *N. Oleander* feuilles et fleurs ont été déterminée sur six espèces fongiques *(Aspergillus flavus, A. fumigatus, A. niger, Fusarium moniliforme, Penicillium expansum et Rhizopus oryzae),* les capacités du même extrait à supprimer l'attaque de la pourriture brune et de la pourriture blanche **(El Sawi et *al.*, 2011).**

II.6.3. Activités antioxydant

Les extraits de feuille et de fleur de laurier-rose *Nerium* ont une activité antioxydant antibactérienne et cytotoxique. L'activité antioxydant est due à composés phénoliques qui diminuent la concentration des radicaux libres **(Namian et *al.*, 2010).**

Les résultats ont indiqué que les extraits de feuilles et de fleurs de *N.oleander* pourraient être considérés comme des antibiotiques d'origine végétale, antioxydants et agents chimiothérapeutiques **(Namian et *al.*, 2010).**

La synthèse de nanoparticules d'or à l'aide d'extraits aqueux de feuilles de *Nerium oleander* qui agissent à la fois comme agent réducteur et stabilisant ont montré une bonne activité antioxydant **(Kamran et *al.*, 2015).**

II.6.4. Activités anti-inflammatoire

N. oleander pourrait être exploités dans la recherche d'agents anti-inflammatoires d'origine végétale dont l'activité anti-inflammatoire de l'extrait de plante a été observée à travers la réduction des taux de différents milieux pro inflammatoires. De plus aucune toxicité n'a été observée au niveau thérapeutique **(Shafiq et *al.*, 2021).**

Cependant, l'enquête sur le profil de sécurité de cette plante à différentes doses est hautement nécessaire, compte tenu de son utilisation généralisée, sur des modèles animaux **(Shafiq et *al.*, 2021).**

II.6.5. Activités anticancéreuse

Lin et *al* (2008) et Newman et *al* (2006) ont montré que si l'oléandrine est un puissant inhibiteur de la prolifération maligne des mélanocytes humains, il n'est pas toxique pour les cellules humaines normales. Il a été démontré que de nombreux types de cellules malignes humaines, mais pas des cellules humaines normales, sont inhibées par des extraits de laurier-rose **(Benson et *al.*, 2015).**

II.6.6. Activités antivirale

Des revues récentes ont décrit les activités antivirales des cardénolides, telles qu'oléandrine, contre le cytomégalovirus, le virus *Herpes simplex*, l'adénovirus, le virus chikungunya, les coronavirus, le virus respiratoire syncytial, Virus Ebola, virus de la grippe et

virus de l'immunodéficience humaine. Récemment rapporté que l'oléandrine a également une forte activité antivirale contre le VIH-1 et le HTLV-1 **(Kenneth Plante et *al.*, 2021).**

Comme dans les études précédentes avec d'autres virus, l'oléandrine a montré une puissante activité antivirale contre le traitement de l'infection par le SARS-CoV-2 in vivo Traitement des cellules Vero à partir de 30 min avant la période de culture de 48 h avec aussi peu que 0,05 µg / ml a entraîné une réduction significative de 800 fois de la production de virus et, à 0,1 µg / ml, un traitement à l'oléandrine a entraîné une réduction plus de 3000 fois du virus infectieux ainsi qu'une réduction similaire des copies d'ARN viral **(Kenneth Plante et *al.*, 2021).**

Ces résultats sont d'un grand intérêt, car il est largement admis que les principaux points d'entrée du virus chez l'homme se fait par le nez et la bouche; en conséquence, un produit qui réduit la charge virale dans les cornets nasaux pourrait s'avérer une contribution significative à la prévention ou traitement de l'infection au COVID-19 **(Kenneth Plante et *al.*, 2021).**

II.6.7. Autres activités

Nerium oleander est utilisé dans le traitement des abcès, du psoriasis, de la dermatite, des plaies, de l'eczéma, des verrues, des cors, gale, cancer de la peau, teigne, herpès, épilepsie, dysménorrhée, asthme, paludisme, abortifs, diabète, émétiques, toniques cardiaques et tumeur **(Kamran et *al.*, 2015).**

L'utilisation de l'oléandrine et des extraits de la plante de laurier-rose *(N. oleander)* contenant de l'oléandrine, en tant que thérapeutiques efficaces allant du traitement cosmétique des problèmes de soins de la peau au traitement du cancer **(Kenneth Plante et *al.*, 2021).**

Les fruits de laurier-rose ont été utilisés comme matière de départ par des activations chimiques au ZnCl2 pour produire des charbons actifs **(Üner et *al.*, 2020).**

Synthèse bibliographique sur *Tribolium castaneum*

Données bibliographiques sur les insectes des denrées stockées

III.1. Généralités sur les insectes des denrées stockées

Plusieurs espèces de différents ordres d'insectes s'attaquent aux denrées entreposées, aux dépens desquelles elles se nourrissent et y passent leur cycle de développement. Les ordres les Plus représentés sont entre autres, les coléoptères, qui sont les plus communs, les lépidoptères, les orthoptères, les hémiptères et les isoptères. **(Ben Mahamoud, 2015).**

Les coléoptères qui sont les ravageurs communs et très dangereux des denrées stockées dans beaucoup de pays, sont nuisibles aussi bien à l'état larvaire qu'à l'état imaginal. Les insectes de cet ordre sont dotés de pièces buccales de type broyeur, leur permettant de bien explorer les grains des stocks. En plus ils ont un régime alimentaire très diversifié, ce sont des insectes polyphages. Ils sont représentés par plusieurs familles, dont, les Staphilinidae, Histeridae, Curculionidae, Tenebrionidae, Bostrichidae, Dermestidae, Cucujidae, Bruchida… le plus connu de ces coléoptères est *Tribolium castaneum* **(Mallamaire, 1965).**

III.2. Généralités sur le charançon noir de la farine (*Tribolium castaneum)*

Ce ravageur se développe dans les céréales et les oléagineux entreposés à la ferme et dans les silos. L'adulte est brun rougeâtre et mesure 0,4cm de longueur. Les larves et les adultes se nourrissent de grains brisés. Le développement de l'œuf à l'adulte est bouclé en 28 jours lorsque les conditions de température et d'humidité sont optimales (31 °C et 15 %). Le développement est plus lent en présence de faibles conditions d'humidité (8 %). Par temps chaud, les adultes volent et peuvent être transportés par le vent dans les maisons ou d'autres bâtiments. **(Kheddam et Korti, 2018).**

III.3. Position systématique

D'après **Chenni (2016)** la classification de *T.castaneum* est comme suit :

- Embranchement : Arthropodes
- Sous Embranchement : Antennates
- Classe : Insectes
- Sous Classe : Ptérygotes
- Ordre : Coléoptère

- Sous ordre : Polyphaga
- Famille : Tenebrionidae
- Genre : Tribolium
- Espèce : *Tribolium castaneum*

III.4. La répartition géographique de *Tribilium castaneum*

L'origine de cette espèce est à chercher vraisemblablement en Afrique ; elle semble avoir été nuisible en Egypte antique dès la 6ème dynastie. C'est un ravageur doté d'une grande faculté d'adaptation, présente actuellement une distribution cosmopolite. Il est plus fréquent sous les climats chauds notamment les tropiques **(Delobel et Tran, 1993).**

L'habitat originel connu du *Tribolium castaneum*, est sous les écorces des arbres ou les branches en décomposition, ayant pu par la suite infester les structures anthropogéniques utilisées dans les processus d"entreposage des denrées alimentaires **(Good, 1936).**

Le *Tribolium* est aujourd'hui tellement cosmopolite et commensal de l'homme que son origine est incertaine. Il proviendrait de régions d'Asie méridionale au climat chaud et sec (**Bonneton, 2010**).

III.5. Description de *Tribolium castaneum Herbst*

C'est un insecte appartenant à la famille de tenberionidae .L'adulte mesure de 2,3 à 4,5 mm, de couleur brun rougeâtre, la tète et la partie supérieure de thorax sont couvertes de minuscules ponctions et ailes élytres sont striées sur toute leur longueur, l'antenne sont agrandies à la pointe capitale avec yeux sont de couleur rouges, noir .Les œufs ont une longueur d'environ 0,5 mm, cylindrique et blanc ou incolore, ils sont collants qui les fait se couvrir de farine et coller aux récipients , contrairement *Tribolium confusum* , espèce voisine , le chaperon ne dépasse pas l'œil latéralement , Les larves est environ huit fois plus longue que large, d'un jaune très pâle à maturité, la tète est brun pâle **(Delobel et Tran, 1978).**

L'adulte de couleur uniformément brun rougeâtre. Est étroit, allongé, à bord parallèles à pronotum presque aussi large que les élytres et non rebordé antérieurement. Les 3 derniers articles des antennes sont nettement plus gros que les suivants **(Camara, 2009).**

III.6. Cycle de développement de charançon noir de la farine (*Tribolium castaneum)*

La longévité de l'insecte est de 2 à 8 mois selon les conditions abiotiques. La femelle dépose ses œufs sur les graines **(Kassemi, 2014).** Les larves sont mobiles et se nourrissent, d'une teinte blanche avec du jaune et passent par 5 à 11 mues. A la fin du dernier stade larvaire, les larves s'immobilisent, cessent de se nourrir et se transforment en nymphes blanchâtres et immobiles **(Gueye *et al.*, 2015).** L'adulte émerge de la nymphe six jours après sa formation.

C'est une espèce dont l'optimum thermique se situe entre 32 c° et 33c°, et résiste très bien aux basses hygrométries. La durée du cycle dure environ un mois **(Kassemi, 2014).**

III.6.1. Œuf

L'œuf mesure en moyenne 0,6 X 0,3 mm. Il est oblong, blanchâtre, presque transparent, à surface lisse recouverte d'une substance visqueuse qui lui permet d'adhérer au substratum et l'enrobe d'une couche de farine. **(Ben Mahmoud, 2015).**

III.6.2. Larve

A son développement complet, la larve mesure 6 à 8mm de long. Elle est blanche tachetée de jaunâtre, avec la capsule céphalique, les pièces buccales et la face dorsale légèrement plus sombres (ferrugineux pâle) **(Ben Mahmoud, 2015).**

Elle est d'environ huit fois plus longue que large à maturité. Elle a la forme cylindrique, légèrement aplatie ventralement. Elle porte latéralement quelques courtes soies jaunes. Le dernier segment abdominal est terminé par une paire d'urogomphes. La capsule céphalique et leur face dorsale sont légèrement rougeâtres. **(Ben Mahmoud, 2015).**



Figure n°09: Larve de *Tribolium castaneum* **(Madene, 2014)**

III.6.3. Nymphe

D'après **Lyon, 2000, Ben Mahamoud, 2015.** La nymphe mesure 5mm de long, nue, de couleur blanchâtre, devenant progressivement brun pâle (figure 10). Le dernier segment abdominal est pourvu, comme chez la larve, de deux urogomphes à extrémité très aiguë et brun foncé. La nymphe femelle possède, en outre, deux petites cornes qui ne se réduisent chez le mâle à une légère protubérance déprimée au centre.



Figure n°10: de nymphes de *Tribolium castaneum* **(Madene, 2014)**

III.6.4. Adulte

Tribolium castaneum est un petit coléoptère de couleur brun rougeâtre mesurant 3-4 mm de long, son corps est lisse et allongé **(Weidner et Rack, 1984).** Les antennes se terminent par une massue nettement distincte (figure 11). Les yeux ne sont pas surmontés d'un bourrelet semblable à une paupière. Les élytres présentent des lignes longitudinales pointillées. Il se distingue des autres *Tribolium* par la partie ventrale des yeux qui est large et qui sont relativement rapprochés **(Bousquet, 1990).**

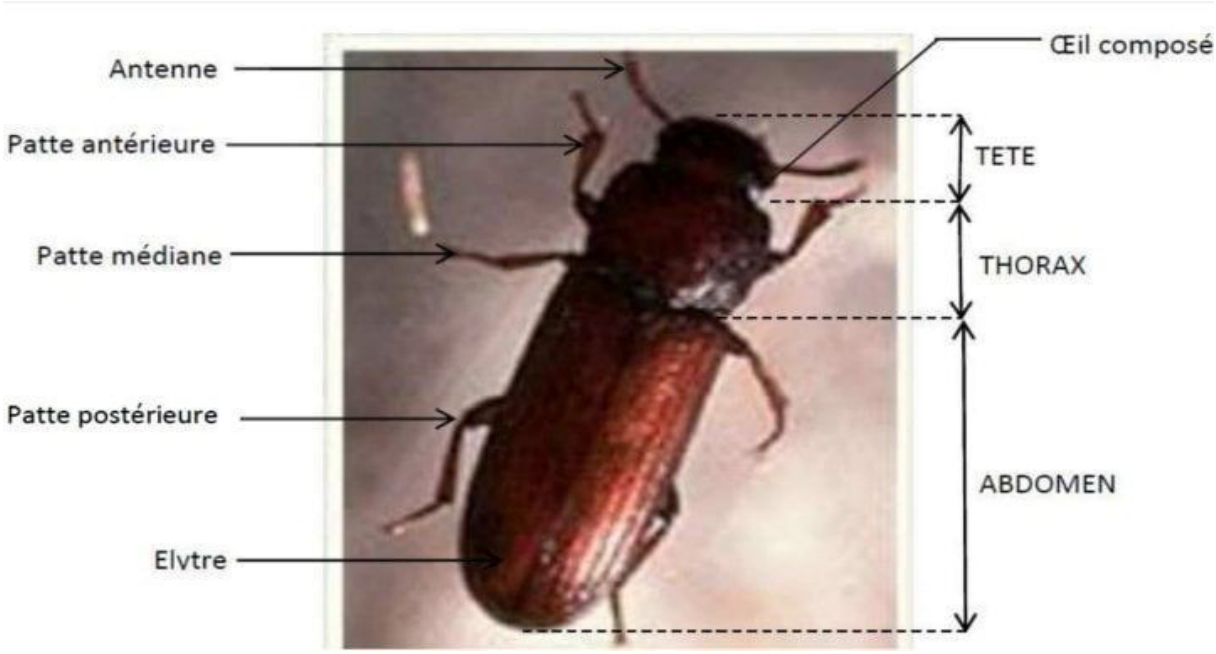


Figure n°11: Adulte de *Tribolium castaneum* **(Madene, 2014)**

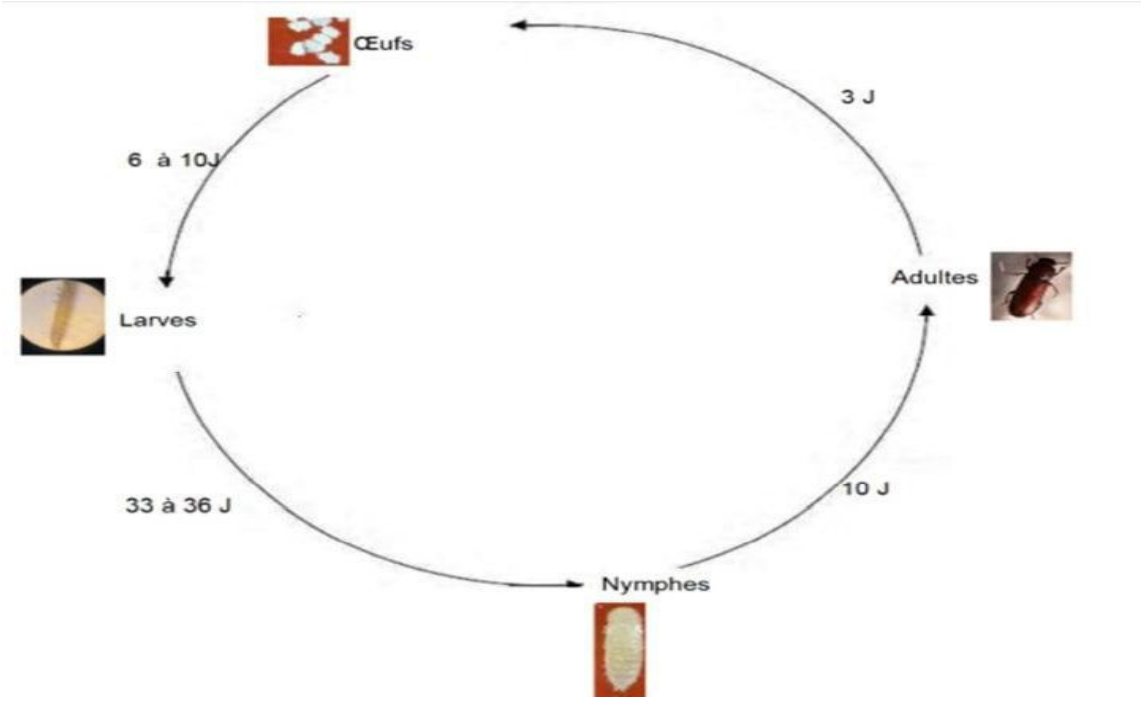


Figure n°12 : Cycle de développement de *Tribolium castaneum*

III.7.Les dégâts

Le *T. castaneum* un insecte cosmopolite, qui affectionne les farines dans lesquelles il creuse des galeries il leur communique une teinte brunâtre et une odeur âcre et rend la panification difficile **(Camara, 2009).** Souvent, l'infestation par les *Tribolium* favorise le

développement de moisissures, qui contribuent à réduire considérablement la qualité et la valeur du grain.

Le *Tribolium* recherche surtout les denrées amylacées pulvérulentes comme la farine, le son, etc. **(Lepesm, 1944).** Ce parasite infeste le riz, mais, sorgho, millet, les légumineuses, le manioc et la farine de manioc et l'igname, les adultes et les larves se nourrissent surtout des brisures, ils attaquent les grains endommages, ils affectionnent les germes des grains **(Robiche et *al*, 2002).**

Selon **David 1978,** les adultes mais aussi les larves se nourrissent tout d'abord du germe puis de l'entreposage ce qui permet aux insectes de proliférer, cela entraine une augmentation de la température dans l'entrepôt, favorisant davantage la prolifération des parasites, les aliments peuvent prendre une coloration rosée quant un nombre important d'insectes sont présents.

D'après **Steffan 1978,** ils sont très polyphagies, ce sont des lithophages secondaires, car les larves et les adultes se nourrissent surtout de brisures, elles attaquent les grains endommagés, escortent souvent les charançons ou parachèvent leurs dégâts.
Adultes et larves sont capables de cannibalisme vis -à-vis des œufs et des nymphes.
Ils peuvent se nourrir de champignons qui pourraient envahir le stock et d'une infinie variété de matières végétales sèches et sont toujours présents dans les stocks.

III.8. la lutte contre le charançon noir de la farine (*Tribolium castaneum)*

La protection des céréales stockées contre les attaques d'insectes et d'acariens soulève des problèmes variés et elle doit faire appel à un ensemble de techniques différentes qu'il est nécessaire d'appliquer à bon escient. Le souci majeur d'un stockeur est de garder son stock de céréale intact **(Korti et Kheddam, 2018)**

Un ensemble de mesure préventive et curative, il s'agit de toutes techniques destinées à réduire l'infestation au champ, au début du stockage ainsi que pendant le stockage. Lorsqu'un lot de grains est infecté, la désinsectisation avant ou au cours du stockage est indispensable **(Korti et Kheddam, 2018)**

Pour cela on utilise le plus généralement des produits chimiques insecticides. Malgré une réglementation très stricte, ces derniers sont encore trop souvent utilisés dans de mauvaises conditions **(Korti et Kheddam, 2018)**

III.8.1 La lutte préventive

Il est couramment admis que plus de 80 % de la lutte contre les insectes repose sur l'intervention sanitaire qui repose sur

III.8.1.1 Protection des locaux de stockage

Avant la mise en stock des denrées, il est indispensable de nettoyer correctement les structures de stockage

- Balayage correcte des locaux, brossage des murs et colmatage des fissures.
- Toutes les balayures et détritus rassemblés doivent être détruits car il pourrait constituer un foyer d'infestation. En magasin il faudra traiter les sacs vides et détruire le vieux sac.
- Comme les locaux de stockage, les alentours des bâtiments, doivent être propres et parfaitement dégagé **(Aidani, 2015).**
- La désinsectisation de l'emballage et des locaux de stockages qui doivent être hermétiquement fermés ainsi que la denrée destinée au stockage ;
- Utiliser un emballage résistant tels que les sacs en polyéthylène doublé, coton que les insectes sont incapable de percer **(Amari, 2014).**

III.8.1.2 Protection de la denrée

Avant la mise en stock, le produit doit être correctement nettoyé, la présence de brisures et de fines constitue un élément favorable au développement des insectes.

Tout nouveau lot doit être considéré à priori comme douteux est correctement inspecté car du produit attaqué introduit même en faible quantité peut infester un magasin ou un silo. La lutte contre les insectes sera souvent vaine si l'on ne considère pas que c'est l'ensemble des structures de stockage des denrées stockées qui doit être correctement tenu et si l'on n'observe pas des principes élémentaires pouvant prévenir les infestations **(Aidani, 2015).**

III.8.2 La lutte curative

La lutte curative a donc pour objet de détruire et d'empêcher les insectes qui sont déjà présents de s'introduire dans le stock et de se multiplier **(Korti et Kheddam, 2018)**

III.8.2.1 Les méthodes traditionnelles

- L'enfumage
- Exposition au soleil
- Utilisation des plantes répulsives
- Utilisation de matières inertes **(Korti et Kheddam, 2018)**

III.8.2.2 Méthodes de lutte modernes

La lutte chimique

Largement répandue, en raison de son efficacité, elle doit être appliquée avec discernement pour limiter les risques qu'elle peut faire courir aux consommateurs des denrées **(Korti et Kheddam, 2018)**

Deux types de traitement sont généralement employés

A. Traitement par contact

Il consiste à recouvrir les grains, l'emballage ainsi que les locaux de stockage d'une pellicule de produit insecticide qui agit par contact sur les déprédateurs, dont l'effet est plus ou moins rapide avec une persistance d'action plus longue **(Korti et Kheddam, 2018)**

B. Traitement par fumigation

La fumigation consiste à traiter les grains à l'aide d'un gaz toxique, qu'on appelle fumigeant. L'intérêt majeur de la fumigation est de faciliter la pénétration des gaz à l'intérieur du grain et donc de détruire les œufs, larves et nymphes qui s'y développent **(Cruz et Troude, 1988).**

Lutte physique et mécanique

Elles concernent toutes les techniques mécano-thérapeutiques susceptibles de rendre le stock sain. En général, ces techniques ne sont pas efficaces contre les formes cachées. Elles sont recommandées pour pallier aux problèmes des résidus chimiques liés aux différents traitements chimiques appliqués aux denrées stockées. Ainsi plusieurs techniques ont été expérimentées et ont eu des succès divers : l'écrasement mécanique dans les « Entoletr », le traitement par le froid et le chaud, le stockage étanche ou sous atmosphère contrôlée et les radiations ionisantes. **(Aidani, 2015).**

- La lutte par le froid ;
- La lutte par le chaud :
- Radiations ionisantes : **(Ahmed, 1992).**
- Radiations non ionisantes : **(Singh et *al.*, 1988 ; Zegga et Terchi, 2001).**

Lutte biotechnique (lutte par confusion sexuelle)

Cette technique consiste à multiplier le nombre de points d'émission du bouquet de phéromones sexuelles de telle sorte que les mâles attirés soient dans l'incapacité d'identifier et localiser la femelle de la même espèce, cela engendre une diminution du taux de la copulation et par conséquent le déclin de la génération suivante **(Fargo et *al.*, 1994)**.

Lutte biologique

Cette méthode entre dans le cadre du développement durable et de la sauvegarde des écosystèmes. Elle vise à réduire les populations des insectes ravageurs, en utilisant leurs ennemis naturels qui sont soit des prédateurs, soit des parasites ou des agents pathogènes, ainsi que des produits naturels d'origine végétale comme des poudres minérales des huiles végétales, huiles essentielles…, issue du phénomène de la phytothérapie. De nombreux parasites et prédateurs de *C. maculatus* ont été identifiés, tels que les Hyménoptères parasitoïdes qui se développent dans les greniers au détriment des œufs, des larves et des nymphes de bruches, les plus efficaces sont : *Dinarmus basalis* et *Eupelmus vuilleti, Teretriosoma nigrescens* (Coléoptère) **(Sanon et *al.*, 1999).**

Depuis longtemps, les plantes aromatiques ont été utilisées pour des fins médicaux ; elles sont traditionnellement utilisées pour protéger les graines entreposées **(Sanon et *al.*, 2002).** Actuellement, la lutte biologique est la méthode la plus favorisée dans les programmes de recherche vus ses intérêts économiques et agro-environnementaux.

PARTIE EXPERIMENTALE

MATERIEL ET METHODES

MATERIELS ET METHODES

IV.1. Objectif de l'étude

L'objectif de notre travail consiste à caractériser l'extrait aqueux des feuilles et rameux du *Olea europaea L*, et *Nerium oleander L* afin de déterminer leurs activités insecticides sur le ravageur des denrées stockés : *Tribolium castaneum* dans trois régions différents dans la wilaya de Médéa (Médéa, Berrouaghia et Beni Slimane) récoltés durant une période de 06 mois (Février-Juin) incluant la saison hivernale et printanière.

Notre étude a été effectuée au niveau du laboratoire de département des Sciences de La Nature et de La Vie, faculté des sciences, de l'Université Yahia Fares de Médéa. En commençant par l'extraction des feuilles et des rameux de l'olivier et de laurier rose ainsi que l'étude de l'activité insecticide.

IV.2 Choix de la zone d'étude

IV.2.1 Présentations des stations d'étude

La wilaya de Médéa est une région agropastorale située au nord du pays. Appelé par les Ottomans le Titrer, elle couvre une superficie de 877595 ha avec 152931 ha de forêts les zones steppiques représentes la partie sud de la wilaya avec près de 295682 ha. Le découpage administratif la classe en deuxième place après Tizi ouzou en nombre de communes qui est de 64 communes et de 19 Daïras.

La wilaya de Médéa est limitée ;
-Au nord par la wilaya de Blida.
-A l'est et au sud est par les wilayas de Bouira et de M'sila.
-Au sud et sud ouest par les wilayas de Djelfa et Tissemsilt.
-A l'ouest par la wilaya d'Ain Defla

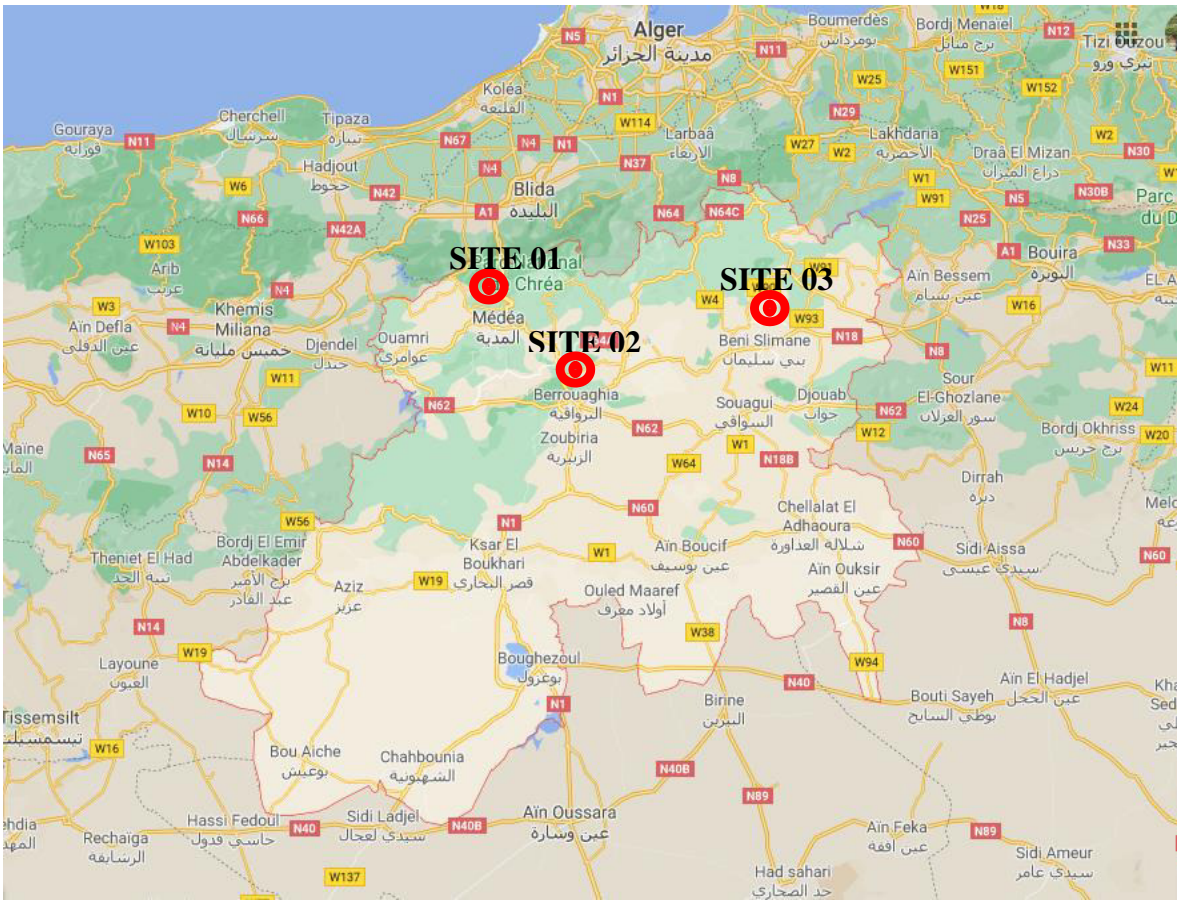


Figure n° 13 : Carte de situation des sites d'étude **:** SITE 01 (Médéa), SITE 02 (Berrouaghia), SITE 03 (Beni Slimane) **(Google Map, 2021)**

IV.2.2 Localisation

IV.2.2.1 Milieu physique et les ensembles morphologiques

La wilaya de Médéa est une wilaya montagneuse qui fait partie intégrante de la région du tell est située dans l'atlas tellien et se caractérise ainsi par une altitude élevée et un relief mouvementé enserrant quelques plaines de faible extension. La wilaya se caractérise par quatre principales zones géographiques :

De part sa position géographique, le territoire de la wilaya se caractérise par trois types de reliefs bien distincts :

- La zone montagneuse : caractérisée par un relief accidenté avec une couverture forestière importante d'une superficie de 524.694 Ha.

- La zone de plaine : d'une superficie agricole totale (SAT) de 57219 Ha soit 6,3 % de la superficie totale avec un potentiel agricole très varié.

La zone Agropastorale : située au sud de la wilaya dans la zone des hauts plateaux s'étalant sur une superficie de 295.682 Ha caractérisée par des terrains de parcours et de céréaliculture **(DGF, 2021).**

IV.2.3.Pédologie

Le sol est caractérisé par une texture très variée entre argilo-limoneux et argilo-limono sableux avec la présence de calcaire totale et un PH varié entre neutre et légèrement basique. Ces caractéristiques sont considérées favorables pour le développement du marrube blanc. **(Monographie, 1978)**

IV.2.4.Hydrographie

Selon **DGF (2015),** la wilaya de Médéa est drainée par un réseau hydrographique relativement dense. Les principaux oueds et les plus importants sont des cours d'eaux exoréiques, qui se jettent donc en mer méditerranée, tel que **oued chélif, oued chiffa, oued Mazafran** et **oued Isser.**
D'autres oueds de moindre importance se situant dans le Sud de la wilaya, sont des cours d'eaux endoréiques, le plus important étant **l'oued Sbisseb**, affluant de **l'oued Laham**

Les principaux bassins versant de la wilaya de Médéa sont :

- Bassin Versant chellif 474.500 Has
- Bassin Versant Isser 251.800 Has
- Bassin Versant Houdna 90.000 Has
- Bassin Versant Mazafran 42.100 Has
- Bassin Versant Harrach 17.500 Has
- Bassin Versant Hamiz 800 Has

IV.2.5.Milieu biologique

La région est considérée comme des niches écologiques de plusieurs espèces et organismes vivants, il est recensé actuellement presque 394 espèces parmi elles 49 sont protégées par la loi. Autant plus elle est ouverte sur le parc national de CHREA sur 8000ha situé au coté Nord ouest des commune de Tamezguyida et El Hamdania.

Dans la catégorie des vertébrés il existe 160 espèces réparties comme suit :
-119 variétés d'oiseau dont 30 protégées.

-22 variétés de mammifères dont 10 protégées-07 variétés d'amphibiens

-09 variétés de reptiles

-03 variétés de poissons

Dans la catégorie des non vertébrés il existe 234 espèces réparties comme suit :

-12 variétés de mollusque

-02 variétés de crustacés

-06 variétés de mille-pattes

Le processus de recensement des plates a relève 816 espèces, compris 15 protégées.

IV2.5.1.Mammifères

Chat Sauvage, Singe Magot, Renard Roux, Hyène Rayée, Lapin de Garenne, Lièvre, Mangouste, Aigle Royal, Genette, Porc Épic, Chacal Doré, Belette, Furet, Sanglier et gazelle de cuvier.

IV.2.5.2.Oiseaux

Épervier, Faucon Pèlerin, Faucon Crécelle, Chouette Hulotte, Hulotte, pigeon Ramier, Caille des blés, Perdrix gambra, Faisan commun, Buse féroce, Cigogne blanche, Merle noir, Alouette, Moineau, Mésange, Grive musicienne, Tourterelle Turque, Huppe fasciée, Tourterelle des bois, Palombe, Étourneau, Corbeau, Serin cini, Chardonneret élégant, Rouge gorge, Pigeon Colombin, Cochevis huppé, Milan royal.

IV.2.5.3.Oiseaux d'eau

Canard colvert, Héron cendré, Poule d'eau, Canard pilet, Canard souchet, Foulque Macroule, Fuligule morillon, Échasse blanche Tadorne de belon, Tadorne casarca, Avocette élégante, Grèbe castagneux, Grand gravelot, Grandeaigrette, Aigrette garzette.

IV.2.6.La flore

La wilaya de Médéa couvre en matière de flore plus du tiers du Parc National de Chréa qui offre une biodiversité certaine au niveau des deux atlas blidéen et tellien ainsi qu'une faune diversifiée en espèces vivantes **(Sahnoun, 2012).**

-Cèdre : couvre une superficie de 581h et protège 237 variétés de végétale

-Chêne vert : répartie sur une superficie de 10,400h qui couvre les hauteurs entre 700m à 1200m.

- Pin d'Alpe : Type composé en abondance du cote sud et protège 135 espèces végétales -chêne liège : limité sur le mont de Tamezguida sur la cote humide à basse altitude entre 300m jusqu'à 450m.

IV.2.7 Données climatiques

IV.2.7.1 Températures

La saison très chaude dure 2,8 mois, du 17 juin au 11 septembre, avec une température quotidienne moyenne maximale supérieure à 28 °C. Le jour le plus chaud de l'année est le 3 août, avec une température moyenne maximale de 32 °C et minimale de 18 °C.

La saison fraîche dure 4,1 mois, du 17 novembre au 20 mars, avec une température quotidienne moyenne maximale inférieure à 16 °C. Le jour le plus froid de l'année est le 20 janvier, avec une température moyenne minimale de 1 °C et maximale de 11 °C.

IV.2.7.2 Précipitations

La saison connaissant le plus de précipitation dure 8,5 mois, du 12 septembre au 29 mai, avec une probabilité de précipitation quotidienne supérieure à 14%. La probabilité de précipitation culmine à 25 % le 18 novembre.

La saison la plus sèche dure 3,4 mois, du 29 mai au 12 septembre. La probabilité de précipitation la plus basse est 2 % le 19 juillet.

IV.2.7.3 Neige

La quantité de neige sur une période glissante de 31 jours à Médéa ne varie pas considérablement au cours de l'année, restant à 1 millimètre de 1 millimètre tout au long de l'année.

IV.2.7.4 Etages bioclimatiques

Le climat de Médéa dispose d'un climat méditerranéen semi continental, froid et humide en hiver, tempéré au printemps et chaud et sec en été .Médéa reçoit une quantité considérable de pluie atteignant 500 mm par an, avec une moyenne de pluviométrie élevée, particulièrement en décembre, janvier et février. La neige quant à elle, recouvre régulièrement les hauteurs de Benchicao, située à une altitude de 1240 mm **(Bneder, 2007)**

La différence entre nos stations d'études est selon le critère d'altitude et la formation végétale. Ou trois stations ont été prospectées celle de Berrouaghia avec une altitude de **1184 m**; Médéa **440 m** et Béni Slimane **584 m.**

Pour les caractéristiques des zones d'étude sont représentée aux annexes.

IV.2.7.5. Synthèse climatique

Le climat de ces trois sites se distingue par des caractéristiques dues à leurs positions sur les monts de l Atlas telline et la pleine de Béni Slimane, en générale il est de type méditerranéen caractérisé par un photopériodisme à la fois quotidien et saisonnier, par l'existence des précipitations concentrées pendant la saison froid et par des saisons thermiques nettement tranchées.

A l'aide du Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen et du Climagramme pluviométrique d'Emberger, nous allons essayer de dégager certaines caractéristiques du climat de notre région d'étude à partir desquelles nous pouvons interpréter nos résultats du terrain.

IV.2.7.5.1. Climagramme d'Emberger

L'indice d'Emberger permet la caractérisation des climats et leur classification dans l'étage bioclimatique. Cet indice est calculé par le biais du coefficient pluviométrique adopté par Stewart (**Bouaoune, 1996)** et obtenu par la formule qui suit :

$$Q_2=3,43(P / (M-m))$$

Avec :

P : La pluviométrie annuelle (mm).

M : La moyenne des températures maximales du mois le plus chaud.

m : La moyenne des températures minimales du mois le plus froid.

La température moyenne minimale du mois le plus froid, placée en abscisses et la valeur du coefficient pluviométrique Q_2 placée en ordonnées, donnent la localisation de la station météorologique choisie dans le climagramme.

Pour les données climatiques sont représentée aux annexes.

IV.2.7.5.2. Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen

Le diagramme Ombrothermique sert à refléter une image du climat. Selon Bagnouls et Gaussen (**Bouaoune, 1996)**.Le mois est défini comme étant sec lorsque la somme des précipitations moyennes (**P**), exprimées en millimètres **(mm),** est inférieure au double de la température de ce mois **(P /2T).**

Les précipitations mensuelles Médéa ont un régime typiquement méditerranéen avec un maximum en hiver et un minimum en été, et varient entre 176,78 mm et 11,68 mm en fonction de la région considérée (localisation géographique et ‘altitude) Cette distribution inégale des précipitations au cours du cycle annuel et l’alternance saison humide et saison sèche joue un rôle régulateur dans la croissance de notre espèce.

A Médéa le cumul des précipitations pour l’année 2019 est de 679,4 mm. Le mois le plus pluvieux est janvier avec 176,78 mm, suivi par novembre Avec 166 mm. Le mois le plus sec est juin avec 0 mm. La synthèse climatique s’accomplit de deux façons complémentaires. Elle implique la construction du diagramme ombrothermique de Gaussen et celle du climagramme pluviothermique d’Emberger. Nous avons définit l’étage bioclimatique pour notre région d'étude et qui se situe dans l’étage bioclimatique semi-aride à hiver frais pour les dix ans de 2009 à 2019... Cette distribution inégale des précipitations au cours du cycle annuel et l’alternance saison humide et saison sèche joue un rôle régulateur dans la croissance de nos espèces.

Pour les Localisations de l’étage bioclimatique sont représentée aux annexes.

IV.3. Prélèvement des échantillons

Le matériel végétal utilisé est représenté par les feuilles ainsi que les rameaux de l'*Olea europaea* et du *Nerium oleander***,** qui ont été récolté dans trois stations d'étude, pendant les deux saisons hivernale et printanière.



Figure n°14 : Arbuste de *Nerium Oleander* et Arbre *d'Olea europaea* **(Originale 2021)**

IV.4. Extraction liquide/solide

IV.4.1. Pour les feuilles

IV.4.1.1. Séchage de plante

Les feuilles des plantes d'***Olea europaea*** et du ***Nerium oleander*** fraichement récoltées et séchées à l'ombre dans un endroit sec et aéré.une fois séchées, ils sont récupérées dans des sacs en papier, après ils sont broyées par un broyeur électrique.



Figure n°15 : séchage et broyage des plantes de *Olea europaea* et du *Nerium oleander* **(Originale, 2021)**

IV.4.1.2. Les étapes d'extraction liquide/solide

L'étape d'extraction liquide/solide consiste à extraire les métabolites contenus dans la poudre du végétal à l'aide d'un solvant. Le solvant utilisé est l'eau distillé.

- 20 g de poudre sont extraits séparément dans 200 ml de l'eau distillé à l'aide d'un agitateur magnétique pendant 16h. Les phases liquides sont récupérées par filtration sur papier filtre.
- Les filtrats obtenus sont extraits une deuxièmes fois dans 200 ml de l'eau distillé.
- Les filtrats issus de l'extraction d'une même partie de plante sont rassemblés.
- Les extraits aqueux des feuilles sont évaporés au rotavapor à 90°C jusqu'à l'obtention du résidu sec.

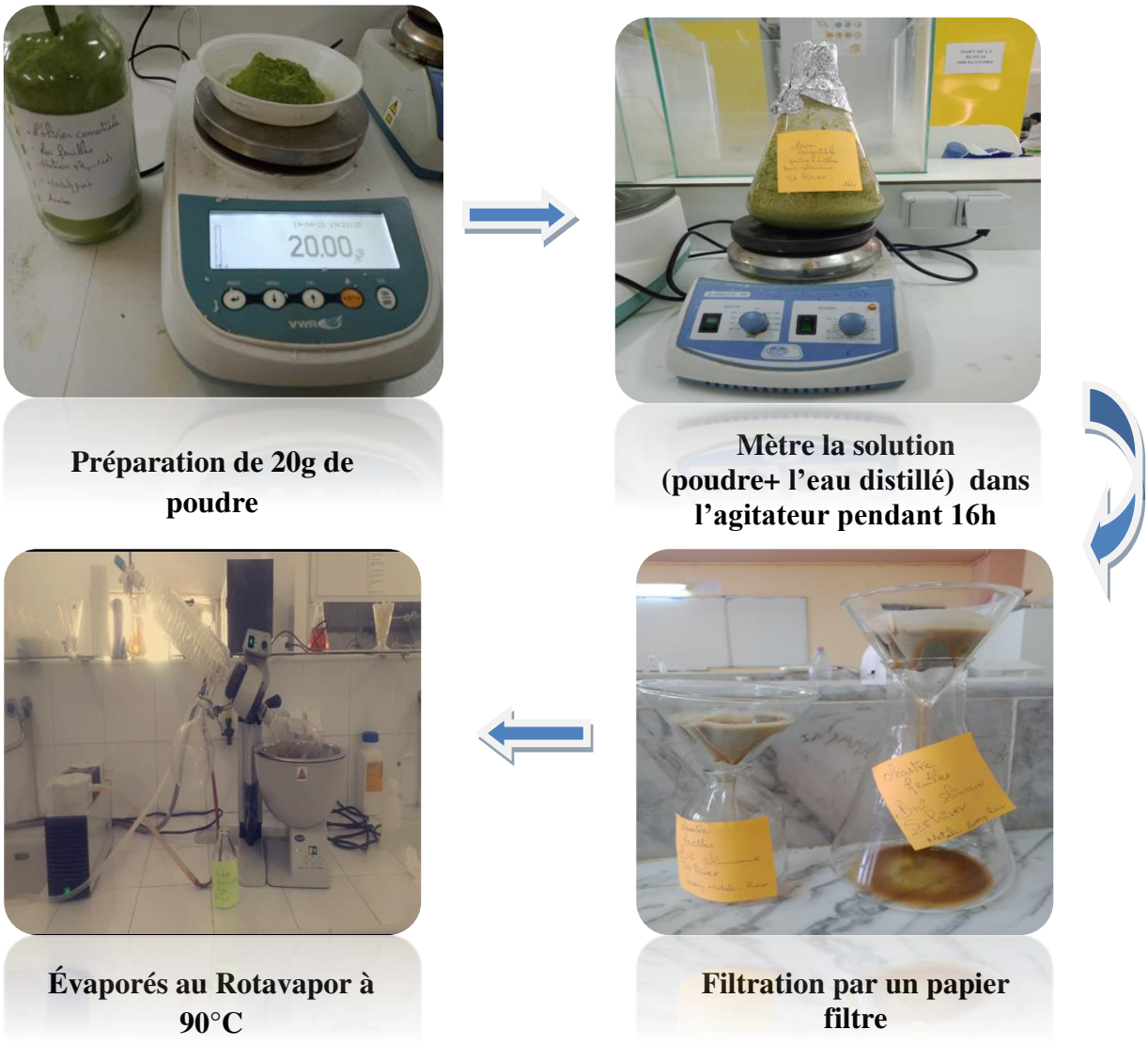


Figure n°16 : Schéma des étapes d'extraction **(Originale, 2021)**

IV.4.2. Pour les rameaux

Pour chaque plante récoltée, 100g de rameau de plante a été mis à macération dans 1 litre d'eau froide pendant une semaine. Lors de la macération, la température est inférieure ou égale 12 °C. Ces macérât ont été filtré.



Figure n° 17 : Filtration des rameux **(Originale, 2021)**

IV.5. calcule du rendement d'extraction

On calcule le rendement d'extraction après chaque étape d'extraction :

Le rendement exprimé en pourcentage par rapport au poids du matériel de départ est déterminé par la relation suivante :

$$R\% = M\ ext \times 100 / M\ éch$$

R : rendement en %

M ext : La masse de l'extrait après évaporation du solvant en g.

M éch : La masse de l'échantillon végétal en g **(Clémence et Dongmo, 2009).**

IV.6. Etape de pré-purification

L'étape de pré-purification a pour but de faire précipiter les tanins et les substances chlorophylliennes. Chaque résidu est dissous dans 100 ml d'eau distillé. Une solution aqueuse de 200 ml d'acétate de plomb (50 ml d'extrait aqueux + 50 ml de méthanol + 50 ml d'eau distillée +50 ml d'acétate de plomb), la solution de l'acétate du plomb est réalisée à 10% avec de l'eau distillée (5g de poudre d'acétate du plomb dans 50ml d'eau distillée). On réalise la filtration du mélange sur filtre plissé avec une pompe à vide. Le filtrat est récupéré, le

précipité est éliminé.

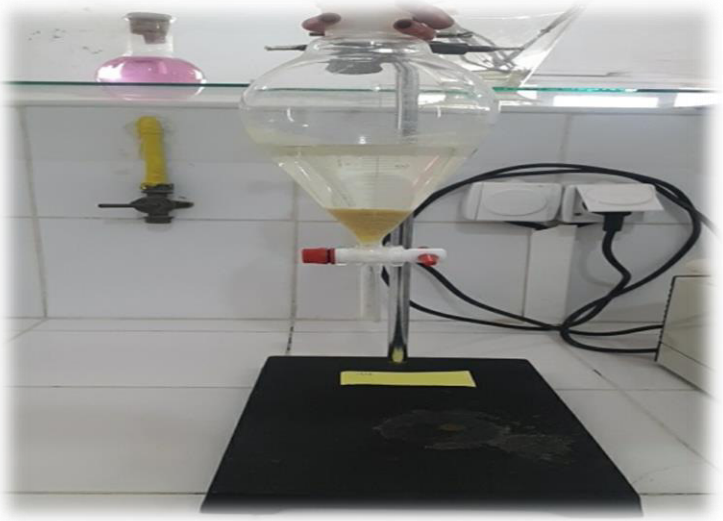


Figure n°18 : Séparation par l'ampoule à décanter (**Originale, 2021**)

IV.7. Etude de l'activité insecticide

Cette phase consiste a déterminer l'efficacité des réactifs déjà préparés par degré de concentration pour avoir une idée précise sur leurs efficacité de lutte contre le *Tribolium castaneum.*

Nous avons procédé en premier lieu a la mise en place des réactifs dans des bocaux pulvérisateurs a différentes concentration allant de 100% 75% 50% et 25% a la fin le nombre de bocaux par réactifs était de 96 pour les deux saison



Figure n° 19 : Préparation des dilutions par degré de concentration **(Originale, 2021)**

- Nous avons préparé des boites pétri au nombre de 60 qu'elles ont été couverte par du papier filtre pour que la solution des réactifs tienne et ne s'évapore.
- Mise en place des insectes dans les boites pétri au nombre de 5 insecte successivement après pulvérisation du réactif
- Comptage des sujets mort après une heure de la pulvérisation puis comptage après deux heures et jusqu'à huit heures

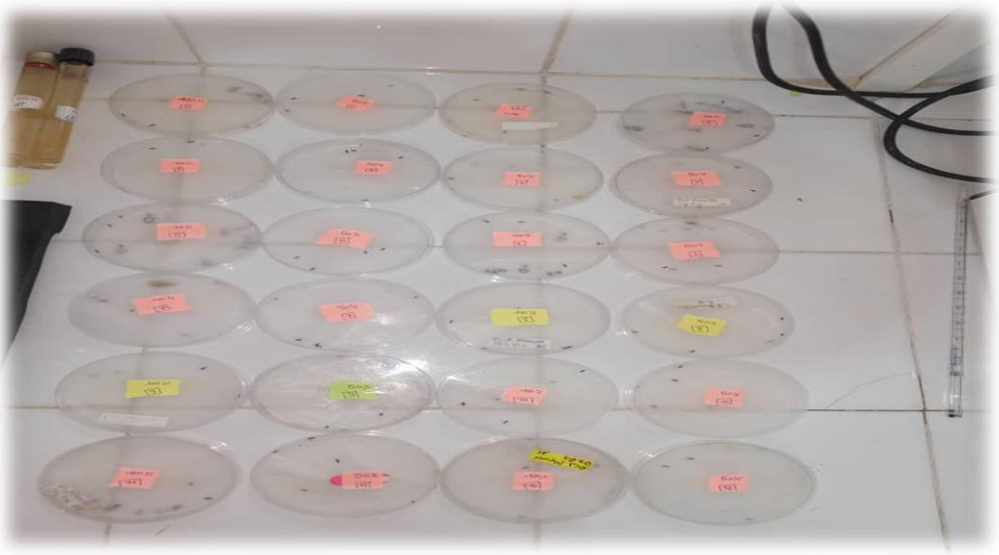


Figure n° 20: Pulvérisation des insectes par les extraits **(Originale, 2021)**

IV.8. Calcul du taux de mortalité (%)

Déterminé pour chaque traitement après 24 h, 48 h, 72 h, 96h suite à la pulvérisation. Le calcul du taux de mortalité tient en compte la formule de la mortalité corrigée d'Abbott, 1925:

$$\mathbf{Mc = 100 \times [(Mo - Mt)/ (100 - Mt)]}$$

Où **Mc** = mortalité corrigée en pourcentage

Mo = mortalité observée dans l'essai

Mt = mortalité observée dans le témoin

IV.9. Exploitation des résultats par une analyse factorielle de correspondance (A.F.C) et Analyses des composants principales (A.C.P)

L'analyse factorielle des correspondances est d'abord une méthode d'ordination. C'est une analyse en composantes principale qui préserve dans l'espace factoriel, la distance euclidienne entre des profils de probabilités conditionnelles pondérées **(Legendre et Legendre, 1984) .**Elle vise à rassembler en un ou plusieurs graphes la plus grande partie possible de l'information contenue dans un tableau **(Delagarde,1983) .**D'après **DUBY(2006)** ,l'analyse factorielle des correspondances (AFC) ainsi que l'ACP sont méthodes descriptives qui permet l'analyse des correspondances entre deux variables qualitatives. Dans la présente étude on utilise L'A.F.C. Pour mettre en évidence les variations ou les différences entre la diversité spécifique au niveau des stations et des secteurs ainsi pour permettre d'éclaircir la phénologie des espèces inventoriées **(El Haissoufi, 2006).**

La variation spatiotemporelle à été évalué par le test d'Analyses de la variance : le déroulement de la procédure est réalisé par logiciel **Past vers.9.1**

RESULTATS ET DISCUSSION

Résultat et discussion

V.1. Résultats

V.1.1 Rendement de l'extraction

Les rendements des différents extraits sont définis comme étant les rapports de la quantité des substances végétales extraites sur la quantité de la matière végétale utilisée**.**
La figure n° 21 montre la variabilité des rendements en extraits aqueux des deux espèces étudiées *Olea europaea* et *Nerium oleander.*

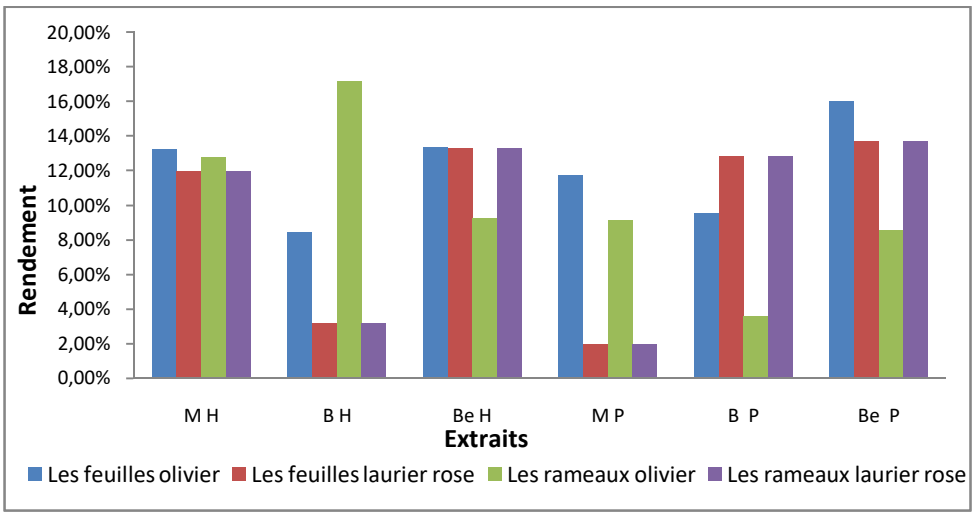


Figure n° 21 : Rendement en extraits aqueux de *Olea europaea* et *Nerium oleander*

M H: Médéa hiver; **B H:** Berrouaghia hiver; **Be H**: Beni Slimane hiver

M P: Médéa printemps; **B P:** Berrouaghia printemps ; **Be P** : Beni Slimane printemps

Les résultats obtenus fait ressortir que le rendement le plus élevé est obtenus dans l'extrait aqueux des feuilles de laurier rose récolté de la région de Berrouaghia de la période d'hiver avec un pourcentage de 22,5% alors que le plus faible rendement est obtenue dans l'extrais aqueux des feuilles de laurier rose récolté de la région de Beni Slimane de la période d'hiver avec un pourcentage de 3,05 %

En outre, les résultats montrent que, les rendements les plus remarquables sont obtenus dans les extraits d'*Olea europaea* par comparaison aux rendements des extraits de *Nerium oleander*

V.1.2 Effet insecticide des deux plantes *Olea europaea* et *Nerium oleander* sur *Tribolium castaneum*

V.1.2.1. Station Médéa

- **Olivier**

Les résultats des pulvérisations des extraits de solution à base des feuilles et des rameaux étaient en générale très efficaces dans les premières heures de la pulvérisation avec des solutions à 100% de concentration la mortalité est au maximum. On assiste a l'élimination de tous les sujets, cette dernière diminuée avec la diminution de la concentration : corrélation significative positivement ce résultat est attendu. On peut aussi remarquer que cette efficacité est partagée entre l'utilisation des feuilles et des rameaux ce qui nous laisse dire que *Olea europaea* est efficace sur le plan système foliaire et rameaux.
Ne serait-ce que, les extraits des rameaux durent dans le temps car on remarque des mortalités au bout de 10 jours d'utilisation.

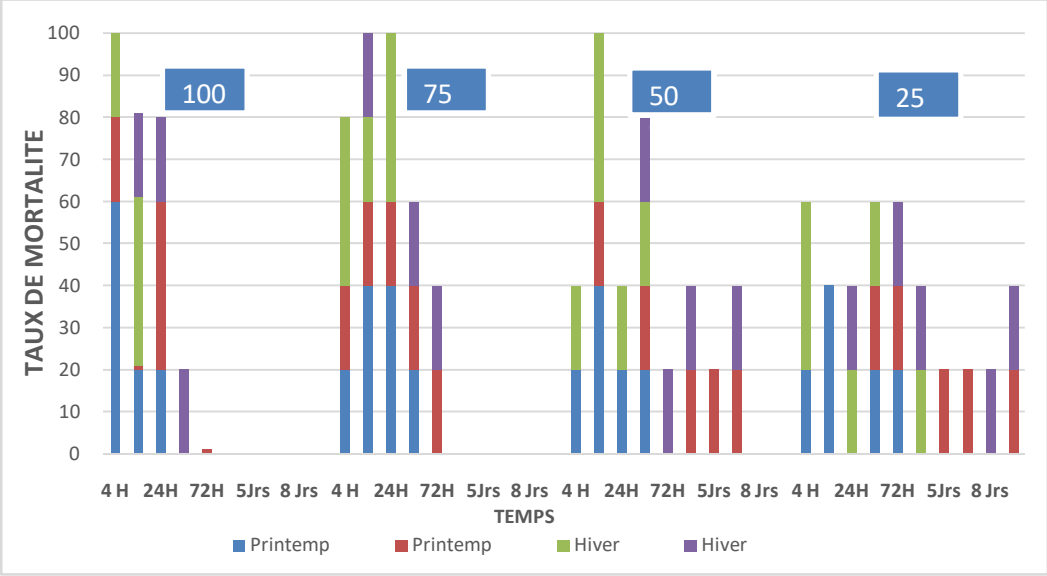


Figure n° 22 : Taux de mortalité cumulé sur individus de *Tribolium castaneum* traités avec les différentes concentrations des extraits de plante *Olea europaea* STATION MEDEA

- **Laurier**

D'après les graphiques l'efficacité des feuilles est plus remarquable que celle des rameaux. Cette efficacité est multipliée par trois est cela est dû aux fortes concentrations des

réactifs dans les feuilles que dans les rameaux, la différentiation par rapport à la saison n'est pas remarquable.

On distingue aussi que la forte mortalité est visible dans les premières quatre heures qui suivent la pulvérisation dans les différentes concentrations sans omettre que la solution la plus concentré est la plus efficace d'ou la mortalité des sujets est la plus élevé et elle diminue au fur et mesure que la concentration diminue.

Le pourcentage cumulé de la mortalité observé chez les individus traités par les extraites des feuilles de *Nerium oleander* à différentes concentrations est consigné dans la figure 23 (A voir annexe 6). Les résultats obtenus ont révélé que les concentrations de 100%, 75 %. 50%. Ont provoqué une mortalité de 100 % chez les individus de *T. castaneum* après 4 h, 24 h et 72h de traitement respectivement.

Nous remarquons que le taux de mortalité des individus de *T. castaneum* est significatif avec les différentes concentrations de traitement d'extrait des rameaux hivernal par rapport au traitement par l'extrait des rameaux de printanier.

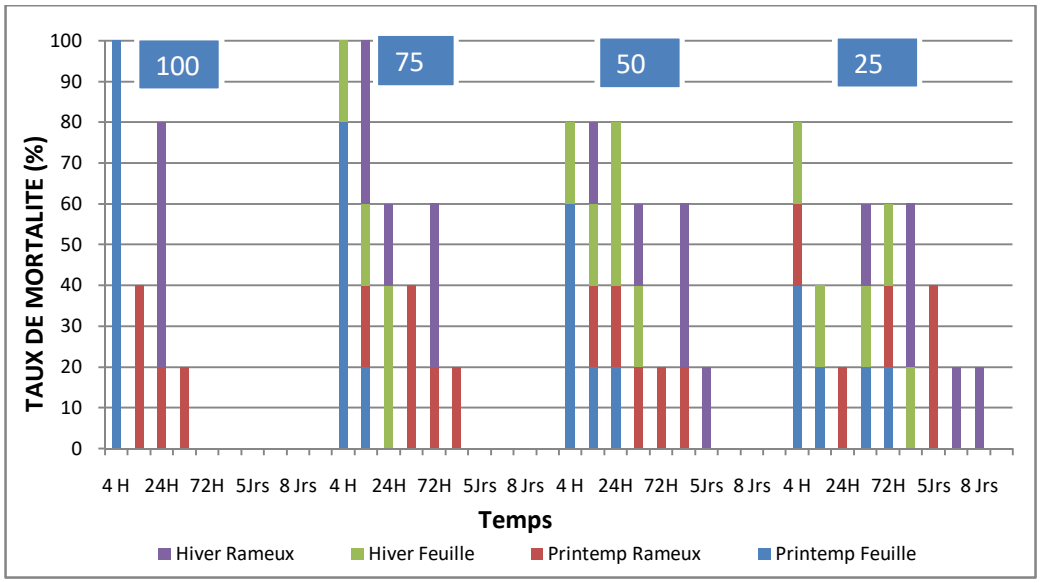


Figure n° 23 : Taux de mortalité cumulé sur individus de *Tribolium castaneum* traités avec les différentes concentrations des extraits de plante *Nerium oleander* STATION MEDEA

Si on comparant l'efficacité entre les deux espèces les résultats des tests sont bien clairs. L'olivier est nettement plus efficace que Laurier dans la lutte contre les individus de *Tribolium castaneum*. De l'ordre de 60% alors que Laurier est a 55%.

V .1.2.2. Station Beni Slimane

- **Olivier**

Les résultats pour cette station semblent presque les même que pour celle de Médéa. On remarque très bien que les solutions les plus efficaces sont celles qui n'on pas subit de forte dilution celles de 100 % et de 75 %, les feuilles sont plus efficace que les rameaux. On remarque que pour les concentrations de 75% les feuilles d'hiver ont éliminé jusqu'à 100% des individus de *Tribolium castaneum* dans les premières quatre heure. Et présente des taux de mortalité importante au fils du temps aux différentes concentrations figure 24.

Pour les autres parties du végétale l'efficacité ou la mortalité est présente dans un ordre qui varie de 75% à 80% sur différente concentration.

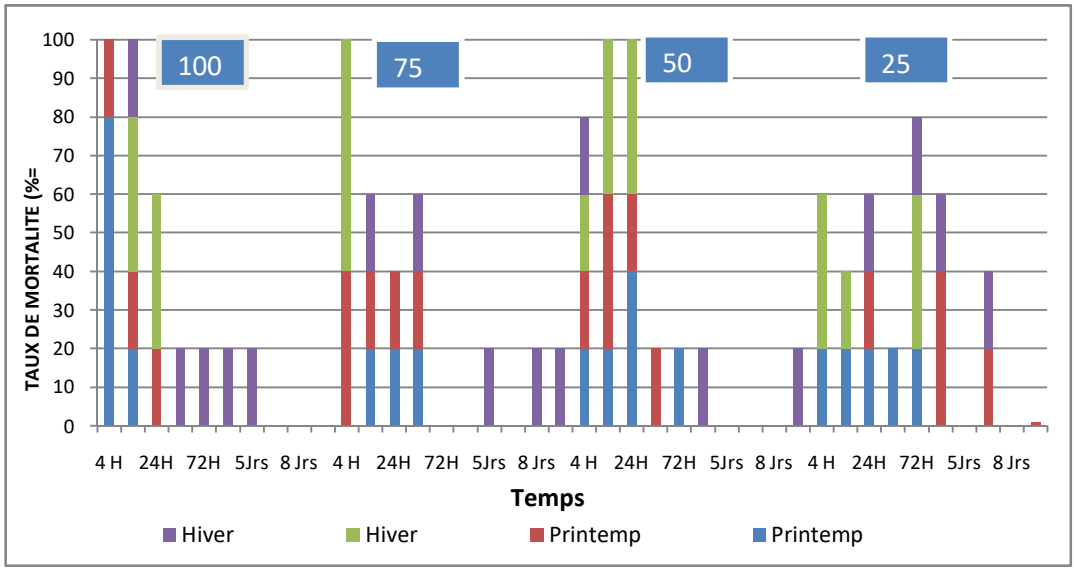


Figure n° 24 : Taux de mortalité cumulé sur individus de *Tribolium castaneum* traités avec les différentes concentrations des extraits de plante *Olea europaea* STATION BENI SLIMANE

- **Laurier**

Les résultats des tests de pulvérisations montrent que les rameaux sont plus efficaces que les feuilles dans les premières heures à concentration élevé on signale aussi que les feuilles de Printemps affiche un taux de 60% se qui est non négligeable. Les concentrations de 50 et de 25 % montrent une efficacité au fil du temps mais qui ne dépasse guère les 45% de mortalité.

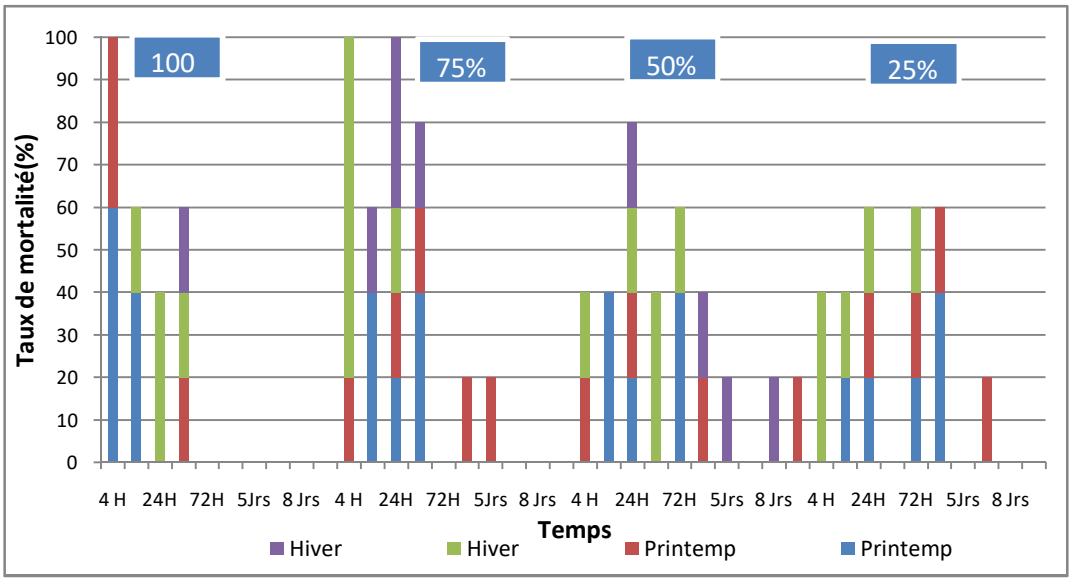


Figure n° 25 : Taux de mortalité cumulé sur individus de *Tribolium castaneum* traités avec les différentes concentrations des extraits de plante *Nerium oleander* STATION BENI SLIMANE

La comparaison d'efficacité entre les deux espèces démontre clairement que l'olivier à une mortalité nettement plus élevée contre les individus de Tribolium castaneum que celle du Laurier. Elle est estimée à 75% alors que celle de Laurier est de 45%.

V.1.2.3. Station Berrouaghia

- **l'olivier**

L'interprétation des résultats d'après les graphiques nous laisse sans équivoque dire que l'olivier de cette station et le plus efficace que les autres stations. La solution extraite de la partie feuillage de la plante présente une mortalité trop forte que les rameaux sont à forte concertation et dans les premières heures dépassant nettement les 90%.

Pour les autres concentrations la mortalité varie entre feuille et rameaux de printemps et d'hiver presque a même taux est peu variable et ne dépasse pas les 45 % figure 26

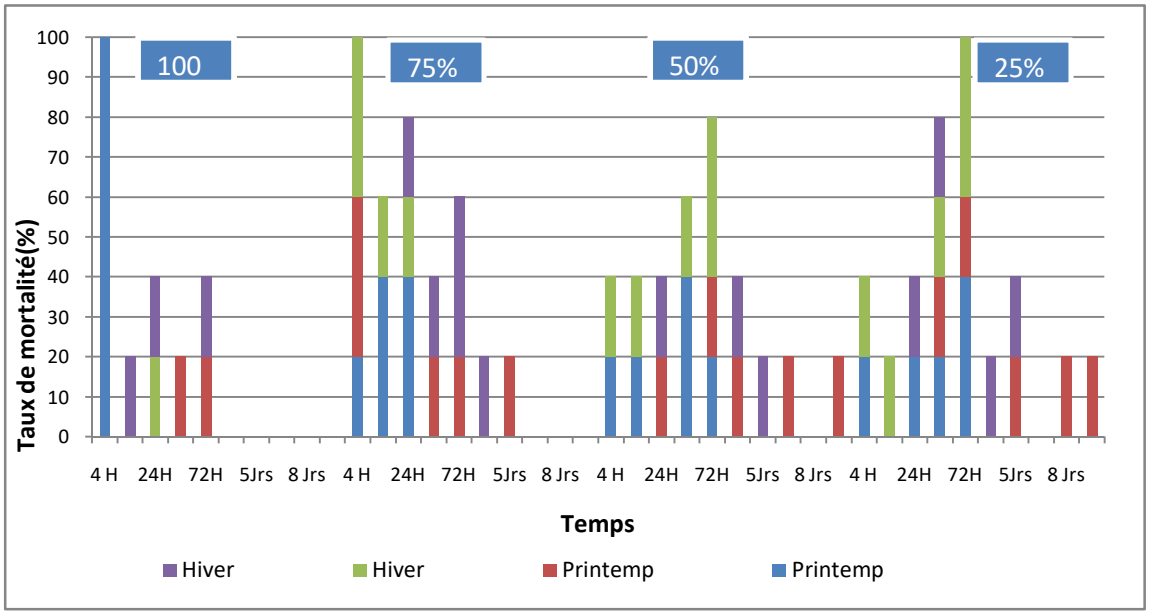


Figure n° 26 : Taux de mortalité cumulé sur individus de *Tribolium castaneum* traités avec les différentes concentrations des extraits de plante *Olea europaea* STATION BERROUAGHIA

- **laurier**

Les tests de pulvérisations sur les individus de *Tribolium castaneum* montrent au contraire de la station de Beni Slimane une ressemblance avec la station de Médéa, c'est que les feuilles sont plus efficaces que les rameaux dans les premières heures à concentration élevé, à signale aussi que les feuilles de printemps affichent un taux de mortalité égale à 100% se qui est significative figure 27.

Cette ressemblance est due à une similarité des deux biotopes des deux stations les espèces sont presque identique avec les mêmes températures et les mêmes type de sol et pluviométrie se qui rendu les résultats similaires

Les concentrations de 75à 25 % présente des variantes entre organe végétal feuille rameaux et la durée du teste le taux de mortalité est de 40%

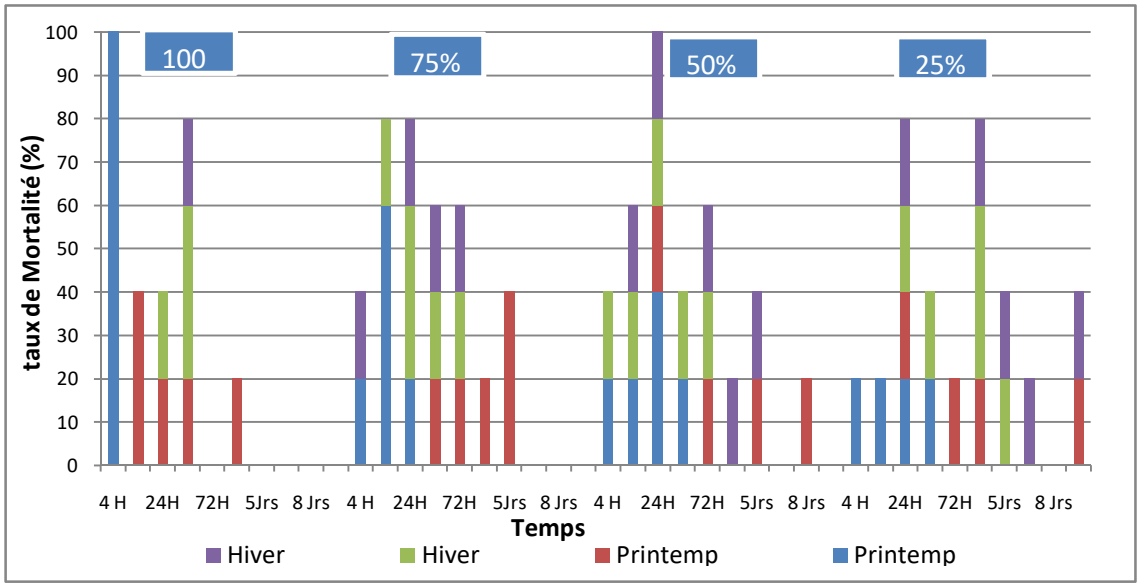


Figure n° 27 : Taux de mortalité cumulé sur individus de *Tribolium castaneum* traités avec les différentes concentrations des extraits de plante *Nerium oleander* STATION BERROUAGHIA

La comparaison d'efficacité entre les deux espèces démontre une ressemblance par rapport au taux de mortalité qui est de l'ordre de 45%

V.1.3. Analyses de l'influence des extrais aqueux de *Olea europaea* et *Nerium oleander* sur *Tribolium castaneum*

V.1.3.1. Olivier

- **Saison Hivernale**

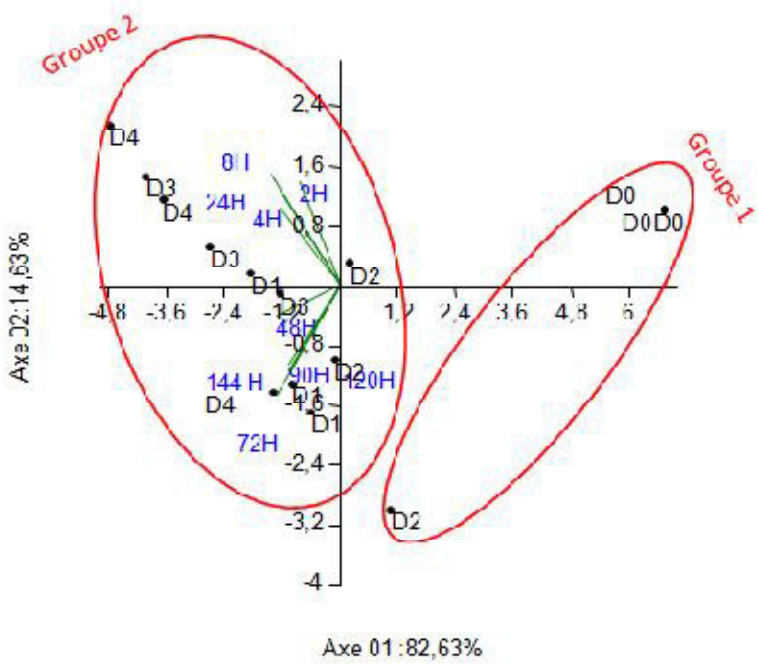
L'analyse de l'effet d'*Olea europaea* durant la saison hivernale pour les 03 stations prospectées est réalisée à travers l'ACP (Figure 28).

Les premiers axes (1 et 2) de l'ACP expliquent plus de 97% de l'information (Figure 28) l'axe 1 représente les divers doses utilisés et l'axe 2 représente l'évaluation a travers le temps.

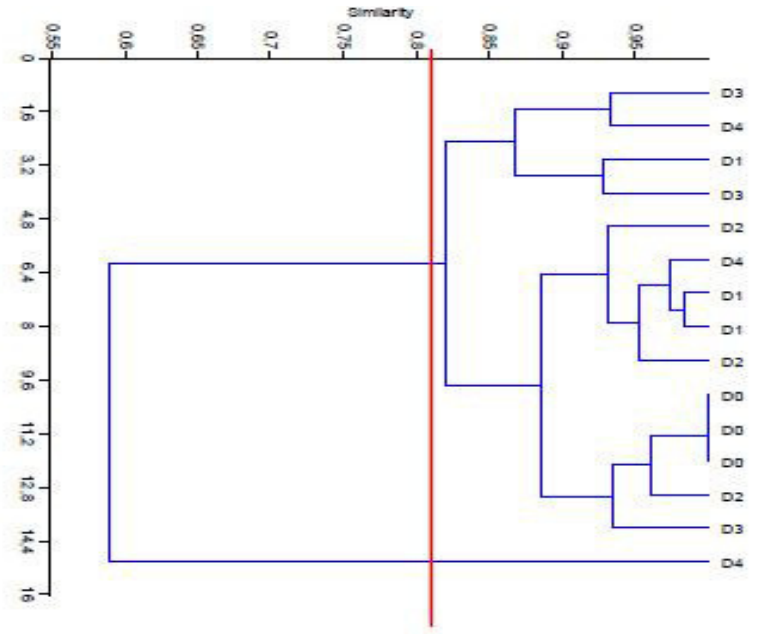
Pour les doses D0 D1 D2 se trouve du coté positif de l'axe et le reste du coté négatif de l'axe.

Les coordonnées de chaque doses ,ainsi que l'évolution de la mortalité des adultes pour les trois stations d'études familles sont analysées par la CAH (Figure 28) et les corrélations des vecteurs ou d'après la base de similarité (-0.4,0.5) le calcul des distances

euclidiennes L'AFC a délimité 02 groupes pour les quatre doses incluant le témoin pour les 3 stations étudiées avec l'axe 1 qui contribue pour 82,63% d'informations et 14,63% pour l'axe 2 ou les corrélations obtenues après analyse de l'ACP montrent une certaine similarité de diversité entre la station de Médéa et celle de Berrouaghia durant la période hivernale.



A



B

Figure n°28 : Analyses de l'influence des extraits d'*Olea europaea* durant la saison hivernale

A : Analyse multi variée « **ACP** » représentant l'influence des doses sur le taux de mortalité

B : Classification hiérarchique **AFC** de l'influence des doses sur le taux de mortalité

- **Saison printanière**

L'analyse de l'effet d'Olea *europaea* durant la saison printanière pour les 03 stations prospectées est réalisée à travers l'ACP (Figure.29).

Les premiers axes (1 et 2) de l'ACP expliquent presque 100% de l'information (Figure 29) l'axe 1 représente les divers doses utilisés et l'axe 2 représente l'évaluation a travers le temps.

Pour les doses D0 D1 D2 se trouve du coté positif de l'axe et le reste du coté négatif de l'axe.

Les coordonnées de chaque doses ,ainsi que l'évolution de la mortalité des adultes pour les trois stations d'études familles sont analysées par la CAH (Figure 29) et les corrélations des vecteurs ou d'après la base de similarité (-0.2,0.6) le calcul des distances euclidiennes L'AFC a délimité 02 groupes pour les quatre doses pour les 3 stations étudiées avec l'axe 1 qui contribue pour 85,94% d'informations et 16,20% pour l'axe 2 ou les corrélations obtenues après analyse de l'ACP montrent une certaine similarité de diversité entre le la station de Médéa et celle de Berrouaghia durant la période printanière.

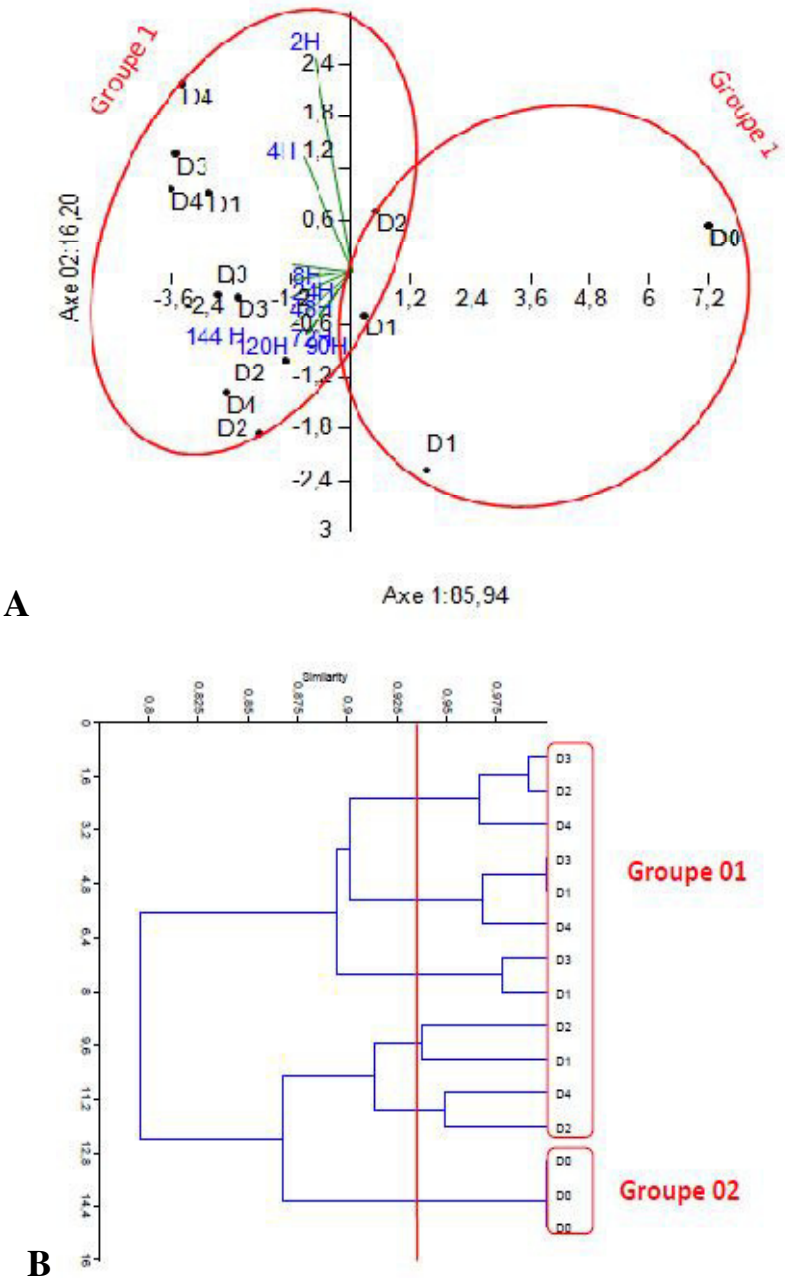


Figure n°29 : Analyses de l'influence des extraits d'*Olea europaea* durant la saison printanière

A : Analyse multi variée « **ACP** » représentant l'influence des doses sur le taux de mortalité

B : Classification hiérarchique **AFC** de l'influence des doses sur le taux de mortalité.

V.1.3.2.Laurier

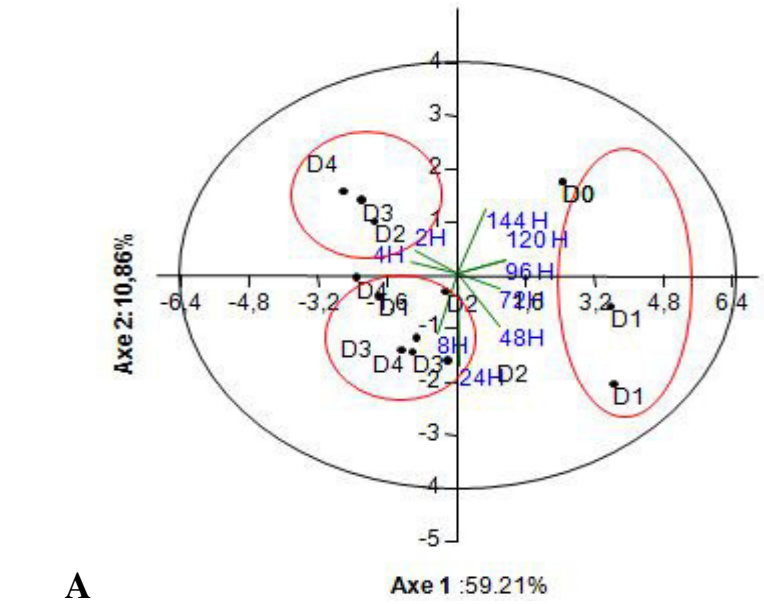
- **Saison Hivernale**

L'analyse de l'effet de *Laurier* durant la saison hivernale pour les 03 stations prospectées est réalisée à travers l'ACP (Figure.30).

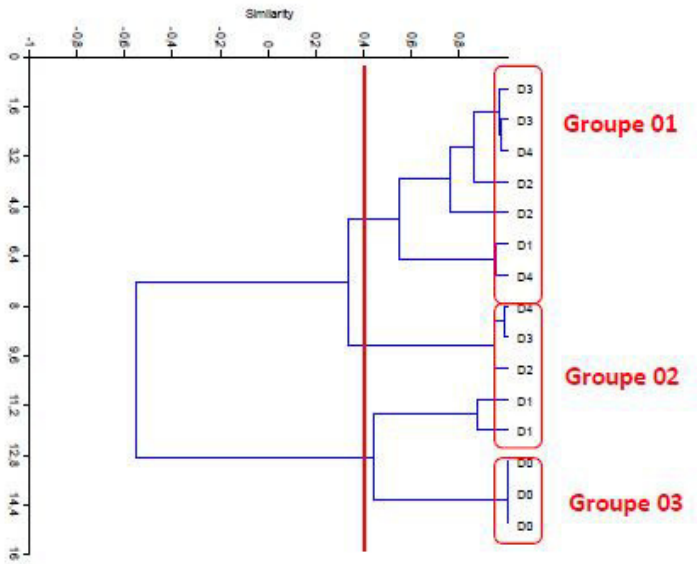
Les premiers axes (1 et 2) de l'ACP expliquent plus de 70% de l'information (Figure 30) l'axe 1 représente les divers doses utilisés et l'axe 2 représente l'évaluation a travers le temps.

Les temps 2 H, 4H, 8 H se trouve du coté négative de l'axe tandis que le reste des temps du coté positif des axes.

Les coordonnées de chaque doses ,ainsi que l'évolution de la mortalité des adultes pour les trois stations d'études familles sont analysées par la CAH (Figure 30) et les corrélations des vecteurs ou d'après la base de similarité (-0.8,1) le calcul des distances euclidiennes L'AFC a délimité 03 groupes pour les quatre doses incluant le témoin pour les 3 stations étudiées avec l'axe 1 qui contribue pour 59.21% d'informations et 10.88% pour l'axe 2 ou les corrélations obtenues après analyse de l'ACP montrent une certaine similarité de diversité entre La station de Médéa et celle de Berrouaghia durant la période hivernale.



A



B

Figure n°30: Analyses de l'influence des extraits des aiguilles *N. oleander* durant la saison hivernale

A : Analyse multi variée « **ACP** » représentant l'influence des doses sur le taux de mortalité

B : Classification hiérarchique **AFC** de l'influence des doses sur le taux de mortalité

- **Saison printanière**

L'analyse de l'effet de *N. oleander* durant la saison hivernale pour les 03 stations prospectées est réalisée à travers l'ACP (Figure 31).

Les premiers axes (1 et 2) de l'ACP expliquent plus de 98% de l'information (Figure 31) l'axe 1 représente les divers doses utilisés et l'axe 2 représente l'évaluation a travers le temps.

Tous les heurs de traitement se trouve du coté négative de l'axe.

Les coordonnées de chaque doses ,ainsi que l'évolution de la mortalité des adultes pour les deux stations d'études familles sont analysées par la CAH (Figure 31) et les corrélations des vecteurs ou d'après la base de similarité (-0.72,024) le calcul des distances euclidiennes L'AFC a délimité 03 groupes pour les quatre doses incluant le témoin pour les 3 stations étudiées avec l'axe 1 qui contribue pour 81 ;50% d'informations et 7 ;33% pour l'axe 2 ou les corrélations obtenues après analyse de l'ACP montrent une certaine similarité de diversité entre la station de Médéa et celle de Berrouaghia durant la période printanière.

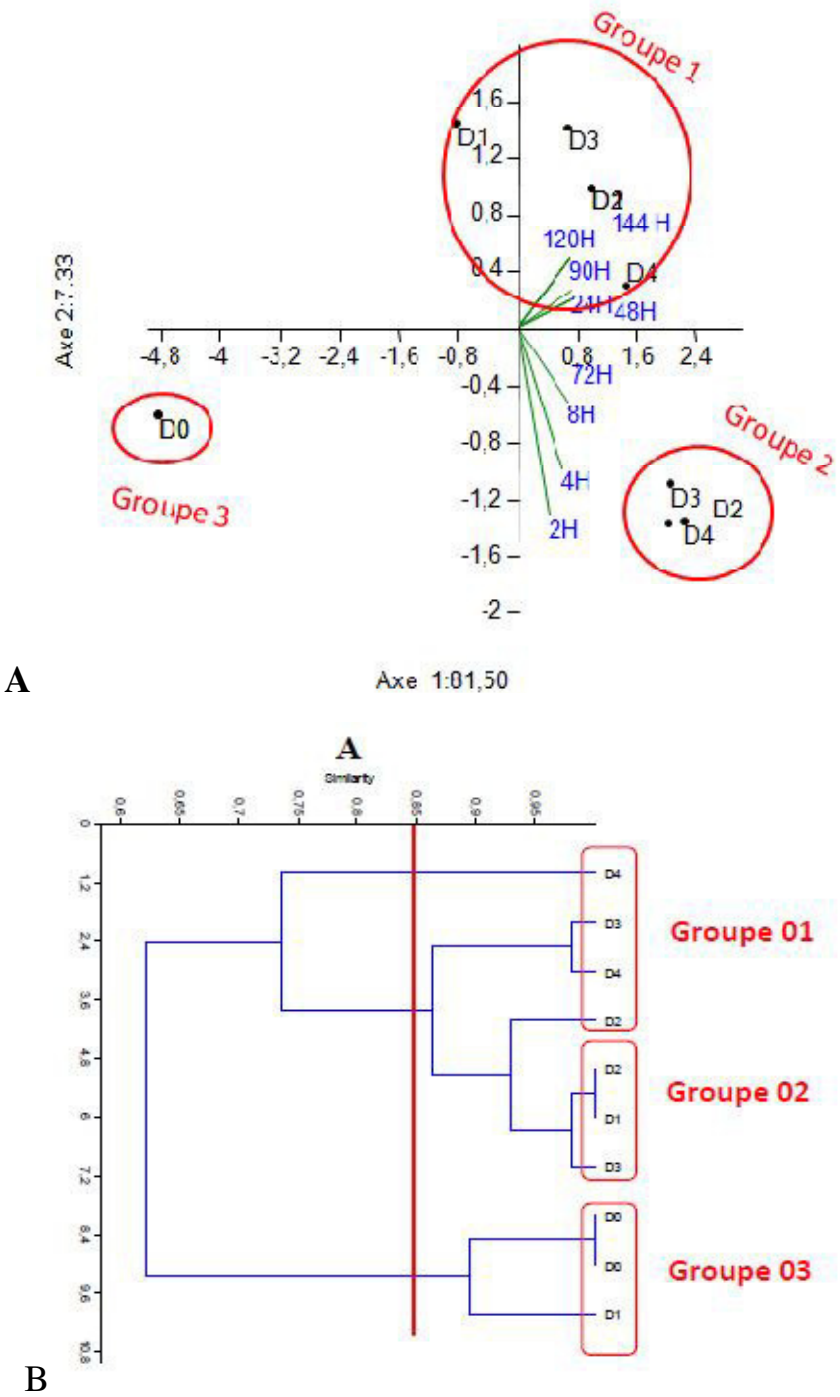


Figure n°31 : Analyses de l'influence des extraits des écorces de *T.bacatta* durant la saison printanière

A : Analyse multi variée « **ACP** » représentant l'influence des doses sur le taux de mortalité

B : Classification hiérarchique **AFC** de l'influence des doses sur le taux de mortalité

V.2.Discussion

Avant toute chose, il était indispensable de savoir s'il est possible d'utiliser les feuilles et rameux des plantes de *Olea europaea* et *Nerium oleander* sous forme d'extraits aqueux pour la lutte contre l'insecte *Tribolium castaneum* qui est considéré comme le ravageur le plus important des céréales stockées dans de nombreux pays dont l'Algérie.. De même, on a voulu savoir à travers cette étude qui est le plus efficace, et d'autre part si cette efficacité varie en fonction du tempe ou de la localisation géographique. L'intérêt apporté pour ce type de plantes c'est qu'elles renferment des composés pour leur efficacités biologiques, leurs biodégradation et leurs activités physiologiques **(Rodríguez, 1998; Isman, 1999).**

Dans ce contexte le présent travail révèle l'effet insecticide des deux plantes médicinales *Olea europaea* et *Nerium oleander,* sur l'insecte ravageur des grains de céréales stockées, *Tribolium castaneum* à différents écosystèmes présentant des concentrations croissantes. L'activité insecticide sur les adultes a été significative pour les deux plantes en premier pour *N. oleander* ensuite *O. europaea*. Les résultats obtenus révèlent que *O. europaea* est plus toxique que *N. oleander* sur les adultes. Des observations similaires avec d'autres plantes ou les mêmes plantes sur différents ordres d'insectes ont été reportés.

Notant que l'efficacité insecticide des plantes médicinales contre les insectes des denrées stockées a été confirmée par plusieurs chercheurs pour la protection des denrées stockée. **Dwivedi et Shekhawat, (2004)** en utilisant le neem (*Azedirachta indica*) sous forme de poudre mélangée avec les grains de céréales ont enregistrés des mortalités significatives sur les insectes ravageurs *Sitophilus* spp, *Trogoderma granarium*, *Rhizopertha dominica*. **Epidi et Odili (2009)** avec *Telferia occidentalis*, *Zingiber officinale*, *Vitex grandifolia, Dracaena arborea* ont pu limiter la population de *Tribolium castaneum.* **Othira et *al.*,(2009)** ont expérimenté l'effet insecticide de la partie aérienne de *Hyptis spicigera* sous différentes formes (Fraiche, poudre et extraits huileux) contre *Sitophilus zeamais* et *Tribolium castaneum* ont obtenu des résultats similaires aux nôtres., **Haq et *al.,* (2005)** dans leur travail ont testé la répulsivité et la toxicité de extraits de feuilles de quelques plantes médicinales, *Eucalyptus sp., Bougainvillea glabra, Azadirachta indica, Saraca indica* et *Ricinus communis* la réponse de *Tribolium castaneum* a été variée.

L'action insecticide bien connue de certaines plantes aromatiques est suffisamment relayée dans la littérature (**Golob et webley, 1980 ; Lambert et *al*., 1985 ; Glitho 1997 ;**

Regnault-roger 1995 ; Regnault-roger, 2002). En outre, des essais de toxicité conduits en laboratoire avec les huiles essentielles rapportent des toxicités variables en fonction des huiles essentielles utilisées. Cette différence d'action serait liée à la composition chimique, qui à son tour dépend de la source, la saison, les conditions écologiques, la méthode d'extraction, le temps d'extraction et la partie de plante utilisée (**Sung-eun lee et *al*., 2001**). En effet, les huiles essentielles sont des mélanges de composés chimiques de nature et de fonctions différentes (**Ketoh, 1998 ; Keita et *al*., 2001).**

selon **Jacobson 1989**, les espèces les plus utilisées traditionnellement contre les bruches et autre coléoptères des denrées stockées appartiennent aux familles des Acteraceae, Canellaceae, Annonaceae, Rutaceae, Meliaceae et Lamiceae D'après **Regnault- roger et *al*, 2002**, les propriétés insecticides des huiles essentielles agissent sous différentes formes : Une toxicité par inhalation par leur richesse en composés volatils. - Une toxicité de contact qui provient de la formation d'un film imperméable sous forme de cuticule isolant l'insecte de l'air et provoquant son asphyxie. Mais Assi une pénétration en profondeur grâce un caractère amphibolique de certain de leur compose leur constituant est concourant a la toxicité des huiles végétales certain acide gras possède une activité insecticide propre.

Si en pays en voie de développement les insectes des grains stockés peuvent causer des pertes pondérales pouvant dépasser au cours du stockage jusqu'à 20% de la quantité récoltée **(Phillips et Throne, 2010)**, en pays développé, c'est leur seule présence dans les lots de grains mis sur le marché qui constitue le principal dommage économique. Accessoirement, la présence d'insectes nuisibles peut détériorer l'état sanitaire des grains et des graines stockés à long terme, mais à court terme, la seule présence d'insectes dans un lot constitue un obstacle non tarifaire majeur au commerce et aux échanges nationaux et internationaux, les contrats stipulant tous l'exigence formelle d'absence d'insectes vivants. Parallèlement, la présence de résidus d'insecticides sur les grains est source d'inquiétude pour les consommateurs **(Credoc, 2011).**

Jbilou et *al.,* (2006) ont utilisé les extraits méthanoliques de *Peganum harmala* (Zygophyllaceae), *Ajuga iva* (Labiateae*), Aristolochia baetica* (Aristolochiaceae) et *Raphanus raphanistrum* (Brassicaceae) pour testé les effets insecticides sur le ravageur des stockes *Tribolium castaneum* (Herbst), la réponse a été varié pour les espèces des plantes. *P. harmala* donne la plus forte activité insecticide sur les larves et les adultes de *T.castaneum.* L 'effet de l'extrait éthanolique des feuilles de *Peganum harmala* au stade végétatif ou au

stade de fructification a été testé sur la survie, la prise de nourriture, le poids, le développement ovarien et la fécondité des femelles du *Schistocerca gregaria*, dans des conditions de laboratoire par **Abbassi et *al.,* (2003).** Cet extrait entraîne un taux de mortalité de 29% obtenu avec le premier extrait et de 15% avec le second extrait au bout de 14ième jour de la vie imaginale, en outre nous avons remarqué que les fèces des traitées sont liquides. L'extrait des feuilles (à l'état végétatif) provoque chez 100% des femelles survivantes au traitement un retard de la maturité sexuelle d'une durée de huit jours au minimum, une réduction de la fécondité, du taux d'éclosion et des troubles de l'équilibre.

Abbassi et *al.,* (2005) ont testé aussi les effets de l'extrait éthanolique des feuilles de *Peganum harmala* sur la mortalité des larves du cinquième stade et l'adulte femelle et de l'activité génésique chez criquet pèlerin, Une baisse de poids, de la prise de nourriture et de la teneur en eau sont enregistrées chez l'ensemble des traitées avec l'extrait des feuilles, en conséquence, un retard de la maturité sexuelle, une réduction de la fécondité et la fertilité sont observés chez les femelles traitées à l'état imaginale. Ces manifestations sont accompagnées de troubles de l'équilibre chez les individus traité Des résultats similaires ont été obtenues par **Idrissi-Hassani et *al.,* 2002**. En utilisant les extraits huileux de différentes parties de *Peganum harmala* sur les larves du criquet pèlerin *Schistocerca gregaria*. Les effets des extraits de *Peganum harmala* ne sont pas tout à fait les mêmes que ceux de la plante entière: L'huile appliquée sous le pronotum provoque une mortalité chez les larves mais n'entraîne pas de retard de développement, les survivants néanmoins sont dans un état faible.

L'extrait aqueux de *Nerium oleander* que nous avons utilisé, donne un bon résultat pour sa toxicité sur les individus de *Tribolium castaneum,* cette efficacité enregistrée par la mort des adultes de ce ravageur et la mort définitive 100% afficher par la dose 100%, 75%, 50%. La TL50 de cette dose est 4 h, 24 h et 72 h les adultes respectivement. L'effet insecticide de *Nerium oleander* est confirmé par quelque travaux comme:

El-Akhal et *al*, 2015 qui ont utilisé *Nerium oleander* pour contrôler la population des moustiques dans la localité à risque, en particulier le moustique *Culex pipiens* qui présente une grande menace de transmission de maladies mortelles, une étude à indiquée que l'extrait *N. oleander* pourrait servir comme un potentiel biocide naturel larvicide et efficace contre les larves de moustiques du genre culicidés.

De même pour l'extrait aqueux d'*O. Europaea* qui à présenté une efficacité considérable après uniquement 4 h de traitement a concentration 100% pour les trois stations d'études, où nos résultats sont similaires avec les travaux de **Ben Hamouda et *al*, 2015** qui indiquent que Les feuilles d'*O. europaea* produisent des composés phénoliques naturels qui sont responsable de l'effet anti-insecte et qui s'avèrent utiles pour la lutte contre les parasites : des extraits de méthanol, d'acétone et d'éther de pétrole de feuilles d'olivier ont montrés leurs efficacité contre *Myzus persicae* et leur effet dissuasif sur *Phthorimaea operculella* à différentes concentrations 0,1%, 1% et 10% ou une mortalité de 100% a 10% pour les deux extraits à été constaté.

Par la comparaison de l'effet insecticide de *Olea europaea* et *Nerium oleander* sur l'insecte des denrées stockées *Tribolium castaneum* nous avons trouvé que l'utilisation de des extraits aqueux de *O. europaea* est plus efficace que *N. oleander*. Avec une mortalité de 100% pour les saisons hivernale pour la station de B.Slimane.

Les résultats obtenus montrent que les extraits des 24 échantillons testés à différents doses présentent un effet insecticide sur les adultes de *Tribolium castaneum*. En effet, l'efficacité des extraits aqueux de telles plantes aromatiques varie selon l'insecte traité. Pour chaque partie de la plante testée, les résultats statistiques montrent qu'il existe une variation concernant le taux de mortalité des insectes qui dépend de la dose utilisée en extraits et de la durée d'exposition (à voir annexe 06). D'après **Regnault-Roger et *al*., 2002 ,**l'effet insecticide enregistré est peut être du à la richesse des de ces extraits en principes actifs qui provoquent une perturbation du comportement, une toxicité et des mortalités enregistrées chez les insectes **.**

L'analyse de la variance à deux critères de classification a montre que la mortalité des adultes varie selon la station, la saison d'échantillonnage, la partie de notre plante aromatique testée ainsi que la dose utilisée (à voir annexe 06).

Des taux de mortalité maximale de 100% pour *T. castaneum* enregistrés après 4 heures d'essai pour les extraits de *N. oleander* et O. *europaea* a la dose 100% échantillonné pour la saison hivernale suivi de la concentration 75%; 50%, 25% successivement .On a constaté une différence pour les résultats obtenue pour les mêmes doses pour les trois station d'étude, Ceci laisse à suggérer qu'on pourrait utilisé notre plante d'étude en matière de lutte biologique contre l'insecte précité.

Nos résultats concordent avec les travaux d'autres chercheurs qui ont mis en évidence l'effet insecticides de certains extraits de plantes sous différents formes vis à- vis des ravageurs des graines stockées.

Selon **Jacobson(1989)**, les espèces les plus utilisées traditionnellement contre les bruches et autre coléoptères des denrées stockées appartiennent aux familles des Acteraceae, Canellaceae, Annonaceae, Rutaceae, Meliaceae et Lamiceae.

Les travaux de **Kassemi(2014),** ont montré que les poudres des extraits de P*seudocytiscus integrifolius* (bracicassées) entrainent une mortalité de 63,3% contre les adultes de *Rhyzopertha dominica*, tandis que la poudre de la même plante à la dose de 2,5% (poids de poudre par poids des graines).

De même les poudres des feuilles de *Nepeta nepetella* (Lamiacées) entrainent une mortalité de 68,3% contre les adultes de *Rhyzopertha dominica* et 73,3% contre les adultes de *Tribolium castaneum*, tandis que la poudre de même plante à la dose de 2,5%(poids de poudre par poids des graines).

Les travaux de **Delober et Malonga (1987),** ont montré que les poudres des feuilles sèches de C*henopodium ambrosioides* (Chénopodiacées), mélangées aux grains d'arachide et du haricot en stockage protégeaient des attaques d'insectes comme *Rhyzopertha daminica* Fabricius (Coléoptera : Bostrichidae).

Selon **Ojimelukwe et Adler (1999),** a révélé un effet insecticide intéressant contre le ténébrion brun de la farine *Tribolium confusum* (Coleoptera : Tenebrionidae), des effets similaires ont été également notés avec le a – terpinéol, le cinéole et le limonène. Le safrol et l'eugénol ont des fortes activités insecticides sur les ténébrions et surtout sur *Tribolium castaneum* (coleoptera : Tenebrionidae) **Ngamo et Hance, 2007.**

Selon **Law – ogbomo & Enobakhare (2007),** les feuilles des plantes aromatiques présentent un effet sur les insectes comme ils peuvent agir en tant que barrière physique, en bloquant les stigmates et empêcher la respiration.

Selon **(Carpinella et *al*., 2003)** : ont constaté qu'une dose de 30%, en poudre des feuilles de *Melia azédarach* entraine une mortalité de 30% des adultes de *Tribolium castaneum* après 4,3 jours de traitement chez les adultes. L'activité insecticide de plantes de la famille de Meliacae a tété largement étudiée, suite à la présence de limonoïdes

(Tetranortriter penoides), ces composes sont capables d'inhiber le développement, l'alimentation des insectes et la survie de plusieurs espèces d'insectes **Wandscheer et *al.*, 2004, Maciel et *al*., 2006.**

D'après **Shaaya et *al*,1991**, l'huile extraite de *lavandula angustifolia*,à la dose de 5µl/L d'air provoque une moralité de100 % chez les adultes de *R.dominica* après une durées de 24 h d'exposition à la vapeurs d'huile par contre dans notre expérience qui atteste la mortalité total de 100 % individu dans78 h le quatrième jour d'exposition et avec une fort dose de l'huile 16 µl/ml ce qui correspond à les travaux de **Khalfi-habes, 2007**, qui a montré que 9 huiles essentielles (Genévrier, l'armoise, faux poivrier, laurier, l'eucalyptus, thym, romarin, l'origan, et la menthe) manifestent une activité insecticides par contact relativement variable Selon les plantes vis-à-vis de *R. dominical* . a la plus forte dose des huiles essentielles provoque une mortalité élevé de 70%, 100%, 52%, 100%, 100 %, 93.1% 93.1% 100 %, et 100% respectivement.

Autre résultats de **Hassaine siham, 2017 ,**de l'université de Tlemcen qui a utiliser les poudres des feuilles de trois plants aromatiques *Tetraclinis articulata , Eucalyptus globulus, Schinus molle, Pistacia lentiscus* sur les adultes de *Rhyzopertha daminica* leur DL50 respectivement : 2,09 % soit (0,41g en poudre), 4,79 % soit (0,95 g en poudre), 1,04 % soit (0,20 g en poudre), 3,17 % soit (0,63g en poudre), en compare avec notre DL50 qui égale de 3.86 µl/ml il y a une différence relative peut être a la nature d'huile utiliser et la famille botanique dont ce cas les poudre c'est mieux par rapport l'huile essentielle.

Selon **Ojimelukwe et Adler, 1999**, a – pinène a révélé un effet insecticide intéressant contre le ténébrion brun de la farine *Tribolium confusum* (Coleoptera : Tenebrionidae), des effets similaires ont été également notés avec le a – terpinéol, le cinéole et le limonène. Le safrol et l'eugénol ont des fortes activités insecticides sur les ténébrions et surtout sur *Tribolium castaneum* (coleoptera : Tenebrionidae) (**Ngamo et Hance, 2007).**
Alors que notre propre résultats qui montre a nous une mortalité proportionnelle augmentable avec la dose utiliser on a mentionné dans le tableau précédent et avec un dl 50(DL50 = 1.87 µl/ml et DL90= 4.62 µl/ml).

Cette efficacité de *N. oleander* et est due à ces composés chimiques qui donne une grande toxicité sur les insectes que les composés chimiques d'O. *Europaea.* Nous pouvons conclure que cette étude suggère que les extraits des deux plantes qu'elle que soit leur mode

d'utilisation ont révélé qu'ils renferment des composés actifs à effet insecticide et par conséquent on peut les ajouter à la liste taxonomiques des autres plantes ayant le même effet et peuvent êtres un protecteur potentiel vis-à-vis *T. castaneum* et pourquoi pas contre d'autres insectes des grains de céréales stockés.

CONCLUSION

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Cette étude suggère que les deux plantes utilisées sous forme d'extraits aqueux ont révélé qu'ils peuvent être utilisés pour la lutte contre l'insecte *Tribolium castaneum*. Ce pouvoir insecticide attribué à l'olivier *Olea europaea L* et à Laurier *Nerium oleander*, c'est que ces deux espèces végétales renferment des composés et actifs à effet biocide en particulier insecticide, répulsif et antinutritionnel et ce d'après plusieurs recherches effectuées sur la composition chimique et biochimiques de ces deux plantes; par conséquent on peut les considérer comme les divers autres plantes peuvent êtres un protecteur potentiel vis à vis *T. castaneum* et pourquoi pas d'autres insectes des grains de céréales stockés tel que *Triboluim confusum* ou bien *Rhyzopertha dominica*.

L 'étude comparative de l'effet toxique des extraits aqueux de *Olea europaea L* et *Nerium oleander* durant deux saison successive hivernal et printanière par pulvérisation de différents doses sur les adultes de *Tribolium castaneum* nous a permis de dégager certains résultats et remarques.

Olea europaea est plus toxique que *Nerium oleander*. Le taux de mortalité est variable selon la plante, partie de la plante, région et période d'échantillonnage ainsi que les individus adultes eux mêmes. La toxicité évolue également avec la durée de traitement et la concentration.

En fin de ce travail, Nous pouvons conclure qu'il y-à des relations entre l'insecte, la plante, les moyens de lutte utilisés et l'influence de celui-ci sur la quantité et la qualité des stocks, et qui contribues à de lutte contre ces insectes parasites.

En Perspectives, Il est souhaitable de :

-Identifier et isoler quantitativement et qualitativement les matières actives des ces espèces végétales, ainsi que d'utiliser d'autres modes de lutte avec d'autres plantes médicinales à effets insecticides tels que l'extraction huileuse pour augmenter leurs efficacité il serait intéressant de poursuivre cette étude avec d'autre conditions de laboratoire et éventuellement des tests sur d'autres insectes des céréales stockées.

- Poursuivre cette étude avec d'autres conditions de laboratoire afin d'approfondir les ces travaux et étendre ce volet de recherche à d'autres plantes et d'autres ravageurs, en passant par des essais pilotes (à petite échelle) à plus grande échelle;

- Montrer de l'importance aux systèmes de stockages des denrées stockées même à l'échelle de petites quantités en termes de préservation des denrées alimentaires en améliorant les méthodes de technologie de conservation.

REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE

Références bibliographiques

1. **Abbassi K., Mergaoui L., Atay. Kadiri Z., Stambouli T. A. et Ghaout S., 2003.** Effets des extraits de *Peganum harmala* (*Zygophyllaceae*) sur le criquet pèlerin (*Schistocerca gregaria* Forskål, 1775). *Zool. Baetica.* 13/14, 203-217.
2. **AB Ben Hamouda K Zarrad, , I Chaieb, A Laarif**… - Industrial crops and …, 2015 – Elsevier Chemical composition, fumigant and anti-acetylcholinesterase activity of the Tunisian *Citrus aurantium* L. essential oils.
3. **Abbassi K., Mergaoui L., Atay. Kadiri Z., StambouliT A. et Ghaout S., 2005.** Activités biologiques des feuilles de *Peganum harmala* (*Zygophyllacea*) en floraison sur la mortalité et l'activité génésique chez le criquet pèlerin. *Zool. baetica,* 16, 31-46.**Idrissi-Hassani et *al.,* 2002**.
4. **ABDESSEMED SANN (2017),** Contribution à la caractérisation et à l'identification des écotypes d'olivier Olea europaea. L dans la région des Aurès, thèse de doctorat en Ecologie et environnement, 138 p.
5. **ABUBAKAR BEN Mahamoud, (2015)** suivi du developpement larvaire de tribolium castaneum– coleopteres tenebrionidae (ver rouge de la farine) dans les farines de ble, de maïs et de riz.
6. **ACOPA (2021),** Le cycle de développement de l'Olivier
7. **Afef Haouari (2013),** Influence des modifications de l'équilibre source-puits sur les paramètres physiologiques et biochimiques chez l'olivier (Olea europaea L.), sous bioclimat semi-aride de Tunisie, thèse, Doc, en sciences biologiques appliquées, Univ de Gand Faculté des sciences de Sfax, 209 p.
8. **AFIDOL (2019),** cahier de l'oléiculteur Une Interprofession à votre écoute, 8 p.
9. **Ahmed M. S. (1992)** Composition, nutrition and favor of peanuts. H. G. batte anal C. T. young eds peanuts science and technologie T. X, 655 – 688 p.
10. **Ahmet Cumaoğlu, Lucia Rackova, Milan Stefek, Murat Kartal3, Pierre Maechler and Çimen Karasu (2011),** efects of olive leaf polyphenols against H2O2 toxicity in insulin secreting β-cells, 45-50 p.
11. **AIDANI Housseyn (2015)** Effet des attaques de Capucin des grains (Rhizopertha dominica) sur les céréales stockées. « Estimation sur la perte pondérale et le pouvoir germinatif Cas de blé dur dans la région de Tlemcen »
12. **ALAEX DELOBEL et MAURICE TRAN (1978),** Les coléoptères des denrées alimentaires entreposent dans la région chaude.

13. **Amari Nadia (2014)**. Etude du choix de ponte de la bruche du niébé *Callosobruchus maculatus* en présence de différentes variétés d'haricot et de pois chiche, et influence de quelques huiles essentielles (Cèdre, Ciste, Eucalyptus) sur activité biologique de l'insecte .mémoire de magistère 25 p.
14. **Amel Ben Hamouda, Olfa Boussadia, Bedis Khaoula, Asma Laarif, Mohamed Braham (2015),** Studies on insecticidal and deterrent effects of olive leaf extracts on Myzus persicae and Phthorimaea operculella, Journal of Entomology and Zoology Studies, 294-297p.
15. **Amor Slama, Moncef Ben Salem1, M'barek Ben Naceur, Ezziddine Zid** (2005), les céréales en Tunisie : production, effet de la sécheresse et mécanismes de résistance, 9p.
16. **Anna Carfora, Rafaella Petrella, Renata Borriello1, Lucia Aventaggiato, Roberto Gagliano-Candela, Carlo Pietro Campobasso (2020),** Fatal poisoning by ingestion of a self-prepared oleander leaf infusion, Forensic Science, Medicine and Pathology, 120-125 p.
17. **Aouidi.F, Gaime.I, Roussos.S, Hamdi.M (2009),** Etude de la répartition quantitative des phénols totaux dans l'olivier en fonction des organes et leur degré de maturité Article, 376-379 P.
18. **Ben Hamza Hakima Laib Aicha (2020),** Etude de L'activité insecticide de Nerium oleander L contre Aphis fabae (Scopoli, 1763, Hemiptera, Aphididae), Mémoire Master en protection de végétaux, 39 p.
19. **Ben Hamza.H et Laib.A (2020),** Etude de L'activité insecticide de Nerium oleander L contre Aphis fabae (Scopoli, 1763, Hemiptera, Aphididae), 39 P.
20. **Bencheikh Khouloud Derardja Asma Louail Intissar (2017),** Evaluation de l'activité antifongique de l'extrait de Nerium oleander (Laurier rose) de la région de Bordj Ghedir (Bourdj Bou Arreridj), Mémoire, Master en phytopathologie, 70 p.
21. **Benlameur zahia (2016)**, les ravageurs des denrées stockées et leur impact sur la santé humaine thèse doctorat en sciences agronomiques.
22. **Bneder (2007), Bureau national d'études pour le développement rural**
23. **CAMARA, A.(2009)**, lutte contre *sitophilus oryzae l.*(colioptere : curculionidae) et *tribolium castaneumherbest* (coleoptera : tenebrionidae) dans les stocks de riz par la technique d'etuvage traditionnelle pratiquee en basse-guinee et l'utilisation des huiles essentielles végétale .université québec à montréal , thèse de doctorat en sciences de l'environnement, 2-27 p.

24. **CARPINELLA et al., 2006.** Effet insecticide des Melia azédarach L.sur *Tribolium castaneum* (Herbst).
25. **CB Wandscheer, JE Duque, MAN da Silva**… - Toxicon, 2004 Larvicidal action of ethanolic extracts from fruit endocarps of Melia azedarach and Azadirachta indica against the dengue mosquito Aedes aegypti
26. **Chaudhary Kiran, Prasad D.N (2014),** A Review on: Nerium oleander Linn. (Kaner), International Journal of Pharmacognosy and Phytochemical Research, 593-597 p.
27. **COI (2018)** les données du coi pour la campagne oléicole 2017/18 montrent une augmentation interannuelle de la production d'huile d'olive
28. **COI (conseil oléicole international) (2018)** l'Algérie ratifie l'accord du COI.
29. **D.M.S.K. Dissanayaka , A.M.P. Sammani , L.K.W. Wijayaratne (2020),** Response of different population sizes to traps and effect of spinosad on the trap catch and progeny adult emergence in Tribolium castaneum (Herbst) (Coleoptera: Tenebrionidae), Journal of Stored Products Research, 8p.
30. **Delagarde J., 1983 -** Initiation à l'analyse des données. Ed. Dunod, Paris, 157 p. DAMERDJI A. et DJEDID A., 2005 - Contribution à l'étude bioécologique de la faune du genêt [Calycotome spinosa L. (Link)] dans la région de Tlemcen (Algérie). Mésogée, Vol. 61 : 51-58
31. **DELOBEL A., & MALONGA P., 1987.** Insecticidal properties of six plant materiel against.
32. **Delobel A., et Tran M., (1993)**, Les Coléoptères des denrées alimentaires entreposées dans les régions chaudes, IRD Editions, p : 275-280 et 345-346.
33. **DGF (2021), plan d'action direction générale des forets**
34. **Djamal DJENANE, Javier YANGÜELA, Fariza DERRICHE, Lydia BOUARAB1, Pedro RONCALES (2012),** Utilisation des composés de feuilles d'olivier comme agents antimicrobiens; application pour la conservation de la viande fraîche de dinde, 53-61 p.
35. **Duby C. & Robin S., 2006 -** Analyse en Composantes Principales. Ed. Institut National Agronomique Paris, Grignon, 54 p.
36. **Duriez.J, Agogue.CH, Assenat.B, Hostalnou.E, Teissédre.H (2015),** guide du planteur d'oliviers en languedoc-roussillon, AFIDOL, 18p.

37. **Dwivedi S.C. et Shekhawat N.B., 2004.** Repellent Effect of Some Indigenous Plant Extracts Against *Trogoderma granarium* (Everts) *Asian J. Exp. Sci.,* 18, N°1&2, 47-51
38. **E. Abd El-Razek, Laila F. Haggag , Eman S. El-Hady and M. F. M. Shahin(2020),** Effect of soil application of humic acid and bio-humic on yield and fruit quality of "Kalamata" olive trees,Bulletin of the National Research Centre,8 p.
39. **Epidi T.T. et Odili E.O., 2009.** Biocidal activity of selected plant powders against *Tribolium castaneum* Herbst in stored groundnut (*Arachis hypogaea* L.), *African Journal of Environmental Science and Technology*, 3 (**1**), 001-005
40. **F El-Akhal, AEO Lalami, R Guemmouh -** Asian Pacific Journal of Tropical …, 2015 Larvicidal activity of essential oils of Citrus sinensis and Citrus aurantium (Rutaceae) cultivated in Morocco against the malaria vector Anopheles labranchiae (Diptera … : Culicidae)
41. **FAO (2021),** Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture.
42. **FARGO W. S., CUPERUS G. W., BONJOUR E. L., BUCHOLDER W. E., CLARY B. L. & PAYTON M. E. (1994)** Influence of probe trap type and attractant on the capture of four stored grainColeoptera. J. Stored Prod. Res. 58 p.
43. **Fathia Aouidi, Isabelle Gaime, Sevastianos Roussos, Moktar Hamdi (2009)**, Etude de la répartition quantitative des phénols totaux dans l'olivier en fonction des organes et leur degré de maturité, ResearchGate, 376-379 p.
44. **Fiammetta Alagna, Roberto Mariotti , Francesco Panara , Silvia Caporali , Stefania Urbani , Gianluca Veneziani , Sonia Esposto , Agnese Taticchi , Adolfo Rosati , Rosa Rao , Gaetano Perrotta , Maurizio Servili and Luciana Baldoni (2012),** Olive phenolic compounds: metabolic and transcriptional profiling during fruit development, BMC Plant Biology, 19 p.
45. **Fiches techniques (2003),** L'amandier, l'olivier, le figuier, le grenadier, Transfert de technologie en agriculture, 4 p.
46. **Fouad El-Akhal, Raja Guemmouh, Yassine Ez Zoubi, and Abdelhakim El Ouali Lalami (2015),** Larvicidal Activity of Nerium oleander against Larvae West Nile Vector Mosquito Culex pipiens (Diptera: Culicidae), Journal of Parasitology Research, 5 p.
47. **France Olive (2021),** cahier de l'oléiculture, 16 p.

48. **Gabriela Silveira da Rosa , Sai Kranthi Vanga, Yvan Gariepy, Vijaya Raghavan (2019),** Comparison of microwave, ultrasonic and conventional techniques for extraction of bioactive compounds from olive leaves (Olea europaea L.), 32 p.
49. **Georg Goergen. Kerstin hell. Leo.yendouban Lamboni.PHD (2005)**, Petit annuel d'identification des principaux ravageurs des denrées stockées en Afrique de l'ouest, 22 p.
50. **GHARABI DHIA(2018),** Effet du stress salin sur le comportement physiologique et morpho-biochimique de jeunes plants de variétés d'olivier cultivé (Olea-europea) locales et introduites non greffés et greffés sur oléastre, thèse de Doctorat, en sciences de l'environnement, 166 p.
51. **Ghout.L Et Hadjam.K (2013),** Contribution à l'étude morphologique de quelques variétés d'olivier (Olea europaea L.) algériennes, Mémoire Master en Environnement et sécurité alimentaire, 78 p.
52. **GK Ketoh, IA Glitho, Y Nuto… - Revue CAMES, Série …, 1998 - greenstone.lecames.org** Effets de six huiles essentielles sur les oeufs et les larves de Callosobruchus maculatus F.(Coleoptera: Bruchidae)
53. **GOLOB ET WEBLEY, 1980 ;** Integrated Management of Insects in Stored Products 212 p.
54. **Good NE., 1936**- The flour beetles of the genus *Tribolium.* USDA Technical Bulletin 5: p 27-28.
55. **GUEYE, A-C .DIOME, T .THIAW, C. SEMENE, M. (2015)**, évolution des paramètres biodémographiques des populations de tribolium castaneum h. (coleoptera, tenebrionidae) inféodé dans le mil (pennisetum glaucum leek) et le maïs (zea mays l.) journal of applied biosciences 90:8355– 8360.
56. **GUEYE, A-C .DIOME, T .THIAW, C. SEMENE, M. (2015),** Évolution des paramètres biodémographiques des populations de tribolium castaneum h. (coleoptera, tenebrionidae) inféodé dans le mil (pennisetum glaucum leek) et le maïs (zea mays l.) journal of applied biosciences 90:8355– 8360.
57. **H. Bakdi, S. Kebbouche-gana*, N. Djelali, K. Louhab, K. Yahiaoui (2020),** Valorization of olive tree leaves: phytochemical and pharmacological characterizations, selection of extracts and formulation of herbal cream, Algerian Journal of Environmental Science and Technology, 1828-1840 p.

58. **Hana FARHI (2009),** Effet de l'irradiation gamma sur les feuilles d'olivier et application dans les produits carnés, thèse de doctorat, en biologie industrielle, 70 p.
59. **HASSAINE SIHAM 2017 ,** Activité biologique de quelques plantes sur les ravageurs des denrées stockés **20-41 p.**
60. **Hayet Edziri , Raouf Jaziri, Hechmi Chehab , Luc Verschaeve , Guido Flamini , Dalenda Boujnah , Mohamed Hammami , Mahjoub Aouni , Maha Mastouri(2019),** A comparative study on chemical composition, antibiofilm and biological activities of leaves extracts of four Tunisian olive cultivars, Heliyon, 8 p.
61. **HEDYA JEMAI, ABDELFATTAH EL FEKI, AND SAMI SAYADI (2009) ,** Antidiabetic and Antioxidant Effects of Hydroxytyrosol and Oleuropein from Olive Leaves in Alloxan-Diabetic Rats, journal of agricultural and food chemistry, 7 p.
62. **Hélène LOMENECH(2010)**, L'olivier : Intérêt dans les produits cosmétiques, thèse de Doctorat, en pharmacie, université de Nantes, 113 p.
63. **IFN (2007), Inventaire forestier national**
64. **IGUER Fatiha (2017),** étude de la biologie florale de quelques variétés de l'olivier Olea europaea Olea europaea Olea europaea cultivées à Fréha et essais de pollinisation, Mémoire Master en biologie, Univ, Tizi-Ouzou, 101 p.
65. **JACOBSON M., 1989.**Botanical pesticides: past, present and future. Arnason J.T., philogene B.J.B.,& Morand p .,ends ,Insecticides of plant origin.ACS Symposium series , 384, pp, 1 – 10,Washinton DCUSA
66. **Jbilou R., 2006.** L'activité insecticide de quatres plantes médicinales (*Peganum harmala, Ajuga iva, Aristolochia baetica et Raphanus raphanistrum)* contre *Sitophilus granarius* au Maroc, 56 p
67. **Jean-Frédéric Terral, Aline Durand, Claire Newton1, Sarah Ivorra 2009,** Archéo-biologie de la domestication de l'olivier en Méditerranée occidentale : de la remise en cause d'une histoire dogmatique à la révélation de son irrigation médiévale, 20 p.
68. **Jeffrey Suchard et Alexandra Greb (2020),** Negligible Oleandrin Content of Hot Dogs Cooked on Nerium oleander Skewers, Journal of Medical Toxicology, 4 p.
69. **K. Ghedira, (2008),** L'olivier, Pharmacognosie, 7 p.
70. **KADRI MOUNIRA (2007),** Contribution à l'étude de certaines des influences environnementales sur Extraits de l'ingrédient actif du laurier-rose, Nerium laurier-rose L, Mémoire Magister, 117 p.

71. **Kamran Tahir, Sadia Nazir, Baoshan Li, Arif Ullah Khan, Zia Ul Haq Khan, PengYu Gong, Shahab Ullah Khan, Aftab Ahmad (2015),** Nerium oleander leaves extract mediated synthesis of gold nanoparticles and its antioxidant activity, State key laboratory of Chemical Resource Engineering, 13 p.
72. **KASSEMI N., 2014.** Activité biologique des poudres des huiles essentielles de deux plantes aromatique (*Pseudocytisus integrifolius* salib *et Nepeta nepetella* (L.) sur les ravageurs du blé et des légumes secs.
73. **KASSEMI, N.(2014)**, activité biologique des poudres et des huiles de deux plantes aromatiques (pseudocytisus intergrifolius salib et nepeta nepetella l.) sur les ravageurs du blé et des légumes secs .thèse de doctorat en biologie, université de tlemcen, 17 p.
74. **Kathleen F Benson, Robert A Newman et Gitte S Jensen (2015),** Antioxidant, anti-inflammatory, anti-apoptotic, and skin regenerative properties of an Aloe vera-based extract of Nerium oleander leaves (NAE-8®), Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology, 239-248 p.
75. **KE Law-Ogbomo, DA Enobakhare - J. Entomol,** 2007 The use of leaf powders of Ocimum gratissimum and Vernonia amygladina for the management of Sitophilus oryzae (L.) in stored rice.
76. **Kenneth S. Plante a,b,c,1 , Varun Dwivedi d,1 , Jessica A. Plante a,b,c , Diana Fernandez a,b,e , Divya Mirchandani a,b,c , Nathen Bopp a,b,c , Patricia V. Aguilar a,b,c,f , Jun-Gyu Park d , Paula Pino Tamayo d , Jennifer Delgado d , Vinay Shivanna d , Jordi B. Torrelles d , Luis Martinez-Sobrido d , Rick Matos h,j , Scott C. Weaver a,b,c,f,1 , K. Jagannadha Sastry g,1 , Robert A. Newman (2021),** Antiviral activity of oleandrin and a defined extract of Nerium oleander against SARS-CoV-2, Biomedicine & Pharmacotherapy, 11 p.
77. **Khadija Jaouane-Adel (2002),** l'huile d'olive biologique : une prévention efficace contre les maladies, au quotidien, Séminaire international sur l'olivier, 451 p.
78. **KHALFI –HABES O., BOUTEKEDJIRET C. AND HACIB H ., 2009.** Evaluation du potential biocide de trios huiles essentielles extraites de plantes algériennes sur *Rhyzoperta dominica.* Colloque International sur la gestion des risques phytosanitaires Marrakech, Maroc, 9_11 nov .pp.297-306 .
79. **L.S.T. Ngamo1 et Th. Hance (2007),** Diversité des ravageurs des denrées et méthodes alternatives de lutte en milieu tropical, TROPICULTURA, p 215-220.
80. **Lambert PA Foster, RA Hinton, C Coulson, … - Br Med J (Clin Res …, 1985** Population study of causes, treatment, and outcome of infertility.

81. **LAOUIRA Sabrina (2014),** Contribution à l'Etude de l'Effet Insecticide et comportemental des Extraits de Quelques Plantes Médicinales sur Drosophila melanogaster et Essai de Lutte, thèse, Doc, en Zoologie Agricole et Forestière, 106 p.
82. **Larabi. N Et Khanous. S (2016),** Inventaire de l'entomofaune de l'olivier dans deux stations de la région de Mostaganem (Hassi Mamèche et Hadjadj), Mémoire, Master en Protection des cultures, 101 p.
83. **Le Galliard.C(2020),** Le marché de l'huile d'olive : production – consommation – importation
84. **Legendre L. & Legendre P., 1984 -** Ecologie numérique - La structure des données écologiques**.** Ed. Masson, Paris, coll. "Presses Université du Québec", T. 2, 335 P
85. **M. KORUKLUOGLU, Y. SAHAN and A. YIGIT (2008),** antifungal properties of olive leaf extracts and their phenolic compounds, Journal of Food Safety, 76-87 p.
86. **M.Azzouz (2013),** Fiches de synthèse des principales plantes toxiques, Faculté de médecine d'Alger, 305-367 p.
87. **MALLAMAIRE A., (1965)**, Les insectes nuisibles aux semences et aux denrées entreposées au Sénégal), Congrès de la protection des cultures tropicales, compte rendu des travaux ; Chambre de Commerce et d'industrie de Marseille, 23 – 27 mars 1965, 85-86 p.
88. **Marı´a Victoria Go´mez-Rodrı´guez. Carmen Beuzon . Juan J. Gonza´lez-Plaza. Ana Marı´a Ferna´ndez-Ocan˜a (2020),** Identification of an olive (Olea europaea L.) core collection with a new set of SSR markers, Springer Nature B.V, 17 p.
89. **MEDJAHDI Nadjet (2016),** évaluation du compostage des sous produits d'huile d'olive sur le rendement de quelques espèces a intérêt agroalimentaire, thèse de doctorat en Biotechnologie, 198 p
90. **Meziani .W Et Chachoua .T (2018),** Enquête sue l'évolution de la production oléicole dans la wilaya de Bouira(subdivisions M'chedallah et Elesnam), Mémoire Master en protection des végétaux, 69p.
91. **Mustapha MOULSMA, Éric LACASSIE, Isabelle BOUDRE, Jean-Michel GAULIER, Bernard DELAFOSSE, Gisèle LARDET (2000),** A propos d'un cas d'intoxication volontaire au Laurier rose (Nerium oleander L.y Apocynaceae), Annales de Toxicologie Analytique, 122-130 p.
92. **Myriam Ben Salah1, Hafedh Abdelmelek1 and Manef Abderraba (2012),** Study of Phenolic Composition and Biological Activities Assessment of Olive Leaves from different Varieties Grown in Tunisia, Medicinal chemistry, 5 p.

93. **Nadia madene (2014),** Activité biologique de trois extraits végétaux et d'un insecticide sur Sitophilus oryzae (Coleoptera : Curculionidae) etTribolium castaneum (Coleoptera : Tenebrionidae). Mémoire de Magister en Sciences Agronomiques, 158p.
94. **Nagwa M. El Sawi , Neveen S. Geweely , Safaa Qusti , M. Mohamed et A. Kamel (2011),** Cytotoxicity and Antimicrobial Activity of Nerium oleander Extracts, Journal of Applied Animal Research, 25-31 p.
95. **Nelly GENOUX - Dr Nathalie PRIYMENKO - Laetitia MARNAY-LE MASNE (2021),** Le laurier-rose : plante toxique, institut française du cheval et de l'équitation, 9 p.
96. **NGAMO L. ST& HANCE., 2007.** Diversité des ravageurs des denrées et méthodes HJ
97. **OJIMELUKWE P. C., & ADLER C., 1999.**Potential of zimtadehyde, 4 – alley – anisole, linalool, terpineol and other photochemical for the control of confused Flour Beetle (*Tribolium confusum J*.D.V.) (Coleoptera: Tenebrionidae) .Journal of pest science, 72: 81 – 86.
98. **OJIMELUKWE P. C., & ADLER C., 1999.**Potential of zimtadehyde, 4 – alley – anisole, linalool, terpineol and other photochemical for the control of confused Flour Beetle (*Tribolium confusum J*.D.V.) (Coleoptera: Tenebrionidae) .Journal of pest science, 72: 81 – 86.
99. **Omar M. M. Sabry (2014), Review:** Beneficial Health Effects of Olive Leaves Extracts, Journal of Natural Sciences Research, 9 p.
100. **Osman Üner, Ünal Geçgel, Tarık Avcu (2020),** Comparisons of activated carbons produced from sycamore balls, ripe black locust seed pods, and Nerium oleander fruits and also their H2 storage studies, Science and Art Faculty, Kırklareli University, Turkey, 18 p.
101. **Othira J.O., Onek L.A., Deng L.A. et Omolo E.O., 2009.** Insecticidal potency of *Hyptis spicigera* preparations against *Sitophilus zeamais* (l.) and *Tribolium castaneum* (herbst) on stored maize grains, *African Journal of Agricultural Research*, 4 (**3**), 187-192.
102. **p.villa (2006),** la culture de l'olivier, ouvrage, édition de vecchi en 2003, 143 p.
103. **Pegah Namian, Taravat Talebi, Karimollah Ghasemi Germi et Fahmideh Shabani(2010),** Screening of Biological Activities (Antioxidant, Antibacterial and

Antitumor) of Nerium oleander Leaf and Flower Extracts, Department of Biology, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran, 7 p.

104. **R Maciel-de-Freitas, ÁE Eiras**… - Memórias do Instituto …, 2006 - SciELO Brasil Field evaluation of effectiveness of the BG-Sentinel, a new trap for capturing adult Aedes aegypti (Diptera: Culicidae)

105. **REGNAULT-ROGER 1995 ;** Genetic and physiological variation in isolates of Verticillium fungicola causing dry bubble disease of the cultivated button mushroom, Agaricus bisporus

106. **REGNAULT-ROGER, 2002**). Biopesticides d'origine végétale., Catherine. EDITEUR : Éd. Tec & doc, 2008. Concilier agricultures et gestion de la biodiversité : dynamiques sociales, écologiques et politiques.

107. **ROBICHE et al., (2002),** Petit manuel d'indentification des principaux ravageurs de denrées stockées en Afrique de l'OUEST

108. **Rodríguez, H., 1998.** Determinación de toxicidad y bioactividad de cuatro insecticidas orgánicos recomendados para el control de plagas en cultivos hortícolas. *Rev. Latinoamericana de Agricultura y Nutrición (RELAN),* 1(**3**) ,32-41.

109. **SANON A., GARBA M., AUGER J. et HUIGNARD J. (2002)** Analysis of insecticidal activity of methylisotiocynate on *Callosobruchus maculatus* (F.) (Coleoptera :Bruchidae) and its parasitoid *Dinarmus basalis* (Rondani) (Hymenoptera : Pteromalidae). J. Stor. Prod. Res. 38:129-138 p.

110. **Selin ¸Sahin, Mehmet Bilgin, (2017),** Olive tree (Olea europaea L.) leaf as a waste by-product of table olive and olive oil industry: a review, 9 p.

111. **SHAAYA et *al*,1991,** Plant oils as fumigants and contact insecticides for the control of stored-product insects Journal of Stored Products Research Volume 33, Issue 1, January 1997, Pages 7-15

112. **SINGHH. R. & JACKAIL E. N. (1985)**: Insects pests of cowpea in Africa: their life cycle, economic importance and potential for control. In cowpea Research, Production and Utilization (Edited by Singh S. R. et Rachie K. O.), 217-231 p.

113. **SM Kéita, C Vincent, JP Schmit, JT Arnason**… 2001 Efficacy of essential oil of Ocimum basilicum L. and O. gratissimum L. applied as an insecticidal fumigant and powder to control Callosobruchus maculatus.

114. **STEFFAN J R ., (1978)**, Les insectes et les acariens des céréales stockées. Normes et techniques.AFNOR, 237 p.

115. **Stéphane Angles (2012),** L'olivier et les territoires méditerranéens, **HAL**, 13 p.

116. **Stéphane Angles, Christian Argenson, Jacques Artaud, André Bervillé, Laurent Bouby, Catherine Breton, Michel Calleja, Colette Charlot, Dominique Coutinot, Aline Durand, Mariette Gerber, Sarah Ivorra, Lucette Laurens, Nathalie Moutier, Claire Newton, Denis Ollivier, Alexandra Paris, Christian Pinatel, Bernard Poinso, Jean-Frédéric Terral, Pierre Villemur (2012),** HISTOIRE de L'OLIVIER, Éditions Quæ RD 10, 108-121 p.

117. **SUNG-EUN LEE ET BH Lee, WS Choi, SE Lee, BS Park - Crop protection, 2001**) Fumigant toxicity of essential oils and their constituent compounds towards the rice weevil, Sitophilus oryzae (L.)

118. **Tail Ghania, Dilmi Amina, Amirouche Nesrine, Kara F.Z. (2014)** Utilisation des Triterpènes de Mentha piperita, Capsicum frutescens et Olea europaea en tant que phytoinsecticides contre le Criquet pèlerin Schistocerca gregaria (Forskål, 1775), Revue des Régions Arides - Numéro Spécial - n° 35, 1733-1737.

119. **Trifa.W (2009),** Caractérisation chimique des principes molluscicides des feuilles de Nerium oleander L, Mémoire Magister en chimie organique, 135 p.

120. **TW Phillips, JE Throne - Annual review of entomology, 2010 - annualreviews.org** Biorational approaches to managing stored-product insects (CREDOC, 2011).

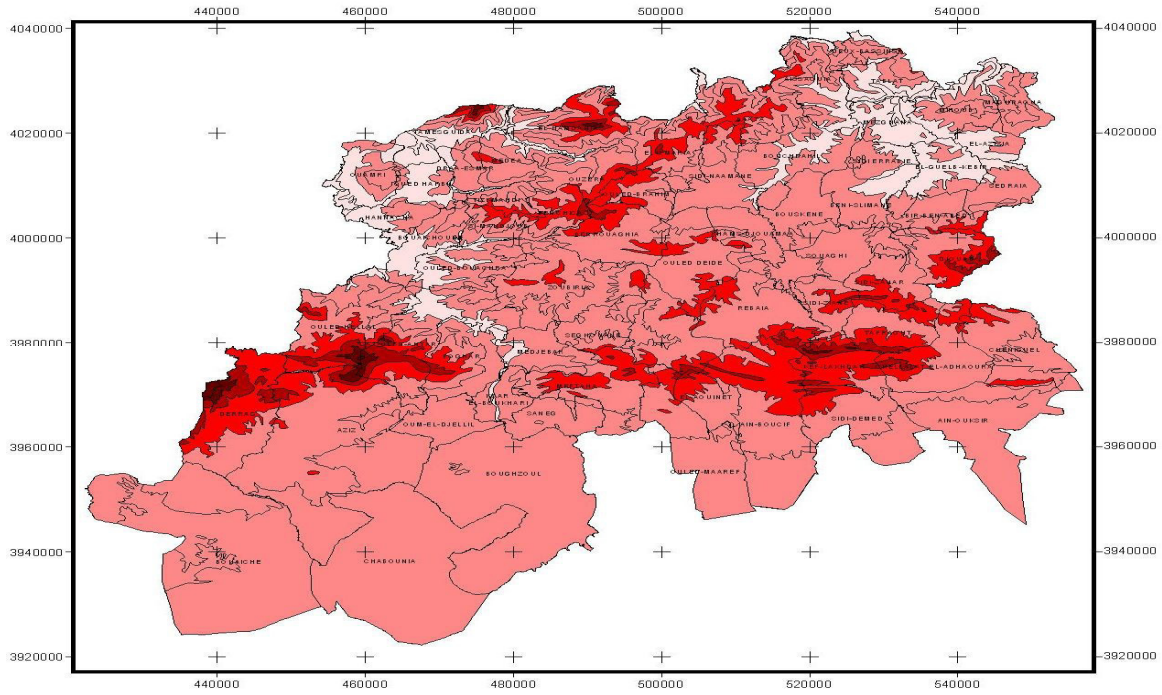
121. **Victoria, Hammiche, Rachid Merad et Mohamed Azzouz (2013),** Plantes toxiques à usage médicinal du pourtour méditerranéen, ouvrage, Monographies, 157-166 p.

122. **Vlassios Goulas, Vassiliki Exarchou, Anastassios N. Troganis, Eleni Psomiadou, Theodoros Fotsis, Evangelos Briasoulis and Ioannis P. Gerothanassis (2008),** Phytochemicals in olive-leaf extracts and their antiproliferative activity against cancer and endothelial cells, Section of Organic Chemistry and Biochemistry, 600-608 p.

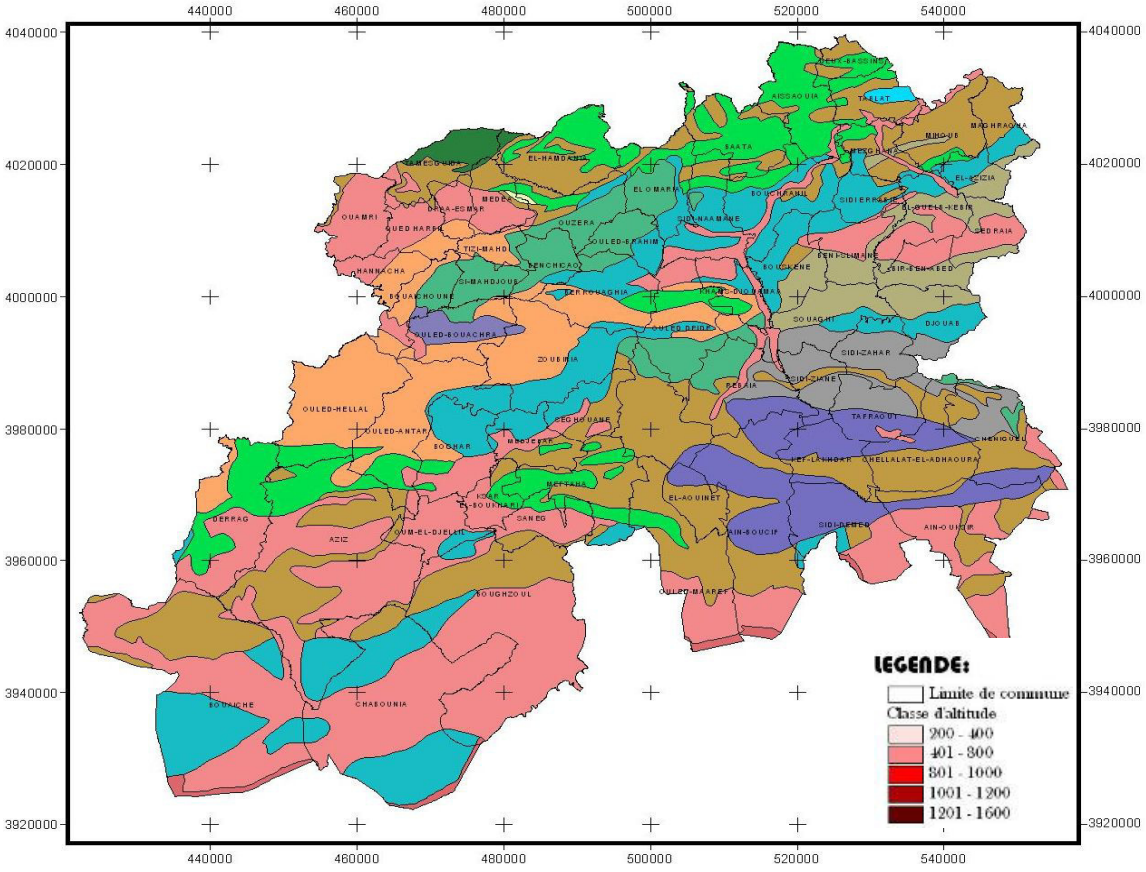
123. **Yousra Shafiq, Syed Baqir Shyum Naqvi, Ghazala H. Rizwani, Muhammad Arif Asghar, Rabia Bushra, Sana Ghayas, Ahad Abdul Rehman and Muhammad Asif Asghar (2021),** A mechanistic study on the inhibition of bacterial growth and inflammation by Nerium oleander extract with comprehensive in vivo safety profile, Complementary Medicine and Therapies, 19 p.

124. **Zafer Erbay & Filiz Icier (2010),** the Importance and Potential Uses of Olive Leaves, Food Reviews International, 319-334 p.

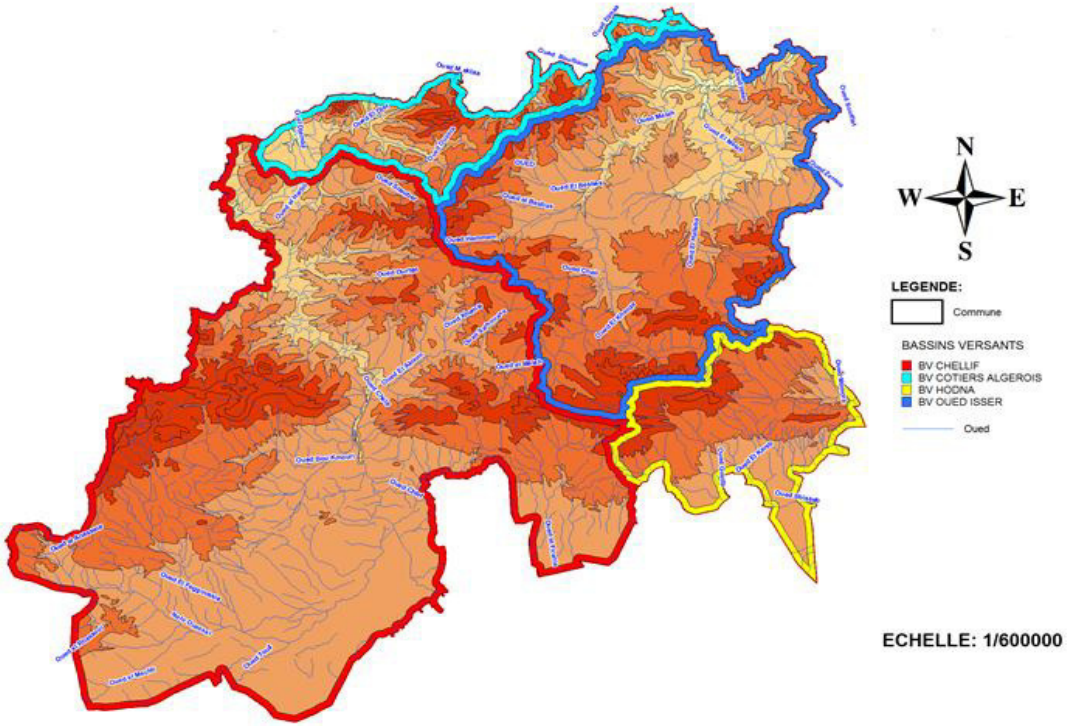
ANNEXES



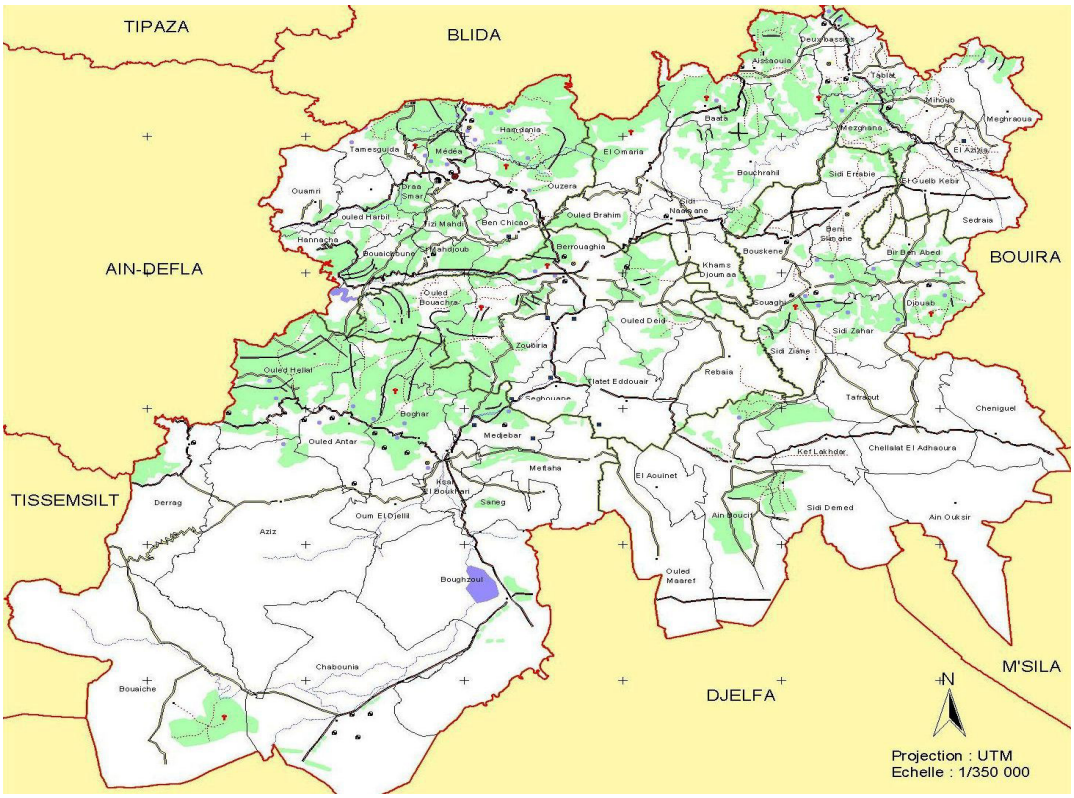
Carte des altitudes de la wilaya de Médéa **(DGF, 2021)**



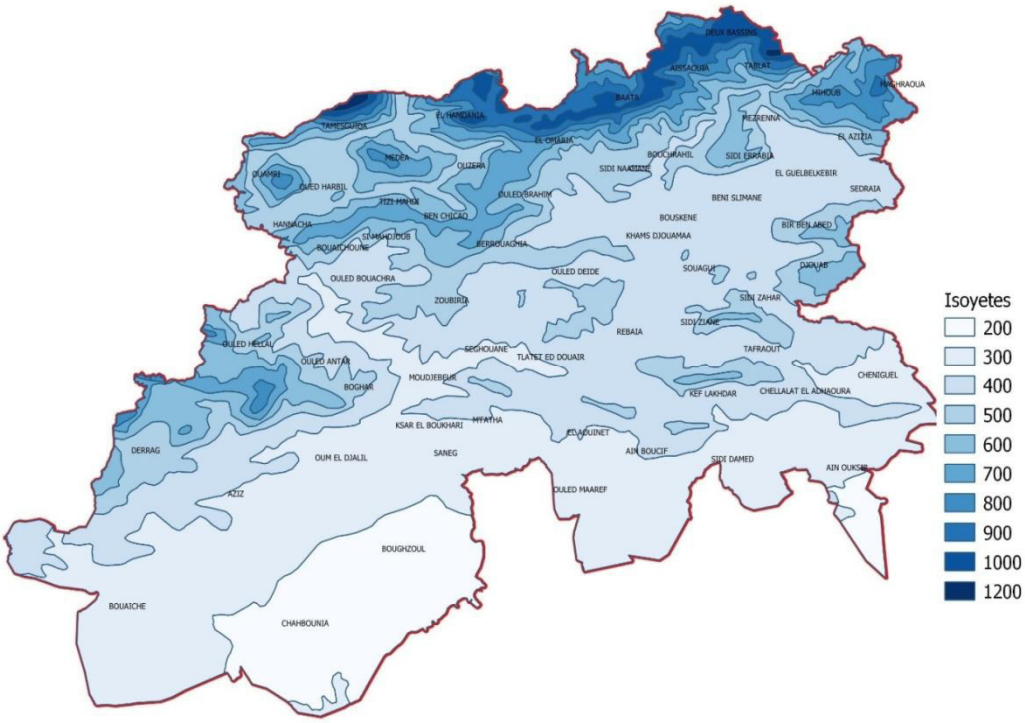
Carte pédologique de la wilaya de Médéa **(Bneder, 2007)**



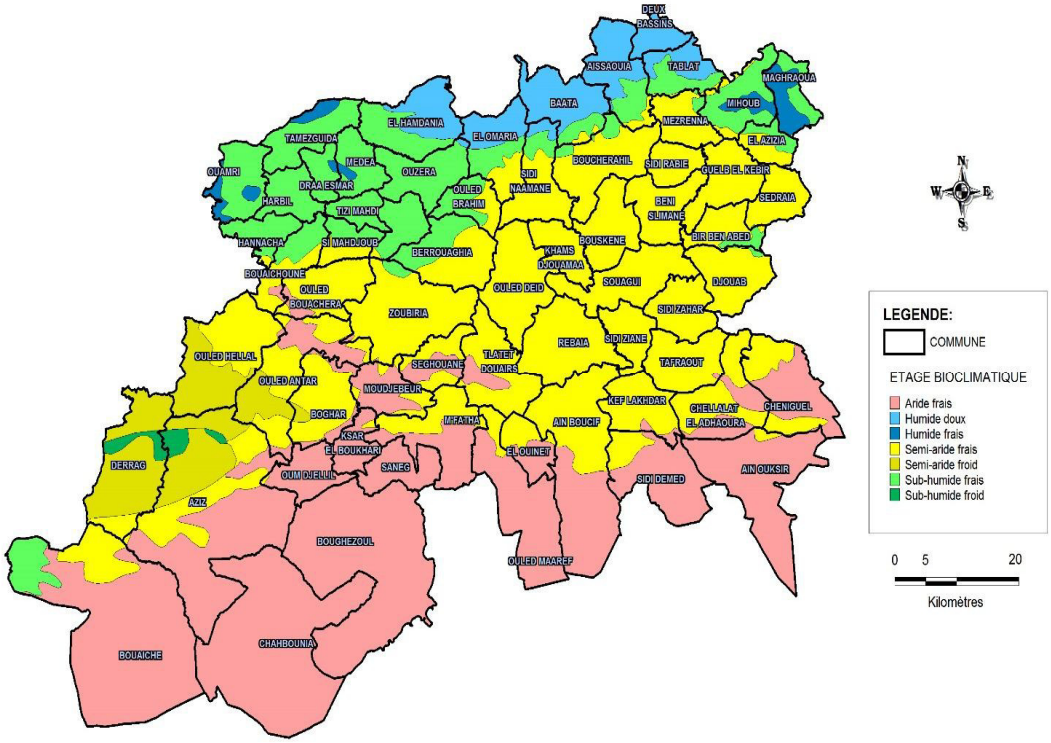
Carte hydrographique de la wilaya de Médéa **(Bneder, 2007)**



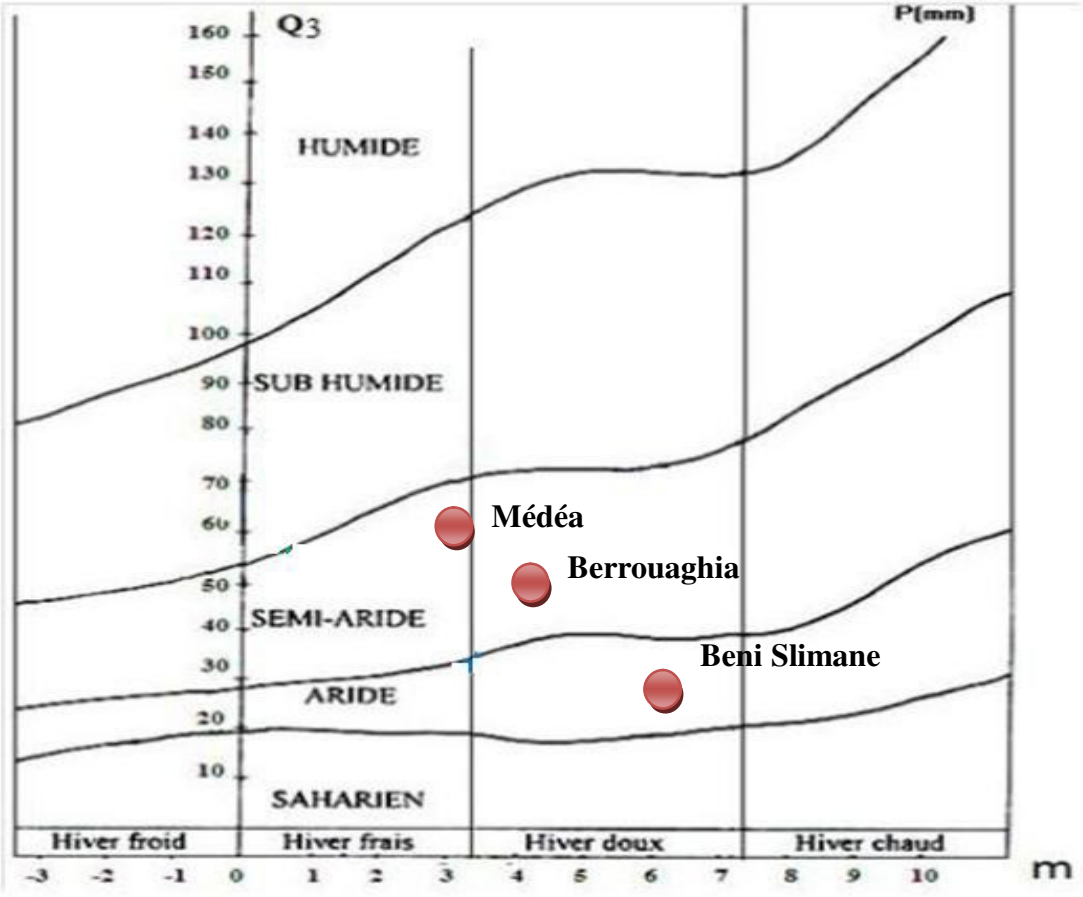
Carte du couvert végétale forestier à travers la wilaya de MEDEA **(DGF, 2021)**



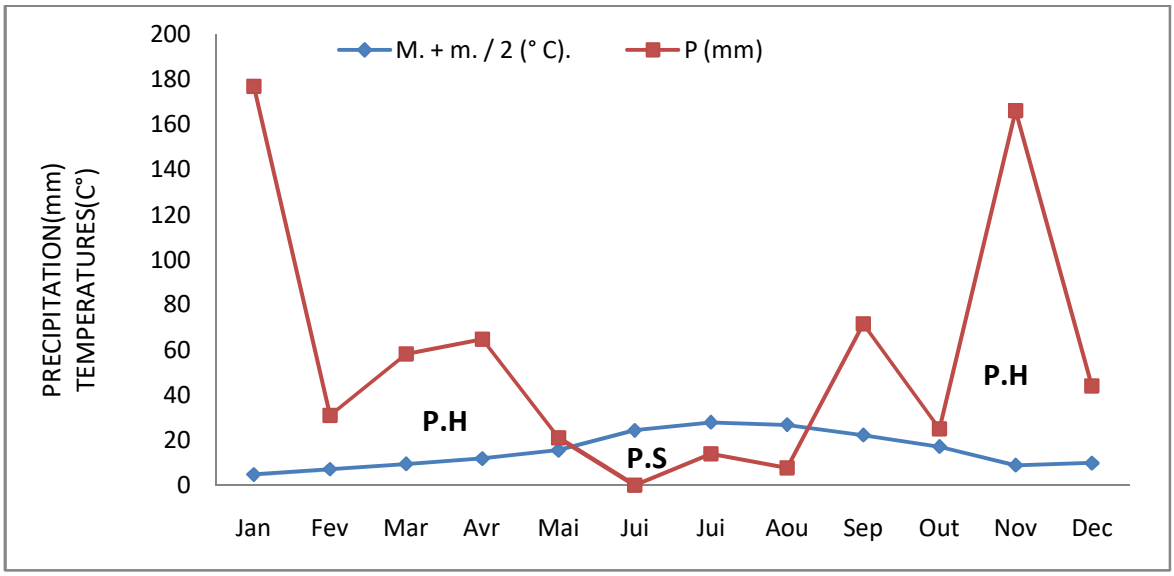
Carte des Isohyètes de la wilaya de Médéa **(IFN, 2007)**



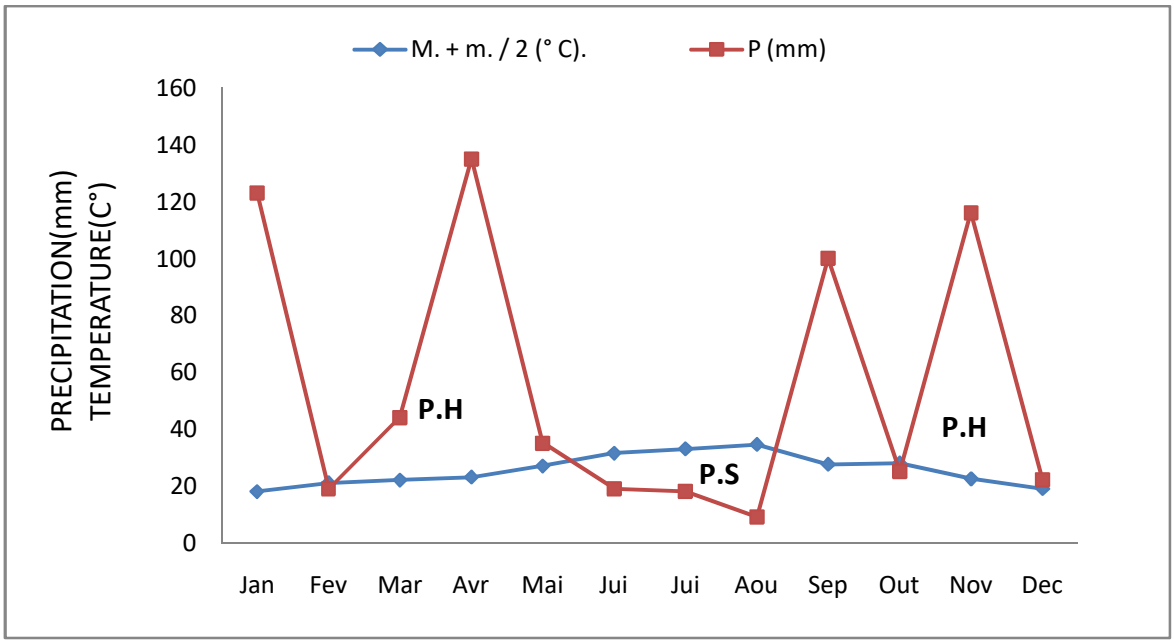
Carte des étages bioclimatiques de la wilaya de Médéa **(IFN, 2007)**



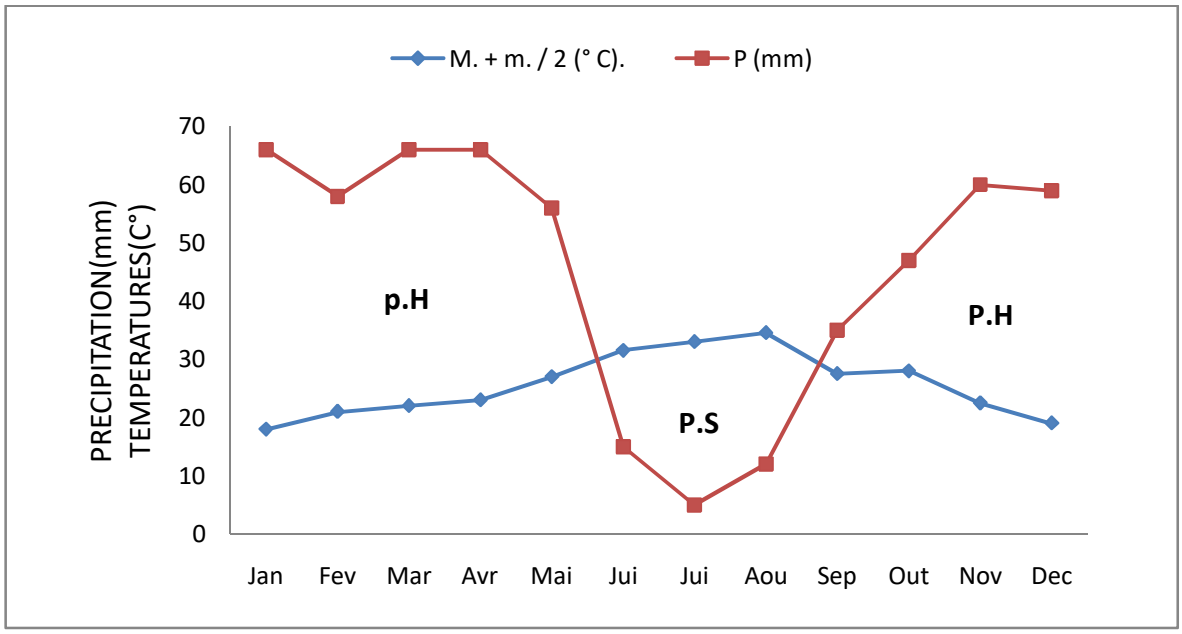
Localisation de l'étage bioclimatique des 03 stations étudiées au niveau de la wilaya de Médéa sur le climagramme d'Emberger **(2009-2019).**



Localisation de l'étage bioclimatique selon le Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen de station Médéa durant l'année 2019.



Localisation de l'étage bioclimatique selon le Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen de station Berrouaghia durant l'année 2019



Localisation de l'étage bioclimatique selon le Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen de station Beni slimane durant l'année 2019

Essence forestière essentiel et leurs taux de répartition **(DGF, 2021)**

Essence	Superficie (Ha)	Pourcentage %
Pin d'Alep	116.228	76
Chêne Vert	29.057	19
Thuya	184	0.12
Cyprès	1.132	0.74
Chêne Liège	4435	2.90
Eucalyptus	382	0.25
Pin Pignon	226	0,15
Cèdre	581	0,38
Acacias	171	0,11
vides labourables	535	0.35
Total	**152.931**	**100**

Situation géographique des stations d'études **(Projection UTM WGS 84 ZONE 31 S)**

COMMUNE	Stations	X	Y	Altitude(m)	Période
Médéa	**01**	**464267.00 m E**	**4008686.00 m N**	**440**	**Hiver 2021 Printemps 2021**
Berrouaghia	**02**	**499284.00 m E**	**4004243.00 m N**	**1184**	
Beni Slimane	**03**	**519127.00 m E**	**4009496.00 m N**	**584**	

Donnes climatique des températures « T » de la région de Médéa 2019-2020 (ONM Médéa, 2020)

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Jui	Aou	Sep	Out	Nov	Dec
T (°C) Max	6,6	10,2	12,7	15,5	20,2	29,9	33,4	32,0	27,0	21,1	10,9	12,2
T (°C) min	2,7	3,7	6,1	7,7	10,2	18,4	21,9	21,3	17,0	12,7	6,6	7,1
T (°C) Moy	4,6	6,9	9,3	11,6	15,3	24,2	27,7	26,7	22,0	16,9	8,7	9,6

Donnes climatique de précipitation « P » de Médéa 2019-2020 (ONM Médéa, 2020)

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Jui	Aou	Sep	Out	Nov	Dec
P(mm) Max	179	33,01	62,0	69,08	21 ,9	0,0	18,0	11,68	71,62	25,0	166,1	44,9
P(mm) min	174,56	28,99	54,34	60,12	20,1	0,0	9,94	3,52	81,18	24,76	165,9	43,1
P(mm) Moy	176,78	31,0	68,17	64,6	21,0	0	13,97	7,6	71,40	24,88	166	44

Données climatique des vents de région de Médéa 2019-2020(ONM Médéa, 2020)

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Jui	Aou	Sep	Out	Nov	Dec
Vent Max	19,4	13,4	14	15,8	15,3	15,6	16,5	13,9	15,1	13,9	21,9	17,7
Vent min	4,8	3,6	2	3,4	4,7	3,6	2,7	3,1	3,5	2,9	8,5	4,7
Vent Moy	12,1	8,5	8	9,6	10	9,6	9,6	8,5	9,3	8,4	15,2	11,2

Température et précipitations de l'année 2019/2020 Médéa (ONM Médéa, 2020)

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Jui	Aou	Sep	Out	Nov	Dec
M. (° C.)	6,6	10,2	12,7	15,5	20,2	29,9	33,3	32,0	27,0	21,1	10,9	12,2
m. (° C.)	2,7	3,7	6,1	7,7	10,2	18,4	21,9	21,3	17,0	12,7	6,6	7,1
M. + m. / 2 (° C).	4,6	6,9	9,3	11,6	15,3	24,2	27,7	26,7	22,0	16,9	8,7	9,6
P (mm)	176,78	31,0	58,17	64,6	21,0	0	13,97	7,6	71,4	24,88	166	44

Température et précipitations de l'année 2019/2020 Berrouaghia

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Jui	Aou	Sep	Out	Nov	Dec
M. (° C.)	9	12	14	17	21	29	33	32	27	22	13	13
m. (° C.)	5	6	9	11	14	22	25	24	20	16	9	9
M. + m. / 2 (° C).	7	9	12	14	17	26	29	28	24	19	11	11
P (mm)	123	19	44	135	35	19	18	9	100	25	116	22

Température et précipitations de l'année 2019/2020 Beni Slimane

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Jui	Aou	Sep	Out	Nov	Dec
M. (° C.)	23	26	30	29	33	37	37	41	32	34	31	26
m. (° C.)	13	16	14	17	21	26	29	28	23	22	14	12
M. + m. / 2 (° C).	18	21	22	23	27	31,5	33	34,5	27,5	28	22,5	19
P (mm)	66	58	66	66	56	15	5	12	35	47	60	59

01 : Appareilles et réactifs utilisée



Cafetière (HOMMER)



Etuve (MEMMERT)



Evaporateur rotatif (Stuart)



Balance (KERN)

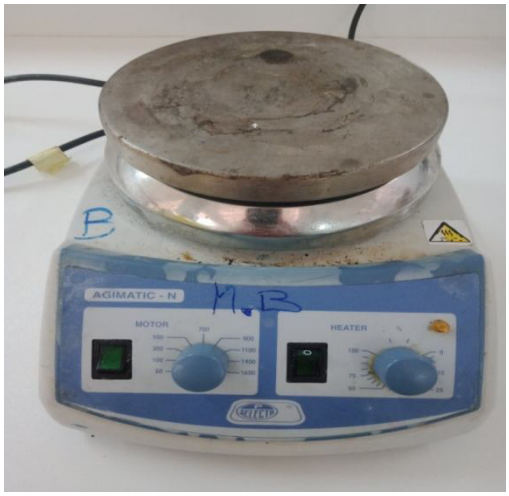


Ampoule à décanter



Les tubes à essai en verre

Annexes 04



Agitateur magnétique) AGIMATIC-N)



Bécher



Erlenmeyer



Entonnoirs

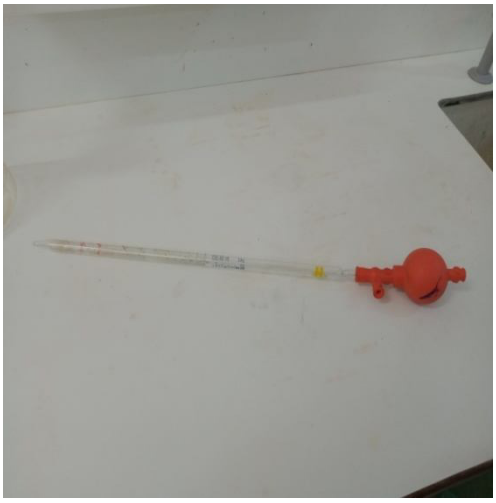


Boites pétries



Papier filtre

02 : Réactifs utilisés



Pipette Pasteur



Méthanol pure



Acétate du plomb

Annexes 05

01 : Matériel biologique



Les feuilles d'*Olea europaea*



Les feuilles de *Nerium oleander*



Les rameaux d'*Olea europaea*



Les rameaux de *Nerium*



Tribolium castaneum

02 : Matériels végétales selon les stations d'études



Arbre d'olivier de Médéa



Arbre de laurier rose de Médéa



Arbre d'olivier de Berrouaghia



Arbre de laurier rose de Berrouaghia



Arbre d'olivier de Beni Slimane



Arbre de laurier rose de Beni Slimane

Analyse de variance: Station Médéa

RAPPORT DÉTAILLÉ

Groupes	*Nombre d'échantillons*	*Somme*	*Moyenne*	*Variance*	écart type
D4	3	0,1025	0,034166667	1,1233E-06	0,001059874
D3	3	0,41	0,136666667	0,00472433	0,068733786
D2	3	0,888	0,296	0,008137	0,090205321
D1	3	0,874	0,291333333	0,00512633	0,071598417
D0	3	0,824	0,274666667	0,00758033	0,08706511

ANALYSE DE VARIANCE

Source des variations	*Somme des carrés*	*Degré de liberté*	*Moyenne des carrés*	*F*	*Probabilité*	*Valeur critique pour F*
Entre Groupes	0,266073069	5	0,053214614	8,01053804	0,001582861	3,105875239
A l'intérieur des groupes	0,079716913	12	0,006643076			
Total	0,345789983	17				

Analyse de variance des 3 stations d'études

RAPPORT DÉTAILLÉ

Groupes	*Nombre d'échantillons*	*Somme*	*Moyenne*	*Variance*
G1	6	1,7144	0,285733333	0,03143667
G2	6	1,4579	0,242983333	0,02236088
G3	6	1,4479	0,241316667	0,0264362

ANALYSE DE VARIANCE

Source des	*Somme des carrés*	*Degré de liberté*	*Moyenne des carrés*	*F*	*Probabilité*	*Valeur critique pour*

variations						*F*
Entre Groupes	0,007606361	2	0,003803181	0,14220377	0,8686001	3,682320344
A l'intérieur des groupes	0,40116875	15	0,026744583			
Total	0,408775111	17				

Analyse de variance: Station Berrouaghia

RAPPORT DÉTAILLÉ

Groupes	*Nombre d'échantillons*	*Somme*	*Moyenne*	*Variance*	écart type	
D4	3	0,1228	0,040933333	6,0233E-06		0,002454248
D3	3	0,417	0,139	0,000931		0,030512293
D2	3	0,749	0,249666667	0,00238533		0,048839874
D1	3	1,036	0,345333333	0,01011033		0,100550153
D0	3	0,961	0,320333333	0,00190233		0,043615746

ANALYSE DE VARIANCE

Source des variations	*Somme des carrés*	*Degré de liberté*	*Moyenne des carrés*	*F*	*Probabilité*
Entre Groupes	0,294779611	5	0,058955922	17,3578256	3,99466E-05
A l'intérieur des groupes	0,040758047	12	0,003396504		
Total	0,335537658	17			

Analyse de variance : Station Beni Slimane

RAPPORT DÉTAILLÉ

Groupes	*Nombre d'échantillons*	*Somme*	*Moyenne*	*Variance*	ecart type
D4	3	0,1228	0,04093333	6,0233E-06	0,002454248
D3	3	0,417	0,139	0,000931	0,030512293
D2	3	0,749	0,24966667	0,00238533	0,048839874
D1	3	1,036	0,34533333	0,01011033	0,100550153
D0	3	0,961	0,32033333	0,00190233	0,043615746

ANALYSE DE VARIANCE

Source des variations	*Somme des carrés*	*Degré de liberté*	*Moyenne des carrés*	*F*	*Probabilité*	*Valeur critique pour F*
Entre Groupes	0,294779611	5	0,05895592	17,3578256	3,99466E-05	3,105875239
A l'intérieur des groupes	0,040758047	12	0,0033965			
Total	0,335537658	17				